



Plano de Modernização (PM)

dezembro de 2022

Índice

0. Visão Geral	7
1. Programa de Modernização e Eficientização (PME)	8
1.1. Cronograma de Modernização e Eficientização	8
1.2. Cronograma de execução de serviços complementares.....	12
1.2.1.1. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional não exclusivo	12
1.2.1.2. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional exclusivo	13
1.2.1.3. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional para O&M	13
1.2.1.4. Realocação de 1 ponto de iluminação pública.....	13
1.2.1.5. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em praças, parques e áreas gerais	14
1.2.1.6. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em áreas esportivas (quadras e campos)	14
1.2.1.7. Revitalização de 1 ponto de iluminação pública inicial com LED	14
1.2.2. Cronograma de Serviços Complementares – Instalação, Realocação e Revitalização de Pontos de Iluminação Pública iniciais em LED, Instalação de Ponto Adicional em Praça, Parques e em Áreas Esportivas.	15
1.2.2.1. Projetos simples	15
1.2.2.2. Projetos Complexos.....	16
1.2.3. Cronograma de Serviços Complementares – Recebimentos de Pontos de Empresas Empreendedoras.....	17

1.3. Modelos de simulações luminotécnicas	18
1.4. Classificação dos logradouros públicos existentes.....	24
1.4.1. Classificações pré-estabelecidas:	24
1.5. Tecnologias/sistemas a serem implantados	27
1.6. Potencial de redução de consumo de energia elétrica;	29
1.7. Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais;.....	31
1.8. Características das fontes luminosas	33
2. Programa de implantação do Sistema de Telegestão	35
2.1. Cronograma de implantação do Sistema de Telegestão.....	36
2.2. Tecnologias, sistemas e características técnicas.....	37
2.2.1. Características básicas.....	37
2.2.1.1. Interface e requisitos de segurança da informação.....	38
2.2.1.2. Operação manual	39
2.2.1.3. Operação automatizada	40
2.2.1.4. Operação offline.....	41
2.2.1.5. Alarmes e eventos.....	41
2.2.1.6. Outras especificações do contrato.....	42
2.2.2. Documentações.....	42
2.2.2.1. Manuais.....	42

2.2.2.2.	Certificações	43
2.2.2.3.	Relatórios	44
2.2.3.	Rede de conectividade	45
2.3.	Estratégia de redução da intensidade luminosa (dimerização)	48
2.3.1.	Dimerização nas primeiras horas de funcionamento	49
2.3.2.	Dimerização devido redução do tráfego de veículos	50
2.3.3.	Dimerização nas últimas horas de funcionamento	51
3.	Programa de Iluminação Especial (PIE)	52
3.1.	Cronograma de Modernização de Projetos Especiais	55
3.2.	Detalhamento de Projetos Especiais	56
3.2.1.	Diretrizes de Projeto para a Central de Atendimento (SEFIN)	57
3.2.2.	Diretrizes de Projeto para a Escola Benvida de França Messias	58
3.2.3.	Diretrizes de Projeto para o Centro de Odontologia (SESMA)	59
3.2.4.	Diretrizes de Projeto para o Cinema Olympia	60
3.2.5.	Diretrizes de Projeto para o Palacete Pinho	61
3.2.6.	Diretrizes de Projeto para o Memorial dos Povos	62
3.2.7.	Diretrizes de Projeto para o Edifício Maria de Lourdes	63
3.2.8.	Diretrizes de Projeto para o Porto do Sal	64
3.2.9.	Diretrizes de Projeto para o Praça das Mercês	65

3.2.10.	Diretrizes de Projeto para o Complexo Ver-o-Rio	66
3.2.11.	Diretrizes de Projeto para o Palácio Antônio Lemos (Prefeitura)	67
3.2.12.	Diretrizes de Projeto para o Chalé Tavares Cardoso	68
3.2.13.	Diretrizes de Projeto para o Solar da Beira	69
3.2.14.	Diretrizes de Projeto para o Jardim Botânico	70
3.2.15.	Diretrizes de Projeto para a Praça do Horto	71
3.2.16.	Diretrizes de Projeto para o Praça da Sereia.....	72
3.2.17.	Diretrizes de Projeto para o Praça do Carmo.....	73
3.2.18.	Diretrizes de Projeto para o Praça Dalcídio Jurandir	74
3.2.19.	Diretrizes de Projeto para o Solar Barão de Guamá (CODEM)	75
3.2.20.	Diretrizes de Projeto para o Mercado Bolonha	76
3.2.21.	Diretrizes de Projeto para o – Mercado São Brás e Praça Floriano Peixoto	77
3.2.22.	Diretrizes de Projeto para o Mercado Ver-o-Peso	78
3.2.23.	Diretrizes de Projeto para o Túnel de Mangueiras	79
3.2.24.	Diretrizes de Projeto para a Praça Princesa Isabel.....	80
3.2.25.	Diretrizes de Projeto para o Edifício Cosmorama (SEFIN/PGM)	81
3.2.26.	Diretrizes de Projeto para o Ruínas do Educandário	82
3.2.27.	Diretrizes de Projeto para o Cemitério da Soledade.....	83
3.2.28.	Diretrizes de Projeto para o Praça Waldemar Henrique.....	84

3.2.29.	Diretrizes de Projeto para a Ponte Metálica	85
3.2.30.	Diretrizes de Projeto para o Memorial da Cabanagem.....	86
3.2.31.	Diretrizes de Projeto para o Pórtico de Mosqueiro	87
3.2.32.	Diretrizes de Projeto para o Mercado de Mosqueiro	88
3.2.33.	Diretrizes de Projeto para o Feira do Ver-o-Peso	89
3.2.34.	Diretrizes de Projeto para o Praça Dom Alberto Ramos.....	90
3.2.35.	Diretrizes de Projeto para o Aldeia Amazônica.....	91
3.2.36.	Diretrizes de Projeto para o Praça da República.....	92
3.2.37.	Diretrizes de Projeto para a Orla de Icoaraci	93
3.2.38.	Diretrizes de Projeto para a Praça da Batista Campos.....	94
3.3.	Programas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva da iluminação especial	95
3.4.	Prazos	95
4.	Premissas e Estratégias da Modernização (PEM)	96
4.1.	Elaboração dos projetos.....	96
4.2.	Impedimentos e Restrições para modernização	99
4.2.1.	Segurança pública	99
4.2.2.	Desvios de energia	99
5.	Revisões e Aprovações	100

0. Visão Geral

O PLANO DE MODERNIZAÇÃO objetiva planejar e estruturar todos os SERVIÇOS referentes à MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO e implantação de ILUMINAÇÃO ESPECIAL ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO.

Adicionalmente apresentamos estratégias e premissas para aplicação do PLANO DE MODERNIZAÇÃO.

Este PM, em conformidade com as obrigações do CONTRATO, é composto pelos seguintes programas:

- i. Programa de Modernização e Eficientização (PME)
- ii. Programa de Implantação do Sistema de Telegestão (PIST)
- iii. Programa de Iluminação Especial (PIE)
- iv. Premissas e Estratégias da Modernização (PEM)

1. Programa de Modernização e Eficientização (PME)

O Programa de modernização e Eficientização contém a estratégia detalhada para o cumprimento dos marcos da concessão de forma a nortear:

- i. O cronograma de Modernização e Eficientização;
- ii. O cronograma de execução de serviços complementares;
- iii. Os modelos de simulações luminotécnicas;
- iv. A classificação dos logradouros públicos existentes;
- v. O estabelecimento de tecnologias/sistemas a serem implantados;
- vi. O potencial de redução de consumo de energia elétrica;
- vii. A estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais;
- viii. As características das fontes luminosas;

1.1. Cronograma de Modernização e Eficientização

O cronograma detalhado de modernização e Eficientização de iluminação pública seguiu a priorização definida no contrato conforme lista relacionada abaixo.

Os locais não contemplados na tabela abaixo e que constam na área de concessão, devem ser modernizados e eficientizados na sequência dos locais expostos nesta lista.

Implantação Modernização	Fase II - Modernização																		
	Marco 1						Marco 2				Marco 3				Marco 4				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mês	fev-23	mar-23	abr-23	mai-23	jun-23	jul-23	ago-23	set-23	out-23	nov-23	dez-23	jan-24	fev-24	mar-24	abr-24	mai-24	jun-24	jul-24	ago-24
Aprovação de Projetos - Poder Concedente																			
Modernização e Eficiência																			
Aprovação Modernização e Eficiência - Verificador Independente e Poder Concedente																			

Cronograma 1 – Modernização e Eficiência

Nome Priorização	Marco de Modernização
Pedreira	1
Parque Verde	1
Terra Firme	1
Jurunas	1
TapanA	1
Marco	1
Marambaia	1
Avenida Pedro Álvares Cabral	1
Rodovia Artur Bernardes	1
Avenida Senador Lemos	1
Avenida Pedro Miranda	1
Avenida Doutor Freitas	1
Avenida Duque de Caxias	1
Travessa Humaitá	1
Tenone	1
Avenida Augusto Montenegro	2
Avenida Almirante Barroso	2
Avenida Júlio César	2
Avenida Centenário	2
Rodovia BR-316	2
Travessa Padre Eutiquio	2
Avenida João Paulo II	2
Avenida Mário Covas	2
Rua dos Mundurucus	2
Avenida Perimetral	2
Avenida Alcindo Cacela	2
Avenida José Bonifácio	2
Estrada Velha do Outeiro	2
Avenida dezesseis de Novembro	2
Avenida Tavares Bastos	2
Avenida Visconde de Souza Franco	2
Travessa Francisco Caldeira Castelo Branco	2
Rua Antônio Barreto	2
Bengui	2
Condor	2
GuamA	2
Telegrafo Sem Fio	2
Campina	2
Sacramenta	2
MangueirAO	2
Parque GuajarA	2
Campina de Icoaraci	2
Cabanagem	2
SAo JoAo do Outeiro	2
Agua LINDAS	2
Vila	2
Una	2
Curio-Utinga	2

Nome Priorização	Marco de Modernização
Barreiro	3
Pratinha	3
Agulha	3
Maracangalha	3
Maracacuera	3
Água Boa	3
Paracuri	3
Carananduba	3
Ponta Grossa	3
Cruzeiro	3
Cremação	3
Coqueiro	3
Castanheira	3
Cotijuba	3
Guanabara	3
AurA	3
Chapéu Virado	4
Porto Arthur	4
Reduto	4
SAo BrAz	4
Cidade Velha	4
Val-de-Cans	4
Marahu	4
Paraiso	4
Nazare	4
Umarizal	4
Batista Campos	4
Ariramba	4
Farol	4
Murubira	4
Aeroporto	4
Praia Grande	4
Canudos	4
Souza	4
Águas Negras	4
SAo Francisco	4
Fátima	4
Miramar	4
Brasília	4
Itaiteua	4
Baía do Sol	4
Natal do Murubira	4
Caruara	4
Mangueiras	4
MaracajA	4
Sucurijuquara	4
Bonfim	4
SAo Clemente	4
UniversitArio	4

1.2. Cronograma de execução de serviços complementares

Os serviços Complementares são as atividades a serem realizadas pela Luz de Belém, que serão solicitados mediante emissão de ordem de serviço pelo Poder Concedente e utilização do saldo do banco de créditos.

Esses serviços iniciarão a partir da Fase II e fará uso dos recursos do Banco de Crédito.

A rede municipal de iluminação pública ampliada por meio da execução de serviços complementares deve seguir os requisitos luminotécnicos e de eficiência da concessão previstos neste documento, incluindo, no caso de pontos de iluminação pública adicionais instalados em vias com Telegestão.

Todos os pontos referentes aos serviços complementares, tanto executados pela Luz de Belém, quanto os ativos recebidos pela Luz de Belém terão a Gestão da Luz de Belém por toda a extensão do contrato da concessão. Definições dos tipos de serviços complementares previstos

1.2.1.1. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional não exclusivo

Inclui a instalação (materiais e mão de obra) de um PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL com todos os seus componentes: LUMINÁRIA, braço, relé, SISTEMA DE TELEGESTÃO (em caso da implantação em VIAS COM TELEGESTÃO), dentre outros necessários, excluindo-se o poste de iluminação. Além da instalação, inclui a operação e manutenção posterior do novo ponto durante o PRAZO DA CONCESSÃO.

1.2.1.2. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional exclusivo

Inclui a instalação (materiais, obra civil e mão de obra) de um PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL exclusivo com todos os seus componentes: LUMINÁRIA, braço, relé, SISTEMA DE TELEGESTÃO (em caso da implantação em VIAS COM TELEGESTÃO), dentre outros necessários, incluindo-se o poste de iluminação. A CONCESSIONÁRIA será responsável tanto pela instalação do poste como pela implantação da rede de energia elétrica para ligação entre os postes, a qual deverá ser subterrânea. A critério do PODER CONCEDENTE a rede de energia elétrica poderá ser aérea. Além da instalação, inclui a operação e manutenção posterior do novo ponto durante o PRAZO DA CONCESSÃO. A CONCESSIONÁRIA também será responsável pela expansão da rede de energia elétrica para ligação no ponto de entrega da EMPRESA DISTRIBUIDORA, em distâncias de até 90 (noventa) metros.

1.2.1.3. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional para O&M

Inclui o recebimento de um PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL implantado por EMPREENDEDORES para operação e manutenção, desde que tenham tido o PROJETO DE INSTALAÇÃO DE EMPREENDEDORES apresentado anteriormente e aprovado pela CONCESSIONÁRIA. Para PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL localizados em VIAS COM TELEGESTÃO, a CONCESSIONÁRIA é responsável pela manutenção e operação do SISTEMA DE TELEGESTÃO.

1.2.1.4. Realocação de 1 ponto de iluminação pública

Inclui a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais tanto para a retirada do ponto de ILUMINAÇÃO PÚBLICA no poste, quanto conexões, aterramento ou de qualquer material e equipamento pertencente a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que se fizerem necessárias. Nos serviços de realocação, a CONCESSIONÁRIA deverá retirar os PONTOS

DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, desmontá-los, identificando in loco cada um de seus componentes, transportando-os e armazenando-os temporariamente em seu almoxarifado, para posterior reinstalação, no mesmo local ou em outro a ser definido pelo PODER CONCEDENTE. Para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA exclusivos, a CONCESSIONÁRIA também será responsável pela retirada e posterior implantação da rede de energia elétrica para ligação entre os postes.

1.2.1.5. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em praças, parques e áreas gerais

Inclui todas as instalações e materiais citados previamente para “Instalação de 1 PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL” exclusivo ou não exclusivo, conforme a solicitação do PODER CONCEDENTE. Para praças, parques e áreas gerais, devem ser instaladas LUMINÁRIAS decorativas de acordo com o local e aprovadas pelo poder concedente.

1.2.1.6. Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em áreas esportivas (quadras e campos)

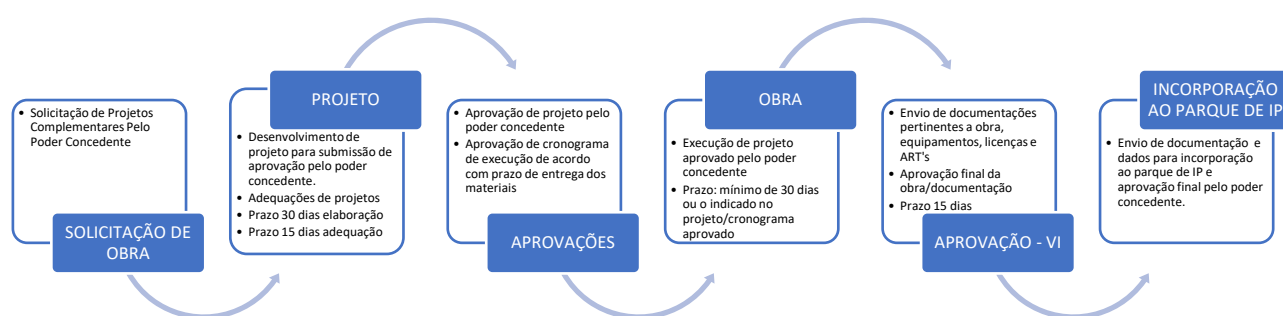
Inclui todas as instalações e materiais citados previamente para “Instalação de 1 PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ADICIONAL” exclusivo ou não exclusivo, conforme a solicitação do PODER CONCEDENTE. Para áreas esportivas (quadras e campos), devem ser instalados projetores/refletores com fins de aplicação em áreas de práticas esportivas.

1.2.1.7. Revitalização de 1 ponto de iluminação pública inicial com LED

Inclui a substituição da LUMINÁRIA, incluindo materiais acessórios e mão de obra necessária.

1.2.2. Cronograma de Serviços Complementares – Instalação, Realocação e Revitalização de Pontos de Iluminação Pública iniciais em LED, Instalação de Ponto Adicional em Praça, Parques e em Áreas Esportivas.

1.2.2.1. Projetos simples



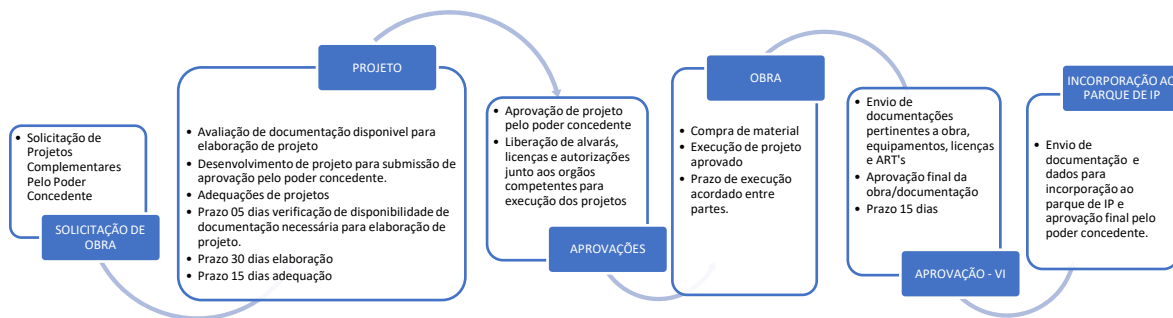
Cronograma 2 – Serviços Complementares 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.4, 1.2.1.5, 1.2.1.6 e 1.2.1.7

O fluxo da operação dos Serviços Complementares será aplicado durante todo o período da concessão, respeitando este ciclo apresentado. O cronograma acima refere-se aos tipos de serviços:

- **Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional não exclusivo**
- **Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional exclusivo**

- **Realocação de 1 ponto de iluminação pública**
- **Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em praças, parques e áreas gerais**
- **Instalação de 1 ponto de iluminação pública adicional em áreas esportivas (quadras e campos)**
- **Revitalização de 1 ponto de iluminação pública inicial com LED**

1.2.2.2. Projetos Complexos



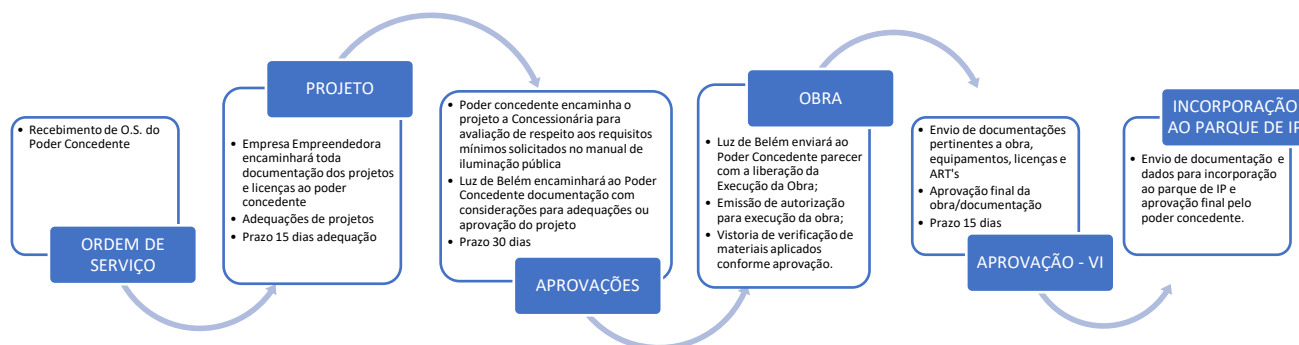
Serão consideradas obras complexas aquelas que, para sua execução, dependam de autorizações da concessionária de energia, de autarquias e zeladorias de patrimônio histórico, bem como de materiais específicos e/ou personalizados.

1.2.3. Cronograma de Serviços Complementares – Recebimentos de Pontos de Empresas Empreendedoras

Será apresentado para aprovação do poder concedente, um manual de iluminação pública, com parâmetros técnicos a serem respeitados, materiais a serem aplicados e requisitos mínimos para elaboração de projetos de iluminação viária em logradouros públicos, executados por empresas empreendedoras.

O manual de iluminação pública aprovado pelo Poder Concedente deverá ser divulgado e seguido por todas as empresas empreendedoras para que seus projetos de iluminação pública sejam aprovados.

Para aprovação dos projetos será seguido o seguinte rito:



Cronograma 3 – Serviço Complementar 2.2.1.3

O processo de recebimento de pontos executados por empreendedores será aplicado durante todo o período da concessão, respeitando o rito descrito neste cronograma. O cronograma acima refere-se ao tipo de serviço.

1.3. Modelos de simulações luminotécnicas

A fim de documentar o atendimento aos parâmetros solicitados no anexo 6D, serão apresentadas e submetidas para aprovação as simulações em arquivo “.EVO” e PDF, conforme Apêndice A.

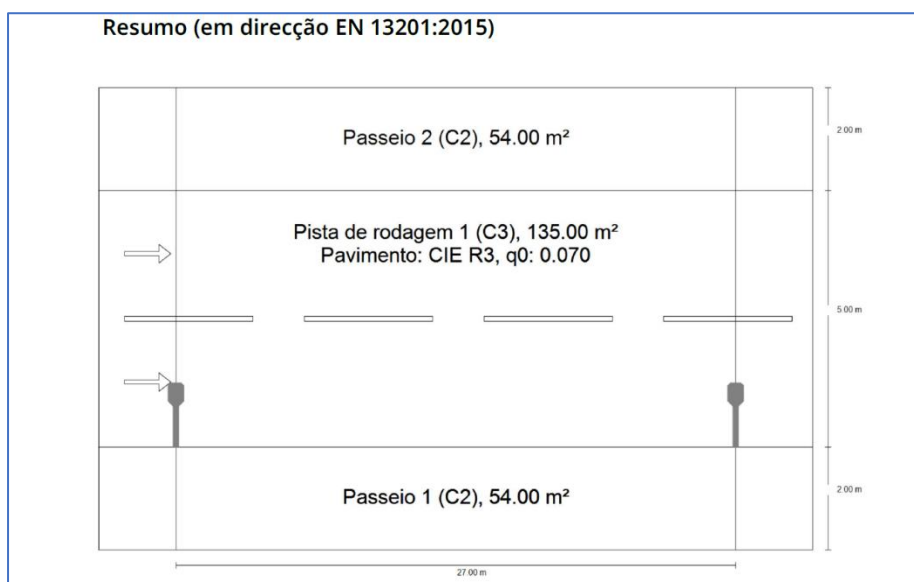


Figura 1 – Layout para simulações – Dimensões do trecho típico analisado

TRECHO 01_PASSAGEM ALEGRE

PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01

Resumo (em direcção EN 13201:2015)



Fabricante	Ainda não é um membro DIALux	P	70.0 W
Equipagem	1x	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	12250 lm
		$\Phi_{\text{Luminária}}$	12222 lm
		η	99.77 %

Figura 2 – Fotometria do equipamento

PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01
Resumo (em direcção EN 13201:2015)

70w-12250LM_NOVA.ies (unilateral em baixo)

Distância entre postes	27.000 m
(1) Altura de ponto de luz	10.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	5.0°
(4) Comprimento braço extensor	0.995 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 70.0 W
Consumo	2590.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 742 cd/klm $\geq 80^\circ$: 285 cd/klm $\geq 90^\circ$: 8.44 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de índice de encandeamto	D.3
MF	0.70

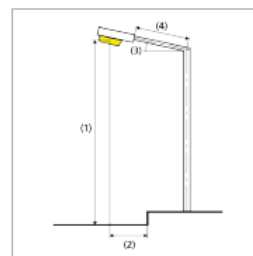


Figura 3 – Dimensões para instalação do ponto luminoso

PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01

Resumo (em direcção EN 13201:2015)

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com um valor de manutenção 0.70 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m^{(2)}$	17.26 lx	≥ 10.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.81	≥ 0.25	✓
Pista de rodagem 1 (V3)	E_m	17.93 lx	≥ 15.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.82	≥ 0.20	✓
Passeio 1 (P2)	$E_m^{(2)}$	14.46 lx	≥ 10.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.85	≥ 0.25	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Figura 4 – Resultado da simulação luminotécnica

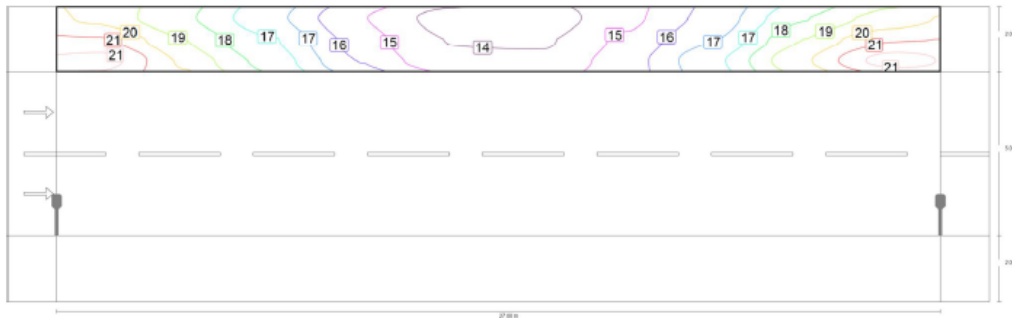
PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01

Passeio 2 (P2)

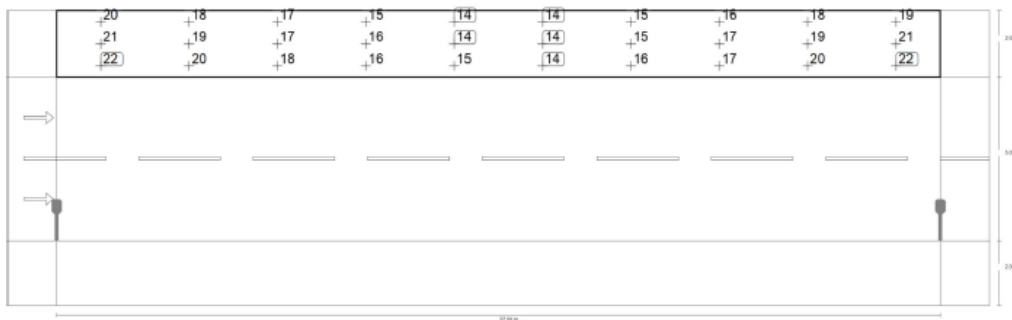
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m^{(2)}$	17.26 lx	≥ 10.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.81	≥ 0.25	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

Figura 5 – Distribuição luminosa simulada no via de pedestre 2 estudada

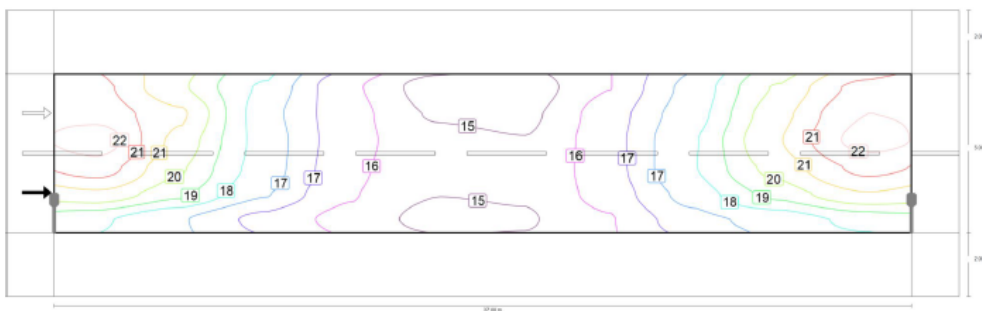
PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01

Pista de rodagem 1 (V3)

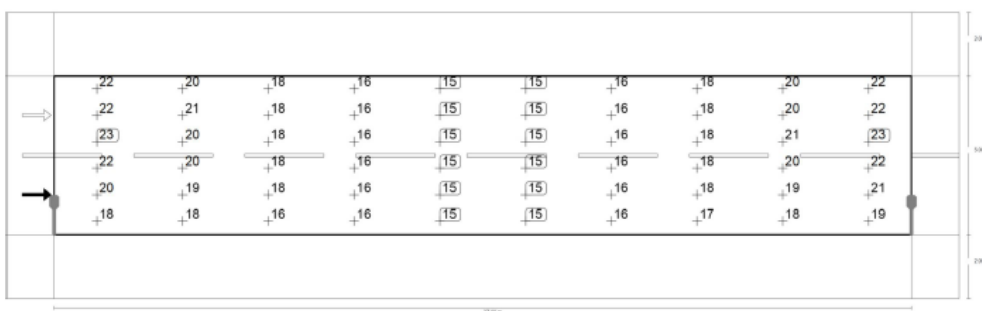
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (V3)	E_m	17.93 lx	≥ 15.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.82	≥ 0.20	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

Figura 6 – Distribuição luminosa simulada na via estudada

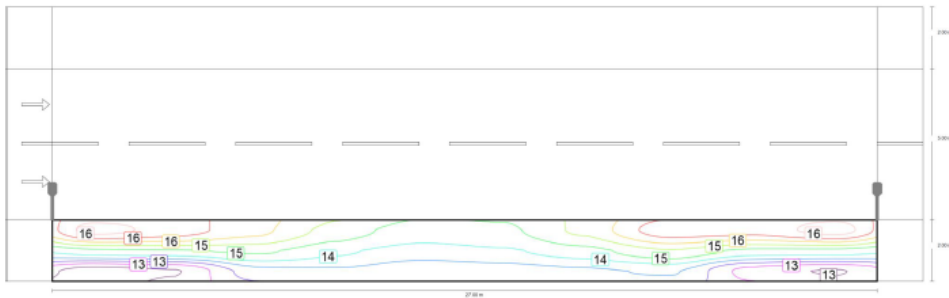
PASSAGEM ALEGRE · CENÁRIO 01

Passeio 1 (P2)

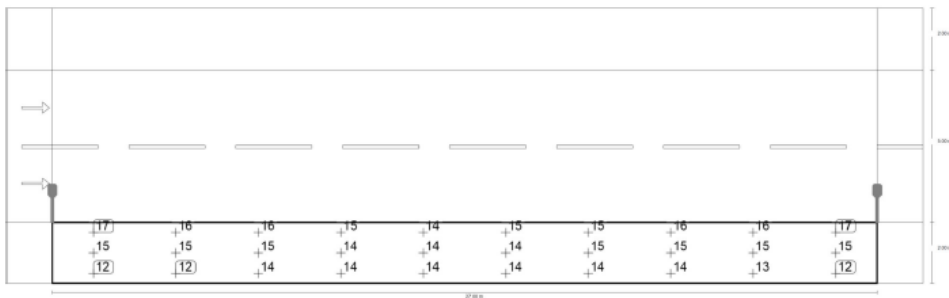
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P2)	$E_m^{(2)}$	14.46 lx	≥ 10.00 lx	✓
	$U_o^{(2)}$	0.85	≥ 0.25	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

Figura 7 - Distribuição luminosa simulada na via estudada

1.4. Classificação dos logradouros públicos existentes

A classificação viária dos logradouros do Município de Belém seguirá as diretrizes estabelecidas no Anexo 6D do contrato de Concessão, onde foram definidos parâmetros mínimos para as principais ruas e avenidas da cidade conforme tabela a seguir:

1.4.1. Classificações pré-estabelecidas:

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Alameda Marquês de Herval	Arterial	V1	P1
Alameda Moça Bonita	Arterial	V1	P1
Avenida doutor Lopo de Castro	Arterial	V1	P1
Avenida Alberto Engelhard	Arterial	V1	P1
Avenida Alcindo Caceia	Arterial	V1	P1
Avenida Almirante Barroso	Arterial	V1	P1
Avenida Augusto Montenegro	Arterial	V1	P1
Avenida Bernardo Sayão	Arterial	V1	P1
Avenida Castilhos França	Arterial	V1	P1
Avenida Celso Malcher	Arterial	V1	P1
Avenida Centenário	Arterial	V1	P1
Avenida Conselheiro Furtado	Arterial	V1	P1
Avenida Contorno Base	Arterial	V1	P1
Avenida da Municipalidade	Arterial	V1	P1
Avenida doutor Freitas	Arterial	V1	P1
Avenida Duque de Caxias	Arterial	V1	P1
Avenida Gentil Bittencourt	Arterial	V1	P1
Avenida Governador José Malcher	Arterial	V1	P1
Avenida Independência	Arterial	V1	P1
Avenida João Paulo II	Arterial	V1	P1
Avenida José Bonifácio	Arterial	V1	P1
Avenida Júlio César	Arterial	V1	P1
Avenida Magalhães Barata	Arterial	V1	P1
Avenida Mário Covas	Arterial	V1	P1
Avenida Marquês de Herval	Arterial	V1	P1
Avenida Nazaré	Arterial	V1	P1
Avenida Pará	Arterial	V1	P1
Avenida Pedro Álvares Cabral	Arterial	V1	P1
Avenida Pedro Miranda	Arterial	V1	P1
Avenida Perimetral	Arterial	V1	P1
Avenida Portugal	Arterial	V1	P1
Avenida Pres. Vargas	Arterial	V1	P1
Avenida Rodolfo Chermont	Arterial	V1	P1
Avenida Secundária	Arterial	V1	P1
Avenida Senador Lemos	Arterial	V1	P1
Avenida Tamandaré	Arterial	V1	P1
Avenida Tavares Bastos	Arterial	V1	P1
Avenida Transmangueirão	Arterial	V1	P1
Avenida Rômulo Maiorana	Arterial	V1	P1
Avenida Visconde de Souza Franco	Arterial	V1	P1
Estrada da Ceasa	Arterial	V1	P1
Estrada da Ponte	Arterial	V1	P1
Estrada do Outeiro	Arterial	V1	P1
Estrada do Quarenta Horas	Arterial	V1	P1
Estrada do Tapanã	Arterial	V1	P1
Estrada do Yamada	Arterial	V1	P1
Ligação Avenida Pedro Álvares Cabral / Avenida Alm. Barroso	Arterial	V1	P1
Ligação Avenida Rodolfo Chermont / Avenida Transmangueirão	Arterial	V1	P1

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Passagem Tucunduba	Arterial	V1	P1
Rodovia Artur Bernardes	Arterial	V1	P1
Rodovia BR-316	Arterial	V1	P1
Rodovia do Tapanã	Arterial	V1	P1
Rodovia dos Trabalhadores	Arterial	V1	P1
Rodovia Transcoqueiro	Arterial	V1	P1
Rua Antônio Barreto	Arterial	V1	P1
Rua Augusto Correia	Arterial	V1	P1
Rua da Marinha	Arterial	V1	P1
Rua do Bagé	Arterial	V1	P1
Rua do Canal	Arterial	V1	P1
Rua domingos Marreiros	Arterial	V1	P1
Rua dos Mundurucus	Arterial	V1	P1
Rua dos Pariquis	Arterial	V1	P1
Rua dos Pariquis (Entre Jose Bonifácio e Pe	Arterial	V1	P1
Rua São domingos	Arterial	V1	P1
Travessa Angustura	Arterial	V1	P1
Travessa Guerra Passos	Arterial	V1	P1
Travessa Humaitá	Arterial	V1	P1
Travessa Lomas Valentinas	Arterial	V1	P1
Travessa Mariz e Barros	Arterial	V1	P1
Travessa Mauriti	Arterial	V1	P1
Travessa Nove de Janeiro	Arterial	V1	P1
Travessa Nove de Julho	Arterial	V1	P1
Travessa Padre Eutiquio	Arterial	V1	P1
Travessa Roberto Camelier	Arterial	V1	P1
Travessa Teófilo Conduru	Arterial	V1	P1
Travessa Vileta	Arterial	V1	P1
Viaduto Entroncamento	Arterial	V1	P1
Avenida Manoel Barata	Arterial	V1	P1
Avenida Nossa Senhora da Conceição	Arterial	V1	P1
Estrada Municipal do Outeiro	Arterial	V1	P1
Rua Rai Costa	Arterial	V1	P1
Travessa Franklin de Menezes	Arterial	V1	P1
Avenida Beira Mar	Arterial	V1	P1
Avenida dezesseis de Novembro (Outeiro)	Arterial	V1	P1
Avenida Nossa Senhora do Ô	Arterial	V1	P1
Avenida Variante	Arterial	V1	P1
Estrada Beira Mar	Arterial	V1	P1
Estrada da Baía do Sol	Arterial	V1	P1
Estrada do Caruara	Arterial	V1	P1
Estrada do Paraíso	Arterial	V1	P1
Ligação Rodovia PA-391 / Estrada da Baía do	Arterial	V1	P1
Rodovia Augusto Meira	Arterial	V1	P1
Rodovia PA-391	Arterial	V1	P1
Rua Lalor Mota	Arterial	V1	P1
Rua Variante do Murubira	Arterial	V1	P1
Avenida Assis de Vasconcelos	Coletora	V2	P1
Avenida Brasil	Coletora	V2	P1

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Avenida Braz de Aguiar	Coletora	V2	P1
Avenida Ceará	Coletora	V2	P1
Avenida Cipriano Santos	Coletora	V2	P1
Avenida Conselheiro Furtado	Coletora	V2	P1
Avenida Dalva	Coletora	V2	P1
Avenida dezesseis de Novembro	Coletora	V2	P1
Avenida dos Eucaliptos	Coletora	V2	P1
Avenida dos Tucanos	Coletora	V2	P1
Avenida Engenheiro Fernando Guilhon	Coletora	V2	P1
Avenida Generalíssimo Deodoro	Coletora	V2	P1
Avenida Marechal Hermes	Coletora	V2	P1
Avenida Norte	Coletora	V2	P1
Avenida Oeste	Coletora	V2	P1
Avenida Principal	Coletora	V2	P1
Avenida Rio Branco	Coletora	V2	P1
Avenida Roberto Camelier	Coletora	V2	P1
Avenida Santarém	Coletora	V2	P1
Avenida São Pedro	Coletora	V2	P1
Avenida Serzedelo Corrêa	Coletora	V2	P1
Avenida Sul	Coletora	V2	P1
Avenida Visconde de Inhaúma	Coletora	V2	P1
Canal São Joaquim	Coletora	V2	P1
Estrada da Eccir	Coletora	V2	P1
Estrada da Piçarra	Coletora	V2	P1
Estrada do Bengui	Coletora	V2	P1
Estrada do Benjamin	Coletora	V2	P1
Estrada do Matadouro	Coletora	V2	P1
Estrada Maracacuera	Coletora	V2	P1
Estrada Velha do Outeiro	Coletora	V2	P1
Ligação Avenida Brasil / Avenida Secundária	Coletora	V2	P1
Ligação Estrada da Piçarra / Travessa da	Coletora	V2	P1
Ligação Rodovia BR-316/Rodovia	Coletora	V2	P1
Pass John Engelhard	Coletora	V2	P1
Passagem 5a Linha do Tenoré	Coletora	V2	P1
Passagem Alaciid Nunes (Tenoné)	Coletora	V2	P1
Passagem Antônio Everdosa	Coletora	V2	P1
Passagem Bom Jardim	Coletora	V2	P1
Passagem Coelhozinho	Coletora	V2	P1
Passagem Dalva	Coletora	V2	P1
Passagem Esperança	Coletora	V2	P1
Passagem Mirandinha	Coletora	V2	P1
Passagem Monte Alegre	Coletora	V2	P1
Passagem Quinta Linha	Coletora	V2	P1
Passagem Sexta Linha	Coletora	V2	P1
Passagem Tucurunduba	Coletora	V2	P1
Passagem Uberaba	Coletora	V2	P1
Passagem Vera Canal	Coletora	V2	P1
Portal da Amazônia	Coletora	V2	P1
Rua Ajax de Oliveira	Coletora	V2	P1

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Rua Amazonas	Coletora	V2	P1
Rua Astronauta	Coletora	V2	P1
Rua Barão do Igarapé Mirim	Coletora	V2	P1
Rua Benfica	Coletora	V2	P1
Rua Benjamin	Coletora	V2	P1
Rua Bernal do Couto	Coletora	V2	P1
Rua Betânia	Coletora	V2	P1
Rua Boaventura da Silva	Coletora	V2	P1
Rua Canal do Galo	Coletora	V2	P1
Rua Cel Samento	Coletora	V2	P1
Rua Cesário Alvim	Coletora	V2	P1
Rua da Mata	Coletora	V2	P1
Rua da Mata	Coletora	V2	P1
Rua dezesete de Abril	Coletora	V2	P1
Rua Diogo Mória	Coletora	V2	P1
Rua do Ajax de Oliveira	Coletora	V2	P1
Rua do Fio	Coletora	V2	P1
Rua do Ranário	Coletora	V2	P1
Rua dois de dezembro	Coletora	V2	P1
Rua dos Caripunas	Coletora	V2	P1
Rua dos Esperantistas	Coletora	V2	P1
Rua dos Paniquis	Coletora	V2	P1
Rua dos Tamoios	Coletora	V2	P1
Rua dos Timbiras	Coletora	V2	P1
Rua Esperanto	Coletora	V2	P1
Rua Euclides da Cunha	Coletora	V2	P1
Rua Gama Abreu	Coletora	V2	P1
Rua Haroldo Veloso	Coletora	V2	P1
Rua João Balbi	Coletora	V2	P1
Rua Lameira Bittencourt	Coletora	V2	P1
Rua Lauro Sodré	Coletora	V2	P1
Rua Liberato de Castro	Coletora	V2	P1
Rua M. Carvalho	Coletora	V2	P1
Rua Mariano	Coletora	V2	P1
Rua Mário Andrezza	Coletora	V2	P1
Rua Nova	Coletora	V2	P1
Rua Nove de Outubro	Coletora	V2	P1
Rua Otto de Maio	Coletora	V2	P1
Rua Oliveira Belo	Coletora	V2	P1
Rua Osvaldo Cruz	Coletora	V2	P1
Rua Osvaldo de Caldas Brito	Coletora	V2	P1
Rua Padre Champagnat	Coletora	V2	P1
Rua Quinze de Agosto	Coletora	V2	P1
Rua Santa Isabel (Icoaraci)	Coletora	V2	P1
Rua São Bento	Coletora	V2	P1
Rua São Clemente	Coletora	V2	P1
Rua São Miguel	Coletora	V2	P1
Rua Sideral	Coletora	V2	P1
Rua Silva Castro	Coletora	V2	P1
Rua Siqueira Mendes (Icoaraci)	Coletora	V2	P1
Rua Veiga Cabral	Coletora	V2	P1

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Travessa Alferes Costa	Coletora	V2	P1
Travessa Antônio Baena	Coletora	V2	P1
Travessa Apinagés	Coletora	V2	P1
Travessa Barão do Triunfo	Coletora	V2	P1
Travessa Benjamin Constant	Coletora	V2	P1
Travessa Bom Jardim	Coletora	V2	P1
Travessa Carlos de Carvalho	Coletora	V2	P1
Travessa Chaco	Coletora	V2	P1
Travessa Coronel Luís Bentes	Coletora	V2	P1
Travessa Cristóvão Colombo	Coletora	V2	P1
Travessa Curuzu	Coletora	V2	P1
Travessa da Soledade	Coletora	V2	P1
Travessa de Breves	Coletora	V2	P1
Travessa Djalma Dutra	Coletora	V2	P1
Travessa do Cruzeiro	Coletora	V2	P1
Travessa dom Pedro I	Coletora	V2	P1
Travessa dom Romualdo Coelho	Coletora	V2	P1
Travessa dos Berredos	Coletora	V2	P1
Travessa dos Tupinambás	Coletora	V2	P1
Travessa doutor Enéas Pinheiro	Coletora	V2	P1
Travessa doutor Moraes	Coletora	V2	P1
Travessa Francisco Caldeira Castelo Branco	Coletora	V2	P1
Travessa Francisco Monteiro	Coletora	V2	P1
Travessa Haroldo Veloso	Coletora	V2	P1
Travessa Honório José dos Santos	Coletora	V2	P1
Travessa Itaborai	Coletora	V2	P1
Travessa José Pio	Coletora	V2	P1
Travessa Lomas Valentinas	Coletora	V2	P1
Travessa Monte Alegre	Coletora	V2	P1
Travessa Nina Ribeiro	Coletora	V2	P1
Travessa Padre Eutíquio	Coletora	V2	P1
Travessa Perebebuí	Coletora	V2	P1
Travessa Pirajá	Coletora	V2	P1
Travessa Quatorze de Abril	Coletora	V2	P1
Travessa Quatorze de Março	Coletora	V2	P1
Travessa Quintino Bocaiúva	Coletora	V2	P1
Travessa Rui Barbosa	Coletora	V2	P1
Travessa São Roque	Coletora	V2	P1
Travessa Souza Franco	Coletora	V2	P1
Travessa Timbó	Coletora	V2	P1
Travessa Três de Maio	Coletora	V2	P1
Travessa Tupinambás	Coletora	V2	P1
Avenida BI-10	Coletora	V2	P1
Avenida das Mangueiras	Coletora	V2	P1
Avenida Paulo Costa	Coletora	V2	P1
Estrada de Itaiteua	Coletora	V2	P1
Estrada do Tucumaieira	Coletora	V2	P1
Estrada Principal do Outeiro	Coletora	V2	P1
Estrada Tucumaieira	Coletora	V2	P1
Rua da FAB	Coletora	V2	P1

Logradouro	Classificação Viária	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Veículos	CLASSE DE ILUMINAÇÃO Pedestres
Rua da Fama	Coletora	V2	P1
Travessa doutor Evandro Bona	Coletora	V2	P1
Estrada do Marahu	Coletora	V2	P1
Estrada do São Francisco	Coletora	V2	P1
Praia São Francisco	Coletora	V2	P1
Rua Coronel José Mota	Coletora	V2	P1
Rua da Feira	Coletora	V2	P1
Rua do Aeroporto	Coletora	V2	P1
Rua Quinze de Novembro	Coletora	V2	P1
Rua Rodrigo Apinajé	Coletora	V2	P1
Rua Tenente José do Ó	Coletora	V2	P1
Travessa Pratiqara	Coletora	V2	P1

1.5. Tecnologias/sistemas a serem implantados

No parque de iluminação pública de Belém, serão instaladas luminárias de LED de alto rendimento. Todas as luminárias de LED terão tecnologia igual ou superior às especificadas pelas normas brasileiras de acordo com cada componente (certificadas pelo INMETRO, conforme Portaria nº 20), e sempre acompanhado de suas licenças e ensaios laboratoriais em órgãos e instituições credenciadas, bem como as seguintes especificações:

- i. Eficiência energética (EE): A LUMINÁRIA possui eficiência energética classe A da Portaria Nº 20 do INMETRO. No cálculo dessa eficiência, são considerados equipamentos auxiliares da LUMINÁRIA;
- ii. Índice de proteção (IP): o invólucro da LUMINÁRIA assegura grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, com grau de proteção IP-66 LUMINÁRIA-LUMINÁRIA. O grau de proteção é certificado por ensaios de acordo com as normas ABNT NBR IEC 60529 e ABNT NBR IEC 60598;
- iii. Proteção contra impactos mecânicos externos: A LUMINÁRIAS possui uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondentes ao grau de proteção IK-08 conforme ABNT NBR IEC 62262;
- iv. Requisitos elétricos: As características elétricas e óticas atendem às normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117. As LUMINÁRIAS apresentam limite mínimo de fator de potência indutivo ou capacitivo, conforme regras estabelecidas pela ANEEL. As luminárias apresentam dispositivo de proteção contra surtos de tensão conectado em série a alimentação elétrica da LUMINÁRIA LED;

- v. Dispositivo de Proteção contra surtos: As LUMINÁRIAS são dotadas de dispositivo de proteção contra surtos de tensão com instalação elétrica na LUMINÁRIA conforme ABNT NBR 5410;
- vi. Aderência a sistemas de telegestão: LUMINÁRIAS apresentam tecnologia compatível com todas as funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO e ponto de conexão para instalação de equipamentos de telegestão;
- vii. Fotometria: as LUMINÁRIAS são classificadas conforme critérios constantes na Norma ABNT NBR 5101 para distribuição longitudinal (Curta, Média e Longa), distribuição transversal (Tipo I, II e III) e controle de distribuição de intensidade luminosa (full cut-off, cut-off e semi cut-off);
- viii. Acabamento: todas as peças metálicas não energizadas das LUMINÁRIAS possuem tratamento anticorrosivo;
- ix. Driver eletrônico: O driver atende às normas NBR IEC 605981, NBR 15129, NBR IEC 60529, IEC 61347-1, NBR IEC61347-2-13, IEC 61547, NBR 16026, IEC 61000-3-2 C, IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11, IEC 61000-3-3, EM 55015, CISPR 15/22 e FCC Title 47 CFR part15/18 Non-Consumer-Class .
- x. Certificação do INMETRO: O anexo 1 apresenta a certificação da LUMINÁRIA LED emitida pelo INMETRO referente à Portaria nº 20.

Software/plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO;

- i. Rede de conectividade;
- ii. Servidor de telegestão;
- iii. Dispositivos de controle;
- iv. Estrutura de rede;

- v. Certificação da ANATEL;
- vi. Certificação do INMETRO, se houver;
- vii. Certificação de segurança da informação.

Software de elaboração de projetos luminotécnicos:

- i. Dialux EVO

1.6. Potencial de redução de consumo de energia elétrica;

A obtenção de maiores percentuais de efficientização, dependem intimamente dos fatores abaixo:

- i. Desenvolvimento de tecnologias mais eficientes;
- ii. Expansão da rede de distribuição em observância à melhor eficiência da iluminação pública.
- iii. Implementação de Telegestão em todo parque de iluminação pública;
- iv. Urbanização planejadas das vias de veículos e vias de pedestres;
- v. Plantio de árvores em observância à iluminação pública (escolha de espécies, disposição/lado do plantio)

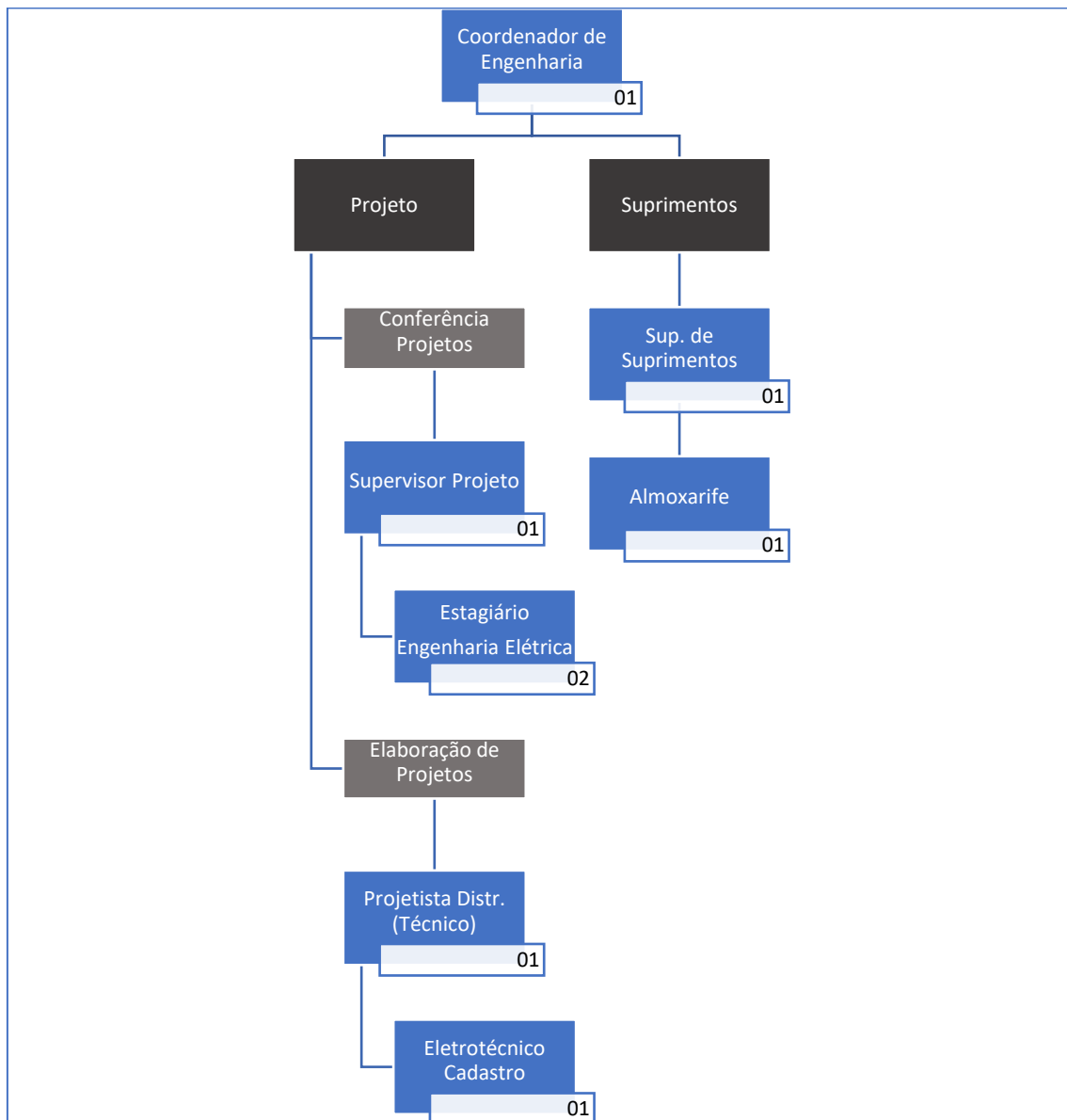
No entanto, especificamente no parque de iluminação pública do município de Belém, existem fatores desfavoráveis específicos como:

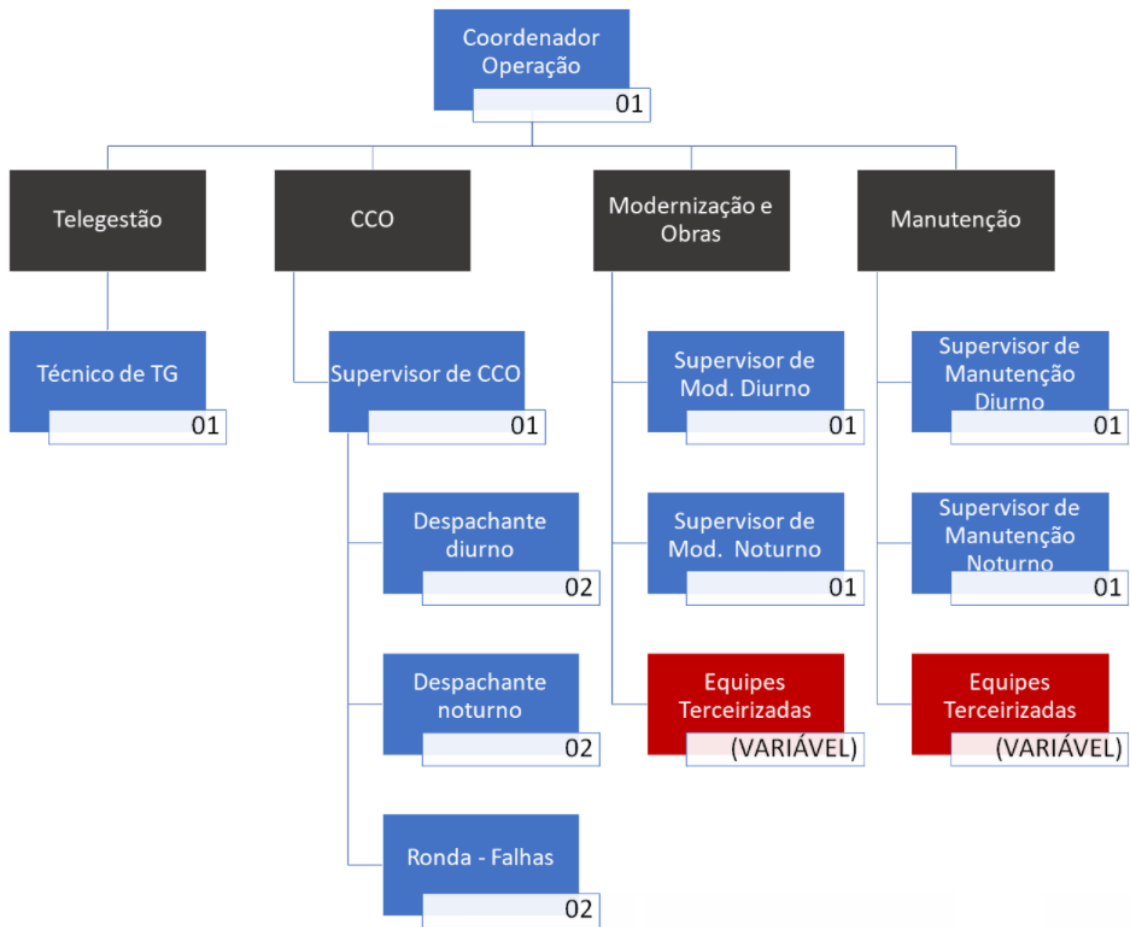
- i. Vias de veículos com características de V4 e V5, classificadas como V3;

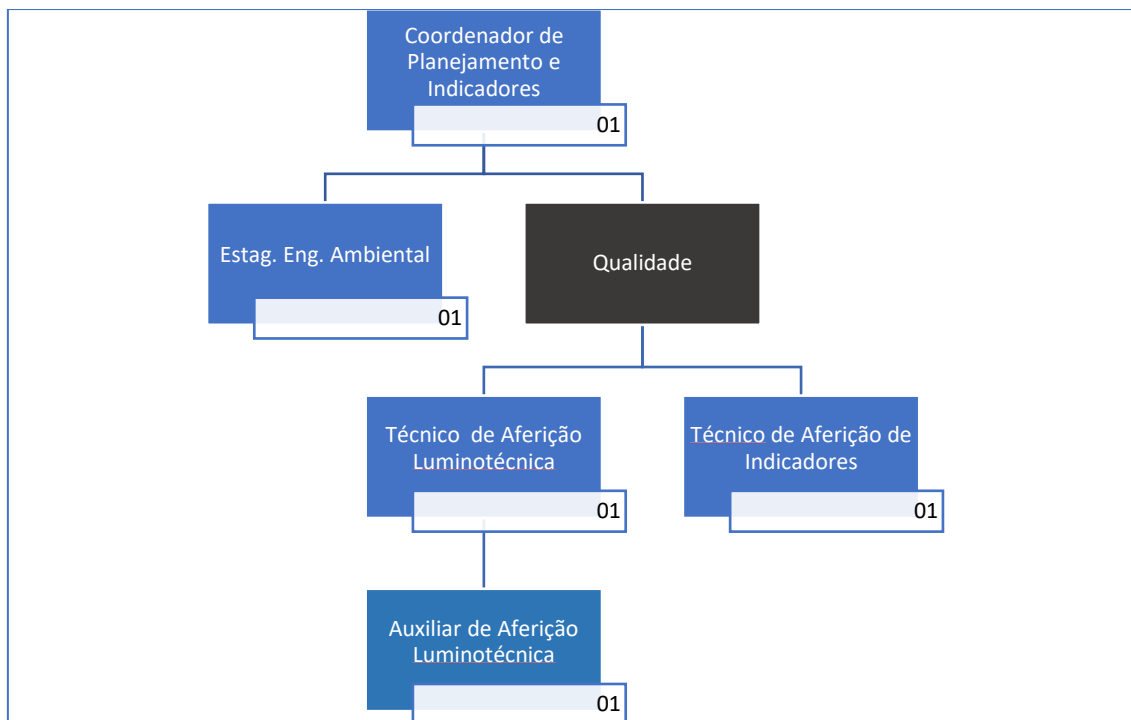
- ii. Vias de pedestres com características de P3 e P4, classificadas como P2;
- iii. Vias sem urbanização (falta de demarcação de vias e calçadas), o que em via de regra, se caracteriza como uma via de veículos mais larga pela ausência da demarcação das calçadas.
- iv. Pontos de iluminação pública iniciais com LED.

Após validação do cadastro, apresentaremos estudo com potencial de redução de energia elétrica nas condições atuais.

1.7. Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais;







Alguns serviços poderão ser executados por equipes terceirizadas, respeitando sempre a estrutura e hierarquia definida.

1.8. Características das fontes luminosas

Na modernização do parque de IP Belém, serão utilizadas as luminárias LED com as seguintes características técnicas, relacionadas ao principal fornecedor:


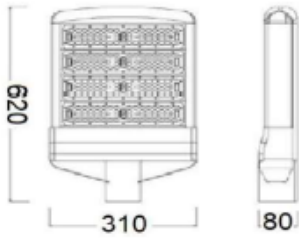
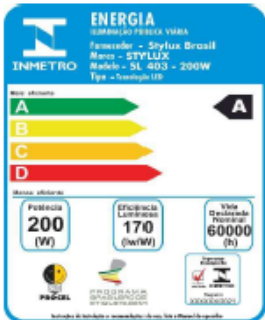
	
Família Modelo Potência (W) Tensão Nominal (V) Frequência (Hz) Corrente (A) Fator de Potência Fluxo Luminoso (lm) Eficiência Luminosa (lm/W) Temperatura de Cor Correlata (K) IRC Grau de Proteção - IP Grau de Proteção - IK Garantia Classificação Fotométrica Vida útil (L70) (h) Peso (g) Código de Barras Nome da Marca	Street SL 403 - 200W 200 W 100 - 240 V 50 - 60 Hz 1624 mA (127 V) - 914 mA (220 V) 0,95 34000 lm 170 lm/W 5000 K 70 IP 66 IK 08 5 anos Media - TIPO II 60000 horas 6500 g 7898650043354 Stylux Brasil
Instruções ao Usuário	A. Antes da instalação da luminária, verifique se a energia está desligada; B. O corpo da luminária ficará muito quente durante o trabalho, não toque com a mão; C. A luminária deve ser montada e conectada por pessoal qualificado; D. A luminária não deve ser montada em áreas fechadas de alta temperatura (temperatura acima de 50 °C).
Informações sobre o importador	STYLUX BRASIL SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO E ENERGIA SA. CNPJ: 22.688.889/0001-84 Rua Dr. Renato Paes de Barros, 714 11º Andar - Itaim Bibi SÃO PAULO - SP
Data de validade p/ armazenamento	Indeterminado
Altura de instalação máximo	8 m
Torque aperto de Parafusos	2,5 Nm
Tipo de proteção contra choque elétrico	Classe I
Para obtenção do arquivo IES	www.styluxbrasil.com.br
País de origem	China
Controlador	Marca SOSEN Modelo SL-200 Potência 200 W Corrente Nominal 1624 mA (127 V) - 914 mA (220 V)
	

Figura 8 - Especificações técnicas da luminária a ser utilizada na modernização

2. Programa de implantação do Sistema de Telegestão

O Contrato de concessão no seu Anexo-6D – Caderno de Encargos, apresenta funções que devem ser realizadas pela telegestão. A Luz de Belém determinou outras especificações a serem atendidas. Desta forma a telegestão precisa estar em conformidade com diversas funções para estar apta a ser instalada em Belém de forma a garantir a integridade das informações, a continuidade dos serviços, o atendimento aos indicadores do Edital e ainda permitir a expansão dos serviços de telegestão.

As luminárias LED inicial, instaladas em vias V1 e V2, cujas características construtivas e técnicas sejam incompatíveis com a implantação e funcionamento da Telegestão, serão substituídas mediante à notificação ao Poder Concedente e ao consumo do banco de créditos (serviços complementares) equivalente à Revitalização de 1 ponto de iluminação pública inicial com LED.

2.1. Cronograma de implantação do Sistema de Telegestão

Implantação Modernização	Fase II - Modernização																	
	Marco 1						Marco 2				Marco 3				Marco 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mês	fev-23	mar-23	abr-23	mai-23	jun-23	jul-23	ago-23	set-23	out-23	nov-23	dez-23	jan-24	fev-24	mar-24	abr-24	mai-24	jun-24	jul-24
Implantação do Sistema de Telegestão																		
Aprovação da Implantação do Sistema de Telegestão - Verificador Independente e Poder Concedente																		

Figura 9 - Cronograma de implantação de Telegestão

2.2. Tecnologias, sistemas e características técnicas

2.2.1. Características básicas

- i. **Controle de luminárias públicas** – Verifica as condições de funcionamento de todos os equipamentos do local em tempo real e recupera com precisão os dados em tempo real de todos os equipamentos.
- ii. **Monitoramento por Mapa** – Exibe com precisão as condições de funcionamento de cada equipamento no local indicado no mapa por georreferenciamento e conduz as operações em tempo real.
- iii. **Análise do consumo de energia** – É possível configurar vários valores de limite de consumo de energia. Exibe as condições de consumo de energia com precisão e realiza a comparação entre sistemas ao longo do tempo.
- iv. **Gestão estratégica** – É possível configurar várias formas de controle automático, alcançando os objetivos estipulados.
- v. **Gerenciamento de relatórios** – Arquiva com precisão os registros históricos do equipamento, alcançando a rastreabilidade dos dados.
- vi. **Informações básicas** – Gerencia os diversos equipamentos da plataforma e configura os limites de atuação dos diversos parâmetros do equipamento.
- vii. **Integridade de dados** – O sistema atualmente possui integridade de dados por até 12 meses.
- viii. **Incorporação a tecnologias de iluminação** – O sistema é apto a incorporar tecnologias abertas existentes (Incluindo tecnologia 0-10V, DALI, entre outras).

- ix. **Interface** – Interface amigável, com opção em português, disponível para visualização em qualquer dispositivo com acesso a navegador e internet (que suporte protocolos abertos de controle como HTTP; XML; REST; SOAP).
- x. **Servidor** – Serviço web com servidor cloud em nuvem.

2.2.1.1. Interface e requisitos de segurança da informação

Segue principais características de interface entre usuário e sistema além de navegação segura no sistema:



Figura 10 - Controlador de Telegestão - Imagem ilustrativa

- i. **Login e usuário:** O sistema permite o acesso de usuário apenas com o uso de senha e caso seja fechada a página web é necessário realizar o login novamente. É possível configurar acessos por usuários com níveis (limitações de acesso) de administrador, editor ou visualizador, através de senha de acesso encriptada.
- ii. **Navegação:** O sistema possui interface em português, conforme exigido no Item 7.1, inciso vii, alínea em aderência aos requisitos gerais e de interface. Os demais idiomas disponíveis são chinês, inglês, francês, italiano, tailandês e romeno.
- iii. **Múltiplas telas:** O sistema permite a criação de guias com outras funcionalidades para um mesmo login. É possível realizar diversos logins em diversas telas, e então realizar comandos.

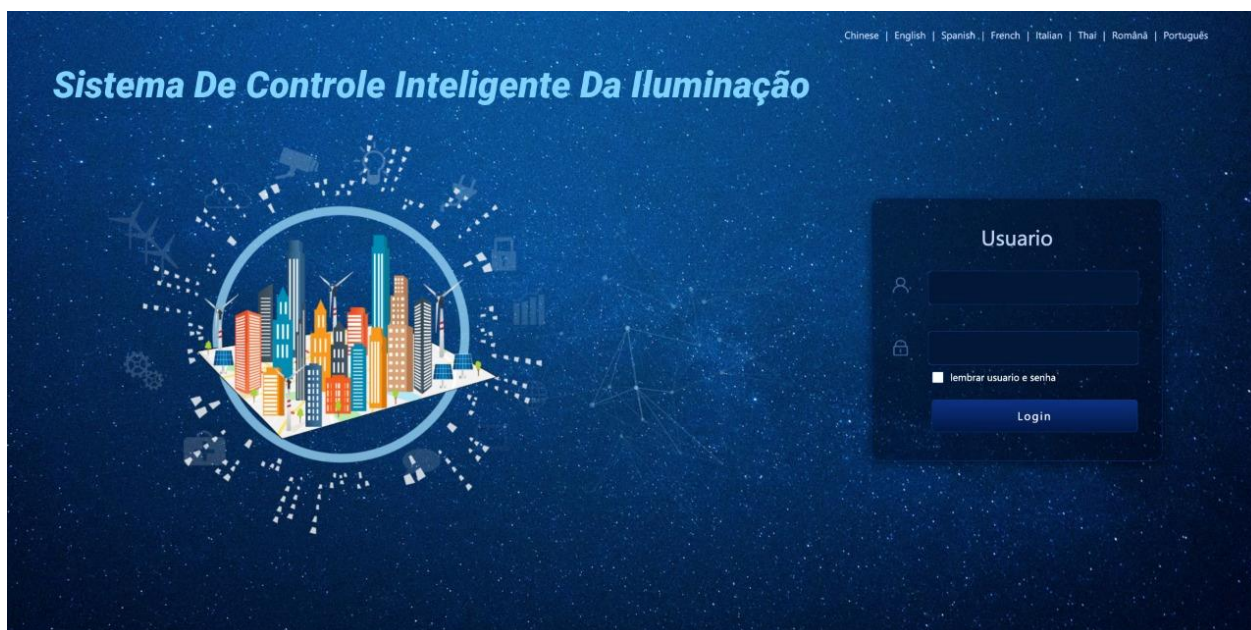


Figura 11 - Tela de login da interface do sistema de Telegestão

2.2.1.2. Operação manual

Segue principais características de operação manual do sistema.

- i. Acender luminária individual: O sistema permite realizar o acendimento da luminária de maneira remota, com resposta rápida de forma individual ou agrupada.
- ii. Apagar luminária individual: O sistema permite realizar o desligamento da luminária de maneira remota, com resposta rápida de forma individual ou agrupada.
- iii. Dimerizar luminária individual: O sistema permite realizar a dimerização da luminária de 0% a 100%, de maneira remota, com resposta rápida de forma individual ou agrupada.

- iv. Leitura de dados de medição individual: O sistema permite realizar a medição individual da luminária, dos dados de tensão, corrente, potência em tempo real e de forma acumulada no tempo.
- v. Configurar grupo de pontos: O sistema permite realizar a configuração de grupos para as luminárias de maneira remota.

2.2.1.3. Operação automatizada

Segue principais características de operação automatizada do sistema:

- i. Agendamento: Consiste em configurar e validar a execução de operação agendada.
- ii. Perfil de dimerização: Consiste em configurar um perfil de dimerização no ponto ou grupo com até 10 etapas de dimerização para operação automatizada de diminuição da intensidade luminosa.
- iii. Carta solar: Consiste em configurar e validar o acendimento por carta solar realizado através de posicionamento geográfico.
- iv. Leituras automáticas: Consiste em verificar as leituras de medição automáticas realizadas pelos dispositivos TELEGESTÃO SZ10-NEMA.
- v. Acendimento e desligamento automático: Consiste em realizar o acendimento e desligamento automático da luminária via fotômetro de alta precisão.



Figura 12 - Interface de dados do sistema de telegestão

2.2.1.4. Operação offline

Segue principais características de operação offline do sistema.

- i. Acendimento e desligamento da luminária: O sistema permite a configuração de ligar e desligar de acordo com programações horárias.
- ii. Dimerização: O sistema permite a criação de perfis horários com dimerização programada.
- iii. Armazenamento de dados: O sistema não armazena os dados da luminária com o sistema offline.

2.2.1.5. Alarmes e eventos

Segue as principais funcionalidades de alarmes e eventos

- i. offline (ocorrência e retorno): O sistema mostra os alarmes dos eventos de não comunicação com a luminária.
- ii. Telegestão SZ10-NEMA atrasado (ocorrência): O sistema informa em caso de o comando não ter sido executado ou ter sido executado em atraso.
- iii. Lâmpada acesa durante o dia (ocorrência e retorno): O sistema mostra os alarmes dos eventos de lâmpada acesa durante o dia.
- iv. Lâmpada apagada durante a noite (ocorrência e retorno): O sistema mostra os alarmes dos eventos de lâmpada apagada.
- v. Tensão de entrada baixa ou alta (ocorrência e retorno): O fornecedor informa que o sistema apresenta os alarmes de tensão.

2.2.1.6. Outras especificações do contrato

Este grupo de teste está dividido em 1 etapa¹, sendo ela: Atualização FOTA.

- i. Atualização FOTA: Os dispositivos permitem atualização remota sem impedir a interrupção da operação.

2.2.2. Documentações

2.2.2.1. Manuais

As seguintes informações sobre o sistema de telegestão constam no Manual do dispositivo:

- i. Rede de conectividade: O Manual do Controlador informa que a rede de conectividade é o ZIGBEE e o concentrador se conecta à rede, através da rede de dados a partir dos chips de celular, cabeamento ethernet, e WI-FI.

- ii. Dispositivos de controle: O dispositivo de controle é o SZ10-NEMA/SZ10-R1A-M
- iii. Estrutura de rede: Realização de transmissão de dados transparente peer-to-peer e peer-to-multi-peer entre dispositivos e construção de rede estrela ou topologia de rede de malha (MESH). Mecanismos de segurança de informação do sistema.
- iv. Ser compatível com tecnologias abertas de iluminação como 0-10V, DALI, entre outras: O sistema atende este item, incorporando o protocolo de 0-10V
- v. Tipo de rede: O sistema é configurável em rede MESH
- vi. Capacidade do concentrador (número de controladores): mínimo de aproximadamente 300.
- vii. Registros automáticos no CCO das alterações de comportamentos das LUMINÁRIAS: O sistema registra automaticamente as falhas

2.2.2.2. Certificações

- i. Certificação da ANATEL: A UL do Brasil declara que os produtos em questão possuem certificações e relatórios de ensaios emitidos por órgãos internacionais os quais foram aprovados, entretanto, seguindo as regras da Resolução 715 a Ato 4091 da Anatel os produtos precisam obrigatoriamente ser submetidos a ensaios em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO.
- ii. Certificação de segurança da informação: O equipamento selecionado para a solução da telegestão Luz de Belém, marca STYLUX SZ1 1-GW-3-PLUS, está em conformidade com todos os requisitos de segurança cibernética que compõem o Ato nº 77, de 05 de janeiro de 2021, da ANATEL.

- iii. Atendimento a NBR 5123: O controlador de telegestão é um relé, logo atende os requisitos de conformidade dos relés de iluminação convencional.
- iv. Certificação do INMETRO: A obrigação da certificação INMETRO para medidores elétricos em sistema de telegestão para iluminação pública, passará a valer a partir de abril de 2024. Ainda em abril de 2024 apenas requisitos reduzidos serão obrigatórios, a certificação completa passará a valer apenas a partir de janeiro de 2029. A Solução de telegestão da Luz de Belém já buscou realizar o escopo completo da certificação INMETRO, estando apenas aguardando a regularização do laboratório que fará os ensaios necessários a certificação.

2.2.2.3. Relatórios

Segue principais relatórios emitidos pelo sistema:

- i. Relatório de Alarmes: O sistema criar relatórios de alarmes por dia, mês, ano.
- ii. Relatório de Eventos: O sistema cria relatório baseado em eventos.
- iii. Relatório de Leituras: O sistema cria relatório das leituras do consumo de energia.
- iv. Relatório de Comandos: O sistema cria relatórios de comandos.
- v. Relatório de Status do TELEGESTÃO SZ10-NEMA: O sistema gera relatórios do status dos dispositivos de campo.
- vi. Relatório de Ativos: O sistema apresenta gráficos relativos ao conjunto de luminárias.
- vii. Relatório de IDT: O sistema cria relatórios que permitem verificar sua disponibilidade.

Nome da lâmpada	Endereço do controlador de luz	Status online	Status do dispositivo	Luminosidade	Tensão (V)	Corrente elétrica (A)	Frequência (Hz)	Operar
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]
CDI-4D-01541	83570001	📶	🟢	100	228.22	1.0777	23	[🔍] [⚙️] [🟢] [🔴]

Figura 13 - Exemplos de dados extraídos da luminárias

2.2.3. Rede de conectividade

Redes de Conectividade – Topologia MESH

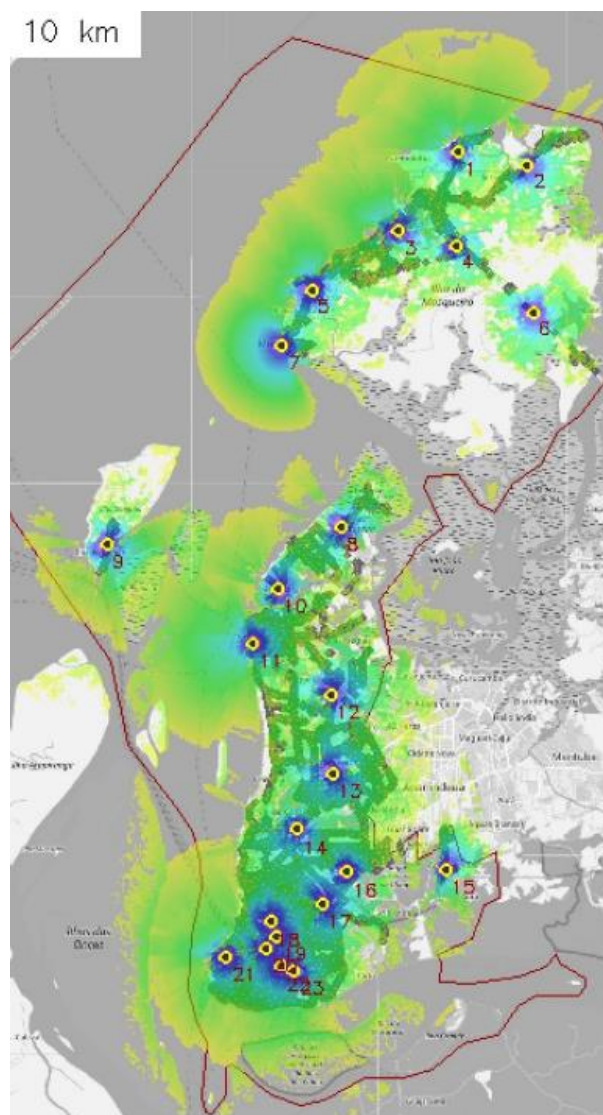


Figura 14 – Disposição preliminar dos concentradores – Rede MESH

A rede de comunicação entre dispositivos observa os padrões e protocolos estabelecidos por padrões mundiais de protocolo e segurança. Este padrão de comunicação foi desenvolvido especificamente para a comunicação sem fio entre dispositivos. A estrutura da rede possui três elementos principais: Concentrador, Roteadores, e Dispositivos de atuação e de leitura. Estes elementos são dispostos de forma a criar uma malha de comunicação, concedendo à rede um grande alcance através de repetições de sinais. Devido à compatibilidade de funções de rede nos equipamentos roteadores e os dispositivos de leitura a comunicação se dá pelo conceito

“MESH”, onde a entrega de mensagens ocorre pela retransmissão entre dispositivos, em rotas definidas automaticamente, com base na análise de ruído e alcance de comunicação.

2.3. Estratégia de redução da intensidade luminosa (dimerização)

Apesar de ainda não haver previsão em NBR para dimerização na operação entre 00:00 e 05:00, a solução adotada pela Luz de Belém possui opções suficientes para apresentar ao município uma redução viável e sustentável do consumo de energia elétrica com IP:

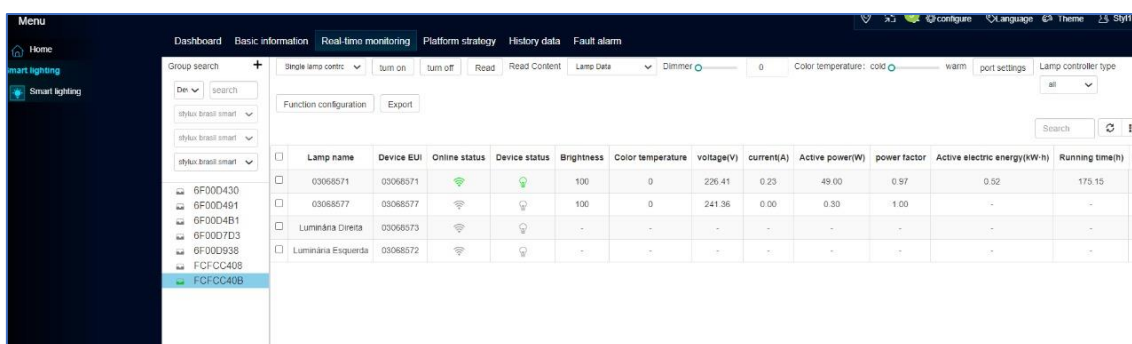


Figura 15 – Interface para operação e configuração da dimerização

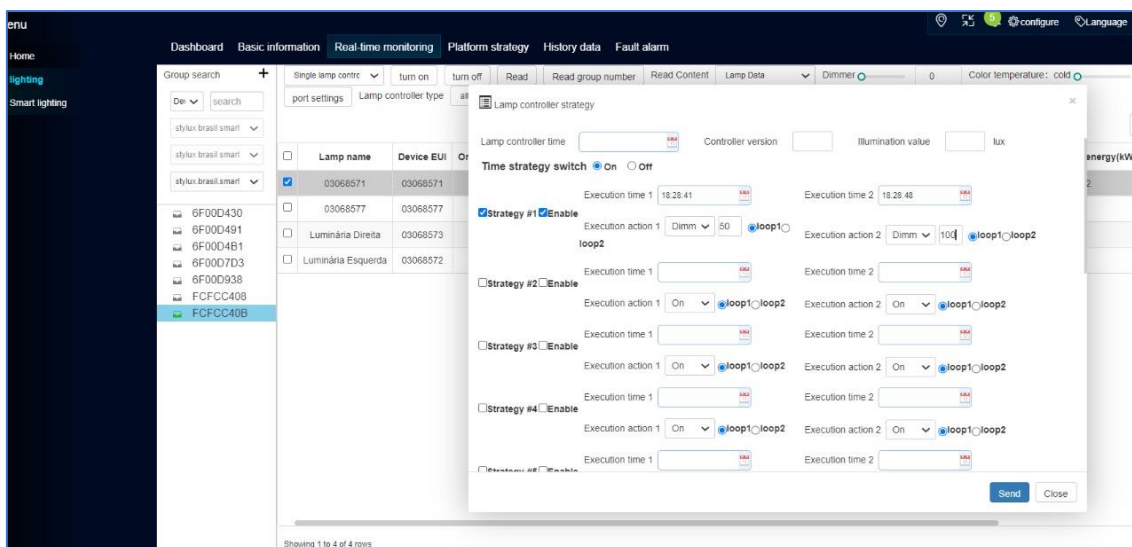


Figura 16 – Janela de configuração da dimerização

Novas Alternativas e tecnologias, bem como o aprimoramento das existentes, poderão ser aplicadas na dimerização e serão discutidas com o Poder Concedente. O Calendário/Carta Solar e luminárias com câmeras integradas são exemplos.

A critério do poder concedente a Luz de Belém poderá, então, implementar as soluções de telegestão aqui apresentadas, mesmo que, no decurso do contrato e no momento previsto para sua implantação, a dimerização (controlador) ainda não tiver sido homologada no INMETRO, devido a portaria ter sido posterior à publicação do edital e a assinatura do contrato. Consideração similar também pode ser aplicada à homologação junto à ANEEL e/ou distribuidora de energia, principalmente para que o poder concedente tenha a opção de reduzir o consumo de energia em logradouros com medição exclusiva de IP.

A obrigação da certificação INMETRO para medidores elétricos em sistema de telegestão, aplicados em iluminação pública, passará a valer a partir de abril de 2024. Ainda naquele ano apenas requisitos reduzidos serão obrigatórios. A certificação completa passará a valer apenas a partir de janeiro de 2029. A solução Luz de Belém já iniciou a busca do atendimento ao escopo completo da certificação. Atualmente apenas aguardamos a regularização do laboratório, reconhecido/acreditado pelo INMETRO, de acordo com a Portaria nº 221, de 23 de maio de 2022, para submetermos nossa solução ao escopo integral de ensaios.

2.3.1. Dimerização nas primeiras horas de funcionamento

A pretensão é dimerizar na primeira hora de funcionamento em percentual diferente das subseqüentes. Esta hora poderá ser dividida em dois momentos, cada um com seu percentual específico.

Por padrão a solução adotada pela Luz de Belém poderá vir pré-configurada, de fábrica, com dimerização de 30 minutos nas primeiras horas de acionamento do controlador. O percentual padrão é de 40% da potência nominal. Para os 30 minutos seguintes a luminária atinge 70% da potência nominal e após 1 hora de funcionamento atinge 100% de sua potência.

Todos os projetos de modernização foram desenvolvidos considerando o Fator de Manutenção de Fluxo Luminoso igual ou inferior a 0,8, para fins de previsibilidade da redução natural, redução por agentes externos (acúmulo de sujeira, por exemplo) ou por atingimento do fluxo mínimo requerido no final da vida útil do equipamento, dentre outros. Dessa forma, a dimerização padrão pré-configurada não reduzirá o nível médio de iluminância (E_{med}) para valores abaixo do determinado para qualquer uma das vias onde a telegestão esteja instalada. E assim sendo, haverá, no mínimo, compensação do consumo de energia e consequente garantia adicional da vida útil da luminária.

Este tópico da estratégia também ajuda a resolver, ao menos em partes, a distorção que a classificação viária do edital provoca nos projetos, tal como já discorrido no item **4.1. Elaboração dos projetos**.

2.3.2. Dimerização devido redução do tráfego de veículos

De acordo com a NBR 5101, a classificação das vias de trânsito varia de acordo com o tráfego de veículos e este com o decorrer das horas, eventos e outros. Se uma determinada via tiver sistema que permita a contagem de veículos, tais como semáforos inteligentes, câmeras de monitoramento, contagem veículos, etc., a dimerização poderá ser utilizada com as próprias informações oficiais dos detentores desses sistemas de monitoramento.

Adicionalmente a Luz de Belém fará contagem presencial, com base em metodologias existentes ou elaboradas e aprovadas com a participação do Poder Concedente, para criar um histograma de tráfego de veículos por hora, dia da semana e dia do mês. Aos resultados obtidos será adicionada uma margem de segurança que permita o E_{med} manter-se acima do valor da próxima classificação inferior à nominal. Por exemplo, de uma via que possa ser reclassificada, num determinado horário, de V1 para V2, a margem de segurança poderá ser de no mínimo 2 lux, fazendo com que ela tenha E_{med} de 22 lux.

A dimerização devido a redução do tráfego de veículos poderá ser aplicada após a primeira hora de funcionamento e até uma hora antes da previsão de desligamento.

2.3.3. Dimerização nas últimas horas de funcionamento

Como estratégia de dimerização para até 1 horas antes do desligamento da luminária, será aplicada uma redução de até 30% da potência nominal da luminária, respeitando a classificação viária calculada de acordo com item 2.3.2. E até 30 minutos antes do desligamento da luminária, será aplicada uma redução de 50% potência nominal da luminária, em função da contribuição do crepúsculo e da carta solar.

3. Programa de Iluminação Especial (PIE)

Visando a valorização e o embelezamento por meio da iluminação de monumentos e espaços públicos e urbanos como pontes, edifícios, praças, parques, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico, apresentamos o Programa de Iluminação Especial – PIE.

A seguir se apresenta os locais do MUNICÍPIO que serão contemplados com as diretrizes básicas dos projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL.

1. Palácio Antônio Lemos (Prefeitura);
2. Palacete de Bolonha;
3. Solar Barão de Guamá (CODEM);
4. Chalé Tavares Cardoso;
5. Mercado Ver-o-Peso;
6. Mercado Bolonha;
7. Praça da República;
8. Praça Batista Campos;
9. Complexo Ver-o-Rio;
10. Mercado de Mosqueiro;
11. Palacete Pinho;
12. Mercado de São Brás;
13. Central de Atendimento (SEFIN);
14. Centro de Odontologia (SESMA);

15. Edifício Maria de Lourdes (PGM);
16. Praça do Relógio;
17. Praça do Horto (SEMMA);
18. Escola Benvinda de França Messias;
19. Jardim Botânico Bosque R. Alves;
20. Praça da Sereia
21. Solar da Beira;
22. Memorial dos Povos;
23. Edifício Cosmorama (SEFIN/PGM);
24. Cine Olympia;
25. Cemitério da Soledade;
26. Praça Dalcídio Jurandir;
27. Praça das Mercês;
28. Praça Princesa Isabel;
29. Praça D. Pedro II;
30. Porto do Sal;
31. Praça do Carmo;
32. Feira do Ver-o-Peso;
33. Praça Waldemar Henrique;
34. Memorial da Cabanagem;

35. Praça Dom Alberto Ramos;

36. Aldeia Amazônica;

37. Ponte Metálica;

38. Ruínas do Educandário;

39. Orla de Icoaraci;

40. Túnel de Mangueiras;

41. Pórtico de Mosqueiro

Tabela 1 – Quantitativo estimado de equipamentos previstos no Relatório Técnico Julho/2020

Equipamentos	Quantidade
Balizador	60
LUMINÁRIA de LED linear RGB	501
LUMINÁRIA LED convencional	456
LUMINÁRIA LED decorativa	1104
LUMINÁRIA LED Spin RGB	270
LUMINÁRIA LED Spot	414
Poste Padrão	14
Poste Padrão Fotovoltaico	8
Poste Pedestre	28
Poste Pedestre Fotovoltaico	10
Refletor LED Esportivo	14
Refletor LED Padrão acima de 200W	176
Refletor LED Padrão até 200W	448
Refletor LED RGB	7
Refletor LED Solar	10
SISTEMA DE TELEGESTÃO	41
Total	3.561

3.1. Cronograma de Modernização de Projetos Especiais

ITEM	LOGRADOURO	MARCO 1				MARCO 2				MARCO 3				MARCO 4			
		PROJETO	APROVAÇÃO DE PROJETO PELO PODER CONCEDENTE	MODERNIZAÇÃO	APROVAÇÃO DE EXECUÇÃO PELO PODER CONCEDENTE E VERIFICADOR INDEPENDENTE	PROJETO	APROVAÇÃO DE PROJETO PELO PODER CONCEDENTE	MODERNIZAÇÃO	APROVAÇÃO DE EXECUÇÃO PELO PODER CONCEDENTE E VERIFICADOR INDEPENDENTE	PROJETO	APROVAÇÃO DE PROJETO PELO PODER CONCEDENTE	MODERNIZAÇÃO	APROVAÇÃO DE EXECUÇÃO PELO PODER CONCEDENTE E VERIFICADOR INDEPENDENTE	PROJETO	APROVAÇÃO DE PROJETO PELO PODER CONCEDENTE	MODERNIZAÇÃO	APROVAÇÃO DE EXECUÇÃO PELO PODER CONCEDENTE E VERIFICADOR INDEPENDENTE
1	10 PROJETOS COM DOCUMENTAÇÃO COMPLETA PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS	█	█	█	█												
2	10 PROJETOS COM DOCUMENTAÇÃO COMPLETA PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS					█	█	█	█								
3	10 PROJETOS COM DOCUMENTAÇÃO COMPLETA PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS									█	█	█	█				
4	11 PROJETOS COM DOCUMENTAÇÃO COMPLETA PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS													█	█	█	█

3.2. Detalhamento de Projetos Especiais

Os equipamentos terão vida útil mínima de 5 anos.

O grau de proteção contra impactos mecânicos igual a IK08 ou superior

As simulações luminotécnicas considerarão depreciação do fluxo luminoso igual a 0,7

Os equipamentos terão eficiência luminosa mínima de 120 lm/W. Os equipamentos RGBs possuirão eficiência mínima de 45 lm/W.

Itens não listados nos requisitos mínimos para os projetos especiais, serão informados ao Poder Concedente, para avaliação e aprovação dos projetos, com inclusão de proposta comercial específica, desde que não se enquadrem na definição de projetos complementares. Ex.: luminárias, projetores e controladores RGB.

São considerados para os projetos de iluminação especial, equipamentos com eficiência energética mínima nível A, de acordo com INMETRO.

Os equipamentos possuirão IRC 70.

Foram consideradas as premissas existentes nos estudos técnicos apresentados no Relatório Técnico de julho/2020.

Todos os projetos especiais serão desenvolvidos à partir do recebimento do acervo e documentos necessários à sua elaboração: plantas baixas civis, elétricas, hidrossanitárias, arquitetônicas, cortes de fachadas, etc.

Os quantitativos de equipamentos a serem utilizados nos projetos foram pré-estabelecidos no Relatório Técnico de Julho 2020, conforme listados abaixo:

3.2.1. Diretrizes de Projeto para a Central de Atendimento (SEFIN)

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada da SEFIN.



Material	Qty.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	4
Luminária 60cm, 24 LEDs, Facho Médio (30ºx60º)	5

3.2.2. Diretrizes de Projeto para a Escola Benvida de França Messias

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Escola Benvida de França Messias, contemplando a iluminação especial da fachada da escola e da quadra de esportes



Material	Qty.
Projektor LED 100W 5000K	4
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	4
Projektor externo, 67.200 lm, 640W, 4.000K, IP 66, IK 08, IRC 70, fecho assimétrico aberto	4

3.2.3. Diretrizes de Projeto para o Centro de Odontologia (SESMA)

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Centro de Odontologia, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nas fontes do estacionamento e na placa de identificação do local.



Material	Qtd.
Projektor LED 100W 5000K	4
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	5
LED Linear RGB, 40W, 1220mm	8
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	4
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	6
Poste 5 metros	2

3.2.4. Diretrizes de Projeto para o Cinema Olympia

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Cinema Olympia, contemplando a iluminação especial da fachada do cinema.



Material	Qtd.
Projektor LED 100W 5000K	6
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	2
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	2

3.2.5. Diretrizes de Projeto para o Palacete Pinho

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Palacete Pinho, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nas janelas e no topo do monumento



Material	Qtd.
Luminária 60cm, 24 LEDs, Facho Médio (30ºx60º)	22
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	2

3.2.6. Diretrizes de Projeto para o Memorial dos Povos

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação do Memorial dos Povos, contemplando a iluminação especial da parede onde estão estampadas as faces dos povos homenageados e da tenda para a realização de eventos



	Material	Qtd.
Projeto LED 100W 5000K		8
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K		10
Poste 5 metros		2

3.2.7. Diretrizes de Projeto para o Edifício Maria de Lourdes

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Edifício Maria de Lourdes, contemplando a iluminação especial do edifício e seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	4
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4

3.2.8. Diretrizes de Projeto para o Porto do Sal

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Porto do Sal, contemplando a iluminação especial do monumento e seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	14
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	2

3.2.9. Diretrizes de Projeto para o Praça das Mercês

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça das Mercês, contemplando a iluminação especial da escultura no centro da praça e seu entorno.



	Material	Qtd.
	Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	16
	Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4

3.2.10. Diretrizes de Projeto para o Complexo Ver-o-Rio

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação do Complexo Ver-o-Rio, contemplando minimamente elementos de iluminação especial na área livre da praça, no parque infantil, no deck no entorno do lago e na barraca sobre o lago.



Material	Qtd.
LED Linear RGB, 40W,1220mm	20
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	16
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	36
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	10
Projektor LED 50W 5000K	10

3.2.11. Diretrizes de Projeto para o Palácio Antônio Lemos (Prefeitura)

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Palácio Antônio Lemos, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nas esculturas, colunas, janelas e no estacionamento.



Material:	Qtd.
Projektor LED 100W 5000K	12
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	15
LED Linear RGB, 40W, 1220mm	60
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	16
Poste 12m	4

3.2.12. Diretrizes de Projeto para o Chalé Tavares Cardoso

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Chalé Tavares Cardoso, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nas escadas e na lateral do chalé.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	2
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	7
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	14
Balizador, 8W, 80cm, 4000K	8
Projektor LED 50W 5000K	16

3.2.13. Diretrizes de Projeto para o Solar da Beira

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Solar da Beira, contemplando a iluminação especial do edifício e do seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	15
LED Linear RGB, 40W, 1220mm	30

3.2.14. Diretrizes de Projeto para o Jardim Botânico

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Jardim Botânico, incluindo minimamente elementos de iluminação especial no letreiro que identifica o jardim e no Chalé de Ferro no centro do bosque.



	Material	Qtd.
	Projektor LED 100W 5000K	4
	Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	8
	Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	20
	Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	116

3.2.15. Diretrizes de Projeto para a Praça do Horto

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça do Horto, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça e elementos de iluminação especial no parque infantil, na fonte e nas árvores históricas do local.



Material	Qty.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	12
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	28
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4
Projektor LED 50W 5000K	4

3.2.16. Diretrizes de Projeto para o Praça da Sereia

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça da Sereia, contemplando a iluminação especial do chafariz das sereias e da praça no seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	18
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	60
Projeto LED 240W 4000K 33600lm	2

3.2.17. Diretrizes de Projeto para o Praça do Carmo

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça do Carmo, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça e elementos de iluminação especial no busto na lateral da praça.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	10
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	21
Projetor LED 200W 5000K	1

3.2.18. Diretrizes de Projeto para o Praça Dalcídio Jurandir

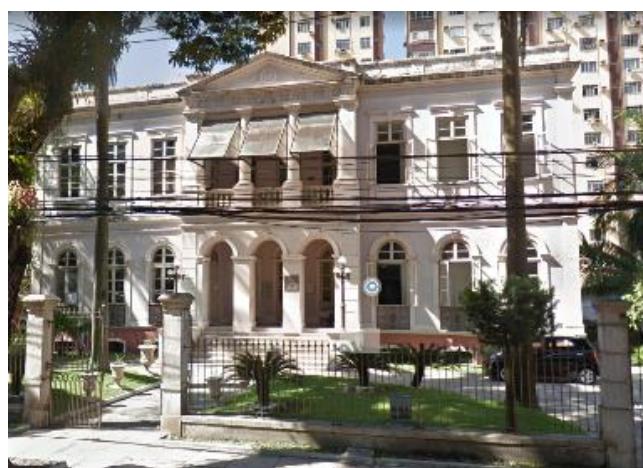
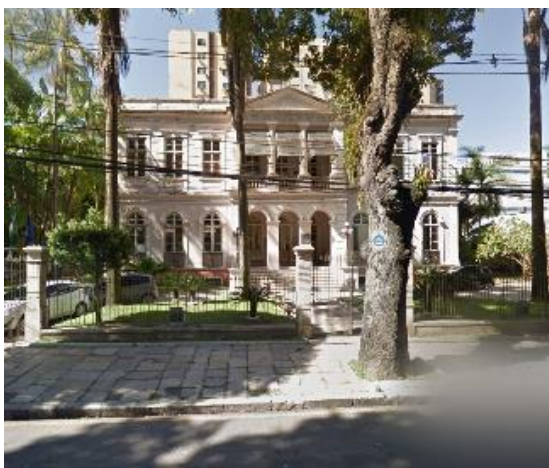
Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça Dalcídio Jurandir, contemplando a iluminação especial do entorno da praça, do anfiteatro, do bicicletário, do parque infantil e da árvore no centro praça.



Material	Qtd.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	15
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	17
Projeto LED 240W 4000K 33600lm	2
Projeto LED 200W 5000K	4

3.2.19. Diretrizes de Projeto para o Solar Barão de Guamá (CODEM)

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Solar Barão de Guamá, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nas colunas do edifício, no jardim e no estacionamento.



Material	Qtd.
Projektor LED 100W 5000K	2
LED Linear RGB, 40W,1220mm	15
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	36
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4
Poste 5 metros	12

3.2.20. Diretrizes de Projeto para o Mercado Bolonha

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Mercado Bolonha, incluindo minimamente elementos de iluminação especial na escada no centro do mercado.



Material	Qty.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	70
LED Linear RGB, 40W, 1220mm	136

3.2.21. Diretrizes de Projeto para o – Mercado São Brás e Praça Floriano Peixoto

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Mercado São Brás, incluindo minimamente elementos de iluminação especial nos monumentos da Praça Floriano Peixoto



Material	Qtd.
Projektor LED 100W 5000K	4
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	16
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	40
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	2
Projektor LED 50W 5000K	76

3.2.22. Diretrizes de Projeto para o Mercado Ver-o-Peso

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Mercado Ver-o-Peso, incluindo minimamente elementos de iluminação especial em toda a área do teto e nos 04 observatórios das diagonais do mercado.



Material	Qty.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	88
LED Linear RGB, 40W,1220mm	24
Projektor LED 50W 5000K	66

3.2.23. Diretrizes de Projeto para o Túnel de Mangueiras

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação especial no Túnel de Mangueiras ao longo de aproximadamente 3,5 k em Belém, contemplando minimamente o Calçadão da Praça da República, Avenida Presidente Vargas, Avenida Nazaré e Avenida Magalhães Barata.



	Material	Qtd.
Luminária Branca 3000K		142

3.2.24. Diretrizes de Projeto para a Praça Princesa Isabel

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça Princesa Isabel, contemplando minimamente a instalação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos ao longo da praça e elementos de iluminação especial no letreiro e passarela Terminal Hidroviário.



Material	Qty.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	6
LED Linear RGB, 40W, 1220mm	20
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	24
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4

3.2.25. Diretrizes de Projeto para o Edifício Cosmorama (SEFIN/PGM)

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Edifício Cosmorama, contemplando a iluminação especial do edifício e do seu entorno.



	Material	Qtd.
	Projektor LED 100W 5000K	3
	Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	8
	LED Linear RGB, 40W,1220mm	22
	Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	8
	Balizador, 8W, 80cm, 4000K	10

3.2.26. Diretrizes de Projeto para o Ruínas do Educandário

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação nas Ruínas Educandário, contemplando a iluminação especial das ruínas e da praça com quiosques localizada na frente do monumento.



	Material	Qtd.
	Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	28
	Projektor LED 300W 4000K 42000lm	2

3.2.27. Diretrizes de Projeto para o Cemitério da Soledade

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Cemitério da Soledade, incluindo minimamente elementos de iluminação especial na capela e nas árvores das laterais do cemitério.



	Material	Qtd.
	Projektor LED 240W 4000K 33600lm	22
	Balizador, 8W, 80cm, 4000K	30

3.2.28. Diretrizes de Projeto para o Praça Waldemar Henrique

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Waldemar Henrique, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça e elementos de iluminação especial no palco e nos monumentos da praça.



Material	Qty.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	15
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	39
Projeto LED 240W 4000K 33600lm	2
Projeto LED 120W 4000K 16800lm	5
Projeto LED 180W 4000K 25200lm	2

3.2.29. Diretrizes de Projeto para a Ponte Metálica

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Ponte Metálica, contemplando a iluminação especial do contorno de todos os vãos da ponte metálica.



	Material	Qtd.
Projektor LED 120W 4000K 16800lm		20
Luminária Branca 3000K		88

3.2.30. Diretrizes de Projeto para o Memorial da Cabanagem

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação no Memorial da Cabanagem, contemplando a iluminação especial do monumento e seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	36
Luminária LED de longo alcance RGB, fecho 5°, IP66, IK07,	7

3.2.31. Diretrizes de Projeto para o Pórtico de Mosqueiro

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos para iluminação de todo o espaço do entorno e fachada do Pórtico de Mosqueiro, incluindo minimamente elementos de iluminação especial no contorno e centro do pórtico, nos mastros e no jardim.



	Material	Qtd.
	Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	8
	Balizador, 8W, 80cm, 4000K	10
	Projeto LED 120W 4000K 16800lm	2
	Luminária Branca 3000K	40
	Projeto LED 180W 4000K 25200lm	20

3.2.32. Diretrizes de Projeto para o Mercado de Mosqueiro

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação do Mercado de Mosqueiro, contemplando a iluminação especial da fachada do mercado e do seu entorno



	Material	Qtd.
	Projektor LED 100W 5000K	6
	Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	10

3.2.33. Diretrizes de Projeto para o Feira do Ver-o-Peso

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Feira do Ver-o-Peso, contemplando a iluminação especial dos corredores da feira e das tendas.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, facho 15°	36
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	78
Projektor LED 180W 4000K 25200lm	150

3.2.34. Diretrizes de Projeto para o Praça Dom Alberto Ramos

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça Dom Alberto Ramos, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça e pontos de iluminação especial no parque infantil, na quadra de esportes e quadra de areia.



Material	Qtd.
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	66
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	4
Projektor externo, 67.200 lm, 640W, 4.000K, IP 66, IK 08, IRC 70, fecho assimétrico aberto	8
Postes 10 a 12 metros	4

3.2.35. Diretrizes de Projeto para o Aldeia Amazônica

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Aldeia Amazônica, contemplando a iluminação especial permanente do monumento e seu entorno.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	20
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	16
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	48

3.2.36. Diretrizes de Projeto para o Praça da República

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça da República, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça, também devem ser contemplados pontos de iluminação especial no Theatro da Paz, Museu Comercial do Pará, o Instituto de Ciências de Arte, Coretos, Obelisco e no monumento principal no centro da praça.



Material	Qtd.
Luminária LED embutida 4000K, 2.400lm, 25W, fecho 15°	20
LED Linear RGB, 40W,1220mm	78
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	4
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	370
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	24
Poste 5 metros	8
Projektor LED 420W 4000K 58800lm	4

3.2.37. Diretrizes de Projeto para a Orla de Icoaraci

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Orla de Icoaraci, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da orla e elementos de iluminação especial na pista de skate, no anfiteatro e no deck onde os barcos atracam.



Material	Qtd.
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	60
Projektor LED 240W 4000K 33600lm	2
Refletor Solar 300 Watts	4
Projektor externo, 67.200 lm, 640W, 4.000K, IP 66, IK 08, IRC 70, fecho assimétrico aberto	2
Postes 10 a 12 metros	10
Iluminação fotovoltaico LED, 30W , 3900 lm, poste de 5m	10

3.2.38. Diretrizes de Projeto para a Praça da Batista Campos

Conceito do Projeto: Projeto para instalação de equipamentos de iluminação na Praça da Batista Campos, contemplando a implantação de componentes de iluminação uniformemente distribuídos na área livre da praça, também devem ser contemplados pontos de iluminação especial nos coretos, castelo e pontes da praça, além disso, as árvores históricas da praça, como a Sumaúma, também devem receber destaque.



Material	Qtd.
LED Linear RGB, 40W,1220mm	36
Luminária LED, 180W, 25200lm, 4000K	5
Luminária LED Decorativa, 6500 lm, 4000K	250
Projeto LED 240W 4000K 33600lm	6
Poste 5 metros	4
Projeto LED 150W 5000K	10

3.3. Programas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva da iluminação especial

Os programas de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA e CORRETIVA da ILUMINAÇÃO ESPECIAL estão dispostos no PMAN e nos POPs do PMAN.

3.4. Prazos

Os principais fornecedores de equipamentos utilizados em iluminação especial não os produzem nacionalmente, o que tem impacto direto no prazo de entrega dos mesmos.

Devido a aprovação dos projetos depender do caráter discricionário da PMB, eventualmente pode ocorrer de o projeto aprovado utilizar materiais importados ou de fabricação por demanda.

Informações imprescindíveis a elaboração do projeto e execução da obra serão solicitados da PMB via ofício¹.

Dado o exposto, projetos que eventualmente tenham a data de conclusão das obras impactadas pelo prazo de entrega dos materiais, impedirão a entrega do Marco.

¹ Em 02 de agosto de 2022, foram iniciadas as tratativas para obtenção de informações imprescindíveis para elaboração de projeto luminotécnico e projeto elétrico, enviando 41 Ofícios, referentes aos 41 monumentos que serão contemplados com iluminação especial. Após resposta com material incompleto, foram encaminhados outros 31 Ofícios ratificando a necessidade das informações solicitadas. Até a entrega deste Plano não houve nova resposta.

4. Premissas e Estratégias da Modernização (PEM)

4.1. Elaboração dos projetos

Como critérios para elaboração e consequente aprovação dos projetos, foram estabelecidos no Anexo 6D os preceitos da NBR 5101, que deverão ser seguidos durante todo o prazo de concessão e atualizados conforme esta norma é atualizada ou substituída. A atualização não será, portanto, retroativa.

- i. Os projetos luminotécnicos serão elaborados e deverão ser avaliados de acordo com os critérios de Iluminância estabelecidos na NBR 5101 (Iluminância Média (Emed) e fator de uniformidade)
- ii. Caso a meta de efficientização energética (46,40%) não seja alcançada, será convocada a Comissão Técnica (Item 56 do Contrato) para requalificação das vias conforme normas:
 - a. Avaliar impacto negativo ocasionado pela classificação de vias de circulação de pedestres como P1, em vias V2, cujo suas classificações reais sejam P2. E em vias de circulação de pedestres classificadas como P2, em vias V3, cujas classificações reais sejam P3 ou P4, buscando assim a correta adequação do iluminamento pedonal;
 - b. Avaliar interferência negativa da classificação vias V3, feita indistintamente no Anexo 6L (3.2 – Classificação das vias locais), às demais vias que não foram classificadas compulsoriamente como V1 ou V2 (deixando de seguir os parâmetros técnicos da NBR 5101 vigente à época), buscando assim a reclassificação e readequação do iluminamento viário.

- iii. Pontos localizados em acessos a residências, que não se enquadrarem como vias de tráfego de veículos e/ou de circulação de pedestres, fugindo assim das classificações da NBR 5101, serão considerados como vias de circulação exclusiva de pedestres, com classificação P4 e o projeto luminotécnico irá buscar os melhores indicadores de iluminância possíveis, sem necessariamente ter de conseguir atender a NBR 5101, uma vez que pontos de IP localizados em locais com estas características não permitirão atingir aos indicadores luminotécnicos

Serão assim definidas se atenderem a um dos requisitos abaixo:

- a. Com ou sem acesso a veículos;
- b. Obstáculos (edificações) que impeçam alteração da altura de montagem ou posicionamento adequado da luminária;
- c. Locais com restrição de melhoria e ou implementação da infraestrutura necessária para iluminação pública (portões, edificações);

Nestas situações os projetos serão apresentados no Dialux, no modo street lighting com luminárias que atendam aos melhores índices de iluminância e uniformidade, com resultados excludentes de análise documental e de aferição em campo.

- iv. Em vias onde houver restrições, em um ou mais postes, para se alcançar a altura de montagem necessária à adequada distribuição da luz, tais como proximidades do braço suporte com redes energizadas (≥ 1000 Volts), impossibilidade de substituição dos braços de IP, dentre outras, o projeto será elaborado considerando a inexistência de impedimentos observada nos postes adjacentes;

- v. Pontos de IP que não tem a finalidade determinada no contrato, ou seja, iluminação de vias de veículos e/ou iluminação de vias de circulação de pedestres, serão eliminados;
- vi. Os projetos luminotécnicos serão elaborados considerando vias sem obstrução à perfeita abertura do cone luminoso. Para situações que demandem ações que mitiguem obstruções não previstas, serão aplicadas soluções técnicas via serviços complementares;
- vii. Em vias adjacentes a aeroportos, linhas de transmissão e similares, bem como margens de rios e praias, onde houver regulamentação exclusiva para iluminação de entorno, serão observadas as recomendações das autoridades responsáveis;
- viii. As vias que o Poder Concedente relacionar como passíveis de sofrerem interferência em sua infraestrutura (seja por obra privada, municipal, estadual ou federal) durante os marcos da modernização, serão projetadas segundo as plantas civis de projeto executado (As-Built);
- ix. Em caso de logradouros sem delimitações físicas de via e/ou calçadas, no momento da realização do cadastro, momento no qual as informações necessárias para a elaboração dos projetos luminotécnicos foram levantadas em campo, , serão considerados como de circulação/trânsito exclusivo de pedestres (P2 a P4). E em caso de necessidade de readequação, por motivo de obra de pavimentação, serão aplicadas as considerações previstas no item 1 – Programa de Modernização e Eficientização (PME) e seus subitens, com sistemática detalhada no Anexo 6D, item 12.2;
- x. Feiras, bosques e outros logradouros de domínio público, não tratados no contrato e seus anexos, serão projetados os preceitos de 1.2.2.2. Projetos Complexos;

- xi. Serão considerados para fins de projetos e modernização apenas vias de circulação de pedestre, ciclovias e vias de circulação de veículos com iluminação existente.

4.2. Impedimentos e Restrições para modernização

Pontos de IP em situações como as listadas abaixo e/ou similares, por haver interferência de terceiros que impedirão a Luz de Belém de realizar a modernização e efficientização pelos seus próprios recursos e dentro do seu planejamento, não poderão caracterizar descumprimento da conclusão de quaisquer marcos de modernização.

As restrições aos pontos de IP serão devidamente registradas no Sistema de Gestão da Luz de Belém, com registro fotográfico (quanto aplicável) e demais informações complementares, sendo o Poder Concedente notificado paralelamente às ações por parte da Luz de Belém com o objetivo de eliminar os impedimentos e/ou restrições que impactam a modernização e efficientização dos pontos de IP.

4.2.1. Segurança pública

Pontos de iluminação pública situados em localidades com alto índice de criminalidade/violência ensejarão notificação ao poder concedente para providencias.

4.2.2. Desvios de energia

Em casos de pontos de IP com desvios de energia, a concessionária não poderá atuar, atendendo a art. 350 da REN 1000 da ANEEL.

5. Revisões e Aprovações

Data	Responsável	Status	Observações
13/12/2022	Luz de Belém	Elaborado	
05/01/2023	Luz de Belém	Revisado	Conforme Produto 06 - Houer
30/01/2023	Luz de Belém	Revisado	