



**PREFEITURA  
SANTA LUZIA**  
TRABALHO E RESPEITO

**HOUER**  
CONCESSÕES  
CONSÓRCIO HOUER /  
VIANA GUIMARÃES

# **PLANO DE INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO**

**CONTRATO nº 463/2018**

**Junho/2019**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>PREMISSAS DO PLANO DE INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CUSTOS E INVESTIMENTOS .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Constituição da SPE.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Planos e Projetos de Iluminação Pública .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>PLANO DE INVESTIMENTOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1</b>	<b>Cadastro técnico da rede municipal de Iluminação Pública .....</b>	<b>14</b>
5.1.1	Diretrizes para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública.....	14
5.1.2	Custos para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública.....	18
<b>5.2</b>	<b>Centro de Controle Operacional.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Modernização das Tecnologias de Iluminação Pública .....</b>	<b>20</b>
5.3.1	Vias de veículos e pedestres.....	20
5.3.2	Iluminação de áreas especiais .....	21
5.3.3	Premissas Operacionais para as luminárias LED .....	22
5.3.4	Equipes para modernização .....	23
5.3.4.1	Premissas operacionais para dimensionamento das equipes de modernização.....	23

5.3.4.2	Dimensionamento das equipes.....	24
5.3.4.3	Custos .....	24
5.3.5	Veículos.....	25
5.3.5.1	Dimensionamento dos veículos .....	26
5.3.5.2	Custo com veículos .....	26
5.3.5.3	Aquisição de veículos.....	27
<b>5.4</b>	<b>Adequações estruturais .....</b>	<b>29</b>
<b>5.5</b>	<b>Correção de Pontos Escuros (CPE) .....</b>	<b>29</b>
<b>5.6</b>	<b>Ampliação da Rede de Iluminação Pública .....</b>	<b>30</b>
<b>5.7</b>	<b>Demanda Reprimida .....</b>	<b>32</b>
<b>5.8</b>	<b>Soluções de Controle e Comando.....</b>	<b>32</b>
5.8.1	Telegestão.....	32
5.8.2	Premissas técnicas e operacionais.....	33
<b>5.9</b>	<b>Outros investimentos .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>PLANO DE OPERAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>6.1</b>	<b>CALL CENTER/SCGO .....</b>	<b>35</b>
6.1.1	Call Center.....	35
6.1.2	SCGO .....	37
<b>6.2</b>	<b>Estrutura organizacional .....</b>	<b>42</b>
<b>6.3</b>	<b>Manutenção da Rede Municipal de Iluminação Pública .....</b>	<b>49</b>
6.3.1	Equipes de Operação e Manutenção (O&M) .....	51

6.3.1.1	Premissas Operacionais .....	52
6.3.1.2	Dimensionamento das Equipes.....	53
6.3.1.3	Custos .....	53
6.3.2	Ronda .....	54
6.3.3	Veículos .....	56
6.3.3.1	Descrição dos Veículos.....	57
6.3.3.2	Dimensionamento dos veículos .....	57
6.3.3.3	Custo com veículos .....	57
6.3.3.4	Aquisição de veículos .....	58
<b>6.4</b>	<b>Crescimento Vegetativo .....</b>	<b>60</b>
<b>6.5</b>	<b>Iluminação Provisória .....</b>	<b>60</b>
<b>6.6</b>	<b>Materiais de manutenção .....</b>	<b>61</b>
<b>6.7</b>	<b>Furto, Vandalismo e Abaloamentos.....</b>	<b>62</b>
<b>6.8</b>	<b>Certificações – ISO 9001, ISO/IEC 20000-1e ISO/IEC 27001 .....</b>	<b>63</b>
6.8.1	ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos .....	63
6.8.2	ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços) .....	64
6.8.3	ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos .	65
6.8.4	Resumo dos custos com as certificações .....	66
<b>6.9</b>	<b>Outros custos.....</b>	<b>66</b>



---

<b>7</b>	<b>PLANO DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE .....</b>	<b>67</b>
7.1	Iluminação de Destaque .....	67
7.2	Iluminação de Destaque Existente .....	76
<b>8</b>	<b>PLANO DE CONVERSÃO DA REDE AÉREA EM REDE SUBTERRÂNEA.....</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>0</b>
9.1	Critérios de priorização .....	0
<b>10</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>2</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Plano de Investimentos e Operação detalha os custos operacionais, despesas e investimentos ao longo de todo o período da PPP (parceria público-privada), definindo o escopo de investimentos e detalhando a estratégia de implementação, custos (atendendo aos requisitos do §4º do Art. 10 da Lei 11.079/2004), cronogramas referenciais e demais características necessárias para a modelagem do projeto. Os custos e investimentos que permeiam o presente documento são ancorados nas definições e proposições dos seguintes relatórios:

- Relatório de Engenharia onde são apresentadas as premissas e anteprojetos das seguintes soluções de engenharia:
  - Metodologia do projeto;
  - Modernização e adequação da rede de iluminação pública;
  - Implantação do sistema de telegestão;
  - Expansão da rede municipal de iluminação pública;
  - Implantação de Centro de Controle Operacional;
  - Ligações provisórias;
  - Iluminação de destaque;
  - Conversão da Rede Aérea em Rede Subterrânea.
- Plano de Investimentos e Operações, presente documento, onde contempla as premissas, dimensionamentos e definição dos seguintes serviços e elementos necessários para prestação do serviço de iluminação pública:
  - Planos e projetos da rede municipal de iluminação pública;
  - Cadastro técnico da rede municipal de iluminação pública;
  - Mão de Obra para:
    - Constituição e gestão da Sociedade de Propósito Específico (SPE);
    - CCO;
    - *Call Center* e SCSGO;
    - Rondas;

- Operação e Manutenção;
- Modernização da rede municipal de iluminação pública.
- Veículos;
- Manutenção da rede municipal de iluminação pública existente;
- Certificações;
- Vandalismo, Furtos e Abalroamentos;
- Utilities.

O Plano de Investimentos e Operações apresenta a seguinte estrutura:

- **Premissas;**
- **Custos e Investimentos;**
- **Despesas pré-operacionais;**
- **Planos de Investimentos;**
- **Plano de Operação;**
- **Plano de Iluminação de Destaque;**
- **Conversão da Rede Aérea para Rede Subterrânea;**
- **Cronograma físico-financeiro.**

## **2 PREMISSAS DO PLANO DE INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO**

Considerou-se para estruturação do projeto de concessão da rede municipal de iluminação pública de Santa Luzia as seguintes premissas para definição dos investimentos e custos operacionais:

- Prazo da concessão de 240 meses (20 anos);
- Período de Transição Operacional – 4 meses;
- Prazo de Modernização de 12 meses de Concessão (1 ano);
- Telegestão aplicada em todas as vias e na Iluminação de Destaque dos bens de interesse;
- Modernização de 100% dos pontos de iluminação pública a partir da tecnologia LED;
- Implantação e operação de um Centro de Controle Operacional (CCO);
- Cumprimento dos requisitos normativos estabelecidos em a norma NBR 5101:2018;
- Correção de pontos escuros;
- Implantação da Iluminação de Destaque nos principais pontos da cidade;
- Ampliação e crescimento vegetativo da rede de iluminação pública supridos com tecnologia LED em sua totalidade.



### 3 CUSTOS E INVESTIMENTOS

Uma vez que o Plano de Investimentos e Operações busca detalhar os custos de investimento, despesas e operação de serviços no âmbito da Concessão, é necessária uma pesquisa atualizada de custos referenciais junto à fornecedores presentes no mercado.

Dessa forma, buscaram-se valores de referência para este Plano de Investimentos e Operação, baseados em orçamentos realizados junto aos fornecedores listados a seguir.

*Tabela 1 – Fornecedores que enviaram orçamentos*

Fornecedor	Serviço Orçado
GEOeasy	Cadastro técnico
Goldengeo	Cadastro técnico
Geosurvey	Cadastro técnico
RedeCall	Call Center
Dbios	Call Center
Liq	Call Center
Nexcall	Call Center
BR Call Center	Call Center
Veminas (VW)	Caminhões
Mauell	CCO
Seal Telecom	CCO
Eletrônica R&R	CCO
Bureau Veritas	Certificações
TUV Rheinland	Certificações
Hidratec	Cesta Aérea
Tecnowatt	Iluminação Viária e Iluminação de Destaque
Juganu	Iluminação Viária e Telegestão
Conexled	Iluminação Viária
Philips	Iluminação Viária e Iluminação de Destaque
Ilumatic	Iluminação Viária

Fornecedor	Serviço Orçado
GE	Iluminação Viária e Iluminação de Destaque
Repume	Iluminação Viária e Iluminação de Destaque
Mossoró Pré-Moldados	Postes
Modulus One	Telegestão e <i>Software</i> de Gestão
Logicalis	Telegestão e <i>Software</i> de Gestão
Exati	Telegestão e <i>Software</i> de Gestão
SmartGreen	Telegestão e <i>Software</i> de Gestão

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Cabe ressaltar quando da ocorrência de mais de um orçamento para determinado serviço, buscou-se a adoção do valor mediano, de forma que consistisse em um valor mais condizente com o que é encontrado no mercado. Em casos onde a definição de fornecedor necessita de uma análise crítica no tocante ao custo-benefício, tal definição será apurada no Relatório Econômico-Financeiro.

Associada à busca de orçamento junto aos fornecedores, utilizaram-se tabelas referenciais, tais como SINAP-MG, SICRO, ORSE e SINE, com o intuito de complementação dos orçamentos de serviços. Em tais casos, definiu-se a média do valor para ser utilizado como premissa.

## 4 DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS

Previamente à eficácia do contrato, a concessionária assumirá custos relacionados a sua constituição e elaboração de planos e projetos. Estas despesas são descritas e apresentadas nos itens subsequentes.

### 4.1 Constituição da SPE

A sociedade de propósito específico (SPE) a ser constituída pelo vencedor da licitação tem a finalidade administrativa de gerir atividades de operação, manutenção, gestão e expansão da rede de iluminação pública e representar juridicamente a Concessionária. Apresentam-se a seguir os custos relacionados a sua estruturação e constituição.

*Tabela 2 – Despesas pré-operacionais*

Item	Valor	Observação
Reembolso dos Estudos	R\$1.479.862,50	Valor da estruturação do projeto de PPP
Leilão na B3	R\$ 573.485,33	Valor da estruturação do leilão do processo licitatório
Constituição da SPE	R\$200.000,00	Abertura da SPE, obras e reformas; assessoria jurídica

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 4.2 Planos e Projetos de Iluminação Pública

Os planos e projetos de iluminação pública assumem papel importante para a concessão da rede municipal de iluminação pública por apresentar os procedimentos, estratégias, cronogramas e a forma de atuação de todas as atividades relacionadas à manutenção, operação, modernização, adequação e expansão da rede municipal de iluminação pública. A partir dos planos e projetos, o poder concedente aprovará a forma como se dará a execução dos serviços e avaliará se eles satisfazem as necessidades que o projeto de Engenharia, bem como demais documentos dessa estruturação da concessão apresenta.

Caberá à concessionária o desenvolvimento dos seguintes planos operacionais:

- Plano de Transição Operacional (PTO) que tem por objetivo garantir o processo de operação e de manutenção inicial de todos os equipamentos, materiais e dispositivos da rede municipal de iluminação pública atual até o início do período de modernização. O plano deverá ser elaborado previamente à eficácia do contrato, contemplando os seguintes assuntos:
  - Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
  - Modelo de Execução dos serviços;
  - Gestão de Materiais; e
  - Operação e Manutenção dos pontos de iluminação pública iniciais.
- Plano de Modernização e Operação (PMO) que tem por objetivo planejar e estruturar todos os serviços, da concessão devendo incorporar o PTO, com as devidas revisões e atualizações para inclusão dos serviços de operação e manutenção, de expansão, de adequação e de modernização e efficientização da rede municipal de iluminação pública. O plano deverá ser elaborado previamente ao início da modernização e contemplar em sua forma:
  - Operação e Manutenção;
  - Modernização e Efficientização;
  - Implementação do Sistema de Telegestão;
  - Expansão da rede municipal de iluminação pública;
  - Iluminação de Destaque.

Adicionalmente, a concessionária da rede municipal de iluminação pública deverá apresentar projetos básicos e executivos previamente a execução do serviço de modernização e efficientização.

Os custos com elaboração de projetos e planos são apresentados na tabela seguir em função de ponto de iluminação pública.



***Tabela 3 – Custos por ponto da elaboração de projetos e planos***

Item	Custo por Ponto
Planos e projetos de modernização e efficientização para rede de iluminação pública	R\$ 11,79

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

## **5 PLANO DE INVESTIMENTOS**

Nesta seção serão apresentados os custos de investimento relacionados aos principais escopos do projeto de modernização da iluminação pública do município, dentre eles: Cadastro Técnico, Centro de Controle Operacional (CCO), Luminárias para vias de veículos, de pedestres e iluminação de áreas especiais, equipes de modernização e seus veículos relacionados, adequações estruturais, correção de ponto escuro, ampliação da rede de iluminação pública e soluções de controle e comando.

### **5.1 Cadastro técnico da rede municipal de Iluminação Pública**

Com o intuito de auxiliar na avaliação de propostas, bem como incrementar as informações para o processo licitatório, disponibiliza-se o cadastro da rede de iluminação pública do Município de Santa Luzia em arquivo externo a este estudo. Cabe ressaltar que o cadastro disponibilizado não é parte vinculativa do contrato de concessão, tendo caráter referencial para o processo de licitação, uma vez que possui informações desatualizadas que não condizem com a realidade tratada pelo inventário da rede de iluminação pública abordada no Relatório de Engenharia.

O cadastro técnico da rede de iluminação pública é serviço indispensável no período prévio da assunção dos serviços e obras de modernização, manutenção, operação, expansão e ampliação da rede de iluminação pública do município. A seguir são apresentadas as diretrizes para realização do cadastro e seus custos.

#### **5.1.1 Diretrizes para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública**

Deve ser elaborado de forma detalhada o cadastro técnico georreferenciado de cada ponto de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede municipal de iluminação pública, com as respectivas localizações e características físicas, técnicas e de operação de propriedade do município. Entende-se por

ponto de iluminação uma luminária para iluminação pública e, portanto, um poste pode conter mais de um ponto de iluminação.

No cadastro técnico devem ser inserido todos os dados essenciais à execução de serviços de qualquer natureza pela Concessionária, referentes às características técnicas e de localização de cada ponto de iluminação pública e o histórico de intervenções, incluindo ao menos:

- **Caracterização da localização:**

- Tipo de logradouro público (rua, avenida, praça, parque);
- Endereço do logradouro do ponto de iluminação pública, sendo que para ponto com logradouro sem identificação, deverá ser registrado o endereço mais próximo ao ponto;
- Código do logradouro;
- Bairro;
- Macrorregião do município;
- CEP;
- Número do ponto de iluminação pública;
- Posição georreferenciada (latitude, longitude).

- **Caracterização da via:**

- Classe viária (Trânsito Rápido, Arterial, Coletora ou Local);
- Classe de iluminação da via de veículos (V1, V2, V3, V4 e V5);
- Classe de iluminação da via de pedestres (P1, P2, P3 ou P4);
- Largura da via de veículos transversal ao ponto de iluminação pública;
- Largura da via de pedestres transversal ao ponto de iluminação pública;
- Indicação de existência de arborização com potencial de obstrução da distribuição do fluxo luminoso do ponto de iluminação pública.

- **Lâmpada e Luminária:**

- Finalidade de Iluminação (viária, pedestre, ciclovias, histórica, praças, parques, passarela, destaque e túneis);
- Tecnologia de iluminação da lâmpada e luminária;

- Fabricante e modelo da lâmpada e luminária;
  - Data de fabricação e instalação da lâmpada e luminária;
  - Eficiência da lâmpada e da luminária [lm/W];
  - Tipo de luminária (padrão viário, decorativo, projetor, embutida no solo, balizador ou demais tipos)
  - Potência da luminária [W];
  - Tipo de corpo e pintura da LUMINÁRIA;
  - Tipo de reator;
  - Alojamento do reator (externo ou interno);
  - Fabricante e modelo do reator (se houver);
  - Data de instalação do reator (se houver);
  - Tipo de driver;
  - Fabricante e modelo do driver (se houver);
  - Data de instalação do driver (se houver);
  - Tipo de refrator;
  - Perda de potência total dos equipamentos auxiliares [W];
  - Potência total do ponto de iluminação pública [W];
  - Ajuste angular da inclinação das luminárias.
- **Poste e Braço:**
    - Para os pontos de iluminação pública instalados em vias de veículos: Estrutura de posteação (unilateral, bilateral frontal ou alternada, canteiro central);
    - Tipo de poste com informações referentes à natureza de sua composição (concreto, aço ou madeira) e ao tipo de instalação (flangeado ou engastado), sendo que para os postes exclusivos deverá constar, quando houver, data da fabricação e de instalação, além de indicação do fabricante;
    - Projeção horizontal da luminária [m];
    - Altura de instalação da luminária [m];
    - Quantidade de luminárias no poste;



- Modelo dos núcleos de topo de poste para instalação do conjunto de luminárias, quando houver;
- Modelo do braço de iluminação pública com informações referentes à data de fabricação e de instalação, além de indicação do fabricante, quando houver;
- Exclusividade ou não do poste para rede municipal de iluminação pública, indicando, nos casos de não-exclusividade, o proprietário do poste;
- Distância entre o poste e o meio-fio;
- Distância média entre os postes adjacentes.
- **Comando e Energia:**
  - Tipo de Comando (caso comando em grupo, apresentar código do grupo);
  - Fabricante e modelo do dispositivo de comando e controle do ponto de iluminação pública (se houver);
  - Data de instalação do dispositivo de comando e controle do ponto de iluminação pública (se houver);
  - Tipo de rede elétrica de alimentação (aérea, com cabos isolados ou nus, ou subterrânea);
  - Proprietário da rede;
  - Tipo de Circuito;
  - Material do Condutor;
  - Bitola do Condutor;
  - Forma de medição do consumo;
  - Tensão de alimentação [V];
  - Tipo de proteção.
- **Transformadores exclusivos da rede de iluminação pública:**
  - Potência do transformador;
  - Montagem ou instalação (pedestal ou abrigado) do transformador.
- **Histórico de intervenções após o início da concessão:**
  - Data da instalação quando tratar de melhorias, modernização e ampliação da rede de iluminação pública;

- Dia e hora da realização de toda e qualquer intervenção;
- Equipe responsável pela intervenção;
- Descrição sumária dos procedimentos realizados;
- Registro de reclamações;
- Registros das manutenções corretivas realizadas (histórico) constando a data do atendimento ao serviço de manutenção;
- Registro das atividades de manutenção preventiva e manutenção preditiva (histórico) constando a data de realização do serviço.

### 5.1.2 Custos para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública

Para definição do orçamento para realização do cadastro técnico de iluminação pública seguindo diretrizes e especificações tratadas na seção anterior foram consultadas três empresas especializadas na execução de serviços: Geo Easy, Goldengeo e Arcitech.

O custo médio por ponto para efetivação do cadastro técnico georreferenciado em 3 meses é apresentado na tabela a seguir para cada prestador de serviço.

**Tabela 4 – Custo com cadastro técnico georreferenciado de iluminação pública**

Prestador	Descrição	Custo médio por ponto
C1	Serviço de elaboração de inventário e cadastramento de cada ponto de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede de iluminação pública do município.	R\$ 9,50
C2		R\$ 9,00
C3		R\$ 34,00
Mediana		R\$ 9,50

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

Para realização do cadastro dos pontos de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede de iluminação pública do município o valor assumido é estabelecido no Relatório Econômico-Financeiro.

## 5.2 Centro de Controle Operacional

Os investimentos associados à implantação e manutenção do CCO envolvem o vídeo wall, os *softwares* operacionais (*software* para coordenação e decodificação, *software* para operação e controle, *software* para dispositivos móveis, *software* para captura e aplicativos), a infraestrutura civil e mobiliário, a infraestrutura de operações e data center, além do *start up* do CCO. É escopo da composição do orçamento os serviços preliminares, obra civil, mobiliário, conjunto de materiais e serviços.

Entre as funcionalidades do CCO, devemos destacar a integração de sistema que deve ocorrer entre o Sistema Central de Gestão Operacional (SCGO) e os *softwares* de telegestão, o *call center* e os *softwares* operacionais. Com a devida integração de todos os sistemas e convergindo para um único banco de dados.

O valor da mediana dos orçamentos cotados pelas empresas Mauell e Seal Telecom estão apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 5 – Mediana dos orçamentos para implantação do CCO**

Item	Período de reinvestimento	Representatividade de para reinvestimento	CCO1 [R\$]	CCO2 [R\$]	Mediana
Vídeo Wall	4 anos	90%	482.368,59	401.649,96	442.009,27
Softwares operacionais	2 anos	50%	177.750,74	148.006,27	162.878,51
Infraestrutura civil + mobiliário	10 anos	20%	1.343.406,02	1.118.603,04	1.231.004,53
Infraestrutura de operações (TI) / data center	3 anos	90%	581.217,65	483.957,80	532.587,72
Start up do CCO	-	0%	97.770,07	81.409,41	89.589,74
<b>Total</b>					<b>2.458.069,77</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 5.3 Modernização das Tecnologias de Iluminação Pública

As soluções propostas para a modernização das tecnologias de iluminação pública foram classificadas em:

- Iluminação Viária, composta por iluminação dedicada às vias de veículos e de pedestres;
- Iluminação de Áreas Especiais, composta por iluminação de cemitérios, parques, praças, passarelas, campos de futebol e quadras públicas.

Para a proposição das soluções de iluminação pública, são consideradas luminárias com especificações técnicas mínimas estabelecidas pela Portaria Nº 20 Classe A do INMETRO. Especificações técnicas complementares àquelas estabelecidas pela Portaria N º20 Classe A são apresentadas no Relatório de Engenharia.

#### 5.3.1 Vias de veículos e pedestres

Para as tecnologias de iluminação destinadas ao uso final de iluminação viária, avaliaram-se os custos de investimento para as luminárias orçadas junto à sete diferentes fornecedores. Como apresentado pelo Relatório de Engenharia, foram definidos três fornecedores para cada classe de iluminação estabelecida pela norma ABNT NBR 5101:2018.

Os orçamentos visam o levantamento dos custos para luminárias com potências variadas, com o intuito de atender aos níveis de iluminação mínimos previstos na norma ABNT NBR 5101:2018. Considerando ainda a metodologia de correlação entre o inventário da rede municipal de iluminação pública e os logradouros inspecionados localmente, obtêm-se os quantitativos para cada uma das soluções técnicas propostas. A partir da definição desse quantitativo, apresenta-se, na tabela a seguir, o valor do investimento por ponto para cada um dos fornecedores por classe de iluminação, objetivando a modernização da rede de iluminação pública do município.

**Tabela 6 – Investimentos por ponto em soluções técnicas de iluminação para a rede municipal de iluminação pública**

Classe de iluminação	Quantidade de pontos	Custos por ponto por fornecedor		
		Opção 1	Opção 2	Opção 3
V1	1.799	R\$ 1.358,94	R\$ 661,41	R\$ 1.304,12
V2	1.111	R\$ 794,48	R\$ 1.341,19	R\$ 1.100,88
V3	767	R\$ 1.392,05	R\$ 1.146,54	R\$ 772,74
V4	5.224	R\$ 984,09	R\$ 560,78	R\$ 1.265,56
V5	12.174	R\$ 504,42	R\$ 1.244,60	R\$ 563,71

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Cabe ressaltar que as opções apresentadas na tabela anterior correspondem aos fornecedores selecionados para cada classe de iluminação em ordem crescente, conforme apresentado no Relatório de Engenharia.

### 5.3.2 Iluminação de áreas especiais

As soluções propostas para Iluminação de Áreas Especiais (IAE) basearam-se na metodologia de equivalência lumínica descrita no Relatório de Engenharia. Conforme as potências definidas no referido relatório, pode-se obter o custo de investimento para cada uma das luminárias constantes no inventário da rede municipal de iluminação pública classificadas como IAE. Dessa forma, tem-se os custos apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 7 – Investimentos com IAE**

Potência Proposta [W]	Quantidade	Custo unitário
40	278	R\$ 1.256,07
50	31	R\$ 1.270,74
60	232	R\$ 1.285,40
68	42	R\$ 801,04
90	55	R\$ 665,98
100	15	R\$ 633,88
150	18	R\$ 699,43
250	4	R\$ 1.496,01

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Conforme a proposição do Relatório de Engenharia para os campos de futebol, apresentam-se na tabela a seguir a definição de fornecedores e custo unitário da luminária, bem como o custo de instalação da estrutura de iluminação nos campos os quais atualmente não possuem iluminação pública.

**Tabela 8 – Investimentos com campos de futebol**

Condição atual da iluminação	Potência Proposta [W]	Qtd. de pontos de IP	Qtd. de Campos de Futebol	Custo unitário da luminária	Custo de instalação da estrutura de iluminação por campo de futebol
Existente	80	54	1	R\$ 795,73	-
Existente	100	214	5	R\$ 823,48	-
Existente	200	344	10	R\$ 1.238,00	-
Inexistente	100	96	3	R\$ 795,73	R\$ 29.685,64
Inexistente	200	160	5	R\$ 1.238,00	R\$ 29.685,64

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 5.3.3 Premissas Operacionais para as luminárias LED

Assumem-se as seguintes premissas operacionais relacionadas a operação da tecnologia LED ao longo de toda a concessão da rede municipal de iluminação pública:

- Falha anual de 1,0%<sup>1</sup>;
- Considerando a evolução tecnológica do LED, redução anual de 2% sobre o preço da luminária LED;
- Vida útil de operação: 50.000 horas, conforme regulamentação da Portaria Nº 20 do INMETRO;
- Período para reinvestimento de 12 anos;

<sup>1</sup> Considerando a média das taxas de falha apuradas em:

- <https://static1.squarespace.com/static/546bbd2ae4b077803c592197/t/5a5f7a7253450ae87511ffb3/1516206708558/CUIPublication.TheRealizedResultsofLEDStreetlights.2017.pdf>;
- <https://www.seattle.gov/light/streetlight/led/docs/SCL%20LED%20Consultant%20Report.pdf>;
- OSRAM - Reliability and lifetime of LEDs; [https://www.vossloh-schwabe.com/fileadmin/user\\_upload/Download/Produktbroschueren/LED-Leitfaden\\_EN.pdf](https://www.vossloh-schwabe.com/fileadmin/user_upload/Download/Produktbroschueren/LED-Leitfaden_EN.pdf);
- <https://glamox.com/gmo/led-and-lifetime>

- Garantia com o fornecedor, conforme regulamentação da Portaria Nº 20 do INMETRO.

#### 5.3.4 Equipes para modernização

O projeto de estruturação da concessão da rede de iluminação pública do município contempla a prestação dos serviços de modernização da rede de iluminação pública. Apresentam-se a seguir as premissas consideradas para dimensionamento das equipes de modernização da rede de iluminação pública do município, descrição das equipes e seus respectivos custos e investimentos.

Para modernização da rede de iluminação pública, seguindo as premissas supracitadas, estabelece-se a composição das equipes destinadas à modernização, equipes MOD (Modernização) A, B e C, distintas em função dos veículos destinados à execução dos serviços de modernização planejados. As três equipes possuem 2 eletricitas técnicos para substituição das luminárias e para retirada dos reatores e relés fixados no poste de iluminação pública; e 1 ajudante para apoio a operação dos eletricitas e condução do veículo.

##### 5.3.4.1 Premissas operacionais para dimensionamento das equipes de modernização

Para dimensionamento das equipes de modernização, assumem-se as seguintes premissas operacionais apresentadas na tabela seguir.

**Tabela 9 – Premissas operacionais**

Parâmetros	Premissas
Jornada de Trabalho	44 horas semanais
Dias Trabalhados no mês	22
Horas diárias [h]	8,0
Fator de Produtividade	80%
Horas diárias efetivas [h]	6,4
Capacidade de intervenção por hora (1 equipe)	3
Tempo de duração médio para intervenção [min]	20
Capacidade de intervenção por dia	19,2
Capacidade de intervenção por mês	422,4

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

#### 5.3.4.2 Dimensionamento das equipes

O dimensionamento das equipes de operação e manutenção da rede municipal de iluminação para o período de modernização encontra-se consolidado na tabela a seguir.

**Tabela 10 - Dimensionamento das equipes para modernização**

Distribuição das Equipes	Até o 4º Mês da Concessão	Até o 12º Mês da Concessão
Equipe MOD A - Diurna	1	3
Equipe MOD B - Diurna	0	2
Equipe MOD C - Diurna	1	1
Total	2	6

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

#### 5.3.4.3 Custos

Apresentam-se a seguir os custos mensais com mão de obra para modernização dos ativos de iluminação pública, inclusos custos com EPI (equipamentos de proteção individual), ferramentas, treinamentos e benefícios.

**Tabela 11 – Valores mensais para funcionários das equipes de operação e manutenção da rede de iluminação pública**

Equipe	Função	Salário	EPIs	Treinamento	Benefícios	Encargos	Total
A, B e C	Eletricista Diurno	R\$1.586,68	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$1.188,90	R\$3.898,56



Equipe	Função	Salário	EPIs	Treinamento	Benefícios	Encargos	Total
A, B e C	Ajudante Diurno	R\$1.103,85	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$827,11	R\$3.053,94

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Foram consideradas as seguintes premissas para os custos operacionais para manutenção da rede municipal de iluminação pública:

- Salários de acordo com o SINE (Sistema Nacional de Empregos) – junho 2019;
- Certificação e Treinamento anual das normas regulamentadoras NR 10, NR 12 e NR 35 e de cursos de reciclagem em instalações elétricas;
- Encargo social com 74,93% conforme Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);
- Benefícios como vale-alimentação, exames médicos, seguro de vida, planos de saúde e odontológico, e vale transporte;
- Equipamentos de proteção individual e coletiva em consonância com a NR – 6.

### 5.3.5 Veículos

Os veículos destinados às equipes de modernização são descritos a seguir:

- Veículo utilitário – MOD A: veículo utilitário com motor a diesel, potência mínima de 130 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 2.000 kgf, capacidade de carga mínima de 2.000 kg (carga útil + carroceria) e de acordo com a NR 12. Equipado com carroceria aberta e escada com altura mínima de 10 metros;
- Veículo leve – MOD B: caminhão com motor a diesel, potência mínima de 140 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 6.000 kgf, capacidade de carga mínima de 3.500 kg (carga útil + equipamento) e de acordo com as NR 10 e NR 12. Equipado com cesto simples, isolado, em fibra de vidro com capacidade mínima para 120 kgf, com altura mínima de operação de 13 m, acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo, 4 sapatas estabilizadoras e com carroceria modular;
- Veículo Médio – MOD C: Caminhão com motor a diesel, potência mínima de 175 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 13.000 kgf, capacidade de carga mínima de

9.200 kg (carga útil + equipamento) e de acordo com as normas regulamentadoras NR 10 e NR 12. Equipado com cesto aéreo duplo, isolado, em fibra de vidro com capacidade mínima para 120 kgf cada, com altura mínima de operação de 17 m, acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo, 4 sapatas estabilizadoras e com carroceria modular.

As cestas aéreas dos veículos MOD A, MOD B e MOD C devem ser isoladas em fibra de vidro e giro infinito para trabalho em linha energizadas de até 46 KV, categoria “C”, conforme Norma ANSI A/92-1992. Deve estar incorporado sistema de segurança de acordo com a NR-12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos). Compartimento de carga com baús laterais, porta escada, porta cones, porta varas.

#### 5.3.5.1 Dimensionamento dos veículos

O dimensionamento dos veículos segue o mesmo dimensionamento das equipes da Tabela 10.

#### 5.3.5.2 Custo com veículos

Para operacionalização dos veículos para manutenção, apresentam-se na tabela seguir os custos com manutenção de veículo, equipamentos necessários para sua operação, IPVA e combustível.

**Tabela 12 – Custos com manutenção de veículos, equipamentos e combustível**

Veículo	Equipamentos	IPVA <sup>2</sup>	Manutenção	Combustível
Veículo utilitário - MOD A	R\$697,20	R\$341,40	R\$678,37	R\$1.200,00
Veículo leve - MOD B	R\$697,20	R\$1.335,00	R\$800,70	R\$1.200,00
Veículo Médio - MOD C	R\$697,20	R\$2.284,14	R\$1.190,58	R\$1.200,00

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

<sup>2</sup> Alíquota de 3% aplicada ao valor venal do veículo.

### 5.3.5.3 Aquisição de veículos

Foram consultados três fornecedores, tanto para caminhões quanto para as cestas aéreas. Os orçamentos estão apresentados nas tabelas a seguir divididos pelas equipes de modernização as quais os veículos estão alocados.

- Equipe de modernização MOD A

**Tabela 13 – Investimento com veículo para equipe de MOD A**

Caminhão utilitário	CU1	CU2	CU3
Modelo	Sprinter 515	Delivery Express	F-350 4X2
Potência [c.v.]	146	150	150
Peso bruto total homologado	5.000	4.200	4.500
Capacidade de carga	2.990	2.285	2.128
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 123.993,94	R\$ 131.900,00	R\$ 132.040,14
Valor Mediano	R\$ 131.900,00		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

**Tabela 14 – Investimento com cesta aérea para equipe de MOD A**

Cesta aérea 10 m	CA1	CA2	CA3
Modelo	LI 10.000 S-GI	SkyJunior10,5AI/1C	ForSte 10Ai,
Altura nominal de trabalho [m]	10,9	10,5	10
Capacidade de carga [kg]	136	136	136
Garantia	1 ano	1 ano	1 ano
Preço	R\$ 95.986,99	R\$ 92.840,72	R\$ 91.809,16
Valor Mediano	R\$ 92.840,72		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

- Equipe de modernização MOD B

**Tabela 15 – Investimento com veículo para equipe de MOD B**

Caminhão leve	CL1	CL2	CL3
Modelo	Accelo 815	Delivery 9.170	F-4000 4X2
Potência [c.v.]	156	165	150
Peso bruto total homologado	8.300	8.500	6.800
Capacidade de carga	4.940	5.500	3.949
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 167.113,30	R\$ 162.987,05	R\$ 144.418,90

Caminhão leve	CL1	CL2	CL3
Valor Mediano	R\$162.987,05		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

**Tabela 16 – Investimento com cesta aérea para equipe de MOD B**

Cesta aérea 13 m	CA1	CA2	CA3
Modelo	LI 13.000 S-GI	SkyMaster 13AI/1C	forSte A314
Altura nominal de trabalho [m]	13	13	13,7
Capacidade de carga [kg]	136	136	225
Garantia	1 ano	1 ano	1 ano
Preço	R\$ 108.572,07	R\$ 113.471,99	R\$ 137.197,96
Valor Mediano	R\$ 113.471,99		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

- Equipe de modernização MOD C

**Tabela 17 – Investimento com veículo para equipe de MOD C**

Caminhão médio	CM1	CM2	CM3
Modelo	Atego 1419	Constellation 15.190	FC-1419
Potência [c.v.]	185	186	189
Peso bruto total homologado	14.300	15.000	14.500
Capacidade de carga	9.590	10.070	9.335
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 202.186,46	R\$ 198.060,21	R\$ 182.586,75
Valor Mediano	R\$ 198.060,21		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

**Tabela 18 – Investimento com cesta aérea para equipe de MOD C**

Cesta aérea 17 m	CA1	CA2	CA3
Modelo	LI 17.000 D	SkyMaster 18AI/2C	-
Altura nominal de trabalho [m]	17,6	18	-
Capacidade de carga [kg]	136	136	-
Garantia	1 ano	1 ano	-
Preço	R\$ 174.798,45	R\$ 175.365,81	-
Valor Mediano	R\$ 175.082,13		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 5.4 Adequações estruturais

Com o intuito de atender às normas previstas na ABNT NBR 5101:2018, os projetos luminotécnicos para vias de veículos e de pedestres contemplam possibilidades de adequações estruturais na tipologia de montagem dos logradouros inspecionados. As realizações envolvem, basicamente, a substituição do tipo de braço de iluminação pública.

Conforme apresentado no Relatório de Engenharia, são necessárias aquisições de braços novos para adequação estrutural da iluminação viária. Os custos para cada um dos braços de iluminação pública utilizados como base para a adequação estrutural são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 19 – Custo unitário para aquisição dos braços de iluminação pública**

Braço de iluminação pública	Custo unitário
Pesado	R\$ 497,21
Médio 2	R\$ 392,19
Médio 1	R\$ 113,26
Curto 2	R\$ 109,74
Curto 1	R\$ 106,22

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Portanto, a partir dos quantitativos apresentados no referido relatório, pode-se calcular o investimento com aquisição de novos braços para cada um dos fornecedores selecionados por classe de iluminação.

## 5.5 Correção de Pontos Escuros (CPE)

Para os projetos luminotécnicos desenvolvidos no Relatório de Engenharia foram apresentadas propostas de aumento no número de pontos existentes no logradouro, com o intuito de atender os requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018.

Dessa forma, baseando-se no quantitativo obtido mediante a correlação entre o inventário da rede de iluminação pública e logradouros inspecionados, no ANEXO I apresenta-se a composição de custo para as correções de ponto escuro por fornecedor definido em cada classe de iluminação, mediante apresentação do custo da estrutura e da luminária proposta. No referido anexo, apresenta-se ainda uma relação entre os tipos de correções de ponto escuro e as estruturas para ampliação da rede de iluminação pública, propostas no Relatório de Engenharia, resultando no conhecimento dos custos estruturais relacionados às CPE. Cabe ressaltar os custos das referidas estruturas são explicitados na seção 5.6.

## 5.6 Ampliação da Rede de Iluminação Pública

A Concessionária ao longo de todo o contrato de concessão deve ser encarregada de atender à demanda por novos pontos de iluminação pública ocasionada por ampliação da rede de iluminação, seja de propriedade da Concessionária de energia ou do município.

Conforme consta no Relatório de Engenharia, a Prefeitura pode demandar da Concessionária 164 pontos por ano. Nesse quantitativo são definidas estruturas para os pontos de ampliação, conforme apresentado no referido relatório. A tabela a seguir apresenta os custos referentes aos investimentos necessários para a ampliação da rede de iluminação pública associados às suas respectivas estruturas. Na composição dos valores de investimentos estão inclusos os custos de materiais e serviços de mão de obra de construção, não sendo inclusos os custos com telegestão. Os investimentos foram elaborados com base nas tabelas de orçamentação referenciais em vigor e disponíveis para consulta, adotando valores não-desonerados.

***Tabela 20 – Investimentos por estruturas de ampliação***

Estrutura	Classe de Iluminação	Investimento
1	-	R\$ 310,38
2	-	R\$ 695,02
3	-	R\$ 804,91
4	V3	R\$ 3.880,40
5	V2	R\$ 4.265,05
6	V1	R\$ 4.374,94
7	V3	R\$ 4.089,33
8	V2	R\$ 4.473,97

Estrutura	Classe de Iluminação	Investimento
9	V1	R\$ 4.583,86
10	IAE – Decorativo	R\$ 13.910,97
11	V1	R\$ 15.769,90
12	V2	R\$ 13.647,19
13	V3	R\$ 13.690,23
14	V1	R\$ 13.787,11

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

Aclara-se que os campos identificados com “-” não foram definidos para ampliação da rede municipal de iluminação pública. Entretanto essas mesmas estruturas são fundamentais para definir investimento para correção de ponto escuro, como adição de poste (AP) e adição de braço (AB), além de serem base para elaboração do banco de créditos de iluminação pública, mecanismo de flexibilização dado à administração pública no que tange expansão e cuja apresentação ocorre no Caderno de Encargos.

Para cada classe de iluminação foram previstos três orçamentos de luminárias LED, estando seus custos relacionados a seguir. As potências destas luminárias são relacionadas àquelas apresentadas no Relatório de Engenharia.

**Tabela 21 – Custo de luminárias por classe de iluminação**

Classe de Iluminação	Fornecedor	Custo
V1	L1	R\$ 1.383,03
	L3	R\$ 699,43
	L4	R\$ 1.373,44
V2	L3	R\$ 924,60
	L4	R\$ 1.373,44
	L5	R\$ 1.354,55
V3	L4	R\$ 1.329,40
	L5	R\$ 1.007,06
	L7	R\$ 771,64
V4	L2	R\$ 1.080,19
	L3	R\$ 536,13
	L4	R\$ 1.241,40
V5	L3	R\$ 511,52
	L4	R\$ 1.241,40
	L7	R\$ 571,16
IAE – Decorativo	L7	R\$ 1.561,50

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

## 5.7 Demanda Reprimida

Para definição da composição de custos para pontos de demanda reprimida, avaliam-se as premissas estabelecidas no Relatório de Engenharia. Dessa forma, tem-se o quantitativo de demanda reprimida para vias de veículos em cada classe de iluminação, além da estrutura e potências de luminárias definidas. Por sua vez, a composição de custos é baseada pelo custo da Estrutura 4, apresentado na Tabela 20, bem como com os custos de luminárias por fornecedor e por classe de iluminação, conforme a Tabela 21.

## 5.8 Soluções de Controle e Comando

As soluções integradas de comando e controle dos pontos de iluminação pública propostas para rede municipal de iluminação pública correspondem a relé fotoelétrico e telegestão.

### 5.8.1 Telegestão

O sistema de telegestão deverá ser implantado em todas as vias e nos Bens de Interesse previstos na seção 7. Para as soluções de telegestão, define-se que o sistema deve possuir as funcionalidades mínimas de monitoramento dos ativos de iluminação pública, controle remoto do estado de operação, redução controlada de fluxo luminoso (dimerização) da luminária e medição de variáveis de interesse do ponto de IP. Dessa forma, buscaram-se orçamentos com fornecedores que cumprissem as funcionalidades mínimas supracitadas.

A partir das diretivas e especificações apresentadas no Relatório de Engenharia Final foram obtidos cinco orçamentos<sup>3</sup> de diferentes fornecedores (T1, T2, T3, T4 e T5) para o emprego do sistema de telegestão para iluminação viária em todas as vias. Com o objetivo de relacionar os referidos orçamentos, apresentam-se na tabela a seguir os custos de CAPEX e OPEX por ponto modernizado com o sistema de telegestão. Aclara-se que todos os fornecedores

---

<sup>3</sup> Alguns dos orçamentos foram disponibilizados a partir de unidade monetária dos Estados Unidos. Dessa forma, com intuito de conversão, avaliou-se o preço do dólar americano para o dia de confecção do orçamento (11/04/2019). Nesta data, o preço encontrado foi de R\$3,86 para cada US\$. Fonte: <https://www.neocambio.io/cotacao/dolar/11-04-2019>



atendem as funcionalidades e cabe ao Relatório Econômico-Financeiro definir a melhor opção de fornecedor sobre o ponto de vista econômico-financeiro no que tange a custos e investimentos ao longo da concessão.

**Tabela 22 – Análise dos orçamentos obtidos dos fornecedores de Telegestão**

Análise dos orçamentos de sistemas de telegestão					
Fornecedor	T1	T2	T3	T4	T5
CAPEX por ponto	R\$ 464,33	R\$ 486,46	R\$ 372,70	R\$ 425,37	R\$ 904,48
OPEX anual por ponto	R\$ 18,00	R\$ 27,60	R\$ 48,00	R\$ 37,09	R\$ 12,60

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 5.8.2 Premissas técnicas e operacionais

Com relação às premissas técnicas e operacionais para as soluções de controle e comando, assume-se as seguintes premissas técnicas apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 23 – Premissas para soluções de controle e comando**

Item	Telegestão	Relé Fotoelétrico
Falha Operacional	1,5% por ano	6,00%
Garantia [anos]	10	2
Período de Reinvestimento [anos]	10	7
Potência [W]	2	2

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 5.9 Outros investimentos

Apresentam-se a seguir outros investimentos associados aos encargos da concessionária ao longo da concessão com o respectivo período de reinvestimento.

**Tabela 24 – Outros investimentos da concessão**

Item	Quantidade	Reinvestimento [Anos]	Valor
Ativos de Montagem para Substituição de Luminária	22.386	12 <sup>4</sup>	R\$15,98 por ponto de IP

<sup>4</sup> A quantidade de pontos de iluminação no reinvestimento deve considerar o acréscimo de pontos decorrentes da expansão da rede municipal de iluminação pública.



Item	Quantidade	Reinvestimento [Anos]	Valor
Veículo de Executivo de Passeio	2	5	R\$ 88.000,00
Veículo de Operacional	2	3	R\$ 54.000,00
Infraestrutura Computacional (Computadores e Telefones)	23	5	R\$ 1.678,99
Infraestrutura Computacional (Impressoras)	4	5	R\$ 1.722,9
Mobiliário	-	10	R\$ 64.554,67

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6 PLANO DE OPERAÇÃO

O plano de operação apresenta os custos de operação da Rede Municipal de Iluminação Pública durante todo o período da Concessão, apresentando as premissas e os custos definidos para:

- *Call Center* e SCGO;
- Estrutura organizacional definida;
- Manutenção da rede municipal de IP (Equipes de O&M, ronda e veículos);
- Crescimento Vegetativo;
- Iluminação Provisória;
- Materiais de manutenção;
- Vandalismo, furto e abaloamento;
- Certificações;
- Outros custos.

De acordo com o SINE (Sistema Nacional de Empregos) a SPE será classificada como uma empresa de pequeno porte, sendo assim para definição dos custos mensais com mão de obra para estrutura organizacional foram considerados os níveis de experiência para cada função. Posteriormente, foram realizadas consultas às faixas salariais disponibilizadas no site do SINE (junho/2019). Logo:

- Para as funções que possuem sindicato de classe: foram adotados os salários estipulados por suas respectivas Convenções Coletivas;
- Para as demais funções foram adotados o menor salário consultado por categoria.

### 6.1 CALL CENTER/SCGO

#### 6.1.1 Call Center

A estrutura de comunicação do CCO deve fornecer ao munícipe meio de comunicação para registro de reclamações quanto ao funcionamento do sistema de iluminação pública do

município. Essa comunicação deve ocorrer por meio de sistema de tele atendimento (*call center* – central de atendimento), de canal de atendimento via *web* e/ou via aplicativo.

O serviço de *call center* deve ser apoiado pelo sistema de atendimento ao usuário/cidadão, operando 24 horas por dia, 7 dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas implantados pela Concessionária.

A plataforma de atendimento via *web* e via aplicativo para *smartphones* (pelo menos *Android* e *IOS*) deve ser disponibilizada ao usuário e ao Poder Concedente, disponível continuamente também durante 24 horas por dia, e 7 dias por semana.

Ambas as plataformas devem registrar os chamados relacionados à rede de iluminação pública do município solicitados pelo Poder Concedente ou pelos usuários/cidadãos.

Por meio dos canais de atendimento os usuários/cidadãos e o Poder Concedente podem realizar os seguintes procedimentos:

- Solicitações de serviços: manutenção e reparos, pronto atendimento, eventos de segurança, registros de mau funcionamento de equipamentos, modificações e melhorias, limpeza e outras solicitações;
- Acompanhamento do *status* de solução de chamados;
- Reclamações de serviços;
- Solicitação de informações.

Foram consultados três fornecedores (BRCALL, RedeCall e DBIOS) para prestação do serviço de *call center*, os custos consolidados por ponto de iluminação pública para cada fornecedor encontram-se apresentados a seguir.

**Tabela 25 – Mediana dos orçamentos para implantação do Call Center**

Fornecedores	Valor Mensal por ponto de iluminação pública	Mediana
CC1	R\$ 0,57	R\$ 0,57
CC2	R\$ 0,45	
CC3	R\$ 0,79	

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 6.1.2 SCGO

O sistema central de gestão operacional (SCGO) corresponde ao sistema de controle e processamento central de todas as informações das equipes, CCO, almoxarifado, controle de frotas, *softwares* e controles informatizados da Concessionária. Por meio do SCGO deve ser possível realizar:

- Gestão do cadastro técnico da rede de iluminação pública;
- Gestão dos projetos associados às obras de expansão, modernização e de iluminação de destaque;
- Gestão dos serviços de manutenção e operação;
- Gestão do consumo de energia elétrica;
- Gestão das demandas dos usuários da rede de iluminação pública;
- Gestão das funcionalidades dos pontos beneficiados com a tecnologia de telegestão;
- Gestão de recursos da Concessionária por meio de sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*).

As funcionalidades de gestão supracitadas correspondem a funções mínimas que o SCGO deve possuir a fim de potencializar o desempenho da gestão da rede de iluminação pública, onde engloba ao longo da vigência do contrato da Concessão a prestação de serviços de suporte técnico, manutenção, atualizações, customizações, *backup*, implantação e treinamento. A seguir são detalhadas as funcionalidades mínimas que o SCGO deve possuir ao longo de toda a concessão.

- Gerenciamento do cadastro técnico de iluminação pública:

- O SCGO deve dispor de sistema que contenha cadastro técnico e ferramenta para gerenciamento dos ativos administrados pela Concessionária. O sistema deve contemplar base de dados georreferenciada GIS (*Geographic Information System*) de todos os ativos abarcados pela concessão, a qual deve ser utilizada como base de informações às demais soluções do sistema. Este cadastro deve ser permanentemente atualizado conforme ocorrerem as intervenções na rede de iluminação pública do Município, por meio de dispositivos móveis ou diretamente na interface *web*. É responsabilidade da Concessionária a manutenção da atualização do cadastro.
- Gerenciamento de projetos:
  - Este sistema deve permitir a gestão de projetos relacionados aos serviços prestados pela Concessionária. Todos os projetos devem ser visualizados em correspondência com mapas e dados cartográficos da base de dados GIS e do sistema de gerenciamento de ativos. O sistema deve:
    - Ter acesso aos dados do cadastro técnico;
    - Realizar a interface de informações entre projetos, serviços e seus respectivos locais de execução;
    - Monitorar o andamento de cada projeto, os custos e os recursos empregados.
  - O sistema deve gerar relatórios gerenciais sobre o andamento dos projetos de forma que permita o monitoramento pela Concessionária, pelo Verificador Independente e pelo Poder Concedente.
- Gestão de manutenção e operação:
  - A gestão de manutenção e operação deve ser garantida por meio de sistema que garanta o controle do processo de manutenção e operação da rede de iluminação pública. O sistema deve fazer a integração entre protocolos de manutenção ou operação de obras, e os dados controle da frota e equipes em campo para o monitoramento da execução de cada serviço, bem como a localização da equipe responsável. Deve controlar, distribuir as ordens de

serviço para as equipes e realizar a atualização dos dados do cadastro técnico de acordo com as informações enviadas pelas equipes de campo e os respectivos protocolos e OS (ordem de serviço);

- Por meio de dispositivos móveis com acesso à rede de dados, as equipes de campo devem ter acesso ao sistema, permitindo a visualização do histórico de intervenções do ponto de iluminação pública relacionado na solicitação de serviço. O sistema deve permitir o controle de materiais utilizados por cada equipe. O planejamento das rotas de vistoria das rondas deve ser fornecido pelo SCGO, o qual deve fazer o controle das equipes de vistoria de todos os pontos de iluminação pública, e garantir que a inspeção completa da rede seja feita dentro do prazo estabelecido.
- **Gestão do consumo de energia:**
  - O SCGO deve realizar o processamento entre todos os dados do controle de monitoramento remoto das luminárias para fins de cálculo do consumo e gastos de energia. O sistema deve possibilitar comparações entre os consumos de energia elétrica estimado, medido (pela telegestão) e faturado;
  - O consumo de energia estimado deve ser baseado nas potências das lâmpadas cadastradas na base de dados georreferenciada, considerando as perdas dos reatores e no tempo de operação previsto na resolução 414 da ANEEL. A proposta é que seja feita comparação entre o consumo estimado e o consumo computado pelo sistema de telegestão nos pontos beneficiados com essa tecnologia;
  - Os cálculos elétricos devem também mensurar os níveis de carregamento dos transformadores próprios, quando couber, e queda de tensão dos circuitos de iluminação pública, garantindo um gerenciamento eficiente dos ativos, indicando pontos passíveis de manutenção ou melhorias;
  - Os dados devem ser armazenados para a criação de série histórica de todo o período de concessão.
- **Atendimento ao usuário:**

- Deve ser utilizado sistema capaz de gerenciar as demandas apresentadas pelos usuários do sistema de iluminação pública, integrando com o *call center*. O sistema deve efetuar o registro da ocorrência, o despacho do serviço necessário e a comunicação de resposta com o usuário solicitante informando o atendimento da demanda. Deve ser integrado à gestão de manutenção e operação para a abertura de ordem de serviço e acompanhamento do chamado. Deve registrar as ocorrências com base no cadastro técnico, permitindo a análise de fenômenos recorrentes.
- Telegestão:
  - O SCGO deve estar integrado ao sistema de telegestão, sendo capaz de controlar e monitorar as luminárias, ponto-a-ponto e enviar todas as informações para o CCO. O sistema de telegestão deve dispor de todas as funcionalidades apresentadas no Relatório de Engenharia para o operador do CCO;
  - O sistema de telegestão deve permitir integração com a gestão de manutenção e operação para que, em tempo real, seja informado às equipes de operação e manutenção as ocorrências na rede de iluminação pública identificadas pelos telecomandos controladores, antecipando-se às chamadas dos usuários;
  - Todas as operações, mudanças de estado e valores de medições registrados pelo sistema de telegestão devem ser armazenados historicamente permitindo a análise de ocorrências e do comportamento da rede de iluminação pública, e fornecendo insumos para a realização de estudos posteriores.
- Indicadores de desempenho:
  - O SCGO deve apresentar sistema de mensuração de desempenho que vai aferir os aspectos operacionais e gerenciais da execução do contrato de concessão. Deve representar o quadro de indicadores de desempenho que vai fazer parte do contrato, permitindo o monitoramento do desempenho da Concessionária. Os dados devem estar disponíveis para a Prefeitura e para o verificador



independente do contrato, a fim de que seja monitorado e verificado o desempenho da Concessionária.

- Planejamento de recursos da Concessionária:
  - A Concessionária deve contar com sistema de planejamento de recursos (ERP) para suportar seus processos de negócios. Os processos atendidos e funcionalidades devem ser, no mínimo, os seguintes:
    - Gestão de materiais:
      - ✓ Cadastro de materiais, fornecedores e serviços;
      - ✓ Administração de compras de materiais, de contratação de obras e serviços e controle dos respectivos prazos e garantias;
      - ✓ Gestão de fornecimento de materiais;
      - ✓ Inventário físico estoque (anual, rotativo, amostra);
      - ✓ Previsão e planejamento de materiais;
      - ✓ Administração de estoques centralizado e depósitos.
    - Controladoria:
      - ✓ Gestão de custos;
      - ✓ Alocação de custos;
      - ✓ Orçamento de despesa.
    - Gestão de investimentos:
      - ✓ Gestão de orçamento de investimento;
      - ✓ Acompanhamento da realização orçamentária.
    - Contabilidade:
      - ✓ Balanço patrimonial;
      - ✓ Demonstração de resultados do exercício;
      - ✓ Gestão dos ativos contábeis.
    - Financeiro:
      - ✓ Contas a pagar;
      - ✓ Contas a receber;
      - ✓ Administração de caixa;

- ✓ Fluxo financeiro;
- ✓ Fluxo orçamentário.
- ✓ Gestão da frota de veículos.

Para implantação do software do SCGO, foram consultados dois fornecedores (Exati e SmartGreen). Os custos para implantação aquisição e operacionalização dessa solução encontram-se apresentados na tabela a seguir.

***Tabela 26 – Mediana dos orçamentos para implantação do SCGO***

Fornecedores	Periodicidade	SCGO1	SCGO 2	Mediana
Implantação e treinamento	Uma vez	R\$ 1,80	R\$ 3,50	R\$ 2,65
Licença e serviços mensais	Mensal	R\$ 0,95	R\$ 0,50	R\$ 0,73

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6.2 Estrutura organizacional

Além do efetivo de campo dimensionado para execução serviços de modernização, operação, manutenção, adequação e expansão da rede municipal de iluminação pública, a SPE apresentará estrutura organizacional capaz de gerir, controlar, planejar e garantir o cumprimento do cronograma, diretrizes, especificações, projetos e dos indicadores de qualidade da concessão de iluminação pública. Nesse sentido, assume-se que a SPE deverá apresentar três diretorias a seguir expressas:

- Engenharia/Tecnologia/Operações: Responsável pela definição/elaboração e planejamento de procedimentos operacionais padrão (POPs), manuais e de todos os projetos relacionados à modernização e efficientização, telegestão, iluminação de destaque e expansão da rede municipal de iluminação pública bem como pela manutenção da qualidade dos serviços, gestão de todas as atividades relacionadas à execução da operação e manutenção e de projetos, incluindo a operação do CCO, gestão de frota, serviços e equipes de campo (manutenção corretiva / preditiva / preventiva e verificação ativa), almoxarifado, gestão de estoque, suprimento, logística e central de atendimento e projetos ao longo da concessão;



- Administrativo/Financeiro Responsável pela gestão das áreas suporte à organização incluindo financeiro, recursos humanos (RH) e segurança do trabalho, contábil, jurídica, administrativa, serviços gerais e vigilância.

A estrutura de pessoal dimensionada para pleno execução dos serviços da diretoria é apresentada a seguir com indicação das suas responsabilidades, dimensionamento e setor pertencente.

**Tabela 27 – Estrutura de pessoal dimensionada**

Dir	Setor	Mão de obra	Função	Modernização	Pós Modernização
Dir	Diretoria	Diretor geral - CEO	Estabelecer estratégias de ação e assegurar a obtenção de resultados definidos segundo planos operacionais e administrativos da concessionária	1	1
Admin/Fin	Diretoria	Diretor Admin/Fin - CFO	Definir e implantar fluxos, processos e procedimentos nas áreas administrativa e financeira	1	1
Eng/Tec/Op	Diretoria	Diretoria de Eng/Tec/Op	Gerenciar e planejar as atividades da área de engenharia, compreendendo a elaboração de processos, orçamentos, cronogramas, concorrências, contratações e execuções dos projetos de modernização, efficientização e expansão da rede de iluminação pública. Efetuar o planejamento, controle e execução dos serviços operacionais da concessão	1	1
Dir	Diretoria	Secretaria Executiva	Executar tarefas relativas à anotação, redação, digitação e organização de documentos e a outros serviços de escritório, como recepção, registro de compromissos e informações junto aos cargos diretivos	1	1
Admin/Fin	Recursos Humanos	Analista de RH	Executar os serviços da equipe de RH responsável por: Processar folha de pagamento; contratar de mão de obra; Desenvolvimento / treinamento de funcionário.	1	1

Dir	Setor	Mão de obra	Função	Modernização	Pós Modernização
Admin/Fin	Contábil/Financeiro	Analista Contábil/Financeiro	Analisar, classificar e conciliar contas contábeis, visando promover a demanda de pagamentos e recebimentos; analisar e acompanhar atividades econômicas e financeiras, envolvendo ações de tesouraria, previsão e fluxo de caixa e contas a pagar e receber.	1	1
Admin/Fin	Jurídico	Advogado	Analisar e Formular contratos trabalhistas e de serviços da equipe de suprimentos	2	1
Admin/Fin	Segurança do Trabalho	Técnico de Segurança do Trabalho	Executar atividades de inspeção nos locais, instalações e equipamentos da empresa, observando as condições de trabalho.	1	1
Admin/Fin	Serviços Gerais	Vigilante Noturno	Preservar a segurança das dependências da SPE contra roubos, entrada de pessoas não reconhecidas, furtos e outras anormalidades	2	2
Admin/Fin	Serviços Gerais	Receptionista	Recepcionar clientes e visitantes, identificando, prestando informações, esclarecendo dúvidas, marcando entrevistas, recebendo recados ou encaminhando ao destinatário.	1	1
Admin/Fin	Serviços Gerais	Porteiro	Executar serviços de vigilância e recepção	1	1
Admin/Fin	Serviços Gerais	Auxiliar de Serviços Gerais	Executar serviços gerais de limpeza e conservação das instalações.	2	2
Eng/Tec	Qualidade	Engenheiro Eletricista de Qualidade	Avaliar a execução dos projetos de modernização e garantir a manutenção da qualidade de iluminação pública	1	1
Eng/Tec	Qualidade	Técnico de medição	Medir a qualidade dos projetos executados	1	1

Dir	Setor	Mão de obra	Função	Modernização	Pós Modernização
Eng/Tec	Projetos	Engenheiro Eletricista/Projetista	Avaliar/Elaborar projetos de modernização e de expansão da rede de iluminação pública	2	1
Eng/Tec	Tecnologia	Analisa de Telecomunicações	Avaliar a execução dos serviços de telegestão e garantir a manutenção da infraestrutura de comunicação do Sistema de Telegestão	1	1
Eng/Tec	Projetos/Qualidade/Tecnologia	Estagiário	Suportar a diretoria de Eng/Tec	1	1
Op	CCO	Operador diurno	Acompanhar chamados e ordens de serviço; Despachar ordens e chamados	1	1
Op	CCO	Operador noturno	Acompanhar chamados e ordens de serviço; Despachar ordens e chamados	1	1
Op	CCO	Estagiário	Apoiar a equipe operacional do CCO	1	1
Op	CCO	Coordenador do CCO	Gerenciar a equipe do CCO	1	1
Op	Suprimentos	Analista de Suprimentos	Contratar serviços em geral (1) e Aquisição de Materiais (1)	1	1
Op	TI	Analista de TI	Desenvolver sistemas e novas aplicações, principalmente para o CCO e pela manutenção da infraestrutura lógica	1	1
Op	Gestão de Estoque	Almoxarife	Realizar o recebimento, estocagem, armazenamento, distribuição e registro de matérias-primas e mercadorias compradas ou fabricadas.	2	1
Op	Operação e Manutenção	Coordenador Operacional (O&M)	Planejar procedimentos e periodicidade de execução dos serviços de manutenção (Preventiva, Preditiva e Corretiva); Coordenador a execução dos serviços para despacho das equipes de campo;	1	1



Dir	Setor	Mão de obra	Função	Modernização	Pós Modernização
Op	Modernização	Coordenador Operacional (MOD)	Planejar procedimentos e o cronograma de modernização, atendimento à demanda reprimida; coordenar a execução dos serviços de modernização	1	0
<b>Total</b>				<b>31</b>	<b>27</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Apresentam-se a seguir os custos mensais com mão de obra para estrutura organizacional baseados em acordos coletivos e na tabela do Sistema Nacional de Emprego (SINE).

**Tabela 28 – Valores mensais para os funcionários da estrutura organizacional**

Mão de obra	Salário	Benefícios	Encargos	Total
Diretor geral - CEO	R\$15.746,72	R\$822,33	R\$11.799,02	R\$28.368,07
Diretor Admin/Fin - CFO	R\$9.192,70	R\$822,33	R\$6.888,09	R\$16.903,12
Diretoria de Eng/Tec/Op	R\$14.486,60	R\$822,33	R\$10.854,81	R\$26.163,74
Secretaria Executiva	R\$2.002,06	R\$822,33	R\$1.500,14	R\$4.324,53
Analista de RH	R\$1.523,92	R\$822,33	R\$1.141,87	R\$3.488,12
Analista Contábil/ Financeiro	R\$1.859,84	R\$822,33	R\$1.393,58	R\$4.075,75
Advogado	R\$3.317,66	R\$822,33	R\$2.485,92	R\$6.625,91
Técnico de Segurança do Trabalho	R\$1.945,37	R\$822,33	R\$1.457,67	R\$4.225,37
Vigilante Noturno	R\$1.081,31	R\$822,33	R\$810,23	R\$2.713,87
Recepcionista	R\$947,97	R\$822,33	R\$710,31	R\$2.480,61
Porteiro	R\$1.019,26	R\$822,33	R\$763,73	R\$2.605,32
Auxiliar de Serviços Gerais	R\$1.056,57	R\$822,33	R\$668,03	R\$2.381,90
Engenheiro Eletricista de Qualidade	R\$6.275,72	R\$822,33	R\$4.702,40	R\$11.800,45
Técnico de medição	R\$2.755,84	R\$822,33	R\$2.064,95	R\$5.643,12
Engenheiro Eletricista/Projetista	R\$6.275,72	R\$822,33	R\$4.702,40	R\$11.800,45
Análise de Telecomunicações	R\$1.910,63	R\$822,33	R\$1.431,64	R\$4.164,60
Estagiário	R\$893,09	R\$822,33	R\$669,19	R\$2.384,61
Operador diurno	R\$1.020,00	R\$822,33	R\$637,12	R\$2.309,74
Operador noturno	R\$1.020,00	R\$822,33	R\$637,12	R\$2.309,74
Estagiário	R\$893,09	R\$822,33	R\$669,19	R\$2.384,61
Coordenador do CCO	R\$3.973,63	R\$822,33	R\$2.977,44	R\$7.773,40
Analista de Suprimentos	R\$2.428,30	R\$822,33	R\$1.819,53	R\$5.070,16
Analista de TI	R\$2.803,90	R\$822,33	R\$2.100,96	R\$5.727,19
Almoxarife	R\$1.376,89	R\$822,33	R\$1.031,70	R\$3.230,92
Coordenador Operacional (O&M)	R\$5.819,74	R\$822,33	R\$4.360,73	R\$11.002,80
Coordenador Operacional (MOD)	R\$3.973,63	R\$822,33	R\$2.977,44	R\$7.773,40

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

Foram consideradas as seguintes premissas para os custos mensais com a estrutura organizacional:

- Encargo social com 74,93% conforme Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);



- Benefícios como vale-alimentação, planos de saúde e odontológico e vale transporte;
- Adicional noturno de 20% do salário base conforme Artigo 73 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

### **6.3 Manutenção da Rede Municipal de Iluminação Pública**

Competirá à SPE a responsabilidade pela manutenção da rede municipal de iluminação pública, garantindo a execução dos serviços de manutenção preditiva, preventiva, corretiva e corretiva emergencial, visando que a rede municipal de iluminação pública desempenhe sua função e opere em condição normal, padronizada e segura a partir da assinatura de contrato. Os serviços de manutenção deverão garantir:

- i. A redução da taxa de falhas: redução do número das intervenções corretivas na rede municipal de iluminação pública, obtendo assim, economia nos variados custos operacionais e garantindo pleno funcionamento da rede municipal de iluminação pública;
- ii. A continuidade do serviço de iluminação pública: execução dos serviços de manutenção corretiva com celeridade a fim de reestabelecer rapidamente o nível de iluminação compatível com os requisitos luminotécnicos e de eficiência da concessão previstos na ABNT NBR 5101:2018;
- iii. A segurança das instalações e das pessoas: prevenção por meio de acompanhamento regular do estado e da qualidade de todos os equipamentos que compõem o sistema de iluminação, eliminando riscos mecânicos e elétricos.

A SPE deverá realizar o registro de todas as operações de manutenção e atualização do cadastro da rede municipal de iluminação pública, das atividades executadas, da rota dos veículos, dos dados de mão de obra aplicada, dos materiais e equipamentos retirados, substituídos e instalados.

A SPE deverá realizar a operação e manutenção da rede municipal de iluminação pública de acordo com as obrigações de resultado quanto a:

- i. Garantia de funcionamento;
- ii. Garantia de cumprimento dos requisitos luminotécnicos da ABNT NBR 5101:2018;
- iii. Garantia de excelência no aspecto visual e estético;
- iv. Garantia do consumo de energia / nível de eficiência.

Nesse sentido, a SPE deverá apresentar em sua estrutura de pessoal equipes de operação e manutenção (O&M) a fim de realizar os seguintes serviços a ela atribuídas:

- i. Manutenção preditiva: serviço que objetiva garantir a manutenção da qualidade do serviço prestado, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva conforme definição da ABNT NBR 5462:1994;
- ii. Manutenção preventiva: serviços que compreendem ações/intervenções programadas, periódicas, sistemáticas e bem definidas com o objetivo de elevar a probabilidade de os pontos de iluminação pública operarem dentro da vida útil esperada e evitar falhas no sistema, desgastes dos equipamentos, reclamações dos usuários ou solicitações do poder concedente. As ações preventivas tomam por base intervalos de tempo pré-determinados e/ou condições pré-estabelecidas de funcionamento eventualmente inadequadas. Entre os equipamentos e componentes da rede de iluminação pública que são inseridos para planejamento de manutenção preventiva destacam-se: luminárias; equipamentos de telegestão; braços e suportes; postes exclusivos de iluminação pública; transformadores exclusivos e componentes elétricos como caixas de passagem, conexões elétricas, cabos, etc;

- iii. Manutenção corretiva: serviço que objetivam reestabelecer o funcionamento da rede de iluminação pública após apuração de um dano ou falha feita pelas inspeções de ronda, usuários ou poder concedente;
- iv. Manutenção corretiva emergencial: serviço que objetiva reestabelecer o funcionamento da rede de iluminação pública em situações que possam colocar em risco a integridade física dos munícipes ou os patrimônios da cidade. Esses serviços deverão ser atendidos de imediato, ou seja, configuram como ações corretivas de pronto atendimento. São exemplos de situações geradoras de serviços de pronto atendimento:
  - Abalroamentos;
  - Ordens de Serviços que coloquem em risco ao cidadão;
  - Impactos diversos;
  - Fenômenos atmosféricos;
  - Incêndios/circuitos partidos;
  - Braços e luminárias em eminência de queda;
  - Vias ou passeios obstruídos com componentes danificados dos pontos de iluminação pública.

Apresentam-se nas seções subsequentes as premissas consideradas para dimensionamento das equipes de manutenção e de ronda da rede municipal de iluminação pública, descrição das equipes e seus respectivos custos e investimentos.

### 6.3.1 Equipes de Operação e Manutenção (O&M)

As equipes para operação e manutenção da rede de iluminação pública apresenta a seguinte composição seguindo a regulamentação da NR-10:

- Equipes “O&M A” e “O&M B” que operam com veículos com altura de operação até 13 m: 2 eletricitas técnicos com função de reestabelecer o funcionamento do equipamento da rede municipal de iluminação pública a partir de reparo ou

substituição e com a responsabilidade de conduzir o veículo necessário para manutenção;

- Equipes “O&M C” que operam com veículos com altura de operação até 17 m: 2 eletricitas técnicos com função de reestabelecer o funcionamento do equipamento da rede municipal de iluminação pública a partir de reparo ou substituição e 1 ajudante com função de apoiar a operação dos eletricitas além de ser responsável pela condução do veículo.

### 6.3.1.1 Premissas Operacionais

Para o dimensionamento das equipes de operação e manutenção, assumem-se as seguintes premissas:

- Período de transição operacional e de modernização conforme apresentado no item 2;
- Distribuição de pontos por classe de iluminação V1, V2, V3, V4 e V5;
- Acréscimo de pontos de iluminação pública decorrentes da correção de pontos escuros e expansão da rede municipal de iluminação pública;
- Média de 1.105 ordens de serviço geradas mensalmente conforme informações disponibilizadas pela prefeitura;
- Carga de trabalho diária de oito horas para uma equipe de manutenção diurna e seis horas para equipes de manutenção noturna com fator de produtividade 75%, isto é, definindo-se que 25% horas são despendidas em interrupções de trânsito e deslocamento entre pontos de IP e, portanto, tem-se uma carga diária trabalhada efetiva de 6,4 horas;
- Tempo de intervenção de 25 minutos para execução do serviço de manutenção dos chamados demandados pelo *call center*;
- Durante os dias úteis a existência de dois turnos de trabalho: 1º período – diurno entre 09:00 e 18:00 – 8 horas de trabalho e 1 hora de intervalo; 2º período – noturno entre 20:00 e 02:00 – 6 horas de trabalho;

- Durante os finais de semana (sábados e domingos) a existência de dois turnos de trabalho: 1º período diurno entre 08:00 e 17:00 – 8 horas de trabalho e 1 hora de intervalo; 2º período noturno entre 22:00 e 04:00 – 6 horas de trabalho;
- Redução de 50% das equipes dimensionadas para operação em finais de semana;
- Redução de 50% da demanda de manutenção com a modernização do ponto de iluminação pública. Na eventualidade de adoção de telegestão, redução de 60% das demandas totais em função da superioridade tecnológica do dispositivo de telegestão frente ao relé fotoelétrico;
- Disposição de equipes plantonistas e folguistas, sendo a primeira destinada a pronto-atendimentos e utilização sob demanda de operação, enquanto a segunda destina-se ao suprimento da folga semanal das demais equipes.

#### 6.3.1.2 Dimensionamento das Equipes

O dimensionamento das equipes de operação e manutenção da rede municipal de iluminação para todo o período de concessão encontra-se consolidado na tabela a seguir.

**Tabela 29 – Dimensionamento de equipes de operação e manutenção**

Distribuição das Equipes	Durante a Modernização	Após a Modernização
Equipe O&M A – Diurna	1	1
Equipe O & M C - Noturna	1	0
Folguista e Plantonista	1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

#### 6.3.1.3 Custos

Apresentam-se a seguir os custos mensais com mão de obra para operação e manutenção dos ativos de iluminação pública, inclusos custos com EPI (equipamentos de proteção individual), ferramentas, treinamentos e benefícios.

**Tabela 30 – Valores mensais para funcionários das equipes de operação e manutenção da rede de iluminação pública**

Equipes O&M	Função	Salário	EPIs	Treinamento	Benefícios	Encargos	Total
C	Eletricista Noturno	R\$1.904,02	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$1.426,68	<b>R\$4.453,68</b>
A, Folguista e Plantonista	Eletricista Diurno	R\$1.586,68	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$1.188,90	<b>R\$3.898,56</b>
A, Folguista e Plantonista	Ajudante Diurno	R\$1.103,85	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$827,11	<b>R\$3.053,94</b>
C	Ajudante Noturno	R\$1.324,62	R\$175,65	R\$125,00	R\$822,33	R\$992,54	<b>R\$3.440,14</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Foram consideradas as seguintes premissas para os custos operacionais para manutenção da rede municipal de iluminação pública:

- Salários de acordo com o SINE (Sistema Nacional de Empregos) – junho 2019;
- Certificação e Treinamento anual das normas regulamentadoras NR 10, NR 12 e NR 35 e de cursos de reciclagem em instalações elétricas;
- Encargo social com 74,93% conforme Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);
- Benefícios como vale-alimentação, planos de saúde e odontológico e vale transporte;
- Equipamentos de proteção individual e coletiva em consonância com a NR - 6;
- Adicional noturno de 20% do salário base conforme Artigo 73 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

### 6.3.2 Ronda

A Concessionária deve dispor de equipes de ronda diurna e noturna para inspeção dos pontos de iluminação pública não beneficiados com a tecnologia de telegestão ao longo da concessão. Nos casos onde o sistema de telegestão apresentar falhas de funcionamento, automaticamente, as equipes de ronda devem atuar realizando o serviço de inspeção nesses pontos.

Para dimensionamento das equipes de ronda considera-se as seguintes premissas:

- Inspeção noturna na totalidade dos pontos de iluminação pública instalados em vias V4, V5 e em áreas especiais, a cada 15 dias;
- Inspeção diurna na totalidade dos pontos de iluminação pública instalados em vias em vias V4, V5 e em áreas especiais a cada 30 dias;
- Velocidade média de inspeção de 20 km/h;
- Jornada de trabalho de 44 horas semanais para cumprimento do turno diurno;
- Jornada de trabalho de 12 por 36 para cumprimento do turno noturno;
- 20% de ocupação do tempo destinado a registro das ordens de serviços;
- Distanciamento entre postes de 32,21 m, conforme média apurada no diagnóstico da rede municipal de iluminação pública.

A tabela a seguir apresenta o quantitativo de equipes de ronda necessárias para inspeção diurna e noturna ao longo de toda concessão.

**Tabela 31 – Dimensionamento para equipe de ronda diurna e noturna**

Equipe de Ronda	Quantitativo
Operação Noturna	1
Operação Diurna	1

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Apresentam-se na tabela a seguir os custos mensais com mão de obra para as equipes de ronda diurna e noturna, inclusos benefícios, encargos sociais, equipamentos de proteção individual (EPI) e ferramentas.

**Tabela 32 – Custos com mão de obra**

Funcionário	Salário	EPIs	Benefícios	Encargos	Total
Motociclista Diurno	R\$ 1.092,83	R\$ 175,65	R\$ 732,87	R\$ 818,86	R\$ 2.820,21
Motociclista Noturno	R\$ 1.311,40	R\$ 175,65	R\$ 732,87	R\$ 982,63,46	R\$ 3.202,55

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Foram consideradas as seguintes premissas para os custos operacionais com ronda:

- Salários de acordo com o SINE (Sistema Nacional de Empregos) – junho 2019;

- Encargo social com 74,93% conforme Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);
- Benefícios como vale-alimentação, planos de saúde e odontológico e vale transporte;
- Equipamentos de proteção individual e coletiva em consonância com a NR - 6;
- Adicional noturno de 20% do salário base conforme Artigo 73 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Com relação aos veículos para as equipes de ronda, considera-se motocicleta de 150 cilindradas para realização dos serviços de ronda. É apresentado na tabela a seguir o investimento, considerando sua aquisição e custo de manutenção, e o custo anual por veículo com manutenção e combustível.

**Tabela 33 – Custos e investimentos para equipe de ronda**

Veículo	Investimento por veículo		Custos por Veículo
	Valor Aquisição	Valor dos Equipamentos	Custo anual com manutenção e combustível
Motocicleta 150 cilindradas	R\$9.657,00	R\$332,00	R\$14.843,14

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

O investimento (CAPEX) e custos anuais (OPEX) para realização dos serviços de ronda inclusos mão de obra e veículos são consolidados na tabela a seguir.

**Tabela 34 – CAPEX e OPEX para equipes de ronda**

Equipes de Ronda	CAPEX	OPEX anual
Ronda Diurna/Noturna	R\$9.989,00	R\$18.146,89

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 6.3.3 Veículos

Considera-se nessa estruturação de projeto, a aquisição dos veículos destinadas a inspeção, operação e manutenção da rede municipal de iluminação pública pela SPE. O dimensionamento do quantitativo levou em consideração o quantitativo de equipes



operacionais O&M A, O&M B e O&M C além do quantitativo apresentado para as equipes de ronda.

#### 6.3.3.1 Descrição dos Veículos

Os veículos aplicados para operação e manutenção da rede de iluminação pública são os mesmos utilizados para equipes de modernização da rede de iluminação pública apresentados no item 5.3.5.

#### 6.3.3.2 Dimensionamento dos veículos

A tabela a seguir apresenta o quantitativo de veículos necessários para execução dos serviços de manutenção da rede municipal de iluminação pública ao longo da concessão:

***Tabela 35 – Dimensionamento dos veículos para manutenção da rede municipal de iluminação pública***

Distribuição das Equipes	Durante a Modernização	Após a Modernização
Veículo utilitário – O&M A	1	1
Veículo Médio – O&M C	1	1
Veículo de Ronda	2	2

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

Aclara-se que a necessidade de manutenção do veículo médio alocado nas equipes O&M C, mesmo considerando que a partir do 8º mês da concessão não será necessária a equipe O&M C, se justifica pela utilização na ocorrência de demanda de manutenção em pontos de iluminação pública com altura de montagem até 17m.

#### 6.3.3.3 Custo com veículos

Para operacionalização dos veículos e manutenção, apresenta-se na tabela seguir os custos com manutenção de veículo, equipamentos necessários para sua operação e combustível

**Tabela 36 – Custos de manutenção, equipamentos e combustível para veículos**

Veículo	IPVA*	Equipamentos	Manutenção	Combustível
Veículo utilitário - O&M A	R\$ 3410,40	R\$697,20	R\$678,37	R\$1.200,00 <sup>5</sup>
Veículo Médio - O&M C	R\$ 2.284,14	R\$697,20	R\$1.190,58	R\$1.200,00 <sup>5</sup>
Veículo de Ronda	R\$ 30,00	R\$108,25	R\$339,15	R\$1041,94

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

\*Alíquota de 3% aplicada ao valor venal do veículo

### 6.3.3.4 Aquisição de veículos

Foram consultados três fornecedores, tanto para caminhões quanto para as cestas aéreas. Os orçamentos estão apresentados nas tabelas a seguir divididos por equipe de operação e manutenção.

- Equipe de operação e manutenção O&M A

**Tabela 37 – Investimento com veículo para equipe de O&M A**

Caminhão utilitário	CU1	CU2	CU3
Modelo	Sprinter 515	Delivery Express	F-350 4X2
Potência [c.v.]	146	150	150
Peso bruto total homologado	5.000	4.200	4.500
Capacidade de carga	2.990	2.285	2.128
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 123.993,94	R\$131.900,00	R\$ 132.040,14
Valor Mediano	R\$ 131.900,00		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

**Tabela 38 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M A**

Cesta aérea 10 m	CA1	CA2	CA3
Modelo	LI 10.000 S-GI	SkyJunior10,5AI/1C	ForSte 10Ai,
Altura nominal de trabalho [m]	10,9	10,5	10
Capacidade de carga [kg]	136	136	136
Garantia	1 ano	1 ano	1 ano
Preço	R\$ 95.986,99	R\$ 92.840,72	R\$ 91.809,16
Valor Mediano	R\$ 92.840,72		

<sup>5</sup> Após o 8º mês da concessão, o custo operacional de ambos os veículos será reduzido à metade em função de uma equipe operar os dois veículos.

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

- Equipe de operação e manutenção O&M C

**Tabela 39 – Investimento com veículo para equipe de O&M C**

Caminhão médio	CM1	CM2	CM3
Modelo	Atego 1419	Constellation 15.190	FC-1419
Potência [c.v.]	185	186	189
Peso bruto total homologado	14.300	15.000	14.500
Capacidade de carga	9.590	10.070	9.335
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 202.186,46	R\$ 198.060,21	R\$ 182.586,75
Valor Mediano	R\$ 198.060,21		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

**Tabela 40 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M C**

Cesta aérea 17 m	CA1	CA2	CA3
Modelo	LI 17.000 D	SkyMaster 18AI/2C	-
Altura nominal de trabalho [m]	17,6	18	-
Capacidade de carga [kg]	136	136	-
Garantia	1 ano	1 ano	-
Preço	R\$ 174.798,45	R\$ 175.365,81	-
Valor Mediano	R\$ 175.082,13		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Para a ronda, foram consultados valores adquiridos e registrados no painel de preços do Sistema de Compras do Governo Federal – COMPRASNET. Os valores são apresentados a seguir.

**Tabela 41 – Investimento com veículo para equipe de ronda**

Descrição do Veículo	Valor Unitário V1	Valor Unitário V2	Valor Unitário V3
Veículo de Ronda	R\$ 11.380,00	R\$ 11.537,48	R\$ 12.000,00
Mediana	R\$ 11.537,48		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6.4 Crescimento Vegetativo

Uma vez que os pontos de iluminação pública advindos de crescimento vegetativo são implantados por terceiros, a Prefeitura se isenta dos investimentos de instalação. Em contrapartida, no âmbito da concessão pública, deve-se contabilizar os seguintes custos:

- I. Reinvestimento para as luminárias implantadas por terceiros ao fim de sua vida útil;
- II. Operação e manutenção dos pontos incorporados à concessão;
- III. Consumo de energia elétrica dos pontos incorporados à concessão;

Dentre os itens supracitados, o custo relativo ao item II é considerado no dimensionamento das equipes de operação e manutenção. Com relação ao reinvestimento (item I) e ao consumo de energia elétrica (item II), os custos são apresentados na tabela a seguir, considerando as premissas técnicas adotadas no Relatório de Engenharia.

**Tabela 42 – Custos com pontos de crescimento vegetativo**

Classe	Quantidade	Parâmetro	Opção 1	Opção 2	Opção 3
<b>V4</b>	<b>50</b>	Potência [W]	30	50	30
		Consumo Mensal [kWh]	10,68	17,81	10,68
		Valor unitário da luminária	R\$ 1.033,63	R\$ 536,13	R\$ 1.241,40
<b>V5</b>	<b>50</b>	Potência [W]	30	30	42
		Consumo Mensal [kWh]	10,68	10,68	14,96
		Valor unitário da luminária	R\$ 511,52	R\$ 1.241,40	R\$ 571,16

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6.5 Iluminação Provisória

O plano de operação relativo à iluminação provisória tem o intuito de avaliar o consumo de energia elétrica das ligações solicitadas pela administração pública para eventos festivos. Conforme definido no Relatório de Engenharia, apresenta-se a seguir o consumo mensal de energia elétrica e o custo de implantação desse serviço de encargo da concessionária.

**Tabela 43 – Valores para implantação e consumo de energia elétrica para ligação provisória**

Premissa	Valor definido
Quantidade Mensal de Ligação Provisória	63
Custo para implantação por Ligação Provisória	R\$ 20,19
Consumo de Energia Elétrica por Ligação Provisória	8,46 kWh

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6.6 Materiais de manutenção

A fim de prover os materiais e equipamentos necessários de todos os serviços de manutenção corretiva, manutenção preditiva e preventiva, apresenta-se a seguir as falhas e custos unitários para reposição do ativo de iluminação pública em condição de mal funcionamento.

**Tabela 44 – Taxa de Falha e Custo de Aquisição dos materiais para manutenção**

Item	Taxa de Falha / mês	Custo Unitário
Braço para IP	0,42%	R\$212,95
Lâmpada de Descarga	2,00%	R\$34,30
Luminária para Lâmpada de Descarga	0,04%	R\$250,36
Poste Exclusivo <sup>6</sup>	0,42%	R\$ 1.282,91
Reator	0,50%	R\$42,58
Relé	0,50%	R\$21,00
Luminária LED	0,08%	*
Equipamento de Telegestão <sup>7</sup>	0,13%	*

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

\*Valor médio decorrente de análise de custo benefício do relatório econômico-financeiro atinente à definição de fornecedor

Considera-se para estruturação da modelagem econômico-financeira as seguintes premissas para aquisição de materiais de manutenção:

<sup>6</sup> Taxa de falha aplicada apenas ao quantitativo de postes exclusivos (457 postes)

<sup>7</sup> Taxa de falha aplicada apenas ao quantitativo de pontos contemplados com sistema de telegestão)

- Estabelece que serão reaproveitados 50% das lâmpadas e luminárias de descarga e dos reatores da rede de iluminação pública atual durante o período de transição operacional e modernização para manutenção dos pontos de iluminação pública ainda não modernizados segundo o cronograma que comporá o Plano de Modernização e Eficientização;
- As garantias dos equipamentos que comporão a rede modernizada: Luminárias LED (5 anos); Relé (2 anos); e Equipamento de Telegestão (10 anos).

## 6.7 Furto, Vandalismo e Abalroamentos

Para vandalismo, furto e abalroamentos foram consideradas as seguintes premissas com base em projetos correlatos desenvolvidos pela equipe de Engenharia do Projeto e informações oriundas da amostra do Diagnóstico Técnico da Rede de IP.

- Estima-se que a extensão da rede exclusiva corresponda a aproximadamente 14,05 km, tendo por base o quantitativo de postes exclusivos e a distância média entre postes apurada pela amostra. Sobre essa extensão, considerou-se taxa de furto de cabos anual de 2% para circuitos de dois condutores;
- Considera-se para vandalismo de luminárias com uma taxa anual de 0,5%;
- Considerando taxa de abalroamento de 1% ao ano, estima-se abalroamento de 5 postes exclusivos por ano.

O quantitativo e o valor unitário para execução de serviços relacionados a vandalismo, furto e abalroamentos encontram-se apresentados a seguir.

**Tabela 45 – Quantitativo e valores para furtos, vandalismo e abalroamento**

Serviço	Quantitativo Anual	Valor do Serviço
Furto de Cabos	865 metros	R\$5,28 por metro
Vandalismo de Luminárias	112 luminárias	*
Abalroamento de Postes	5 postes exclusivos	R\$1.282,91 por poste exclusivo

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

\*Valor médio decorrente de análise de custo benefício do relatório econômico-financeiro atinente à definição de fornecedor

## 6.8 Certificações – ISO 9001, ISO/IEC 20000-1e ISO/IEC 27001

Os investimentos associados para os processos das certificações ISO 9001, ISO/IEC 20000-1 e ISO/IEC 270001 englobam os serviços de pré-auditoria, auditoria inicial, auditoria de certificação, auditoria de manutenção, planejamento de recertificação e a auditoria de recertificação.

As certificações têm validade de três anos, sendo que no segundo e terceiro ano de certificação devem ser realizadas auditorias anuais de manutenção com o objetivo de monitorar a implementação contínua. Após esse período a Concessionária deve passar por uma recertificação (nova auditoria de certificação) para verificar a evolução e quais foram as melhorias realizadas nesse período.

Apresentam-se a seguir os custos de certificação e de auditorias de manutenção fornecidos pelas empresas Bureau Veritas e TÜV Rheiland e a mediana dos custos.

### 6.8.1 ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos

A certificação destinada para gestão da qualidade dos serviços é a ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos. Esta norma garante ao Município que a concessionária zelar pela qualidade do produto e serviço, bem como o cumprimento de regulamentos, legislações e de toda e qualquer exigência de caráter normativa. A ISO 9001 estabelece a necessidade de um sistema de gerenciamento de qualidade que proporcionará à concessionária a otimização de processos, maior agilidade no desenvolvimento de produtos e atividades e produção mais ágil a fim de satisfazer a administração pública e cumprir com suas obrigações contratuais. O orçamento cotado está apresentado na tabela a seguir.

***Tabela 46 – Orçamento para certificação da ISO 9001***

Atividade	ISO1	ISO2	Mediana
Pré-auditoria	R\$ 4.000,00	R\$ 2.257,37	R\$ 3.128,69
Auditoria inicial	R\$ 2.000,00	R\$ 2.257,37	R\$ 2.128,69
Auditoria de Certificação	R\$ 7.600,00	R\$ 11.682,17	R\$ 9.641,09

Atividade	ISO1	ISO2	Mediana
Auditoria de Manutenção – 2º ano	R\$ 3.200,00	R\$ 4.811,82	R\$ 4.005,91
Auditoria de Manutenção – 3º ano	R\$ 3.200,00	R\$ 4.811,82	R\$ 4.005,91
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 24.000,00	R\$ 13.544,22	R\$ 18.772,11
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 45.600,00	R\$ 70.093,02	R\$ 57.846,51
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$ 35.200,00	R\$ 52.930,02	R\$ 44.065,01
<b>Total</b>	<b>R\$ 143.593,91</b>		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## 6.8.2 ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços)

A certificação destinada para gestão da qualidade dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) é a ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços). Essa certificação é fundamental e imprescindível para contratos que estabelecem índices e indicadores de desempenho, como é o caso do Contrato de PPP, que impactam no valor a ser pago mensalmente. Tais índices e indicadores serão apurados a partir do sistema de gestão de iluminação pública, bem como no processamento de outras informações oriundas das equipes de campo e medição das variáveis necessárias para atendimento à ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento. É importante ressaltar que os relatórios e informações que serão produzidos pela concessionária serão utilizados pelo Município na fiscalização do Contrato de PPP, pelo que é preciso assegurar a qualidade da gestão de serviços de TI. O orçamento cotado está apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 47 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 20000-1**

Atividade	ISO1	ISO2	Mediana
Pré-auditoria	R\$ 7.556,72	R\$ 7.920,00	R\$ 7.738,36
Auditoria inicial	R\$ 2.679,69	R\$ 2.970,00	R\$ 2.824,84
Auditoria de Certificação	R\$ 11.000,61	R\$ 10.890,00	R\$ 10.945,30
Auditoria de Manutenção – 2º ano	R\$ 6.032,38	R\$ 5.940,00	R\$ 5.986,19
Auditoria de Manutenção – 3º ano	R\$ 6.032,38	R\$ 5.940,00	R\$ 5.986,19



Atividade	ISO1	ISO2	Mediana
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 45.340,29	R\$ 47.520,00	R\$ 46.430,15
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 82.081,74	R\$ 65.340,00	R\$ 73.710,87
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$ 66.356,13	R\$ 65.340,00	R\$ 65.848,06
<b>Total</b>	<b>R\$ 219.469,96</b>		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

### 6.8.3 ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos

A certificação destinada para gestão da segurança da informação é a ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos. Esta certificação tem por objetivo garantir para todos os sistemas, subsistemas, bancos de dados, equipamentos e demais ativos ou itens de configuração e componentes diretos ou indiretos da solução sob administração da concessionária a proteção contra acessos indevidos, invasões e/ou ataques de qualquer espécie. O orçamento cotado está apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 48 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 27001**

Atividade	ISO1	ISO2	Mediana
Pré-auditoria	R\$ 7.556,72	R\$ 9.900,00	R\$ 8.728,36
Auditoria inicial	R\$ 2.679,69	R\$ 4.950,00	R\$ 3.814,84
Auditoria de Certificação	R\$ 11.000,61	R\$ 18.810,00	R\$ 14.905,30
Auditoria de Manutenção – 2º ano	R\$ 6.032,38	R\$ 7.920,00	R\$ 6.976,19
Auditoria de Manutenção – 3º ano	R\$ 6.032,38	R\$ 7.920,00	R\$ 6.976,19
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 45.340,29	R\$ 59.400,00	R\$ 52.370,15
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$ 82.081,74	R\$ 112.860,00	R\$ 97.470,87
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$ 66.356,13	R\$ 87.120,00	R\$ 76.738,06
Pré-auditoria	R\$ 7.556,72	R\$ 9.900,00	R\$ 8.728,36
<b>Total</b>	<b>R\$ 267.979,96</b>		

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

#### 6.8.4 Resumo dos custos com as certificações

O valor total dos custos das certificações ISO 9001, ISO/IEC 20000-1 e ISO/IEC 270001 para o período da Concessão é de R\$ 753.342,00. Esse custo distribuído uniformemente nos 20 anos de CONCESSÃO corresponde à R\$ 37.667,10.

#### 6.9 Outros custos

Apresentam-se a seguir outros custos mensais associados aos encargos da concessionária ao longo da concessão.

**Tabela 49 – Custos mensais associados aos encargos da concessionária**

Descrição dos Gastos	Valor
Projetos de Expansão	R\$11,79 por novo Ponto de IP
Aluguel e Condomínio	R\$13.773,44 por mês
Limpeza	R\$500,00 por mês
Internet	R\$750,00 por mês
Telefonia móvel	R\$1.500,00 por mês
Materiais de escritório	R\$945,32 por mês
Energia Elétrica	R\$1.584,45 por mês
Xerox, Impressões e Plotagens	R\$500,00 por mês
Telefonia fixa	R\$979,69 por mês
Honorários advocatícios	R\$2.500,00 por mês
Água e esgoto	R\$528,15 por mês
Correios	R\$250,00 por mês
Combustíveis	R\$1.452,00 por mês

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

## **7 PLANO DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE**

### **7.1 Iluminação de Destaque**

O Plano de Iluminação de Destaque prevê investimentos com a inserção de iluminação de destaque em bens de interesse que ainda não possuem e a modernização da iluminação de destaque existente.

Os investimentos para instalação e aquisição de materiais para promoção de iluminação de destaque para os bens de interesse do município listados no Relatório de Engenharia, são apresentados nas tabelas a seguir, por bem cultural. Os investimentos associados a cada roteiro consistem em estimativa global dos projetos que serão realizados pela concessionária visando atender as diretrizes de iluminação pública.

É importante esclarecer que a lei 12.766, de 27 de dezembro de 2012, introduziu o § 4º ao artigo 10 da lei 11.079/2004, com o seguinte teor: “Os estudos de engenharia para a definição do valor do investimento da PPP deverão ter nível de detalhamento de anteprojeto, e o valor dos investimentos para definição do preço de referência para a licitação será calculado com base em valores de mercado considerando o custo global de obras semelhantes no Brasil ou no exterior ou com base em sistemas de custos que utilizem como insumo valores de mercado do setor específico do projeto, aferidos, em qualquer caso, mediante orçamento sintético, elaborado por meio de metodologia expedita ou paramétrica”.

Cabe destacar que por esse dispositivo, os estudos de engenharia, inclusive ao que se refere a Iluminação de Destaque, destinados à definição do valor do investimento na PPP terão o detalhamento de orçamento a nível de anteprojeto. Sendo assim, o presente estudo não precisou atender a todos os requisitos de um projeto básico para a definição do valor do investimento, e, portanto, foram apresentadas apenas as premissas que irão nortear e subsidiar a elaboração de projeto executivo pelo futuro vencedor da licitação.

Desta feita, os orçamentos propostos neste plano levaram em consideração os valores de mercado e os sistemas de custos relacionados ao setor específico do projeto.



Outra premissa adotada foi a utilização do percentual de BDI de 22,47% para a contratação de obras e serviços e de 25% para elaboração de projetos.

Igreja Matriz de Santa Luzia		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 50.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 40.000,00
Projeto LED de sobrepor 100 W	70	R\$ 210.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	56	R\$ 224.000,00
Controlador Monocromático	16	R\$ 6.864,00
Materiais elétricos	1	R\$ 40.000,00
Mão de obra	1	R\$ 24.000,00
Outros *	1	R\$ 40.000,00
Subtotal		R\$ 634.864,00
Projetos		R\$ 90.000,00
Obra e serviços		R\$ 544.864,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 22.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 122.430,94
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 779.794,94</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		

Câmara de Vereadores		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 20.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 12.000,00
Projeto LED de sobrepor 100 W	22	R\$ 66.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	13	R\$ 52.000,00
Controlador Monocromático	5	R\$ 2.145,00
Materiais elétricos	1	R\$ 12.000,00
Mão de obra	1	R\$ 18.000,00
Outros	1	R\$ 12.000,00
Subtotal		R\$ 194.145,00



Projetos	R\$ 32.000,00
Obra e serviços	R\$ 162.145,00
BDI para projetos - 25%	R\$ 8.000,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%	R\$ 36.433,98
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 238.578,98</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.	

Solar da Baronesa		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projeto LED de sobrepor 100 W	11	R\$ 33.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	9	R\$ 36.000,00
Controlador Monocromático	3	R\$ 1.287,00
Materiais elétricos	1	R\$ 8.000,00
Mão de obra	1	R\$ 12.000,00
Outros	1	R\$ 8.000,00
Subtotal		R\$ 116.287,00
Projetos		R\$ 18.000,00
Obra e serviços		R\$ 98.287,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 22.085,09
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 142.872,09</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		

Estação Ferroviária		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00



Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projeto LED de sobrepor facho concentrado 100 W	12	R\$ 36.000,00
Projeto LED de sobrepor facho aberto 100 W	14	R\$ 56.000,00
Controlador Monocromático	4	R\$ 1.716,00
Materiais elétricos	1	R\$ 10.000,00
Mão de obra	1	R\$ 15.000,00
Outros	1	R\$ 10.000,00
Subtotal		R\$ 146.716,00
Projetos		R\$ 18.000,00
Obra e serviços		R\$ 128.716,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 28.922,49
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 180.138,49</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		

Capela do Senhor do Bonfim		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projeto LED de sobrepor 100 W	10	R\$ 30.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	12	R\$ 48.000,00
Controlador Monocromático	3	R\$ 1.287,00
Materiais elétricos	1	R\$ 10.000,00
Mão de obra	1	R\$ 15.000,00
Outros	1	R\$ 10.000,00
Subtotal		R\$ 132.287,00
Projetos		R\$ 18.000,00
Obra e serviços		R\$ 114.287,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 25.680,29
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 162.467,29</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		



Igreja Nossa Senhora do Rosário		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 40.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 25.000,00
Projeto LED de sobrepor 100 W	36	R\$ 108.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	48	R\$ 192.000,00
Controlador Monocromático	11	R\$ 4.719,00
Materiais elétricos	1	R\$ 32.000,00
Mão de obra	1	R\$ 24.000,00
Outros	1	R\$ 32.000,00
Subtotal		R\$ 457.719,00
Projetos		R\$ 65.000,00
Obra e serviços		R\$ 392.719,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 16.250,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 88.243,96
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 562.212,96</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		

Solar Teixeira da Costa		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projeto LED facho aberto de embutir no piso - IP67 35 W	15	R\$ 60.000,00
Projeto LED facho fechado de embutir no piso - IP67 35 W	4	R\$ 16.000,00
Controlador Monocromático	3	R\$ 1.287,00
Materiais elétricos	1	R\$ 8.000,00
Mão de obra	1	R\$ 12.000,00
Outros	1	R\$ 7.000,00
Subtotal		R\$ 122.287,00



Projetos	R\$ 18.000,00
Obra e serviços	R\$ 104.287,00
BDI para projetos - 25%	R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%	R\$ 23.433,29
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 150.220,29</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.	

Fonte dos Camelos		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projektor LED de sobrepor	3	R\$ 9.000,00
Projektor LED de subaquático – IP68	1	R\$ 3.242,48
Controlador Monocromático	1	R\$ 429,00
Materiais elétricos	1	R\$ 4.000,00
Mão de obra	1	R\$ 8.000,00
Outros	1	R\$ 3.000,00
Subtotal 1		R\$ 45.671,48
Projetos		R\$ 18.000,00
Obra e serviços		R\$ 27.671,48
BDI para projetos - 25%		R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 6.217,78
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 56.389,26</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.		





Igreja São João Batista		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 50.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 40.000,00
Projeto LED de sobrepor	58	R\$ 174.000,00
Projeto LED de embutir no piso – IP67	39	R\$ 156.000,00
Controlador Monocromático	6	R\$ 2.574,00
Materiais elétricos	1	R\$ 40.000,00
Mão de obra	1	R\$ 24.000,00
Outros	1	R\$ 40.000,00
Subtotal 1		R\$ 526.574,00
Projetos		R\$ 90.000,00
Obra e serviços		R\$ 436.574,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 22.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 98.098,18
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 647.172,18</b>

Teatro Municipal Antônio Roberto de Almeida		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 10.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Lâmpada LED	3	R\$ 164,97
Projeto LED de embutir no piso – IP67	8	R\$ 32.000,00
Controlador Monocromático	1	R\$ 429,00
Materiais elétricos	1	R\$ 4.000,00
Mão de obra	1	R\$ 8.000,00
Outros	1	R\$ 3.000,00
Subtotal 1		R\$ 65.593,97
Projetos		R\$ 18.000,00
Obra e serviços		R\$ 47.593,97
BDI para projetos - 25%		R\$ 4.500,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 10.694,37



<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 80.788,34</b>
*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.	

Portal da Cidade - Av. Brasília		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 4.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 3.000,00
Projetor LED de sobrepor	4	R\$ 12.000,00
Controlador Monocromático	1	R\$ 429,00
Materiais elétricos	1	R\$ 6.000,00
Mão de obra	1	R\$ 10.000,00
Outros	1	R\$ 4.000,00
Subtotal 1		R\$ 39.429,00
Projetos		R\$ 7.000,00
Obra e serviços		R\$ 32.429,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 1.750,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 7.286,80
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 48.465,80</b>

Portal da Cidade - Av. Beira-Rio		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 4.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 3.000,00
Projetor LED de sobrepor	4	R\$ 12.000,00
Controlador Monocromático	1	R\$ 429,00
Materiais elétricos	1	R\$ 6.000,00
Mão de obra	1	R\$ 10.000,00
Outros	1	R\$ 4.000,00
Subtotal 1		R\$ 39.429,00
Projetos		R\$ 7.000,00

Obra e serviços	R\$ 32.429,00
BDI para projetos - 25%	R\$ 1.750,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%	R\$ 7.286,80
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 48.465,80</b>

Portal da Cidade - Av. das Industrias		
Item	Quantidade	Valor
Projeto luminotécnico especial de iluminação de fachadas com elaboração de simulações em 3D e cálculos computacionais para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 8.000,00
Projeto de instalações elétricas para atendimento aos critérios dos órgãos de patrimônio	1	R\$ 5.000,00
Projeto LED de sobrepor	14	R\$ 56.000,00
Controlador Monocromático	2	R\$ 858,00
Materiais elétricos	1	R\$ 8.000,00
Mão de obra	1	R\$ 10.000,00
Outros	1	R\$ 6.000,00
Subtotal 1		R\$ 93.858,00
Projetos		R\$ 13.000,00
Obra e serviços		R\$ 80.858,00
BDI para projetos - 25%		R\$ 3.250,00
BDI para contratação de obras e serviços - 22,47%		R\$ 18.168,79
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 115.276,79</b>

O valor total do investimento previsto é apresentado a seguir:

**Tabela 50 – Custo Iluminação de Destaque**

Descrição	Valor
Projetos	R\$ 412.000,00
Obras e serviços	R\$ 2.202.860,45
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 3.212.843,19</b>

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

Os períodos de reinvestimento para os itens de iluminação variam de acordo com a vida útil de cada item, sendo que para os projetores e controlador adotados a vida útil prevista é de 50.000 horas.

**Tabela 51 – Período de reinvestimentos dos Roteiros Turísticos**

<b>Materiais</b>	<b>Período de reinvestimento</b>
Projeto LED de sobrepor 100 W	12º ano
Projeto LED de embutir no piso – IP67 35 W	
Projeto LED de sobrepor fecho concentrado 100 W	
Projeto LED de sobrepor fecho aberto 100 W	
Projeto LED fecho aberto de embutir no piso - IP67 35 W	
Projeto LED fecho fechado de embutir no piso - IP67 35 W	
Projeto LED de subaquático – IP68 50 W	
Lâmpada LED – 9,5 W	
Controlador Monocromático	

Fonte: Elaborado por Huer Concessões

## 7.2 Iluminação de Destaque Existente

Conforme levantamentos realizados em campo, foi possível verificar que os bens de interesse Igreja Matriz de Santa Luzia e Câmara de Vereadores possuem iluminação de destaque, iluminação esta realizada através de postes instalados no entorno dos bens.

Conforme verificado na seção 7.1, foram elaboradas novas premissas para a iluminação de destaque destes bens, adotando uma iluminação moderna, através da tecnologia LED, e utilizando controladores.

## 8 PLANO DE CONVERSÃO DA REDE AÉREA EM REDE SUBTERRÂNEA

O plano de conversão da rede aérea em rede subterrânea prevê investimentos com a remoção de postes destinados à distribuição de energia elétrica, com posterior instalação de poste exclusivos da rede de iluminação pública e o enterramento da rede aérea.

Para elencar os custos advindos do enterramento dos condutores da rede de distribuição aérea, realizou-se um estudo de *benchmarking*, no qual se contemplaram obras para conversão da rede aérea em subterrânea. As informações obtidas por meio do estudo de *benchmarking* são apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 52 – Estudos de benchmarking para o enterramento de rede de distribuição aérea**

Localidade	Período [anos]	Extensão	Custo com RDA	Custo por Metro
NA <sup>8</sup>	-	NA	R\$ 8.555,85	R\$ 4.889,06
Curitiba, PR <sup>9</sup>	-	NA	NA	R\$ 5.000,00
São Paulo, SP - Vila Olimpia <sup>10</sup>	3	4.200 m	NA	R\$ 5.119,05
São Paulo, SP - Mercado Municipal <sup>10</sup>	3	9.000 m	NA	R\$ 3.266,67
NA <sup>11</sup>	-	NA	NA	R\$ 5.000,00
São Paulo, SP - Oscar Freire <sup>11</sup>	1	1.000 m	NA	R\$ 8.500,00
NA <sup>12</sup>	-	NA	NA	R\$ 6.300,00
NA <sup>12</sup>	-	NA	NA	R\$ 5.000,00
NA <sup>12</sup>	-	NA	NA	R\$ 4.000,00
NA <sup>12</sup>	-	NA	NA	R\$ 3.280,00
NA <sup>13</sup>	-	NA	NA	R\$ 5.000,00
Maringá, PR - Avenida Advogado Horácio Racanello <sup>14</sup>	1	1.000 m	NA	R\$ 5.000,00

<sup>8</sup> <http://www.abranet.org.br/Noticias/Custo-ate-20-vezes-maior-e-o-entrate-para-enterrar-redes-1984.html?UserActiveTemplate=site#.XTociuhKjIW>

<sup>9</sup> [https://www.copel.com/hpcopel/redesub/tipos\\_redes\\_topologias.html](https://www.copel.com/hpcopel/redesub/tipos_redes_topologias.html)

<sup>10</sup> <https://www.dci.com.br/dci-sp/eletrapaulo-conclui-enterramento-da-rede-eletrica-na-vila-olimpia-1.730903>

<sup>11</sup> <http://www.grupoccr.com.br/infra-em-movimento/urbanismo/o-desafio-da-fiacao-subterranea>

<sup>12</sup> <http://www.cricte2004.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/199.pdf>

<sup>13</sup> <https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/Conversa%CC%83o-de-redes-ae%CC%81reas-em-subterra%CC%82neas-o-que-a-sociedade-deseja.pdf>

<sup>14</sup> <http://www.enercom.com.br/Content/71-redes-subterraneas>

Localidade	Período [anos]	Extensão	Custo com RDA	Custo por Metro
Foz do Iguaçu, PR - Avenida Brasil <sup>14</sup>	1	1.000 m	NA	R\$ 7.500,00
Ponta Grossa, PR - Rua Vicente Machado <sup>14</sup>	1	700 m	NA	R\$ 3.428,57
<b>Média</b>				<b>R\$ 5.091,67</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Nos estudos de *benchmarking*, para as referências avaliadas nas quais não se mencionou o período de execução da obra, as respectivas linhas da tabela anterior foram preenchidas com o símbolo “-”.

Por meio do custo médio por metro obtido para o enterramento da rede de distribuição aérea pode-se estimar o custo total com a obra de enterramento dos condutores de distribuição, considerando-se a extensão total de 3.000 m para a obra referente à Avenida Brasília e 2.858 m para a obra referente ao Centro Histórico.

Além do custo com o enterramento, contempla-se também os custos agregados à obra, relacionados à remoção de postes e instalação de postes com rede de iluminação exclusiva, apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 53 – Custos agregados do enterramento da rede aérea de distribuição**

Item	Custo unitário	Referência
Remoção de Postes	R\$ 720,00	SINAPI
Instalação de Poste Exclusivo	R\$ 15.769,90	Estrutura 11 – Tabela 20

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Por meio de inspeções locais, tornou-se possível contabilizar a extensão do circuito de iluminação pública dotado de posteação de canteiro central e bilateral alternada. Adicionalmente, considerando um distanciamento médio entre postes de 35 metros e as diferentes distribuições de postes, estimou-se um quantitativo de 340 postes a serem removidos. A partir do valor de remoção de postes apresentado na Tabela 53, tem-se o custo previsto para remoção total dos postes.

Prevendo-se um perfil de iluminação que consiste no posicionamento de pontos de iluminação exclusiva de forma bilateral frontal, além da extensão total do enterramento contabilizada em 3,0 km, define-se um quantitativo de 171 pontos de iluminação a serem adicionados. Associado ao custo de instalação de postes exclusivos apresentado na Tabela 53, calcula-se também o custo total com a instalação de postes exclusivos.

Por fim, considerando os custos totais de enterramento da rede aérea, remoção de postes e instalação de postes exclusivos, tem-se o custo total para a conversão da rede de distribuição aérea para subterrânea. Cabe ressaltar que existem complexidades no projeto executivo da conversão de rede, também devido à existência de gasodutos ao longo da via, e, portanto, assume-se um fator de 10% a mais para o custo total obtido.

Analogamente ao desenvolvimento apresentado para obra de enterramento dos condutores da Avenida Brasília, avaliou-se também o enterramento para as partes baixa e alta do centro histórico do município, de acordo com as vias definidas no relatório de engenharia. Dessa forma, obtiveram-se os resultados para a remoção de 124 postes de distribuição de energia, bem como adição de 124 postes exclusivos de iluminação pública. Com base na metodologia apresentada, tem-se os parâmetros resumidos para a conversão da rede de distribuição aérea para subterrânea das obras supracitadas, conforme apresentado na tabela a seguir.

***Tabela 54 – Parâmetros da conversão da rede de distribuição aérea em rede subterrânea***

Parâmetro	Valor
Extensão total da obra	5.858 m
Custo total por metro	R\$ 6.677,10

**Fonte: Elaborado por Houer Concessões**

---

## 9 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO DO PROJETO

É relevante ressaltar que o cronograma físico-financeiro de todos os custos e investimentos para realização dos planos de operação, implementação, iluminação de destaque, descarte de materiais, licenciamento ambiental, cadastro técnico da rede de iluminação pública e os planos da rede municipal de iluminação pública está apresentado no Relatório Econômico-Financeiro.

Com base nos dados levantados e apurados no Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública do município, o cronograma deve ser desenvolvido nos planos da rede, considerando os critérios de priorização apresentados a seguir.

### 9.1 Critérios de priorização

Para realização dos investimentos ao longo da concessão, os critérios de priorização serão balizados nas ações de modernização para que, sendo assim seja desenvolvido cronograma que deve constar nos planos da rede municipal de iluminação pública. Os critérios estão apresentados a seguir:

- Segurança pública:
  - Em conjunto com a secretaria de segurança pública a concessionária, deve realizar estudos e levantamentos sobre as áreas no município que apresentem maior vulnerabilidade social. A partir deste levantamento, devem ser priorizadas as áreas mais densas da cidade, com menores níveis educacionais e de renda menor e/ou apresentem alto índice de ocorrência de crimes e acidentes envolvendo veículos automotores, baseando-se no fato de que estes locais se beneficiariam de efeitos sociais e urbanísticos maiores com uma melhor infraestrutura de iluminação Pública.
- Tecnologias convencionais e com estágio de vida terminal:
  - Durante a modernização a Concessionária deve priorizar as tecnologias de iluminação pública com baixa eficácia luminosa no atendimento aos critérios expressos pela ABNT NBR 5101:2018, tais como lâmpadas de descarga de alta





intensidade de vapor de sódio e vapor metálico. Posteriormente deve ser considerado também na priorização pontos de iluminação pública com estágio terminal de vida útil.

- Locais com grande circulação de pessoas:
  - Pode ser exigida priorização na modernização de vias com grande circulação de pessoas, tais como entornos de praças, escolas e igrejas. As mesmas podem ser exigidas pelo Poder Concedente ao seu critério.
- Tecnologia LED existente

A Concessionária deve levar em consideração a vida útil e a garantia remanescente dos pontos de iluminação pública existentes com a tecnologia LED para o período de modernização, de tal forma que referidos pontos sejam substituídos em função do término de sua vida útil ou garantia ao fim do contrato. A Concessionária deve transferir ao poder concedente os pontos LED existentes com a mesma garantia e vida útil do início da concessão.



## 10 ANEXOS

Anexo I – Composição de custos para correções de pontos escuros



PREFEITURA  
**SANTA LUZIA**  
TRABALHO E RESPEITO

**HOUER**  
CONCESSÕES  
CONSÓRCIO HOUER /  
VIANA GUIMARÃES

Rua Maranhão, 166 – 10º andar, Santa Efigênia  
Belo Horizonte | MG – Brasil | CEP: 30.150-330  
+55(31) 3508-7375

**HOUER**  
CONCESSÕES