



TERMO DE REFERÊNCIA

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive letter 'A' followed by a horizontal stroke and a small flourish.

1. DO OBJETO.....	4
2. DA JUSTIFICATIVA.....	4
3. NORMAS TÉCNICAS.....	4
4. SOBRE O MUNICÍPIO DE GASPAR.....	6
4.1 Posição Geográfica.....	6
4.2 Dados Gerais do Município de Gaspar.....	6
4.3 Divisão Territorial.....	7
5. SOBRE A ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE GASPAR.....	8
5.1 Dados das Lâmpadas.....	8
5.2 Sobre as Luminárias.....	9
5.3 Postes exclusivos para iluminação pública.....	11
5.4 Órgão Municipal Gestor da Iluminação Pública.....	13
6. DESCRIÇÃO DO OBJETO.....	13
6.1 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	13
6.1.1 Objetivo da Manutenção.....	13
6.1.2 Atividades de Manutenção.....	13
6.1.3 Rondas.....	14
6.1.4 Estrutura Mínima para Execução do Contrato.....	14
6.1.5 Materiais de Reposição.....	17
6.1.6 Fluxograma das Ordens de Serviços de Manutenção.....	17
6.1.7 Indicadores de Qualidade do Serviço de Manutenção.....	18
6.1.7.1 Indicador de Normalidade Operacional (INO).....	18
6.1.7.2 Indicador da Qualidade Do Serviço.....	19
6.1.8 Materiais Retirados da Rede de Iluminação Pública.....	19
6.1.9 Penalidades.....	21
6.2 EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA.....	21
6.2.1 Definição.....	21
6.2.2 Plano de Eficientização Energética.....	21
6.2.3 Medição e Verificação de Performance – M&V.....	22
6.2.3.1 Diagnóstico Energético.....	23
6.2.3.2 Plano de M&V.....	24
6.2.3.3 Relatório de M&V.....	26
Cálculo da economia.....	26
6.2.4 Cálculos Luminotécnicos.....	26



Parâmetros para Cálculos Luminotécnicos	27
6.3 Ampliação do Sistema de Iluminação Pública.....	28
6.3.1 Definição	28
6.3.2 PLANO DE AMPLIAÇÃO	28
6.4 OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	29
6.4.1 Sistema Informatizado	29
6.4.2 Cadastro Patrimonial	31
6.4.3 Atendimento ao Usuário.....	33
7. MATERIAIS.....	34
7.1 Responsabilidade pelo Fornecimento.....	34
7.2 Almoarifado e Administração.....	34
7.3 Descarte de Lâmpadas de Descarga	35
7.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	35
7.4.1 Materiais de Uso em Rede de Distribuição.....	35
7.4.2 Luminárias LED.....	35
7.4.3 Luminárias para Lâmpadas de Descarga	37
7.4.4 Demais materiais.....	38
8. FISCALIZAÇÃO.....	38
9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA	39
10. SUBCONTRATAÇÃO	39
11. RECOMENDAÇÕES PARA EXIGÊNCIAS NO EDITAL	40
11.1 Relativas à comprovação de CAPACIDADE TÉCNICA	40
11.2 Relativas à documentação técnica a anexar à proposta.....	40
11.2.1 Resumo dos Cálculos Luminotécnicos	40
11.2.2 Arquivos fotométricos das luminárias	40



1. DO OBJETO

Contratação de Empresa especializada para Eficientização Energética, Ampliação, Operação e Manutenção do Sistema de Iluminação Pública do Município de Gaspar, conforme especificações Técnicas deste Termo de Referência.

1.1 São consideradas parcelas relevantes do objeto:

- a) Os serviços de manutenção do sistema de iluminação pública, em redes subterrâneas ou aéreas, energizadas ou desligadas;
- b) Eficientização Energética e Ampliação de sistema de iluminação pública com a substituição de luminárias com lâmpadas de descarga por luminárias de LED, em redes aéreas energizadas;
- c) A elaboração e execução de Plano e Relatório de Medição e Verificação, de acordo com os procedimentos estabelecidos no Protocolo Internacional de Medição e Verificação do Desempenho Energético - PIMPV;
- d) A elaboração de projetos elétricos e luminotécnicos para a eficientização energética e ampliação do sistema de iluminação pública.

2. DA JUSTIFICATIVA

Num país em que períodos de estiagem obrigam a entrada em operação de usinas térmicas a carvão ou óleo combustível, a preços elevadíssimos e consideráveis prejuízos ambientais, a adoção de medidas que promovam a eficiência energética, em todas as áreas, torna-se cada vez mais, obrigação do gestor público.

A iluminação pública, a par de sua contribuição para a segurança do trânsito e das pessoas e de sua importância para a qualidade de vida nas cidades, é uma grande fonte de desperdício de energia elétrica, em função do obsolescimento de equipamentos e baixa eficiência de fontes de luz.

A eficiência energética e a gestão adequada do sistema de iluminação pública contribuirão para reduzir a demanda por energia elétrica, melhorar a qualidade dos serviços e minimizar os impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação de novas usinas para geração de energia elétrica.

A introdução de novas tecnologias no setor de iluminação pública como as luminárias de LEDs – diodo emissor de luz, propicia significativa redução no consumo de energia elétrica, tornando os investimentos em eficientização energética cada vez mais atraentes. Além de elevada eficiência energética, os LEDs apresentam vida útil bem superior às demais fontes de luz, reduzindo o custo dos serviços de manutenção e de materiais para reposição.

Com a presente licitação, pretende-se assegurar a prestação do serviço de iluminação pública a todos os contribuintes, introduzir metodologias de gerenciamento e controle das atividades operacionais com apoio de sistema informatizado que possibilite ao gestor público o acesso a informações atualizadas em tempo real, via internet, melhorar o desempenho operacional do sistema de iluminação pública, reduzir o tempo de reparo de defeitos, e promover uma redução superior a 35% no consumo de energia elétrica nos segmentos do sistema que forem alcançados pelo plano de eficientização energética

3. NORMAS TÉCNICAS

Na elaboração do presente Termo de Referência, foram adotadas as normas técnicas abaixo, as quais deverão ser seguidas na execução dos serviços e fornecimentos do contrato, para eficientização energética, ampliação, operação e manutenção de iluminação pública:

ABNT IEC-PAS 62612 - Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral - Requisitos de desempenho;

ABNT IEC-TS 62504 - Termos e definições para LEDs e os módulos de LED de iluminação geral;

ABNT NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico C.C. ou C.A. para módulos de LED - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR IEC 61347-2-13 - Dispositivo de controle da lâmpada - Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em C.C. ou C.A. para os módulos de LED;

ABNT NBR IEC 62560 - Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral para tensão > 50 V - Especificações de segurança;

ABNT NBR IEC 60598-1 - Luminárias - Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

ABNT NBR IEC 62262 - Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);

ABNT NBR IEC 62031 - Módulos de LED para iluminação em geral - Especificações de segurança;

ABNT NBR 5101 - Iluminação pública - Procedimento;

ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 5461 - Iluminação - Terminologia;

ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação;

ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;

ABNT NBR 14744 - Poste de aço para iluminação;

ABNT NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;

ABNT NBR IEC 62722-2-1 - Desempenho de luminárias - Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED;

ABNT NBR IEC 61000-4-4 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-4: Ensaio e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a transiente elétrico rápido/salva;

ABNT NBR IEC 61000-4-5 - Compatibilidade eletromagnética (EMC) - Parte 4-5: Ensaio e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a surtos;

IES LM-79 - Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products;

IES LM-80 - Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules;

ANEXO I DA PORTARIA INMETRO N.º 20/2017 - Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária;

ANEXO II DA PORTARIA INMETRO N.º 20/2017 - Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária;

ANEXO III DA PORTARIA INMETRO N.º 20 - Selo de Identificação de Conformidade;

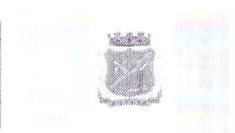
ANEXO IV DA PORTARIA INMETRO N.º 20/2017 - Classe de Eficiência Energética;

PIMPV - Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance, janeiro de 2012 - EVO 10000 - 1:2012;

PEE - Programa de Eficiência Energética da ANEEL;

Manual do Programa de Eficiência Energética da ANEEL.





4. SOBRE O MUNICÍPIO DE GASPAR

4.1 Posição Geográfica

Gaspar é um município do Estado de Santa Catarina, localizado na microrregião do Vale do Itajaí, entre Blumenau e Itajaí.



Figura 1: Posição do município de Gaspar no Estado de Santa Catarina

4.2 Dados Gerais do Município de Gaspar

A tabela abaixo, apresenta informações básicas do município:

Tabela 1: Dados Gerais do Município de Gaspar

Posição Geográfica	Latitude Sul - 26°55'53" e Longitude Oeste - 48°57'
Altitude	18m acima do nível do mar
Relevo	Planícies próximas ao rio Itajaí-Açu e serras nos extremos norte e sul
Clima	Temperado
Temperatura	Média de 23°C. Máxima 39°C na primavera e verão
Limites Geográficos	Norte (Luís Alves e Ilhota), Sul (Brusque e Guabiruba), Leste (Ilhota e Itajaí) e Oeste (Blumenau)
Vias de Acesso	BR-470, BR-101, SC-470, SC-411
Distância a Florianópolis	127 Km
Distância ao Porto de Itajaí	40 Km



Distância ao aeroporto de Navegantes	40,1 km, via BR-470
Área Total	386,776 km ²
Área Urbana	75,85 km ²
Colonização	Alemã, italiana e açoriana
Emancipação Política	18 de março de 1934
População estimada 2017	67.392
Unidades Consumidoras da Celesc	27.430
Atividades Econômicas	Indústria, Comércio, Turismo e Agricultura
Coeficiente FPM	2,2
Coeficiente ICMS	0,9083
IDH	0,832

4.3 Divisão Territorial

Gaspar é dividido em 21 bairros, listados abaixo:

- Alto Gasparinho
- Arraial Do Ouro
- Barracão
- Bateias
- Bela Vista
- Belchior
- Belchior Baixo
- Belchior Central
- Centro
- Coloninha
- Figueira
- Gaspar Grande
- Gasparinho
- Gaspar Alto
- Gaspar Mirim
- Lagoa
- Margem Esquerda
- Macucos
- Poço Grande
- Santa Terezinha
- Sete de Setembro

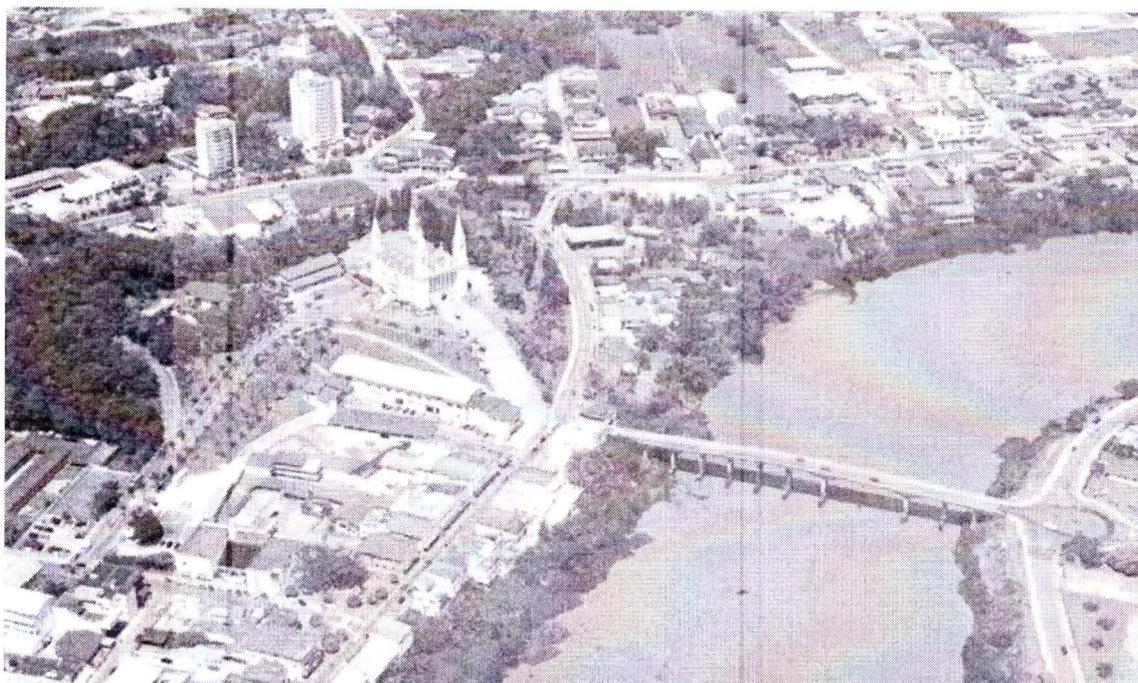


Foto 1: Vista aérea da cidade de Gaspar, com destaque para a ponte Hercílio Decke e igreja matriz São Pedro Apóstolo

5. SOBRE A ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE GASPAR

5.1 Dados das Lâmpadas

Tipo de lâmpada	Potência (W)	Quantidade	%
Vapor Mercúrio	80	7.206	65,45%
Vapor Mercúrio	125	1	
Vapor Mercúrio	250	318	
Vapor Mercúrio Total		7.525	
Vapor Metálico	70	8	0,20%
Vapor Metálico	400	10	
Vapor Metálico	1000	4	
Vapor Metálico	2000	1	
Vapor Metálico Total		23	
Vapor Sódio	70	1.427	
Vapor Sódio	100	259	
Vapor Sódio	150	64	
Vapor Sódio	250	1.619	



Vapor Sódio	400	512	
Vapor Sódio Total		3.881	33,76%
Mista	500	1	
Mista Total		1	0,01%
Compacta fluorescente	59	1	
Compacta fluorescente	45	30	
Compacta fluorescente Total		31	0,27%
Incandescente	150	36	
Incandescente Total		36	0,31%
Total Geral		11.497	100,00%

Tabela 2: Tipos, Potências e Quantidades de lâmpadas da iluminação pública de Gaspar

Da tabela 2, acima, observa-se que mais de 98% das lâmpadas instaladas na iluminação pública do município são de vapor mercúrio e de vapor de sódio. Estas lâmpadas, por conterem mercúrio e outros metais pesados em sua composição, são classificadas como lixo tóxico pela legislação vigente e por isso, requerem cuidados especiais no seu descarte, que deve ser feito por empresa especializada na ruptura da lâmpada, captura dos vapores de mercúrio, e descontaminação dos resíduos a níveis aceitáveis pela legislação.

5.2 Sobre as Luminárias

Mais de 95% das luminárias existentes na iluminação pública do município são instaladas em postes da rede de distribuição de energia elétrica da Celesc Distribuição S.A. que é a Concessionária autorizada a operar no Município de Gaspar, pela ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica.

A Celesc reserva um espaço nos seus postes, a 5,90m do solo, especialmente para fixação do braço de sustentação da luminária. A altura final da luminária depende do comprimento e inclinação do braço e, em valores máximos, pode ser considerada como sendo os valores da tabela abaixo:

Comprimento do braço	Altura da luminária
1,0 m	6,20 m
1,5 m	6,80 m
3,0 m	8,00 m
5,0 m	9,00 m

Tabela 3: Altura de instalação das luminárias nos postes da Celesc

Cerca de 70% das luminárias que compõem o parque de iluminação pública do município são do tipo "aberta", instaladas em ponta de braços de 1m de comprimento, nos postes da rede de distribuição de energia elétrica da Celesc.

As luminárias abertas são usadas com lâmpadas a vapor de mercúrio de 80 watts ou com lâmpadas a vapor de sódio de 70 watts.

Esse tipo de luminária não tem compartimento interno para os acessórios elétricos, por isso utiliza reatores, com carcaça de aço galvanizado a fogo, presos por cinta ou parafuso, ao poste da Celesc.



Foto 2: Luminária Aberta na Rua Pedro Simon: (modelo predominante no Município).

Outro tipo de luminária de grande incidência (cerca de 28%) nas instalações de iluminação pública são as luminárias fechadas, com difusor de vidro. Normalmente são instaladas em ponta de braços de 3m de comprimento e são usadas com lâmpadas a vapor de mercúrio ou a vapor de sódio de 250 a 400 watts e também não possuem compartimento para acessórios da lâmpada, sendo o reator afixado ao poste por meio de parafuso (poste duplo T) ou por cinta (poste circular). Estas luminárias também não possuem tomada para relé e, quando seu comando for individual o relé é instalado em uma base própria, presa ao poste, próximo da luminária.



Foto 3: Tipo padrão de "Luminária fechada", em ponta de braço de 3m, na Rua Duque de Caxias

Algumas luminárias têm design diferenciado, como pode ser visto nas fotos abaixo, correspondem a cerca de 2% das luminárias do parque.

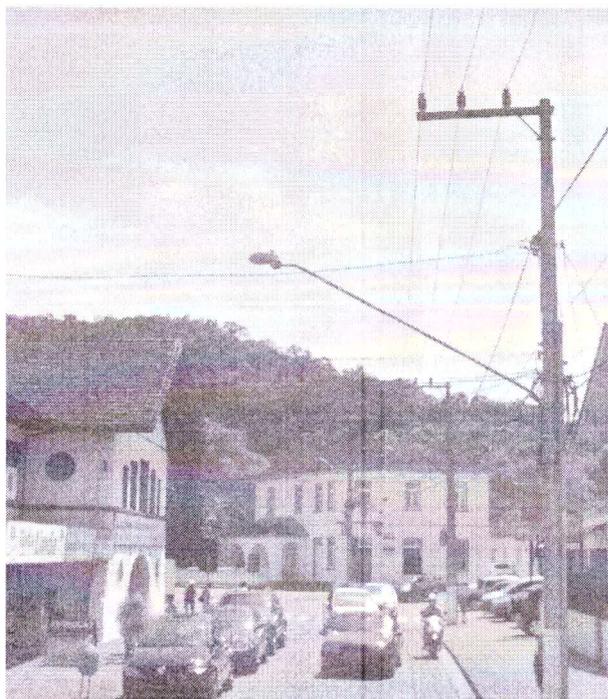


Foto 4: Luminária fechada, com compartimento para equipamentos auxiliares, em ponta de braço de 5m, na Rua Aristiliano Ramos

O comando liga/desliga das luminárias pode ser tanto por chave magnética (comando em grupo) acionada por um relé fotoelétrico do tipo NA, ou por relé fotoelétrico individual (comando individual), do tipo NF. Tanto a chave magnética como o relé fotoelétrico, através de sua base, são fixados aos postes da rede de distribuição de energia elétrica da Celesc por meio de cintas ou parafusos.

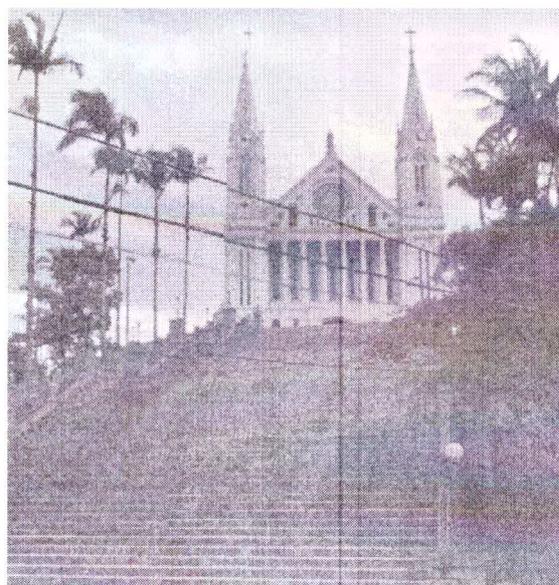


Foto 5: Luminárias tipo globo, na escadaria de acesso à igreja São Pedro Apóstolo

5.3 Postes exclusivos para iluminação pública

Alguns postes, de propriedade do Município de Gaspar, são exclusivos para iluminação pública, normalmente alimentados por redes subterrâneas. São postes metálicos retos com braços decorativos, ou



postes metálicos curvos com luminárias de iluminação pública, ou ainda, postes de concreto de conicidade reduzida, com resistência no topo de 300 daN, com luminárias tipo pétalas, como se pode observar nas fotos abaixo:



Foto 6: Poste metálico, com braço decorativo tipo Sextant JR e luminária decorativa tipo meia-esfera, na ponte Hercílio Decke

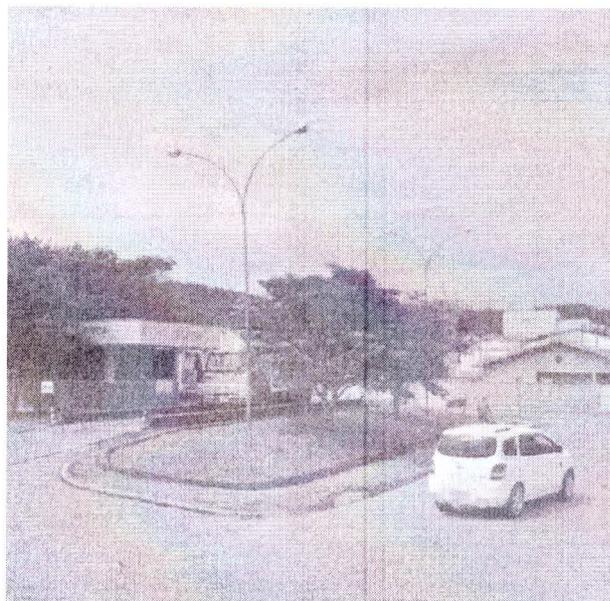


Foto 7: Rua Dr. Nereu Ramos - poste metálico curvo, duplo, com luminárias fechadas convencionais

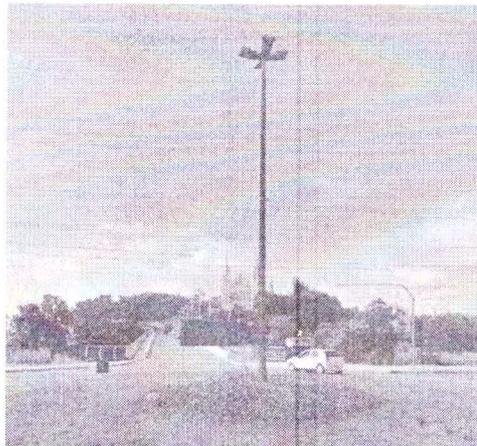


Foto 8: Poste de concreto, cônico-contínuo, com luminárias tipo pétalas, no canteiro da rotatória na entrada da ponte Hercílio Decke

5.4 Órgão Municipal Gestor da Iluminação Pública

No Município de Gaspar, o serviço de iluminação Pública é gerenciado pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, cujo endereço e meios de contato são:

Endereço: Avenida Frei Godofredo, 1635, Santa Terezinha

Telefone: (47) 3332-3502

E-mail: secobras@gaspar.sc.gov.br

Horário de atendimento: Das 8h às 12h e das 13h30min às 17h

O futuro contrato, decorrente desta licitação, será fiscalizado por profissionais da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

6. DESCRIÇÃO DO OBJETO

6.1 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

6.1.1 Objetivo da Manutenção

Com as ações a serem desenvolvidas durante o contrato espera-se:

- Assegurar que mais de 95% das luminárias estejam em operação normal;
- Reduzir o número de intervenções para manutenção como decorrência da instalação de luminárias de LED, com vida útil bem maior que as existentes;
- Efetuar a troca de lâmpadas queimadas em até 72 horas da notificação do defeito;
- Instituição de indicadores de qualidade dos serviços e do desempenho da empresa contratada para prestação do serviço, com estabelecimento de multas caso as metas não sejam atendidas.

6.1.2 Atividades de Manutenção

Os serviços de manutenção das redes de iluminação pública têm duas motivações principais:

Preventiva – são as ações destinadas a evitar que ocorram defeitos, caracterizadas pela antecipação de intervenções em pontos que, pelo estado dos equipamentos, ou por sua vida útil, sinalizem a possibilidade de breve ocorrência de falha.



Normalmente as ações preventivas são decorrentes de inspeções visuais durante as rondas programadas, ou, a partir do acompanhamento da data de instalação do equipamento e da confrontação do tempo de operação com a sua vida útil mediana.

Corretiva – São as ações destinadas a corrigir defeitos ocorridos e normalizar a operação do sistema de iluminação pública.

As ações corretivas são originadas por reclamações e informações dos usuários e pela constatação de defeito em serviços de ronda da equipe de manutenção em campo.

As seguintes atividades são convencionadas como atividades de manutenção:

- ✓ Substituição de lâmpada queimada, ou quebrada, por outra de iguais características. A substituição da lâmpada apagada deverá ser precedida do teste do reator com equipamento adequado (reatest) e ser efetuada tão somente se for confirmado o bom estado operacional do reator;
- ✓ Substituição de reator queimado, por outro de semelhantes características;
- ✓ Substituição de relé fotoelétrico com defeito por outro de características semelhantes;
- ✓ Substituição de luminária danificada por outra similar, caso necessário;
- ✓ Substituição de fusível queimado, por outro de mesma capacidade de corrente e interrupção;
- ✓ Revisão das conexões das luminárias, chaves e bases de relés e reaperto dos conectores, sempre que for feita qualquer intervenção no conjunto;
- ✓ Limpeza interna e externa da luminária, sempre que for feita alguma intervenção na unidade de iluminação;
- ✓ Substituição de base de relé fotoelétrico, por outra de características semelhantes, sempre que houver necessidade;
- ✓ Substituição de conector danificado, por outro de igual característica;
- ✓ Substituição de receptáculo de lâmpada, por outro de características semelhantes, sempre que for constatado problema naquele que estiver instalado;
- ✓ Substituição de vidro difusor de luminárias danificados, por outros similares;
- ✓ Poda de galhos de árvores que estejam prejudicando a propagação da luz e causando sombras;
- ✓ Substituição de condutores com isolação comprometida, ou rompidos, por outros de mesma bitola ou maior, se necessário;
- ✓ Substituição de ferragens, como braços, cintas e parafusos que estiverem danificadas por corrosão ou outro fator mecânico.

6.1.3 Rondas

Rondas são atividades programadas de inspeção das redes de iluminação pública, que deverão ser feitas pela equipe de manutenção sempre que estiver ociosa, em roteiro mensalmente programado.

Ao final do mês a contratada deverá emitir relatório com os serviços de ronda efetuados.

6.1.4 Estrutura Mínima para Execução do Contrato

Pessoal

Para manutenção do sistema de iluminação pública, composto por 11.497 unidades, a contratada deverá dispor de equipes de campo, com regime de trabalho de 44 horas semanais, em horário a ser previamente acordado com a Fiscalização do Município, sendo que, ao menos 20 horas semanais deverão ser trabalhadas no período noturno.

A equipe deverá ser composta por dois empregados qualificados detentores de certificado de conclusão dos cursos da NR-10, básico e complementar (exigência também da Celesc para serviços em sua rede de distribuição onde estão localizadas a maioria das luminárias que sofrerão manutenção).

A Contratada deverá considerar que, dado ao caráter contínuo da prestação do serviço, durante as férias da equipe de manutenção, outra equipe deverá substituí-la, de tal sorte que os serviços não sofram solução de continuidade.

No início das atividades a contratada deverá entregar à Fiscalização, a Autorização Formal para seus empregados trabalharem em área de risco elétrico, assinada por profissional habilitado, com registro no CREA-SC. Também deverá ser apresentado atestado assinado por médico do trabalho, declarando o empregado "Apto" para o exercício da função.

Veículos

Para serviços de manutenção em luminárias convencionais, instaladas em altura até 9 metros do solo, a equipe de manutenção deverá contar com um veículo com as seguintes características:

- ✓ Camionete tipo pick-up com carga mínima 750 daN, equipado com cesto com sistema de elevação e sapatas estabilizadoras hidráulicas, para alcance em luminárias instaladas em postes de rede de distribuição de energia elétrica, com carroçaria resistente e armários laterais para ferramentas, equipamentos e materiais de reposição na rede de iluminação.

O veículo deverá contar com farol direcional para iluminação da área na execução dos serviços no período noturno, e estar equipado com sistema de rastreamento via satélite e software para acompanhamento, via internet de seu posicionamento e rota percorrida, instalado no computador da Fiscalização.

A caminhonete deverá contar com sistema de localização por GPS, com mapa do município de Gaspar, atualizado.

Como existem no Município, luminárias instaladas no topo de postes em alturas superiores a 9 metros, sempre que necessário (estima-se em 5 horas mensais), a Contratada deverá disponibilizar veículo com 4 sapatas estabilizadoras e lança hidráulica com cesto duplo para serviços em alturas de até 15m do solo. O sistema hidráulico da lança deverá possuir duplo comando inferior (base) e ser dotado de válvulas de segurança e sistema de emergência para descida manual do conjunto em contingência que exija tal operação.

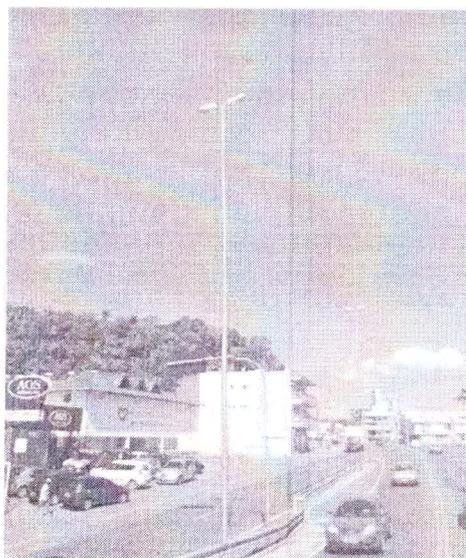


Foto 9: Postes metálicos de 15m, com luminárias tipo pétala no topo, instalados no canteiro central da Av. das Comunidades

Para os serviços de supervisão técnica e apoio administrativo, a contratada deverá disponibilizar um automóvel ou veículo leve.



Ferramentas e EPIs do Eletricista de Manutenção

Para cada eletricista a Contratada deverá disponibilizar ao menos o ferramental e EPIs do quadro abaixo:

ITEM	DESCRIÇÃO	un	QUANTIDADE MÍNIMA
1	Alicate Universal com Cabo Isolado para 660V	pç	1
2	Bolsa para Luva da BT	pç	1
3	Bota de Borracha, padrão CELESC	par	2
4	Botina de Couro padrão CELESC	par	2
5	Capacete, padrão	pç	2
6	Cinto de	pç	1
7	Capa de Chuva, padrão CELESC	pç	2
8	Chave Ajustável 200m, Abertura até 26mm (12")	pç	1
9	Chave de Fenda 3,3 X150, comprimento	pç	1
10	Chave de Fenda 4,5 X150, comprimento	pç	1
11	Chave de Fenda 6,3 X200, comprimento	pç	1
12	Chave de Fenda Neon (teste)	pç	1
13	Canivete para eletricista	pç	1
14	Luvas de Raspa padrão CELESC.	par	2
15	Luvas de Borracha BT	par	1
16	Luvas de Couro para	par	1
17	Lanterna Manual, de LED	pç	1
18	Maleta de Couro para Ferramentas	pç	1
19	Óculos de	pç	1
20	Uniforme, padrão CONTRATADA	pç	1

Tabela 4: Ferramental mínimo exigido pela Celesc para o eletricista em serviços na rede de distribuição

Ferramentas e Equipamentos de Uso Coletivo

A caminhonete de manutenção deverá ter ao menos as seguintes ferramentas e EPCs:

ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE MÍNIMA
1	Alicate Volt/ Amperímetro	pç	1
2	Arco de Serra Ajustável, com Lâmina 370	pç	1
3	Bandeirola para Sinalização, padrão	pç	4
4	Chave Halley de 6 a 12mm	jg	1
5	Carretilha para Içamento, para corda 16mm, 250kgf	pç	2
6	Corda para Içamento 16mm	m	20
7	Caixa para Primeiros Socorros	pç	2
8	Cone de	pç	5



9	Escada		
	Extensão Madeira Laminada,	pç	2
10	Escala Métrica	pç	1
11	Farol de Milha Portátil, 12V	pç	1
12	Lima Murça Chata	pç	1
13	Martelo Pena 500g com Cabo	pç	1
14	Placa de	pç	1
15	Suporte Giratório com Escada	pç	1
16	Alicate Bico Redondo	pç	1
17	Colete Refletivo	pç	1
18	Escova de Aço Tipo "V"	pç	1
19	Reateste E27 e E40, Padrão CELESC	pç	2
20	Chave combinada 6 à 22mm	jg	1
21	Sistema de rastreamento por satélite, com software	cj	1
22	Smartphone ou similar, com aplicativos que permitam o recebimento e transmissão de informações, online, com o sistema informatizado de gerenciamento	cj	1

Tabela 5: Conjunto de ferramentas e equipamentos para o veículo de manutenção (base equipe padrão Celesc para serviços de manutenção de IP)

6.1.5 Materiais de Reposição

Todos os materiais para reposição no sistema de iluminação pública serão fornecidos pela Contratada, que deverá manter estoque suficiente para não interromper a continuidade dos serviços de manutenção. As especificações e quantidades dos materiais para manutenção, para um período de 12 meses, constam da Planilha de Preços de Serviços e Materiais.

Os materiais deverão ser de fabricantes e modelos aprovados pela Celesc e ter garantia mínima de um ano após a instalação.

Em sua proposta a Licitante deverá informar o fabricante e tipo ou modelo ou referência das lâmpadas, reatores e relés fotolétricos, que são os materiais de maior importância técnica e econômica dentro da atividade manutenção.

6.1.6 Fluxograma das Ordens de Serviços de Manutenção





As Ordens de Serviço de Manutenção (OS.) emitidas pelo sistema informatizado, terão origem a partir de três vertentes:

Teleatendimento

Ao receber uma chamada, a central de teleatendimento deve gerar, automaticamente, um protocolo ao qual estarão associadas todas as informações relativas ao solicitante, serviços, localização e data. Estas informações deverão ser enviadas automaticamente pela central telefônica ao sistema de gerenciamento informatizado;

Rondas

A equipe de manutenção, quando atendidas todas as Ordens de Serviço de Manutenção, efetuará rondas em roteiros pré-programados e, ao constatar a necessidade de serviço de manutenção, deverá executá-lo e após, através de aplicativo instalado em seu dispositivo móvel, informar ao sistema informatizado de gerenciamento os dados necessários para particularizar o serviço;

Solicitação da Fiscalização

A equipe de fiscalização do Município, através de software que deverá ser instalado em seu PC, ou em contato pessoal com a gerência do contrato, fará chegar ao sistema informatizado de gerenciamento, os dados relativos ao serviço de manutenção a ser executado.

Recebidas as informações das fontes acima, o Sistema Informatizado de Gerenciamento deverá emitir a Ordem de Serviço para manutenção, a qual será enviada, por internet, ao smartphone (ou outro dispositivo móvel) da equipe de campo.

A equipe de campo executará o serviço e informará, através de seu smartphone, ao Sistema Informatizado de Gerenciamento, os tempos de início e término dos serviços, os serviços executados, e os materiais aplicados, ou, no caso de, por algum motivo, não ter sido possível realizar o reparo, informar as causas que geraram a pendência.

Recebida as informações da equipe de campo, o Sistema Informatizado de Gerenciamento encaminhará as seguintes ações:

- ✓ alimentará o módulo de suprimento de materiais para que dê baixa no estoque do material aplicado e dê entrada nos materiais retirados da rede de iluminação pública.
- ✓ Alimentará os dados para relatório de serviços executados e controle de tempo de atendimento;
- ✓ Disponibilizará as informações ao serviço de teleatendimento;
- ✓ Disponibilizará os dados à Fiscalização do Município para providências relativas à fiscalização de serviços;
- ✓ Computará os materiais aplicados para a emissão do relatório mensal de medição de materiais aplicados na manutenção

6.1.7 Indicadores de Qualidade do Serviço de Manutenção

Para conferir a qualidade dos serviços de manutenção a Fiscalização fará a apuração, mensalmente, dos seguintes indicadores:

6.1.7.1 Indicador de Normalidade Operacional (INO)

O INO será obtido conforme as equações abaixo:

$$INN = \left(1 - \frac{LAN}{AMO}\right) \times 100$$



$$IND = \left(1 - \frac{LAD}{AMO}\right) \times 100$$
$$INO = 0,7 \times ILAN + 0,3 \times ILAD$$

Onde

INO = Indicador de Normalidade Operacional

INN = Índice de Normalidade Noturna

IND = Índice de Normalidade Diurna

LAN = Número de lâmpadas encontradas apagadas à noite

LAD = Número de Lâmpadas Acesas de Dia

AMO = Número total da Amostragem

A amostra consistirá de um lote equivalente a um mínimo de 2% (dois por cento) das unidades de iluminação pública instaladas, e serão escolhidas mensalmente, pela Fiscalização, distribuídas com a seguinte proporcionalidade:

- ✓ 20% Ruas do centro comercial da cidade;
- ✓ 20% corredores de transporte coletivo
- ✓ 20% vias de ligação centro bairros
- ✓ 5% praças e outros logradouros públicos;
- ✓ 35% em áreas residenciais dos bairros.

A aferição mensal da normalidade operacional será feita conjuntamente entre a Contratada e a Fiscalização.

O Município de Gaspar estabelece como valor mínimo a ser alcançado pela Contratada na apuração mensal do Indicador de Normalidade Operacional – INO, o valor de 96, sujeitando-se a Contratada a penalizações conforme descrito adiante, caso o indicador não atinja este valor mínimo no mês da apuração.

$$INO \text{ pretendido} \geq 96$$

6.1.7.2 Indicador da Qualidade Do Serviço

O Município de Gaspar pretende que todas solicitações de serviço de manutenção para reparo de lâmpadas apagadas à noite ou acesas de dia, sejam atendidas em até 72 horas contadas do seu recebimento, excetuando-se situações de anormalidades decorrentes de acidentes de trânsito, vandalismo, enchentes ou eventos climáticos excepcionais.

A apuração do indicador será feita através do relatório mensal do tempo médio de atendimento às solicitações de serviços de manutenção.

Como o Município não tem uma série histórica dos indicadores, nos três primeiros meses do contrato, os indicadores serão apurados e servirão apenas como referência, não sendo utilizados para aplicação de penalidades caso estejam abaixo da meta.

$$\text{Tempo Médio de Atendimento} \leq 72 \text{ horas}$$

6.1.8 Materiais Retirados da Rede de Iluminação Pública

Luminárias, Reatores, Relés e Ferragens



Os materiais retirados da rede de iluminação pública por necessidade de substituição, deverão ser levados até o almoxarifado da Contratada, classificados e acondicionados, para posterior devolução ao Município, em local a ser definido pela Fiscalização, após a inspeção de cada lote.

Lâmpadas de Descarga

As lâmpadas de descarga, que contêm mercúrio e outros metais pesados, são classificadas como resíduos perigosos (Classe 1) pela Norma ABNT 10.004/04. Por isso, devem ser tratadas com cuidados especiais nas fases de manuseio (retirada/coleta), acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final, em função das suas características peculiares e dos riscos que apresentam.

A Contratada deverá basear-se nos procedimentos recomendados na normativa do PROCEL - ELETROBRÁS - "Descarte de Lâmpadas de Iluminação Pública", facilmente obtida na web e do qual faz-se o resumo abaixo:

Manuseio das lâmpadas: Manuseio de uma lâmpada é toda e qualquer manipulação e movimentação da mesma, desde sua retirada do ponto luminoso, transporte até a estrutura operacional, entrega e acondicionamento no almoxarifado até envio para o local do seu tratamento ou disposição final. Para manuseio de lâmpadas quebradas (casquilhos), nas fases de movimentação - retirada, armazenamento e transporte - devem ser utilizados equipamentos de proteção (EPI's) adequados.

Acondicionamento de lâmpadas: As lâmpadas inteiras retiradas do parque de iluminação deverão ser armazenadas em local seco, preferencialmente em sua embalagem original e acondicionada na caixa metálica da caminhonete. Na ausência da embalagem original, a lâmpada deve ser individualmente protegida com, por exemplo, plástico bolha, ou várias folhas de papel.

As lâmpadas queimadas, inteiras, deverão ser acondicionadas em caixas de papelão, identificadas com a informação de quantidade e data de fechamento, e acondicionadas em local diferente ao de estocagem de lâmpadas novas, mantendo um controle desse estoque.

As lâmpadas quebradas (casquilhos) deverão ser separadas das demais e colocadas em tambores (recipiente portátil, hermeticamente fechado, feito com chapa metálica ou com material plástico - tipo bombona) revestidos internamente com saco plástico especial, do tipo PET ou PVC que possuem maior resistência e podem suportar a superfície cortante dos casquilhos de lâmpadas, para evitar acidente ou contaminação.

Estocagem: A estocagem deverá ser em área coberta, separada e demarcada, seca e bem ventilada. Os contêineres e/ou bombonas devem ser colocados sobre base de concreto ou paletes que impeçam a percolação (ato de um fluido passar através de um meio poroso) de substâncias para o solo e águas subterrâneas.

O acesso de pessoas estranhas deverá ser proibido, e o local será sinalizado com as palavras "Lâmpadas para reciclagem".

Transporte de lâmpadas para empresa descontaminadora: O transporte até a empresa responsável pela descontaminação será realizado por transportadora habilitada ou pela própria empresa de descontaminação, desde que atenda às exigências legais de transporte de produtos perigosos. Cada lote enviado para descontaminação deverá ser adequadamente identificado e caracterizado.

Ao acionar a empresa descontaminadora, deverão ser preenchidas em duas vias o Manifesto de Transporte - MTR e a Ficha de Emergência pelo Representante da Sustentabilidade. Estes documentos deverão ser assinados e uma via ficará na estrutura operacional e as demais serão entregues ao transportador.

Os veículos da empresa descontaminadora deverão apresentar, nas três faces de sua carroceria, informações sobre o tipo de resíduo transportado e identificação da empresa.



A empresa responsável pela descontaminação deverá emitir um certificado de descontaminação e descarte controlado do lote de lâmpadas, em nome do Município de Gaspar.

6.1.9 Penalidades

Caso o valor mensal do INO ficar abaixo de 96% a contratada será multada no valor de 1% (um por cento) da parcela mensal correspondente aos serviços de gerenciamento e manutenção.

Caso o Tempo Médio de Atendimento a solicitações de manutenção de iluminação pública apurado no mês for maior que 72 horas, a Contratada será penalizada com multa no valor de 1% (um por cento) do valor da parcela mensal correspondente aos serviços de gerenciamento e manutenção.

6.2 EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA

6.2.1 Definição

Por eficiência energética entende-se o conjunto de ações com o objetivo de reduzir a demanda e o consumo de energia elétrica do sistema de iluminação pública, sem perder a qualidade, ou até mesmo, melhorando a qualidade da iluminação.

6.2.2 Plano de Eficiência Energética

O Plano de eficiência energética da iluminação pública de Gaspar focará na substituição de luminárias de baixa eficiência e lâmpadas de baixo rendimento, por luminárias eficientes, com tecnologia de LED, que apresentam elevado rendimento energético.

Também é prevista a substituição de condutores internos aos suportes da luminária, das conexões elétricas e de suportes e ferragens de fixação sempre que os existentes apresentarem sinais de desgaste.

Com a eficiência energética a ser implementado através da presente licitação pretende-se:

- ✓ Redução superior a 35% no consumo de energia nos segmentos do sistema que forem eficientizados com o uso de equipamentos com tecnologia LED, de alto rendimento e eficiência energética, sem perda da qualidade da iluminação;
- ✓ Redução do número de intervenções para manutenção no sistema de iluminação pública com a aplicação da tecnologia LED;
- ✓ Contribuição com o meio ambiente pela eliminação de equipamentos de iluminação que contenham mercúrio e outros metais pesados, nocivos ao ser humano e ao ambiente;
- ✓ Redução das compras de equipamentos de IP e diminuição dos estoques de materiais para manutenção;
- ✓ Melhorar as condições de visibilidade aumentando a sensação de segurança dos pedestres;
- ✓ Estimular o uso dos espaços urbanos no período noturno, beneficiando o comércio, a convivência e o lazer;
- ✓ Embelezamento da cidade e valorização dos equipamentos urbanos;

Para a eficiência energética do parque de iluminação pública do município de Gaspar, será adotada a seguinte equivalência entre luminárias com lâmpadas de descarga (existentes) e as luminárias LED:



Tabela 6: Equivalência entre luminárias para eficiência

Luminária de LED	Potência Máxima	Serão Utilizadas na Substituição de:
LED1	45W	Lâmpadas a Vapor de Mercúrio de 80W, Vapor de Sódio 70W, Vapor Metálico de 70W e Incandescente, Mista, Fluorescente.
LED 2	80W	Lâmpadas a Vapor de Mercúrio 80W, 125W e 250 W, Vapor de Sódio de 70W, 100W e 150W.
LED 3	150W	Lâmpadas a Vapor de Sódio de 250W e 400W.
LED 4	250W	Lâmpadas a Vapor de Sódio de 250W e 400W, Vapor Metálico 400W, 1.000W e 2.000W

A especificação técnica detalhada de cada tipo de luminária está no item 7.4.2. Especificação Técnica – Luminária de LED, deste termo de referência.

Estabeleceu-se a eficiência das seguintes quantidades; como meta de eficiência:

- 1.084 Luminárias de baixa potência (que possuam lâmpadas a vapor de mercúrio 80 W, vapor de sódio 70W, vapor metálico de 70W e lâmpadas incandescente, mista, fluorescente);
- 2.657 Luminárias de média potência (que possuam lâmpadas a vapor de mercúrio 80W, 125W e 250 W; e vapor de sódio de 70W, 100W e 150W);
- 332 Luminárias de alta potência, que possuam lâmpadas a vapor de sódio de 250 a 400W);
- 526 Luminárias de alta potência, que possuam lâmpadas a vapor de sódio de 250 a 400W).

6.2.3 Medição e Verificação de Performance – M&V

Para uma avaliação das reduções reais de consumo atingidas com a eficiência do sistema de iluminação pública das vias abrangidas pelo projeto, será efetuado a Medição e Verificação (M&V) da instalação, obedecendo às normas e procedimentos estabelecidos no Protocolo Internacional para Medição e Verificação de Performance (PIMVP) elaborado pela EVO - EfficiencyValuationOrganization (Organização para a Avaliação de Eficiência – EVO, 2012), que descreve as práticas de medição, cálculo e relatório de economia obtida por projetos de eficiência energética. É importante que os procedimentos recomendados no PIMPV sejam obedecidos à risca e todos os resultados sejam devidamente registrados pois, caso o Município opte por buscar financiamento para acelerar o processo de eficiência energética, as instituições financeiras tomarão por base em sua decisão, os planos e relatórios elaborados de acordo com as metodologias do PIMPV e exigirão resultados idênticos ou superiores aos obtidos através do presente processo de eficiência parcial do parque de iluminação pública do município de Gaspar.

A M&V deverá ser feita em dois momentos do processo:

- **Período da linha de base (ou período de referência):** Período escolhido para representar o funcionamento da instalação ou sistema antes da implementação de uma ação de eficiência energética (EVO, 2012). Trata-se do período antes da realização das ações de eficiência energética,



no qual são realizadas as medições das grandezas dos equipamentos que serão substituídos (consumo de energia elétrica, tensão, iluminância e uniformidade).

- **Período de determinação da economia:** Período que se segue à implementação de uma ação de eficiência energética com relatórios de economia aderentes ao PIMVP (EVO, 2012). Trata-se do período após a realização das ações de eficiência energética, no qual são realizadas as medições dos equipamentos eficientes para se determinar a economia obtida com a realização das ações de eficiência energética.

6.2.3.1 Diagnóstico Energético

O primeiro passo para a realização dos serviços de Eficiência Energética é a realização de uma avaliação preliminar (*Ex-Ante*) das ações de eficiência energética para obter os valores da energia economizada (kWh) pretendidos. Deve incluir uma estratégia de M&V, onde serão definidas as bases para as atividades de M&V, conforme segue.

Variáveis independentes

São parâmetros que podem mudar regularmente e impactar significativamente no consumo de energia de um determinado sistema ou instalação. A análise destas variáveis permite estabelecer as mesmas condições de uso da energia elétrica antes e depois das ações de eficiência energética. Algumas das variáveis que poderiam causar uma variação de energia são: clima, produção, tensão, ocupação, etc.

Fatores Estáticos

São características de uma instalação que mudam o padrão de uso da energia elétrica e, quando monitorados, pode-se identificar mudanças nas condições da linha de base. Podem ser definitivos ou temporários, podem incluir uma nova variável independente ou somente alteração dos parâmetros do modelo. Alguns dos fatores que podem alterar o padrão de uso da energia elétrica são: alterações das dimensões físicas do ambiente, alteração na temperatura do termostato, aumento significativo de pessoas no setor, entre outros.

Fronteira de Medição

Determina o limite, dentro da instalação, onde serão observados os efeitos da ação de eficiência energética, isolado por medidores, e eventuais efeitos interativos com o resto da instalação.

Duração das Medições

As medições terão duração mínima de 24 horas antes da ação de eficiência energética e 24 horas após a ação de eficiência energética, em cada amostra do sistema de iluminação a ser eficientizado.

Efeitos interativos

São efeitos na energia criados por uma ação de eficiência energética, *mas não medidos* dentro da fronteira de medição. Em outras palavras, efeito interativo é consequência da ação de eficiência energética fora da fronteira de medição.

Opção do PIMVP

A opção do PIMVP adotada na proposta deverá ser obrigatoriamente a opção A ou B do volume I do Protocolo Internacional para Medição e Verificação de Performance - PIMVP, de janeiro de 2012.

Modelo de consumo da linha de base

Constitui-se de uma análise de regressão entre a energia medida e as variáveis independentes. Se aplicável, medir a energia e variáveis independentes até encontrar um modelo da Energia (E) em função



das variáveis independente (V_i), antes das ações de eficiência energética. Deve-se então fazer a análise de regressão para verificar a correlação (R^2) entre as variáveis onde $R^2 > 0,75$ representa um bom modelo.

Amostragem

As amostragens deverão ter nível de precisão de 10% com confiabilidade de 95%. O coeficiente de variância (desvio padrão pela média) adotado inicialmente é de 0,5 até que a média real e o desvio padrão real da população possam ser estimados a partir de amostras reais (PIMPVP, Janeiro/2012). O tamanho da amostra deverá ser determinado de acordo com a equação:

$$n_0 = \frac{Z^2 * cv^2}{e^2}$$

Onde:

- n_0 é a estimativa inicial do tamanho da amostra;
- cv é o coeficiente de variância, definido como o desvio padrão das leituras dividido pela média.
- e é o nível desejado de precisão;
- z é o valor padrão de distribuição normal de acordo com o quadro B-1 do PIMPVP, com um número infinito de leituras e para o intervalo de confiança desejado.

De acordo com o PIMPVP, o tamanho da amostra necessário poderá ser reduzido, se toda a população a ser sujeita a amostragem não for 20 vezes maior do que o tamanho da amostra. Neste caso, aplica-se o “ajuste de população finita” utilizando-se a seguinte fórmula:

$$n = \frac{n_0 N}{n_0 + N}$$

A amostragem deverá ser segmentada por tipo de potência do equipamento eficiente a ser instalado e, a cada mês, deverá ser selecionada uma amostragem dentro das luminárias a serem substituídas no mês.

6.2.3.2 Plano de M&V

Até dois meses após a Ordem de Início dos Serviços de Eficientização Energética, deverá ser apresentado um plano de M&V seguindo os procedimentos estabelecidos na estratégia de M&V, devendo incluir a discussão dos seguintes tópicos, abordados no Capítulo 5, do PIMPVP.

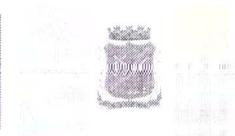
Objetivo das ações de eficiência energética

Descrever, conforme este termo de referência, a ação de eficiência energética (AEE), o resultado pretendido e os procedimentos da verificação operacional a serem utilizados para verificar o sucesso da implementação da AEE.

Opção do PIMPVP selecionada e fronteira de medição

Indicar a opção do PIMPVP, conforme definido neste Termo de Referência, que será usada para determinar a economia. Esta identificação deve incluir a data da publicação ou o número da versão e o número do volume da edição do PIMPVP a ser seguida (Volume I do PIMPVP, EVO 10000-1:2012, por exemplo). Identificar a fronteira de medição da determinação da economia.

Linha de base, período, energia e condições



Documentar as condições da linha de base da instalação e os dados de energia, dentro da fronteira de medição. A documentação do período da linha de base necessária ao Plano de M&V deve incluir:

- Identificação do período da linha de base (indicar a data de início e término das medições);
- Todos os dados de consumo e demanda de energia da linha de base;
- Observações sobre os Fatores estáticos, conforme este Termo de Referência;

Período de determinação da economia

Identificar o período de determinação da economia;

Bases para o ajuste

Declarar o conjunto de condições ao qual todas as medições de energia serão ajustadas, se aplicável.

Procedimento de análise

Indicar os procedimentos para o cálculo da economia, conforme orientações deste Termo de Referência;

Preço da energia

Indicar os preços da energia que serão utilizados para avaliar a economia;

Especificações dos medidores

Especificar os pontos de medição no período da linha de base e no período de determinação da economia e descrever o tempo estimado de funcionamento conforme orientações deste Termo de referência.

Fornecer as seguintes especificações dos medidores:

- Fabricante;
- Modelo/série;
- Data e validade da última calibração;
- Precisão, erro padrão e incerteza;

Responsabilidades de monitoramento.

Atribuir as responsabilidades de reportar e registrar dados de energia, variáveis independentes e fatores estáticos dentro da fronteira de medição, durante o período de determinação da economia;

Precisão esperada

Todas as incertezas relativas aos processos de amostragem, medição e modelagem deverão ficar abaixo de 10% a 95% de confiabilidade. Declarar os dados de potência obtidos no período da linha de base, contendo:

- Valor médio por luminária (em Watts);
- Erro padrão da medição;
- Incerteza da medição;
- Erro padrão amostragem;
- Incerteza amostragem;
- Erro padrão total;
- Incerteza total.

Indicar o tempo de acendimento.

Orçamento



Indicar o orçamento e os recursos necessários para a determinação da economia, os custos iniciais estabelecidos, e os custos contínuos durante o período de determinação da economia;

Formato de relatório

Indicar a forma pela qual os resultados serão reportados e documentados (ver item 0). Deve ser incluída uma amostra de cada relatório;

Garantia de qualidade

Indicar os procedimentos de garantia de qualidade que serão utilizados para os relatórios de economia, e todos os passos intermediários na preparação dos relatórios.

6.2.3.3 Relatório de M&V

Após serem concluídas as medições do período da linha de base e do período de determinação da economia, deverá ser apresentado um relatório de medição e verificação de acordo com o capítulo 6 do PIMVP (EVO, 2012), apresentando:

- Os dados observados durante o período de determinação da economia: os momentos de início e fim do período de medição, os dados de energia e valor das variáveis independentes;
- Descrição e justificativa de quaisquer correções feitas aos dados observados;
- Os valores estimados acordados;
- Tabela de preços de energia utilizada;
- Todos os pormenores de qualquer ajuste não periódico da linha de base efetuado. Os pormenores devem incluir uma explicação da alteração das condições desde o período da linha de base, todos os fatos observados e suposições e os cálculos de engenharia que levaram ao ajuste;
- A economia calculada em unidades de energia e monetárias.

Cálculo da economia

A economia de energia será calculada por meio da Equação 1d) do PIMVP 2012:

$$\begin{aligned} \text{Economia de Energia} \\ &= \text{Tempo estimado (Potência da linha de base medida)} \\ &\quad - \text{Potência do período de determinação da economia medida} \end{aligned}$$

6.2.4 Cálculos Luminotécnicos

A licitante deverá apresentar o resultado do cálculo luminotécnico a ser realizado com o uso de software independente, como Dialux, AGI32, Radiance, ou outro, para comprovação da adequação da luminária ofertada, às exigências de iluminância e uniformidade requeridas para as vias padrão estabelecidas neste termo de referência. Os parâmetros vias padrão que estão estabelecidos neste termo de referência, se destinam apenas à avaliação das luminárias ofertadas na proposta da licitante e representando algo próximo as características das vias existentes no município, estando de acordo com os parâmetros especificados na Tabela 9 (Configuração da grade de referência de acordo com a classe de iluminação da via) da NBR 5101:2018.

Para simulações necessárias para a elaboração deste termo de referência, utilizou-se o software Dialux.

O arquivo fotométrico em formato “.IES” da luminária ofertada, deverá ser fornecido juntamente com a proposta comercial, para fins de comprovação dos resultados apresentados.

Para comprovar que as luminárias da proposta da proponente atendem as especificações técnicas deste termo de referência, juntamente com a proposta, no envelope 2, deverão ser apresentados os



resultados dos cálculos luminotécnicos para as principais luminárias de LED que serão empregadas para eficientização energética, os quais deverão demonstrar que alcançarão, no mínimo, os resultados de iluminância e uniformidade da tabela abaixo:

Tabela 7: Valores mínimos de Iluminância e Uniformidade a serem alcançados pelas luminárias da proposta da licitante

Tipo da Luminária	Potência Máxima	Iluminância Média (LUX)	Fator de Uniformidade
LED 1	45W	8,5	0,30
LED 2	80W	10,0	0,30
LED 3	150W	25,0	0,30
LED 4	250W	37,0	0,30

Parâmetros para Cálculos Luminotécnicos

Para cálculos de iluminância e uniformidade deverão ser utilizados os seguintes parâmetros para as vias públicas:

Luminárias LED1

- Fator de perdas luminosas (FPL): 0,70
- Largura da pista de rolamento: 8,10 metros
- Quantidade de faixas de trânsito da pista de rolamento: 3
- Malha de cálculo pista de rolamento: 17 x 15
- Distribuição dos postes: de um lado da pista
- Espaçamento dos postes: 35,00 metros
- Altura de montagem da luminária: 7,00 metros
- Avanço da luminária: 1,50 metros
- Ângulo de inclinação do braço: 5°
- Número de luminárias por poste: 1

Luminárias LED2

- Fator de perdas luminosas (FPL): 0,70
- Largura da pista de rolamento: 9,00 metros
- Quantidade de faixas de trânsito da pista de rolamento: 3
- Malha de cálculo pista de rolamento: 17 x 15
- Distribuição dos postes: de um lado da pista
- Espaçamento dos postes: 35,00 metros
- Altura de montagem da luminária: 8,00 metros
- Avanço da luminária: 1,50 metros
- Ângulo de inclinação do braço: 5°
- Número de luminárias por poste: 1



Luminárias LED3

- Fator de perdas luminosas (FPL): 0,70
- Largura da pista de rolamento: 9,00 metros
- Quantidade de faixas de trânsito da pista de rolamento: 3
- Malha de cálculo pista de rolamento: 17 x 15
- Distribuição dos postes: de um lado da pista
- Espaçamento dos postes: 35,00 metros
- Altura de montagem da luminária: 8,00 metros
- Avanço da luminária: 1,50 metros
- Ângulo de inclinação do braço: 5°
- Número de luminárias por poste: 1

Luminárias LED4

- Fator de perdas luminosas (FPL): 0,70
- Largura da pista de rolamento: 10,80 metros
- Quantidade de faixas de trânsito da pista de rolamento: 4
- Malha de cálculo pista de rolamento: 17 x 20
- Distribuição dos postes: de um lado da pista
- Espaçamento dos postes: 35,00 metros
- Altura de montagem da luminária: 9,00 metros
- Avanço da luminária: 2,50 metros
- Ângulo de inclinação do braço: 5°
- Número de luminárias por poste: 1

6.3 Ampliação do Sistema de Iluminação Pública

6.3.1 Definição

Por ampliação entende-se a instalação de novos equipamentos de iluminação em locais que ainda não os possuem.

As novas unidades serão instaladas nos postes das extensões de rede de distribuição da concessionária, em novas ruas abertas no município pela Prefeitura, em novos espaços e equipamentos públicos e na iluminação de monumentos e edificações de valor histórico/arquitetônico.

Em novos loteamentos caberá ao proprietário do loteamento providenciar a iluminação pública das ruas e áreas públicas, devendo a contratada, em nome do município, efetuar a fiscalização e o recebimento da nova rede de iluminação pública e cadastrá-la.

Cada serviço de ampliação deverá ser objeto de ordem de serviço específica a partir da qual a contratada deverá elaborar o projeto executivo, submetendo-o à aprovação da Fiscalização. Aprovado o projeto, o Município poderá autorizar, ou não, a execução da obra.

6.3.2 PLANO DE AMPLIAÇÃO

Estima-se em 1,5% (um vírgula cinco por cento) ao ano, a taxa de crescimento vegetativo do sistema de iluminação pública no município de Gaspar, em consequência da necessidade de instalação de luminárias em postes de extensões de redes da Celesc, para a iluminação de novas ruas ou trechos de ruas e para iluminação de novos espaços urbanos colocados à disposição da população, o que implica que, a cada ano, 172 novas unidades sejam acrescidas ao sistema de iluminação, assim distribuídas:



- Acréscimo de 100 luminárias integradas, com reator interno e tomada para relé fotoelétrico, para lâmpadas a vapor de sódio de 70W, que serão instaladas em postes das extensões de redes de distribuição de energia elétrica da concessionária;
- Acréscimo de 20 luminárias integradas, com reator interno e tomada para relé fotoelétrico, para lâmpadas a vapor de sódio de 100W, que serão instaladas em postes das extensões de redes de distribuição de energia elétrica da concessionária;
- Acréscimo de 10 luminárias integradas, com reator interno e tomada para relé fotoelétrico, para lâmpadas a vapor de sódio de 150W, que serão instaladas em postes das extensões de redes de distribuição de energia elétrica da concessionária;
- Extensão de 10 vãos de rede multiplexada de baixa tensão, postes de concreto, com luminária integrada com reator interno e tomada para relé fotoelétrico, para lâmpadas a vapor de sódio de 70W;
- Instalação de 15 postes metálicos decorativos, 10m, com braços tipo Sextant Jr e luminária de LED tipo meia esfera e rede subterrânea, semelhante àqueles da ponte Hercílio Decke.
- Instalação de 10 postes metálicos, 3m, com luminária ornamental de LED, tipo tronco-cônico invertido, e rede subterrânea,
- Instalação de 10 postes metálicos, 5m, com luminária ornamental de LED, tipo cúpula, e rede subterrânea

O ritmo das obras de ampliação será função do crescimento da cidade e das disponibilidades de recursos, oriundos da COSIP, e será determinado através da emissão de ordens de serviços específicas, emitida pelo Município.

Fica estipulado que o Município não exigirá uma equipe fixa para projeto e para execução de obras de ampliação, devendo a contratada adequar-se para cumprir os prazos que serão estipulados em cada ordem de serviço, não cabendo em hipótese alguma, ressarcimento de eventuais improdutividades da equipe daí decorrentes e sujeitando-se a multas em caso de atraso na entrega dos projetos executivos ou das obras.

Mensalmente será feita a medição dos serviços de ampliação executados e dos materiais aplicados nas obras. Uma vez aprovada a medição pela Fiscalização, a contratada poderá efetuar o respectivo faturamento.

O Município exercerá severa fiscalização quanto à qualidade dos serviços executados e dos materiais aplicados, podendo rejeitar materiais que não obedeçam a especificação técnica do edital ou reprovar serviços cuja qualidade não for satisfatória.

Serviços reprovados deverão ser refeitos pela contratada, sem qualquer ônus ao Município.

Todas as novas luminárias instaladas deverão ser imediatamente cadastradas e identificadas.

6.4 OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

6.4.1 Sistema Informatizado

Para o planejamento, programação, controle e emissão de relatórios técnicos/gerenciais de todas as atividades contratuais, deverá ser implantado um sistema computacional desenvolvido para gestão de serviço de iluminação pública que associe cada dado ou cada alteração de dado, com todos as atividades onde o mesmo tenha influência, atualizando-as em tempo real, de tal sorte que, a cada momento se disponha de dados e informações atualizados para a tomada de decisões.

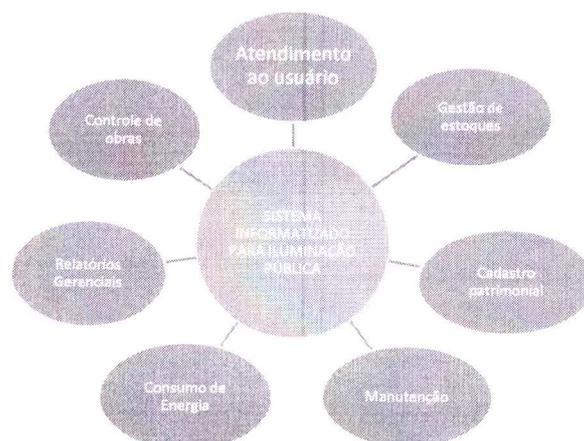
Deverá ser disponibilizado, em ao menos dois computadores da Administração Municipal, o acesso, via internet, às seguintes informações relativas aos serviços contratuais:



- Posicionamento da equipe de campo, via rastreamento da caminhonete;
- Ordens de Serviço de Manutenção de posse das equipes de campo, para execução;
- Pesquisa à situação de cada protocolo aberto no serviço de atendimento ao cidadão, pelo número do protocolo, nome do solicitante, tipo de serviço, ou logradouro;
- Ordens de serviço de manutenção com prazo de atendimento vencido;
- Materiais utilizados em cada ordem de serviço de manutenção;
- Situação dos estoques de materiais para manutenção;
- Programação e atividades de ronda da equipe de manutenção;
- Estágio de cada Ordem de Serviço para Elaboração de Projeto de efficientização ou ampliação e detalhes do projeto quando de sua conclusão, inclusive acesso a desenhos;
- Estágio de cada Ordem de Serviço para efficientização, e sua posição em relação ao respectivo cronograma físico;
- Relatório mensal das unidades de iluminação pública instaladas no município, com tipo, quantidade, potência da lâmpada e reator, de acordo com o banco de dados de cadastro;
- Quadro com o número e tipo de unidades de iluminação pública retiradas no mês e das unidades acrescidas;
- Cálculo do consumo de energia elétrica pelo parque de iluminação pública, e do valor a ser pago à concessionária com base na tarifa para iluminação pública (B4a) vigente, incluindo bandeira tarifária do mês, ICMS e taxas mensais de PIS e COFINS, para confrontar com a fatura de energia elétrica emitida pela concessionária (após a conclusão do Cadastro);
- Relatório Mensal de Atividades compreendendo:
 - o atendimentos telefônicos e através de aplicativos efetuados;
 - o produção da equipe de campo, com intervenções de manutenção executadas, tempo médio de atendimento a cada solicitação, rondas efetuadas, horas trabalhadas, horas paradas e seus motivos;
 - o obras de ampliação concluídas e em curso;
 - o valores de indicadores de qualidade apurados no mês;
 - o evolução do programa de efficientização energética;
 - o unidades de iluminação projetadas;
 - o materiais aplicados em manutenção, efficientização e ampliação;
 - o serviços de efficientização e ampliação executados;
 - o serviços e fornecimentos executados para resolver problemas de abalroamento de postes e vandalismos;

O programa computacional deverá ter a seguinte formatação:

Figura 3: Fluxograma do sistema informatizado





Até o quinto dia do mês subsequente ao da execução deverá ser entregue à Fiscalização o Relatório Mensal de Atividades com as principais informações de serviços executados, incluindo o relatório para medição de materiais aplicados e serviços executados.

Ao final do contrato, a contratada deverá fornecer ao município, o banco de dados do sistema informatizado, com todos os dados relativos ao cadastro patrimonial e com os dados de todas as atividades desenvolvidas durante o contrato.

A contratada deverá fornecer, instalar, operar e manter o sistema informatizado durante todo o contrato, inclusive fazendo as adequações nos relatórios, ou criando novos, conforme for solicitado pelo município.

É de responsabilidade da contratada a qualidade, a guarda e a segurança dos dados relativos a todas as atividades contratuais, devendo para tanto adotar mecanismos tecnológicos de proteção e segurança que garantam a perenidade e inviolabilidade dos dados, além de cópias de segurança armazenadas em local diverso daquele em que operam os computadores/servidores de uso diário.

6.4.2 Cadastro Patrimonial

O município de Gaspar pretende dispor de cadastro completo e confiável de seu parque de iluminação pública através do qual:

- O Município disponha de minuciosas e confiáveis informações qualitativas e quantitativas sobre o seu patrimônio imobilizado nas redes de iluminação pública;
- Seja possível conferir o faturamento mensal de energia consumida pelo sistema de iluminação pública, e sustentar discussões com a Concessionária sobre eventuais divergências.
- Seja possível visualizar a distribuição das luminárias, cada tipo com cor específica, dentro de um bairro ou de uma rua ou de um logradouro público;
- Seja possível, através de mapas temáticos; elaborar planos de melhoria e modernização da iluminação pública;
- Seja possível aperfeiçoar o atendimento ao usuário e contribuir para a solução de problemas existentes;
- Possam ser planejadas ações de manutenção preventiva, pela substituição de equipamentos em final de vida útil;
- Seja possível exigir a substituição sem ônus ao Município, de material defeituoso, caso o mesmo esteja dentro do período de garantia;
- Seja possível detectar pontos escuros e corrigi-los;
- Seja possível associar os mapas cadastrais da iluminação pública com mapas de trânsito e de segurança pública, buscando aumentar a contribuição da iluminação pública para o conforto e segurança do usuário.

As ações relativas ao cadastramento do parque de iluminação pública devem ser precedidas de reunião entre a Contratada, a Fiscalização e a Celesc, para definirem metodologia e cronograma, para que ao final do trabalho, o serviço seja aceito pelas partes.

O município convidará a Celesc a se fazer presente no processo de cadastro do parque de iluminação pública, para acompanhar e contribuir na fiscalização dos levantamentos em campos e bem como disponibilizará todos os dados para auditoria da concessionária.

Para a obtenção de informações confiáveis sobre o patrimônio imobilizado no sistema de iluminação pública, a contratada deverá realizar minucioso levantamento em campo dos dados de cada unidade instalada, a inclusão destes dados num grande banco de dados, e a manutenção e atualização desses



dados a cada modificação que seja feita em qualquer unidade de iluminação, ou a cada retirada de unidade instalada ou a cada instalação de nova unidade.

No levantamento em campo deverão ser verificadas e registradas as características físicas, geográficas e elétricas de cada uma das unidades de iluminação pública existentes no município.

Além disso, cada unidade de iluminação pública receberá um número de identificação patrimonial e, junto a ela, será fixada plaqueta com este número, que deverá ser legível do solo, para facilmente identificar a unidade.

Os dados de cada unidade serão armazenados em banco de dados, desenvolvido em plataforma de uso comum no mercado e compatível com o sistema de informática do município (Windows).

Através das coordenadas de latitude e longitude de cada luminária, obtidas em campo por GPS, dos dados cartográficos do município e de softwares de georeferenciamento, a contratada deverá permitir à Administração Municipal, a visualização de mapas com a distribuição das luminárias por tipo e logradouros, bem como de cada unidade em função de seu número cadastral.

O cadastro de cada ponto de iluminação pública deverá contemplar, no mínimo, os seguintes dados:

- Número cadastral da unidade de iluminação;
- Nome do Bairro;
- Nome do logradouro (conforme cadastro do Município);
- Número do imóvel mais próximo do ponto (conforme cadastro do Município);
- Tipo de rede de energia (aérea ou subterrânea);
- Rede do Município ou da Concessionária;
- Dados do poste: material e dimensões (altura);
- Dados do braço ou suporte (material e dimensões);
- Tipo de luminária ou projetor (aberta ou fechada, alto ou baixo rendimento, integrada ou não);
- Para luminárias de Led: potência total, número de LEDs, fluxo luminoso, temperatura da cor, dados do driver, garantia;
- Dados da lâmpada (potência, tipo, base; data de instalação e garantia);
- Dados do reator (interno/externo, F.P., perdas, potência, data de instalação, garantia)
- Comando individual ou em grupo com dados do relé e da chave;
- Coordenada georeferenciada (localização por GPS);
- Anotação quanto ao faturamento de energia: Se a unidade dispõe de medição de energia ou se o consumo de energia é calculado com base na Resolução Normativa 414/2010, da ANEEL.

O inventário deverá ser executado por profissionais com expertise para identificação dos diversos tipos de equipamentos, os quais utilizarão coletores de dados, do tipo com tecnologia 3G ou 4G e com softwares desenvolvidos para este fim, previamente configurados, que contenham os campos para cada um dos dados a serem coletados, com alternativa para pesquisa/consulta e escolha do item desejado. Os dados obtidos em campo serão transmitidos ao sistema informatizado em tempo real. Se em algum momento, em razão da ausência de sinal de rede para transmissão de dados ou outro motivo, a transmissão de dados não puder ser feita, o software deverá armazenar os dados da coleta diretamente no aparelho e transmiti-los automaticamente assim que o sinal de rede for restabelecido, ou ao chegar ao escritório.

O sistema informatizado deverá atualizar, automaticamente, qualquer dado alterado em serviços de manutenção como troca de lâmpada, relé, reator, etc., a partir do preenchimento em campo da Ordem de Serviço de Manutenção, registrando a vida útil e tempo de garantia da peça instalada, para que o Município não pague pela substituição de peças que apresentarem defeito durante o período de garantia



e permitindo que o Município planeje ações de manutenção preventiva ao final da vida útil do equipamento.

Todas as unidades que sofrerem intervenções para efficientização deverão ter seu cadastro imediatamente atualizado.

Novas unidades instaladas deverão ser cadastradas e aquelas suprimidas da rede devem ser baixadas do cadastro e deverão ter seus dados mantidos em arquivo especial e separado.

Cada ponto cadastrado deverá ser identificado com plaqueta de alumínio, pintada em amarelo, com dígitos na cor preta.

As plaquetas deverão ser instaladas em local apropriado, conforme abaixo:

- Pontos em poste da Concessionária: no braço da luminária
- Pontos em poste do Município: diretamente no poste
- Pontos em nível do solo: diretamente na luminária ou projetor

Os serviços de cadastro somente poderão ser iniciados após a emissão da respectiva Ordem de Serviço pelo Município.

6.4.3 Atendimento ao Usuário

A futura contratada deverá ter consciência, permanentemente, que representa a Administração Municipal perante os munícipes e, para tanto, deverá tratá-los com cordialidade, educação e eficiência.

As equipes de campo deverão vestir-se, portar-se e comportarem-se de forma a engrandecer o serviço público municipal, tendo como objetivo maior, a satisfação do usuário do serviço de iluminação pública.

A contratada deverá instalar e operar um serviço de teleatendimento gratuito e, além disso, possibilitar a comunicação do usuário através de aplicativos e mídias sociais,

O atendimento telefônico deverá ser feito através de atendentes treinados, e estar disponível de segunda a sexta-feira, no horário das 8:00h às 12:00h, e das 16:00h às 22:00h, tendo em vista que nestes horários o serviço é mais solicitado. Nos demais horários poderá ser implantado um sistema de gravação de mensagem, que permita ao usuário informar seu nome, telefone, motivo da ligação e local do serviço solicitado e informar o número do protocolo ao usuário.

Cada contato do usuário com a contratada deverá originar um protocolo, no qual constarão as informações relativas à:

- Data e horário;
- Nome do usuário;
- Telefone para contato (ou e-mail);
- Endereço do local do serviço;
- Motivo da ligação.

Os protocolos, quando referentes a serviços de manutenção e reparos, deverão ser acessados, via sistema informatizado, pela equipe técnica responsável pelo planejamento e programação do atendimento que, após análise, emitirá uma Ordem de Serviço para Manutenção. As Ordens de Serviço para Manutenção serão despachadas, via internet, para a equipe de campo, para solução do problema, e após, procederem ao fechamento da ordem de Serviço de Manutenção.

O sistema informatizado associará os números do protocolo e da ordem de serviço de manutenção possibilitando ao atendente, acessar a posição instantânea do atendimento a cada solicitação.



Quando referentes a pedidos de efficientização na rede de iluminação pública, os protocolos serão organizados pela equipe técnica de planejamento e programação que os submeterá à apreciação pela Fiscalização da Prefeitura que poderá rejeitá-los justificadamente, ou autorizar a contratada a efetuar os levantamentos de campo e projeto executivo. Caso a Fiscalização não aceite a solicitação, o serviço de atendimento ao usuário deverá ser instruído quanto à motivação, para que possa ser dada a informação ao solicitante. Caso a solicitação tenha prosseguimento, a partir do protocolo de atendimento será gerada uma Ordem de Serviço para Levantamento em Campo e Elaboração de Projeto Executivo, que será emitida pela Fiscalização e encaminhada à Contratada para programação de sua execução.

Deverá ser facultado ao atendente do serviço telefônico consultar a situação de cada protocolo através do sistema informatizado, seja com pesquisa pelo número, ou pelo nome do solicitante, ou do endereço ou do tipo de serviço.

Mensalmente deverá ser elaborado um relatório sobre as atividades do serviço de atendimento ao usuário, contendo:

- Número de atendimentos telefônicos e via internet;
- Percentual de atendimentos personalizados e por gravação;
- Tabela e gráfico por tipo de solicitação;
- Tabela e gráfico de solicitação de manutenção por logradouro;
- Outros que o município solicitar ao longo do contrato.

A Contratada deverá disponibilizar toda a infraestrutura necessária para a operação do serviço de atendimento ao usuário, como área física, mobiliário, central telefônica informatizada, hardware e softwares, redes lógica, de internet e de energia elétrica.

7. MATERIAIS

7.1 Responsabilidade pelo Fornecimento

Todos os materiais necessários aos serviços de efficientização, ampliação, operação e manutenção do sistema de iluminação estão especificados e quantificados na Planilha de Preços de Serviços e Materiais e deverão ser fornecidos pela contratada, e serão pagos mediante comprovada aplicação dos mesmos e aprovação pela Fiscalização.

7.2 Almoxarifado e Administração

A contratada deverá manter um almoxarifado exclusivo para guarda e acondicionamento de materiais e equipamentos de iluminação pública.

Nesse almoxarifado serão depositados tanto materiais novos quanto aqueles retirados durante os serviços de efficientização e manutenção.

Caberá à contratada definir a área total do almoxarifado em função do volume de materiais e equipamentos a serem movimentados, porém, se a Fiscalização entender que a área é insuficiente, poderá determinar que a mesma seja ampliada.

Esse almoxarifado deverá estar devidamente equipado para acondicionamento e movimentação dos materiais, com prateleiras, pallets, armários, etc., além de dispor de mão de obra qualificada para os serviços de movimentação.

Os materiais deverão ser armazenados de forma ordenada, adequada e identificada de maneira a garantir facilidade na localização e manuseio, além da integridade, a conservação, o controle e a fiscalização dos estoques.

Toda movimentação de material deverá ser registrada no sistema informatizado.

O estoque de materiais para manutenção será dimensionado pela contratada e deverá assegurar a continuidade da realização de intervenções no sistema de IP, podendo a Fiscalização determinar o



aumento da quantidade em estoque de materiais que entender serem insuficientes para garantir a continuidade dos serviços de manutenção.

Todos os materiais retirados do sistema de IP serão transportados pela contratada para seu almoxarifado. Ali ficarão temporariamente guardados, e serão classificados e posteriormente devolvidos ao parque de IP ou ao Município, quando pertinente.

7.3 Descarte de Lâmpadas de Descarga

O descarte das lâmpadas de descarga retiradas das redes de IP por manutenção ou eficiência, por conterem mercúrio, deve ser feito de forma controlada e registrada.

A contratada deverá acondicionar e armazenar as lâmpadas retiradas do sistema de iluminação pública, até que atinjam um volume que justifique o seu despacho para empresa especializada no descarte controlado das lâmpadas.

O Município reembolsará a contratada por lâmpada descartada através de empresas especializadas na descontaminação de resíduos, mediante certificado de descarte controlado emitido pela empresa que executou o descarte.

7.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

7.4.1 Materiais de Uso em Rede de Distribuição

Todos os materiais para aplicação em redes de distribuição da concessionária como cintas, parafusos, braços para luminárias, armação secundária, isoladores, conectores, postes e condutores deverão obedecer às normas técnicas da Celesc.

7.4.2 Luminárias LED

As luminárias com tecnologia LED para eficiência energética, deverão atender aos requisitos mínimos abaixo:

Características mecânicas

- a) Corpo em liga de alumínio injetado à alta pressão 356.0, ou A413-0, ou equivalente da NBR ISO 209 G.
- b) Acabamento em pintura eletrostática com resinas de poliéster em pó, com proteção contra radiação ultravioleta, na cor cinza ou outra indicada pelo município.
- c) Dissipadores de calor em alumínio, projetados de forma a não acumular detritos. Vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento.
- d) Alojamento interno para os equipamentos auxiliares, com acesso livre, sem auxílio de ferramentas.
- e) Possibilidade de substituição tanto dos módulos LED quanto do driver, em caso de falha ou queima, evitando a substituição da carcaça.
- f) Fixação em ponta de braço com diâmetro de 48,3mm a 60,3mm.
- g) Parafusos, porcas e outras partes de fixação em aço inoxidável.
- h) Grau de proteção de, no mínimo, IP 66 conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Caso o driver possua grau de proteção IP 66 o seu alojamento poderá possuir grau de proteção IP 44.
- i) As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone ou equivalente, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária. As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.



- j) Grau de resistência contra impactos mecânicos de no mínimo IK08, verificado de acordo com a norma IEC 62262.
- k) Tomada para relé fotoeletrônico.

Características Elétricas

- a) Tensão Nominal de 220 V, na frequência de 60Hz.
- b) Potência máxima. Este valor inclui as potências consumidas pelos LEDs, driver e quaisquer outros dispositivos necessários ao funcionamento da luminária.

Tipo LED1 - 45 W

Tipo LED2 - 80 W

Tipo LED3 - 150 W

Tipo LED4 - 250 W

- c) Fator de potência mínimo de 0,92;
- d) Distorção Harmônica Total (THD) da corrente de entrada inferior a 20%.
- e) A corrente de alimentação fornecida pelo driver não deve ultrapassar a corrente nominal do LED para 100% do seu fluxo luminoso.
- f) Imunidade a sobretensões transientes (surtos de tensão) conforme normas IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-5 ou IEEE C.62.41-2-2002, classe de operação A.
- g) Fornecida com Dispositivo Protetor de Surto de Tensão (DPS) do tipo uma porta, limitador de tensão, classe II, capaz de suportar impulsos de tensão de pico de 10.000 V (forma de onda normalizada 1,2/50µs), e corrente de descarga de 10.000 A (forma de onda normalizada 8/20µs), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 - Cat. C2/C3 e IEC 61643-11. O Dispositivo Protetor de Surto deve possuir ligação em série com o driver. Esta medida impede o suprimento de energia para o driver em caso de fim de vida útil do Protetor de Surto.
- h) Os componentes da luminária devem ter vida média mínima de 50.000 horas, garantindo-se a substituição sem a necessidade de troca do corpo (carcaça).
- i) O conjunto deverá ser apropriado para trabalhar em temperaturas ambiente entre -10°C e +40°C.
- j) A temperatura no ponto mais próximo da junção do LED, no ponto de solda, do LED de mais alta temperatura na luminária, não deve ultrapassar a maior temperatura do Certificado de ensaio de durabilidade feito pelo fabricante do LED, em conformidade com a norma IES LM 80. As temperaturas devem ser medidas de acordo com a norma NBR IEC 60598-1, com um sensor de temperatura ou com selo sensível à temperatura. A ponta de prova deve ser colocada em um pequeno orifício (0,7mm), o mais próximo possível da base do LED (no ponto de solda - Ts). Com as medidas de temperaturas (Ts), o fabricante da luminária deve apresentar os cálculos da temperatura de junção (Tj) dos LEDs, em função da resistência térmica, temperatura ambiente de 35°C e potência total dissipada nos LEDs.
- k) Resistência de isolamento em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1.
- l) Proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.
- m) A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de 1,5 mm², 450/750 V, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde ou verde e amarela.
- n) A fiação interna e externa da luminária deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 15129.
- o) As passagens de fios devem ser lisas e livres de cantos vivos, rebarbas, saliências e outros defeitos análogos que possam causar abrasão na isolação da fiação. Partes como parafusos metálicos de rosca total sem cabeça não devem sobressair nas passagens dos fios.



p) As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública.

Características Fotométricas

- a) Temperatura de cor de 4.000 K - 5.000 K.
- b) Eficiência luminosa mínima de 120 lm/W.
- c) Fluxo luminoso mínimo:
Tipo LED1 - 4.950lm
Tipo LED2 - 8.800lm
Tipo LED3 - 15.400lm
Tipo LED4 - 27.500lm
- d) Índice de Reprodução de Cor mínimo de 70.
- e) A manutenção do fluxo luminoso da luminária deve ser maior do que 70% após 50.000 h de operação. A comprovação da manutenção do fluxo luminoso deverá ser feita por meio da apresentação do relatório IESNA LM-80 e da temperatura medida ISTMT. A manutenção do fluxo deverá ser calculada conforme TM21 L70;
- f) A fotometria da luminária deverá ser ensaiada e certificada segundo a norma IES LM-79 (IESNA);
- g) O LED deve ser ensaiado e certificado segundo a norma IES LM-80;

Identificação

A luminária deverá possuir identificação na face externa, em local de fácil visualização, em conformidade com as disposições da ABNT NBR 15129 e da ABNT-NBR IEC 60598-1, de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca ou nome do fabricante (código ou modelo);
- Data de fabricação (mês e ano);
- Grau de proteção;
- Potência, tensão e frequência nominais;
- Tipo de proteção contra choque elétrico.

7.4.3 Luminárias para Lâmpadas de Descarga

As luminárias para lâmpadas de descarga, para uso na manutenção do sistema existente, deverão estar em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1 - Luminárias, Requisitos gerais e ensaios -, bem como à portaria nº 20, de 15/02/2017, do INMETRO, e ter as seguintes características mínimas:

Características Mecânicas:

- Corpo e alojamento para equipamentos auxiliares em alumínio injetado à alta pressão;
- Placa de fixação dos equipamentos auxiliares em chapa de aço galvanizada a quente, removível;
- Parafusos, porcas e arruelas em aço inoxidável ou latão;
- Proteção contra penetração de líquidos e sólidos: IP66
- Abertura e fechamento sem uso de ferramentas;
- Fixação: em ponta de braços, suporte ou topo de poste com diâmetro externo de 48 a 60 mm;



- Identificação da luminária na face externa do seu corpo, em local de fácil visualização, de forma legível e indelével, devendo constar no mínimo o nome ou marca comercial do fabricante, o modelo ou tipo da luminária, o mês e ano de fabricação, o grau de proteção, e Identificação individualizada da luminária por número ou por caracteres alfanuméricos.
- Embalagem: a luminária deve ser acondicionada adequadamente ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo e às operações usuais de manuseio e de armazenamento, e deverá suportar um empilhamento mínimo de 05 caixas, devendo conter na parte externa e identificação do produto, informações relativas à armazenagem, tais como peso bruto, posição e empilhamento máximo, e as informações relativas aos impedimentos tais como calor, luz e umidade.

Características Elétricas/fotométricas

- Potência:
 - a. Tipo VS1 = 70W
 - b. Tipo VS2 = 100W
 - c. Tipo VS3 = 150W
 - d. Tipo VS4 = 250W
 - e. Tipo VS5 = 400W
- Tensão nominal de entrada: 220 VCA, 60 Hz;
- Fator de potência mínimo: 0,92;
- Refletor em chapa única de alumínio de alta pureza, anodizado e polido;
- Difusor em vidro transparente, temperado;
- Base para rele fotoelétrico incorporada na parte superior do corpo;
- Porta lâmpada em porcelana vitrificada, rosca E27 para lâmpadas até 70W e E40 para as demais;
- As luminárias deverão ser dimensionadas de acordo com a potência da lâmpada, que poderá variar entre 70 e 400Watts;
- As passagens de fios na luminária devem ser lisas e livres de bordas cortantes, rebarbas, saliências e outros defeitos análogos que possam causar abrasão na isolamento da fiação.
- Partes como parafusos metálicos de rosca total sem cabeça não devem sobressair nas passagens dos fios;
- Rendimento fotométrico da luminária deverá ser de igual ou maior que 70%.

7.4.4 Demais materiais

Deverão atender as características mínimas exigidas neste Termo de Referência/ Planilha de Preços de Serviços e Materiais.

8. FISCALIZAÇÃO

Fica a cargo do Município definir os critérios de fiscalização da contratada, devendo esta permitir tais atividades, facilitando o acesso às suas dependências, veículos e documentos relativos à comprovação de recolhimento de encargos sociais e trabalhistas e estoques de materiais.

A ação da Fiscalização não isenta a responsabilidade única, integral e exclusiva da contratada, no que concerne ao objeto contratado e às suas consequências e implicações.

A Fiscalização poderá rejeitar os serviços executados pela contratada, ou os materiais adquiridos ou aplicados, no todo ou em parte, em função de inconformidades ocorridas. Neste caso, a parte rejeitada deverá ser refeita sem ônus para ao Município.



9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A contratada deverá manter estrutura técnica e administrativa para apoio às equipes operacionais, e para planejamento e controle das atividades contratuais e dispor de instalações e meios adequados à realização dos serviços.

Preferencialmente as equipes técnica e administrativa estarão instaladas num mesmo imóvel, no qual também será instalado o almoxarifado com área coberta e pátio a céu aberto, e abrigo para os veículos.

Além disso, obriga-se a Contratada a:

- Obter, previamente à assinatura do contrato, credenciamento junto à Celesc Distribuição S.A. para execução de manutenção e instalação de unidades de iluminação pública em suas redes aéreas de distribuição, devendo manter este credenciamento ao longo de todo o contrato.
- Comunicar ao Município todas as circunstâncias ou ocorrências que, constituindo motivos de força maior, não permitam a correta execução dos serviços.
- Submeter-se a todas as exigências normativas e legais pertinentes à Segurança e Medicina do Trabalho e, em especial às normas regulamentadoras do TEM – Ministério do Trabalho e Emprego, do Brasil, abaixo:
NR 6- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI,
NR 7- PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL,
NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE,
NR 12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.
- Assumir integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o presente, bem como pelos eventuais danos decorrentes da realização incorreta dos referidos trabalhos.
- Zelar pelo patrimônio público municipal, objeto do presente memorial, assumindo responsabilidades pela sua integridade, bem como pelos eventuais danos causados pelos seus funcionários.
- Executar toda a movimentação necessária de equipamentos e materiais, inclusive os materiais retirados, e manter atualizada toda a documentação do sistema de IP, devendo comunicar por escrito as alterações que vierem a ocorrer.
- Fornecer gratuitamente e obrigar o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva a seus empregados e aplicar a legislação referente à segurança, medicina e higiene no trabalho.
- Efetuar Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, perante o CREA- RS, imediatamente após a assinatura do contrato. Empresas de outros Estados da Federação deverão fazer o registro no CREA-RS até a assinatura do contrato.
- Comunicar e obter a anuência da Fiscalização, quando houver necessidade de interação com outros órgãos públicos ou concessionários de serviços públicos como Concessionária de Energia Elétrica, Polícia Militar do Estado de Santa Catarina, Polícia Rodoviária Federal ou Estadual, concessionárias de telefonia, TV a cabo, rodovias e demais, havendo necessidade de obter autorização ou apoio para o desenvolvimento dos trabalhos. A responsabilidade de solicitar os serviços de apoio será da Contratada.

10. SUBCONTRATAÇÃO

Não serão permitidas subcontratações de atividades para as quais foram exigidas comprovação de habilitação no processo licitatório, sendo aceitáveis apenas a subcontratação de atividades secundárias como descarte controlado de lâmpadas de descarga, etc, limitados a 30% (trinta por cento) do valor do contrato.



11. RECOMENDAÇÕES PARA EXIGÊNCIAS NO EDITAL

11.1 Relativas à comprovação de CAPACIDADE TÉCNICA

Para assegurar a contratação de empresa efetivamente capaz de atender aos anseios do Município, resguardando-o de eventuais aventureiros, com o cuidado de não restringir a participação de empresas que reúnam condições de prestar o serviço, recomenda-se que se exija a comprovação de qualificação técnica abaixo:

A proponente deve possuir em seu quadro permanente de pessoal, na data prevista para entrega da proposta, engenheiro electricista, detentor de atestado de capacidade técnica, fornecido por pessoas de direito público ou privado, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, e acompanhado da respectiva CAT - Certidão de Acervo Técnico, emitida pelo CREA, relativamente à execução de serviços de obras de iluminação pública em logradouros públicos, onde conste:

- Eficientização Energética de Sistema de Iluminação Pública compreendendo a elaboração de Plano e Relatório de Medição e Verificação, aderente ao PIMVP (Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance) para a comprovação dos resultados das ações de eficiência energética;
- Instalação de luminárias para iluminação pública com tecnologia de diodo emissor de luz (LED);
- Operação e Manutenção de sistema de iluminação pública.

Obs.: O engenheiro responsável técnico apresentado para atender este item do edital, não poderá ser contratado em período de experiência ou por prazo explícito em contrato inferior ao necessário para o cumprimento do prazo do cronograma deste edital, ficando a licitante, nessas condições, inabilitada.

11.2 Relativas à documentação técnica a anexar à proposta

11.2.1 Resumo dos Cálculos Luminotécnicos

Para comprovação de que as luminárias ofertadas atenderão aos valores mínimos de iluminância média horizontal ($E_{méd}$) e o fator de uniformidade da iluminância ($U = E_{mín}/E_{méd}$), exigidos neste termo de referência, as proponentes deverão apresentar em papel impresso, anexo à sua proposta de preços, e no mesmo envelope da proposta de preços, sob pena de desclassificação o cálculo luminotécnico conforme item 0, devidamente assinado pelo seu responsável técnico, com indicação do nome completo, título profissional e número de registro na entidade profissional. Os cálculos deverão ser feitos com o uso de softwares independentes, não sendo aceitos cálculos efetuados através de softwares desenvolvidos para uso direcionado das luminárias do próprio fabricante.

11.2.2 Arquivos fotométricos das luminárias

As licitantes deverão anexar à proposta de preços o arquivo de dados fotométricos das luminárias no formato IES (Illuminating Engineering Society), em meio magnético (CD ou DVD), devidamente identificados, com caneta de tinta indelével, ou etiqueta e alta aderência, com a razão social da licitante, CNPJ e o número da licitação, das luminárias ofertadas para o item acima. Esta providência é indispensável para que o Município possa conferir o cálculo luminotécnico apresentado, que é o garantidor de que as luminárias ofertadas podem levar a resultados que atendam as normas brasileiras de iluminação pública. A falta dos arquivos IES deverá ensejar a desclassificação da proponente.

Gaspar, 25 de outubro de 2019