



# **Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública**

**CONTRATO OCS Nº 127/2020**

**Abril/2021**

# Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública

**CONTRATO OCS Nº 127/2020**

**CONTRATO SRM Nº 4400004276**

**Pregão Eletrônico nº 07/2020 - BNDES**

**Objeto:** Contratação de serviços técnicos necessários para a estruturação de projeto(s) de Parceria Público-Privada (PPP) relativo(s) à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura de rede(s) municipal(is) de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que tenha(m) até 400.000 (quatrocentos mil) pontos de luz.

**Data de assinatura do contrato:** 04 de junho de 2020.

**Prazo:** 24 meses, a partir da data de assinatura.

**Data de Convocação:** 07 de janeiro de 2021.

**Município Atendido:** Jaboatão dos Guararapes / PE

**Número de Pontos:** 44.143

**Clientes:**

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

---

Belo Horizonte, 22 de abril de 2021.

### **AO BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL**

Sr. Rodrigo Pedrosa Daltro Santos

Departamento de Estruturação de Projetos 3

Área de Estruturação de Projetos

Assunto: Plano de Trabalho e Cronograma do Contrato OCS nº 127/2020

Apresenta-se ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) a segunda revisão do Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública – OCS 127/2020 referente ao item 2, da fase 1, do Anexo IV – Tabela de Produtos, Preços e Prazos de Entrega previsto no contrato OCS nº 127/2020.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer dúvidas e/ou sugestões referentes ao relatório encaminhado.

Sem mais no momento, renovamos protesto de estima e consideração.

---

**Gustavo Palhares**

Houer Consultoria e Concessões Ltda

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

---

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS APLICAVEIS.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DO CADASTRO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Tratamento de Inconsistências do Cadastro.....</b>	<b>18</b>
5.1.1	Metodologia .....	18
5.1.2	Conformidade entre cadastro e inspeção local.....	19
5.1.3	Tratamento de Divergências Envolvendo Tecnologia LED.....	23
5.1.4	Tratamento de Inconsistências em Áreas Especiais .....	25
5.1.5	Tratamento de Inconsistências no Cadastro Disponibilizado .....	26
<b>5.2</b>	<b>Inventário da rede de iluminação pública do Município por uso final .....</b>	<b>29</b>
5.2.1	Distribuição de IV por classes de iluminação do Município .....	33
5.2.2	Distribuição de IAE por tipo de local .....	38
<b>5.3</b>	<b>Análise das informações principais do cadastro.....</b>	<b>43</b>
5.3.1	Rede de iluminação pública do Município .....	43
5.3.2	Tecnologia de iluminação pública do cadastro disponibilizado.....	44
5.3.3	Carga instalada e consumo estimado mensal .....	45
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....</b>	<b>46</b>
<b>6.1</b>	<b>Definição amostral.....</b>	<b>46</b>
<b>6.2</b>	<b>Levantamento das condições gerais da iluminação pública .....</b>	<b>58</b>
<b>6.3</b>	<b>Avaliação das condições gerais da iluminação pública .....</b>	<b>59</b>
6.3.1	Modelos de luminárias.....	59
6.3.2	Tipos de Acionamentos das Lâmpadas.....	64
6.3.3	Braços e Suportes de IP .....	65
6.3.4	Posteação.....	70
6.3.5	Altura de montagem .....	74
6.3.6	Tipo de Rede .....	75
6.3.7	Largura das Vias.....	76

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

<b>7 ANÁLISE DE PADRÕES NORMATIVOS, E INSTRUÇÕES TÉCNICAS ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....</b>	<b>77</b>
<b>7.1 Normas técnicas da empresa distribuidora local .....</b>	<b>77</b>
<b>8 ÁREAS DE EXPANSÃO E DEFICIÊNCIA DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	<b>80</b>
<b>8.1 Histórico da Rede de Iluminação Pública.....</b>	<b>81</b>
<b>8.2 Áreas com deficiência da rede de iluminação pública e com potencial de expansão.....</b>	<b>81</b>
<b>9 ANÁLISE DA QUALIDADE DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COM BASE NA INSPEÇÃO IN LOCO.....</b>	<b>84</b>
<b>9.1 Critério de avaliação da qualidade de iluminação .....</b>	<b>84</b>
9.1.1 Iluminância média.....	84
9.1.2 Fator de uniformidade da iluminância.....	84
9.1.3 IRC .....	85
<b>9.2 Análise de adequabilidade da iluminação pública.....</b>	<b>86</b>
<b>9.3 Qualidade da iluminação pública em vias de veículos e de pedestres.....</b>	<b>89</b>
9.3.1 Metodologia para inspeção em Vias de veículos.....	89
9.3.2 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de veículos	92
9.3.3 Metodologia para inspeção em Vias de pedestres .....	97
9.3.4 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de pedestres.....	98
9.3.5 Arborização .....	102
9.3.6 Conservação .....	105
<b>9.4 Qualidade da iluminação pública em ciclovias .....</b>	<b>109</b>
9.4.1 Metodologia de inspeção.....	109
9.4.2 Resultados.....	109
<b>9.5 Qualidade da iluminação pública em vias públicas.....</b>	<b>110</b>
<b>9.6 Qualidade da iluminação pública em Cemitérios e Praças .....</b>	<b>113</b>
9.6.1 Metodologia de inspeção.....	113
9.6.2 Cemitérios .....	113
9.6.3 Praças .....	114

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

<b>9.7 Qualidade da iluminação de destaque em bens de interesse.....</b>	<b>118</b>
9.7.1 Metodologia de inspeção para iluminação de destaque .....	119
9.7.2 Antiga sede da Prefeitura .....	121
9.7.3 Casa da Cultura – Antigo Mercado Público do Jabotão .....	123
9.7.4 Biblioteca Municipal Benedito da Cunha Melo.....	125
9.7.5 Campo de Batalha dos Montes Guararapes.....	127
9.7.6 Cine Teatro Samuel Campelo .....	128
9.7.7 Edifício Leão Coroado .....	130
9.7.8 Igreja de Nossa Senhora da Piedade .....	132
9.7.9 Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres .....	134
9.7.10 Igreja Matriz de Santo Amaro .....	137
9.7.11 Instituto Histórico de Jabotão .....	140
9.7.12 Mirante Henrique Dias .....	141
9.7.13 Paroquia Nossa Senhora das Graças .....	143
9.7.14 Praça do Sarro (Padre Chromácio Leão) .....	144
9.7.15 Prefeitura do Jabotão dos Guararapes - Palácio da Batalha.....	146
9.7.16 Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos .....	148
9.7.17 Resumo dos bens inspecionados.....	150
<b>10 VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....</b>	<b>152</b>
<b>10.1 Metodologia.....</b>	<b>152</b>
<b>10.2 Resultados.....</b>	<b>153</b>
<b>11 ANÁLISE DO MODELO TÉCNICO OPERACIONAL.....</b>	<b>157</b>
<b>11.1 Configuração do órgão interno responsável pela condução dos projetos de iluminação pública .....</b>	<b>158</b>
11.1.1 Fluxograma processo de manutenção iluminação pública PMJG .....	159
11.1.2 Fluxograma processo de requalificação de iluminação pública PMJG .....	160
11.1.3 Fluxograma processo de implantação de LED na iluminação pública PMJG .....	161
<b>11.2 Análise do Contrato 012/2018 .....</b>	<b>162</b>
<b>11.3 Análise do Contrato 023/2018 .....</b>	<b>166</b>
<b>11.4 Análise das Ordens de Serviços .....</b>	<b>167</b>
<b>12 PROCESSO LICITATÓRIO EM ANDAMENTO .....</b>	<b>172</b>

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

<b>12.1</b>	<b>Processo Licitatório Nº 001.2020.PE001.EMLUME .....</b>	<b>172</b>
<b>13</b>	<b>DIAGNÓSTICO FINANCEIRO .....</b>	<b>176</b>
<b>13.1</b>	<b>Método de cobrança da CIP .....</b>	<b>176</b>
<b>13.2</b>	<b>Histórico de arrecadação da CIP e despesas pagas por ela.....</b>	<b>176</b>
<b>14</b>	<b>OUTRAS INFORMAÇÕES .....</b>	<b>179</b>
<b>15</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>180</b>
	<b>ANEXO I – MAPA DE HIERARQUIA VIÁRIA DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>183</b>
	<b>ANEXO II – CADASTRO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....</b>	<b>183</b>
	<b>ANEXO III– RESULTADOS DE QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....</b>	<b>183</b>

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 1 GLOSSÁRIO

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**Altura de Montagem:** distância vertical entre a superfície da via e o centro aparente da fonte de luz ou da luminária.

**Ampliação:** Demandas de novos pontos de iluminação pública ocasionadas por extensão da rede de iluminação a partir da ampliação de logradouro público existente ou de novo logradouro público cuja responsabilidade de implementação é do Município.

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica.

**CAPEX:** Abreviação do termo em inglês *Capital Expenditure*, são as despesas de capital ou investimento em capital. Sob essa categoria classificam-se os investimentos realizados em equipamentos e instalações para o funcionamento de um negócio.

**CCO:** Centro de Controle Operacional. O local onde é realizado o monitoramento centralizado da rede.

**CELPE – Companhia Energética de Pernambuco:** Empresa responsável pela distribuição de energia elétrica no Município de Jaboaatão dos Guararapes.

**Crescimento Vegetativo:** Demandas de pontos de iluminação pública os quais serão instalados por terceiros e, posteriormente à sua implantação, tornam-se responsabilidade do Município.

**Demanda Reprimida:** Quantidade de novos pontos de iluminação a serem implantados em logradouros públicos com distanciamento entre postes acima de 140 m com iluminação pública inexistente ou parcialmente existente.

**Difusor da Luminária:** O difusor da luminária é um sistema ótico transparente em acrílico, em policarbonato ou em poliestireno, que permite difundir a luz. O difusor ideal possui prismas curvilíneos construídos na superfície externa, que direcionam o fluxo luminoso em uma distribuição uniforme, sem ofuscar a visão.

**Distribuidora:** Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de Jaboaatão dos Guararapes, refere-se à Companhia Energética de Pernambuco – CELPE.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Eficiência Energética:** Relação entre quantidade de energia empregada e a iluminação disponibilizada.

**Eficiência Luminosa:** Relação entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz alimentada por energia elétrica e a potência elétrica desta fonte de luz. É medida em lúmen por Watt (lm/W).

**Eletróbrás:** Criada em 1961, as Centrais Elétricas Brasileiras S/A é uma empresa pública, vinculada ao MME.

**Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso pode ser entendido como a quantidade de energia radiante em todas as direções, emitida por unidade de tempo, e avaliada de acordo com a sensação luminosa produzida. A unidade de medida é o lúmen (lm).

**IAE - Iluminação de Áreas Especiais:** Iluminação destinadas a áreas como praças, parques, campos, quadras e cemitérios.

**ID - Iluminação de Destaque:** Iluminação dedicada à valorização de bens de interesse do Município.

**Iluminação pública (IP):** serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno

**Iluminância:** Medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: lux (lx).

**IRC - Índice de Reprodução de Cor:** medida abstrata que varia de 0 a 100 e tem a função de comparar quanto a cor do objeto iluminado por uma fonte de luz artificial se aproxima da cor de um objeto iluminado pelo sol, fonte de luz natural. Quanto mais próximo de 100 for o IRC, mais próximo a cor do objeto iluminado reproduzirá fidedignamente sua cor natural.

**IV - Iluminação Viária:** Iluminação em vias de veículos, de pedestres e ciclovias.

**L70:** Valor indicativo em horas no qual o fluxo luminoso do LED será de 70% do valor nominal, em 100% de uma amostra de LED's.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Lâmpada de descarga de alta intensidade:** Lâmpadas cujo fluxo luminoso é gerado direta ou indiretamente pela passagem da corrente elétrica através de um gás, mistura de gases ou vapores. Ex.: vapor de mercúrio, luz mista, vapor de sódio, vapor metálico.

**Lâmpada Fluorescente (FL):** São lâmpadas de descarga em baixa pressão, o tubo de vidro é preenchido com gases inertes e uma pequena quantidade de mercúrio. A parede de vidro é coberta por uma camada de fósforo e nas extremidades do tubo há eletrodos.

**Lâmpada Halógena (HL):** As lâmpadas halógenas possuem funcionamento muito similar às lâmpadas incandescentes, mas contém em seu interior um halógeno, que no ciclo de suas transformações físicas e químicas permite preservar o filamento de tungstênio, garantindo maior durabilidade à lâmpada e também maior eficiência na iluminação, pois com uma temperatura mais elevada no seu filamento de tungstênio, aumenta sua incandescência, sendo possível produzir lâmpadas de luz intensa e dimensões reduzidas. O bulbo dessas lâmpadas é feito em vidro de quartzo fundido, sílica ou aluminossilicato, e tem por função fornecer resistência à pressão e temperatura interior.

**Lâmpada Incandescente (IN):** A lâmpada incandescente transforma a energia elétrica em energia térmica e luminosa. Ela possui um pequeno filamento de tungstênio em seu interior que, ao ser percorrido por uma corrente elétrica, aquece-se e torna-se incandescente, emitindo luz.

**Lâmpada mista (MS):** Combinação entre uma lâmpada vapor de mercúrio e uma lâmpada incandescente, ou seja, um tubo de descarga de mercúrio ligado em série com um filamento incandescente. O filamento controla a corrente no tubo de arco e ao mesmo tempo contribui com a produção de 20% do total do fluxo luminoso produzido. A combinação da radiação do fósforo e a radiação do filamento incandescente produzem uma agradável luz branca.

**Lâmpada vapor de mercúrio (VM):** Uma lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão é um tipo de lâmpada de descarga, na qual a luz é produzida pela passagem de uma corrente elétrica através do vapor de mercúrio.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Lâmpada vapor de sódio (VS):** É a mais eficiente do grupo das lâmpadas de altas intensidades de descarga. A luz é produzida pela excitação de átomos de sódio aliados a um complexo processo de absorção e reirradiação em diferentes comprimentos de onda.

**Lâmpada vapor metálico (MT):** Além de ter uma excelente reprodução de cores, é atualmente a fonte de luz branca de maior eficiência disponível no mercado. A luz é produzida pela excitação de átomos de aditivos metálicos em tubo de arco de quartzo.

**LED (LD):** *Light-emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz.

**Luminância:** Medida de densidade da intensidade de luz refletida numa dada direção, cuja unidade é a candela por metro quadrado (cd/m<sup>2</sup>).

**Luminotécnica:** Aplicação das técnicas de iluminação, considerada sob seus vários aspectos.

**Modernização:** Substituição de luminárias de tecnologias convencionais, como Vapor de Sódio e Vapor Metálico, por luminárias de tecnologia LED, que possuem maior eficiência energética.

**Município:** Município de Jaboaatão dos Guararapes.

**OPEX:** Abreviação do termo em inglês *Operational Expenditure*, são as despesas de operação do negócio.

**Pontos de IP:** Quantidade de pontos de iluminação pública existentes na rede de IP.

**Procel:** Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, o qual tem por objetivo promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica no país para eliminar os desperdícios e, conseqüentemente, reduzir custos e a necessidade de investimentos setoriais.

**SCGO:** Sistema Central de Gestão Operacional.

**SPE:** Sociedade de Propósito Específico.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tarifa de energia:** Preço da unidade de energia elétrica expressa em função de kWh consumidos e/ou da demanda de potência ativa que recai sobre uma unidade consumidora

**Temperatura de Cor Correlata - TCC:** Classifica a cor de uma fonte de luz, quando comparada com a radiação do radiador absoluto. É medida em Kelvins e varia de 1.500K, cuja aparência é laranja/vermelha, até 9.000K cuja aparência é azul. As variações de cor apresentadas pelas lâmpadas são consideradas como: lâmpadas “quentes” com aparência amarelada e temperatura de cor igual ou inferior a 3.000K; lâmpadas “neutras” com temperatura de cor que varia entre 3.000K a 4.000K; lâmpadas “frias” com aparências azul/violeta e temperatura de cor superior a 4.000K.

**Via arterial:** aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade

**Via coletora:** aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade

**Via local:** aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 2 INTRODUÇÃO

Este relatório objetiva traçar um diagnóstico das atuais condições da iluminação pública do Município, avaliar informações de planejamento (projetos de melhoria e expansão existentes), com levantamento de dados históricos, como o consumo energético e expansões realizadas, além de analisar informações financeiras e operacionais da rede de iluminação pública.

Foram avaliados aspectos estruturais da rede de iluminação pública do Município, dissertando sobre tecnologias de iluminação empregadas, consumo energético, características da rede de alimentação e de postes (exclusivos<sup>1</sup> ou compartilhados com a rede de distribuição de energia elétrica), entre outros. Esse documento contempla, ainda, aspectos qualitativos da iluminação pública do Município, avaliando a adequabilidade da iluminação de vias de circulação de veículos e pedestres, bem como de ciclovias e praças.

As constatações tratadas no diagnóstico se basearam em informações disponibilizadas pelo Município e inspeções de campo realizadas pelo consórcio. Nesse sentido, são apresentadas as metodologias e critérios para seleção do quantitativo de elementos de amostra, bem como os locais contemplados com inspeções *in loco*, definidos aleatoriamente e outros critérios para casos específicos. Por fim, são descritas as metodologias de inspeção de cada tipo de ambiente, bem como critérios de avaliação da adequabilidade. Todas as metodologias empregadas nas avaliações do diagnóstico baseiam-se em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estando em consonância com lei nº 4.150/1962, entre elas destacam-se ABNT NBR 5426:1985 e 5427:1985 para inspeções de qualidade por amostragem e a ABNT NBR 5101:2018 para avaliação da qualidade de iluminação pública.

<sup>1</sup> Postes cuja propriedade é do município.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 3 NORMAS APLICAVEIS

Para a realização da inspeção de campo e a análise das informações constantes nos dados que contemplam este relatório, foram adotados critérios e premissas previstas nas recomendações descritas nas normas publicadas pelas instituições Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Ministério da Economia e da legislação vigente estabelecida pelo órgão regulador do setor elétrico nacional, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

São observados também normas e padrões estabelecidos pela empresa distribuidora, detentora dos ativos de distribuição de energia elétrica.

Entre as normas, citam-se, de maneira não exaustiva e não se limitando a elas:

- **Normas técnicas brasileiras:**
  - ABNT NBR 5101 – Iluminação pública - Procedimentos;
  - ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
  - ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
  - ABNT NBR 5427 – Guia para utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
  
- **Normas Regulamentadoras<sup>2</sup> do Ministério da Economia, onde se destacam:**
  - NR 6 – Equipamentos de proteção individual - EPI;
  - NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
  
- **Norma da empresa distribuidora – CELPE<sup>3</sup>**
  - DIS-NOR-037 - Projeto de Rede de Distribuição de Iluminação Pública – Rev. 00;
  - NOR.DISTRIBU-ENGE-0064 - Compartilhamento de Postes da Rede de Energia Elétrica - REV 00.

<sup>2</sup> Acesso em 02/03/2021 < <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-21?view=default> >.

<sup>3</sup> Acesso em 02/03/2021 < <https://servicos.celpe.com.br/comercial-industrial/Pages/Informa%C3%A7%C3%B5es/normas-e-padroes.aspx> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

---

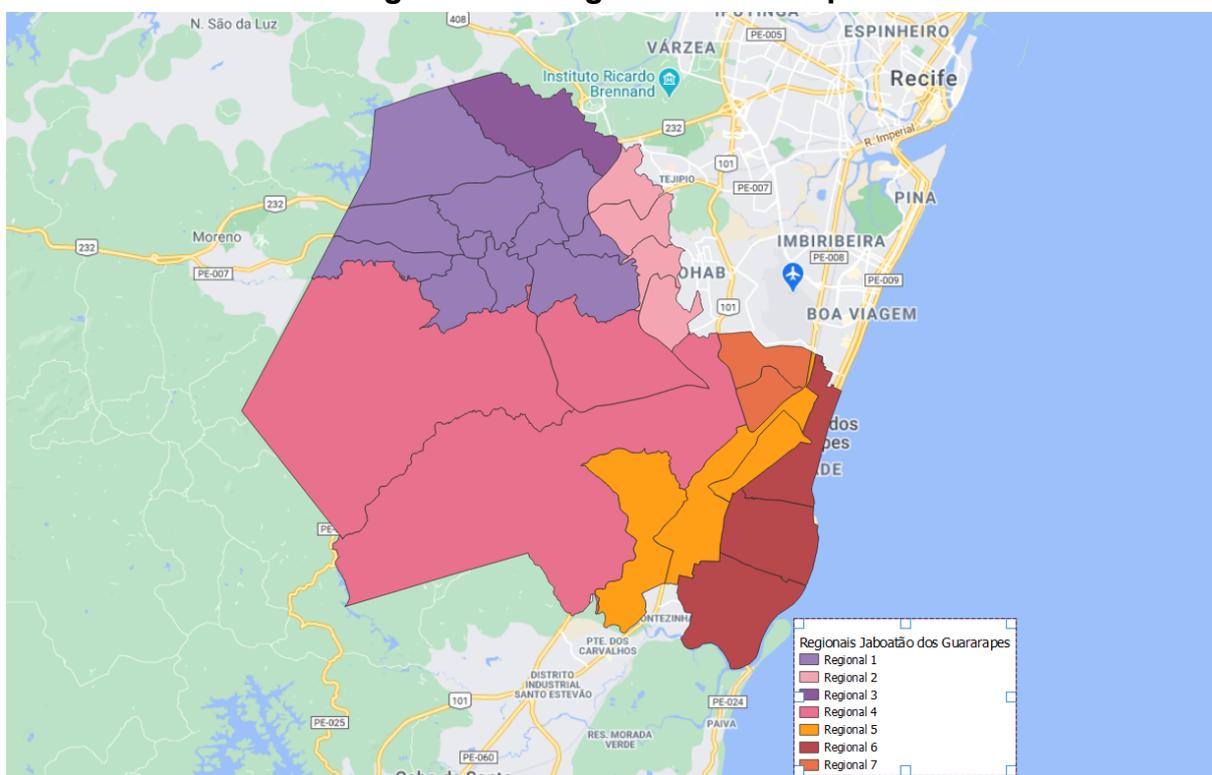
- **Resolução Normativa ANEEL**
  - Resolução Normativa nº 414/2010.
  - Resolução Normativa nº 888/2020.
  
- **INMETRO e Procel:**
  - Portaria nº 20 INMETRO.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município está localizado na Região Metropolitana do Recife, situando-se ao sul da capital do estado, cerca de 14 km de Recife, possuindo 706.867 habitantes (2020<sup>4</sup>), uma área territorial de 258,724 km<sup>2</sup>. De acordo com informações disponibilizadas pela prefeitura 60,70%<sup>5</sup> das vias públicas são urbanizadas, e segundo dados do CENSO do IBGE de 2010, há 20,3% de arborização das vias públicas. O Município é dividido em 7 regionais: Centro, Cavaleiro, Curado, Muribeca, Prazeres, Praias e Guararapes, como apresentadas a seguir.

**Figura 4.1 – Regiões do Município**



Fonte: Mapa Regionais<sup>6</sup>.

As regionais acima apresentadas, contemplam um total de 35 bairros dispostos por 5.275 vias, que tem suas distribuições demonstradas a seguir:

<sup>4</sup> Estimativa realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para o ano de 2010, disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jaboatao-dos-guararapes/panorama>>. Acesso em 22 fev. 2021.

<sup>5</sup> Geoportal do Cadastro Multifinalitário, Dados de 09/04/2021.

<sup>6</sup> Dados retirados de <<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1X24Cjk5t6XqPj7UnA23KeAjxv-GBOChA&ll=8.16642216576943%2C-34.90739377441406&z=12>>. Acesso em 22 fev. 2021.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 4.1 – Distribuição das Regionais**

Regional administrativa	Nº do Bairro	Localidade	Quantidade de vias
Regional 1 – Centro	2	Vila Rica	335
	3	Floriano	104
	4	Santana	69
	10	Vista Alegre	107
	13	Bulhões	15
	14	Socorro	99
	15	Santo Aleixo	181
	17	Centro	157
	22	Manassu	37
	24	Engenho Velho	67
	31	Vargem Fria	4
Regional 2 – Cavaleiro	7	Zumbi do Pacheco	267
	12	Sucupira	261
	21	Cavaleiro	355
	25	Dois Carneiros	227
Regional 3 – Curado	26	Curado I — II — III — IV — V	414
Regional 4 – Muribeca	8	Marcos Freire	265
	19	Muribeca	333
	5	Muribequinha	98
Regional 5 – Prazeres	1	Prazeres	245
	29	Cajueiro	292
	30	Seco Comportas	62
Regional 6 – Praias	6	Candeias	221
	9	Barra de Jangada	324
	20	Piedade	273
Regional 7 – Guararapes	27	Jardim Jordao	215
	28	Guararapes	248

Fonte: Cadastro disponibilizado pela prefeitura (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 5 ANÁLISE DO CADASTRO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A presente seção busca apresentar as informações disponíveis no cadastro da rede de iluminação pública disponíveis bem como proceder com o tratamento das inconsistências entre informações disponibilizadas, inspeção local e cadastro. A seção é organizada segundo a seguinte estrutura:

- Tratamento de inconsistências do Cadastro;
- Inventário da rede de iluminação pública;
- Análise das informações principais.

#### 5.1 Tratamento de Inconsistências do Cadastro

##### 5.1.1 Metodologia

O cadastro da rede de iluminação pública corresponde ao inventário de pontos de iluminação pública onde normalmente se apresenta as seguintes informações:

- Identificação do ponto de iluminação pública;
- Coordenadas geográficas;
- Tecnologia de iluminação pública (Vapor de Sódio, Vapor Metálico, Vapor de Mercúrio, LED, entre outros);
- Potência do ponto iluminação pública;
- Tipo de luminária.

Além dessas informações acima, que são consideradas essenciais, o cadastro da rede de IP do Município, disponibilizado pela prefeitura, também continha: os códigos dos barramentos, transformadores e materiais, e se o ponto possui medição ou não.

O cadastro consiste em registro fundamental para faturamento do consumo de energia elétrica uma vez que o faturamento de energia elétrica é estimado com base em tempo de operação diário estabelecido pela resolução homologatória Nº 2.590, de 13 de agosto de 2019 da ANEEL, pela potência do ponto de iluminação pública e pela quantidade de pontos de iluminação pública por potência. Portanto, a atualização do cadastro da rede de iluminação pública interfere diretamente no faturamento do consumo de energia elétrica, assim como influencia os resultados e avaliações acerca do projeto de engenharia no que tange ao percentual de eficiência da rede de

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

iluminação pública, projeção de custos com energia elétrica e equipamentos para manutenção dos equipamentos existente.

Nesse sentido, o diagnóstico técnico da rede de iluminação pública apura a confiabilidade do cadastro a partir das informações coletadas em campo e informações relativas a recentes ações de modernização da rede de iluminação pública. A partir dessa análise, propõe-se tratamento das inconsistências, principalmente aquelas associadas às informações de potência e tecnologia do ponto de iluminação pública.

A análise da confiabilidade das informações constantes no cadastro da rede de iluminação pública levou em consideração as seguintes informações:

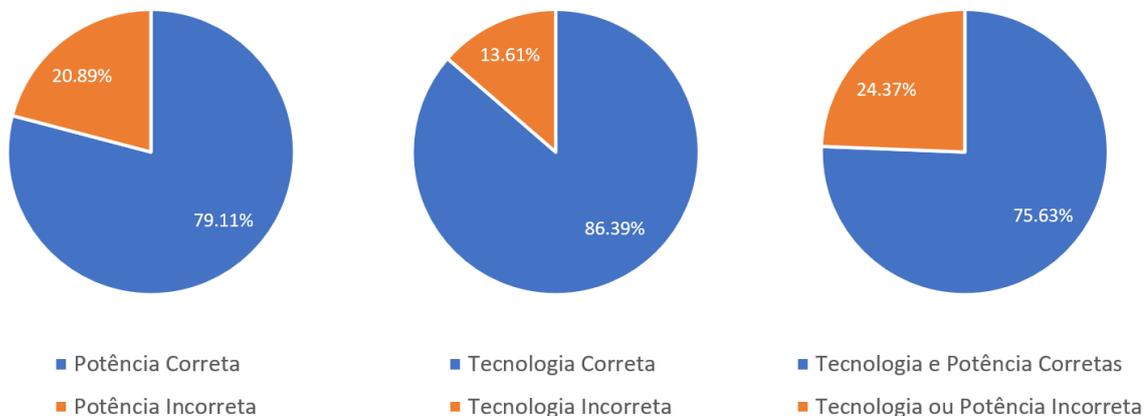
- Cadastro da rede de iluminação pública, atualizado em dezembro de 2020, com 46.610 luminárias, apresentado no ANEXO II;
- Lista de luminárias LED por logradouro, de dezembro de 2020, disponibilizada pela prefeitura;
- Listas de luminárias por tecnologia e potência instaladas em Cemitérios, Campos, Quadras e Praças, disponibilizada pela prefeitura;
- Informações apuradas *in loco* a partir da amostra definida.

### 5.1.2 Conformidade entre cadastro e inspeção local

O primeiro passo para se analisar a confiabilidade do cadastro da rede de IP consistiu em avaliar a conformidade das principais informações constantes no cadastro (tecnologia e potência) com as informações levantadas em campo, cuja amostra apresenta um nível de confiabilidade superior a 95% conforme prescreve a ABNT NBR 5426. A Figura 5.1 apresenta a conformidade das informações constantes no cadastro.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 5.1 – Conformidade das informações constantes no cadastro da rede de iluminação pública**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Observa-se que, na análise dos atributos fundamentais de tecnologia e potência para definir os parâmetros atinentes ao escopo de modernização da rede de iluminação pública, tais como percentual de efficientização e a potência da luminária LED a ser proposta, o cadastro apresenta 75,63% de conformidade da rede de iluminação pública. Dos 24,37% que não estão em conformidade com as informações coletadas em campo, 6,33% são relacionados a discordâncias envolvendo a tecnologia LED, em que 1,90% são pontos que atualmente possuem tecnologias convencionais, mas estão registrados como LED no cadastro, e 4,43% é decorrente das recentes modernizações da rede de iluminação pública (onde foi implementado LED, porém sem atualização do cadastro), elemento de análise da seção subsequente. Tal distribuição das inconformidades é ilustrado na figura a seguir.

**Figura 5.2 – Distribuição das Inconformidades**



## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Com relação aos 18,04% de inconformidade decorrentes de divergências entre as lâmpadas de descarga de alta intensidade (vapor de sódio, vapor de mercúrio e vapor metálico), o tratamento consistiu em redistribuir o quantitativo de pontos com base nas divergências encontradas pela amostra definida a partir da ABNT NBR 5426. O tratamento resultou na redistribuição de 3.459 pontos de iluminação pública, cerca de 7,42% da rede de iluminação pública. Aclara-se que o quantitativo foi menor do que o encontrado (18,04%) em decorrência das divergências terem sido compensadas entre si, conforme pode ser visto na Tabela 5.1 (Vapor Metálico 100W e Vapor de Sódio 100W), onde é apresentado os detalhes da divergência entre inventário e informações registradas em campo.

**Tabela 5.1 – Divergências entre as informações do inventário e da inspeção local em lâmpadas de descarga de alta intensidade**

Inventário		Inspeção Local		Quantidade
Tecnologia	Potência [W]	Tecnologia	Potência [W]	
Vapor Metálico	100	Vapor de Sódio	100	1
	150	Vapor Metálico	400	1
	150	Vapor de Sódio	250	1
	250	Vapor Metálico	400	1
	250	Vapor de Sódio	250	1
	400	Vapor de Sódio	150	1
Vapor de Mercúrio	125	Vapor Metálico	400	2
	150	Vapor Metálico	400	1
	250	Vapor Metálico	400	1
Vapor de Sódio	70	Vapor de Sódio	250	2
	100	Vapor Metálico	100	1
	100	Vapor Metálico	250	1
	100	Vapor Metálico	400	2
	100	Vapor de Sódio	70	3
	100	Vapor de Sódio	150	5
	100	Vapor de Sódio	250	5
	150	Vapor Metálico	150	1
	150	Vapor Metálico	400	1
	150	Vapor de Sódio	70	2

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Inventário		Inspeção Local		Quantidade
Tecnologia	Potência [W]	Tecnologia	Potência [W]	
	150	Vapor de Sódio	100	7
	150	Vapor de Sódio	250	1
	250	Vapor Metálico	250	2
	250	Vapor Metálico	400	1
	250	Vapor de Sódio	100	1
	250	Vapor de Sódio	150	2
	250	Vapor de Sódio	400	1
	400	Vapor Metálico	250	1
	400	Vapor Metálico	400	5
	400	Vapor de Sódio	250	3
<b>TOTAL</b>				<b>57</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

A redistribuição dos pontos de iluminação pública para tratamento da inconsistência em lâmpadas de descarga de alta intensidade é apresentada pela Tabela 5.2, onde adição de pontos é indicada pelo símbolo “+” e a retirada de pontos pelo símbolo “-”.

**Tabela 5.2 – Redistribuição de pontos de iluminação para tratamento da inconsistência entre lâmpadas de descarga de alta intensidade**

Tecnologia	Potência (W)	Tratamento Inconsistência
Vapor de Metálico	150	-148
	250	295
	400	1835
Vapor de Mercúrio	125	-222
	250	-136
Vapor de Sódio	70	443
	100	-1181
	150	-591
	250	886
	400	-1181

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.1.3 Tratamento de Divergências Envolvendo Tecnologia LED

Conforme informações disponibilizadas pelo Município, em dezembro de 2020 foi feito um levantamento das luminárias de tecnologia LED instaladas na rede de IP. Tal documento servirá como referência para a análise das divergências envolvendo tecnologia LED por se tratar da informação mais atual a respeito das vias modernizadas. A Tabela 5.3 exibe a lista de luminárias LED por potência.

**Tabela 5.3 – Lista de Luminárias LED Instaladas na Rede de Iluminação Pública**

Tecnologia	Potência (W)	Quantidade
LED	40	1.554
	65	1.583
	90	1.339
	150	2.528
	200	1.283
	220	396
	225	98
	440	37
	660	78
<b>TOTAL</b>		<b>8.896</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Para se realizar o tratamento dos dados relacionados a pontos de tecnologia LED, foram consideradas as informações da lista acima, bem como dados colhidos pelas amostras em campo em comparação com as informações do cadastro disponibilizado. A Tabela 5.4 exibe as divergências encontradas pela inspeção em que haja tecnologia LED envolvida.

**Tabela 5.4 – Divergências entre as informações do cadastro e da inspeção local em tecnologia LED**

Inventário		Inspeção Local		Quantidade
Tecnologia	Potência [W]	Tecnologia	Potência [W]	
LED	40	Vapor Metálico	400	1
	40	Vapor de Sódio	400	1
	65	Vapor de Sódio	400	1

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Inventário		Inspeção Local		Quantidade
Tecnologia	Potência [W]	Tecnologia	Potência [W]	
	90	Vapor de Sódio	400	1
	200	Vapor de Sódio	250	1
	225	Vapor Metálico	400	1
Vapor Metálico	150	LED	65	1
	400	LED	150	1
Vapor de Mercúrio	250	LED	150	1
	400	LED	150	1
Vapor de Sódio	100	LED	40	2
	100	LED	65	1
	100	LED	90	2
	150	LED	200	1
	250	LED	65	1
	250	LED	150	1
	400	LED	150	1
	400	LED	200	1
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

A partir de análise das inconsistências encontradas em inspeção de campo e por meio de comparação do inventário com a lista de luminárias LED existentes atualmente no parque de iluminação pública do município, pode-se chegar ao resultado de tratamento das divergências relacionadas à tecnologia LED, conforme mostra a Tabela 5.5. Ao todo foram redistribuídos 1.318 pontos, que representam cerca de 2.83% da rede de iluminação pública. Tal porcentagem foi menor do que a porcentagem de erro encontrada em campo (6,33%) pois também foi levado em consideração a lista de luminárias LED contabilizadas em dezembro de 2020, que foi considerada a mais atual e correta.

**Tabela 5.5 – Redistribuição de pontos de iluminação para tratamento de inconsistências envolvendo tecnologia LED**

Tecnologia	Potência (W)	Tratamento Inconsistência
LED	20	-1
	23	-4

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Tecnologia	Potência (W)	Tratamento Inconsistência
	30	-9
	40	386
	45	-6
	55	-3
	65	299
	90	135
	100	-8
	150	-152
	160	-86
	200	-360
	220	357
	225	51
Vapor Metálico	150	-99
Vapor de Sódio	100	-590
	250	90

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.1.4 Tratamento de Inconsistências em Áreas Especiais

Além das correções citadas acima, também foram encontradas inconsistências no registro dos pontos de iluminação pública em áreas especiais (campos, quadras, praças, parques e cemitérios). Estas inconsistências foram encontradas por meio de inspeção *in loco* e também por análise das listas de luminárias em áreas especiais enviada pelo Município. A Tabela 5.6 exibe os detalhes do tratamento destinado a estes pontos. Ao todo foram substituídos 114 pontos e adicionados 132 pontos.

**Tabela 5.6 – Luminárias acrescentadas ao cadastro da rede de IP**

Tecnologia	Potência	Quantidade	Observação
LED	15	+20	Iluminação de Destaque no Mirante Henrique Dias e na Paróquia Nossa Senhora das Graças
	40	+9	Iluminação de Praças
	50	+7	Iluminação de Destaque no Mirante Henrique Dias e Cine Teatro Samuel Campelo
	60	+35	Iluminação do Parque Jefferson de Freitas.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Tecnologia	Potência	Quantidade	Observação
	300	+18	Iluminação de Campos.
	400	+8	Iluminação de Campos
	440	+28	Iluminação de Campos
	660	+64	Iluminação de Campos
Vapor de Sódio	700	-3	Iluminação de Campos
	1000	-111	Iluminação de Campos
Fluorescente	25	+2	Iluminação de Destaque na Igreja Matriz de Santo Amaro
Vapor Metálico	700	+4	Iluminação de Campos
	1000	+46	Iluminação de Campos
	2000	+5	Iluminação de Campos

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.1.5 Tratamento de Inconsistências no Cadastro Disponibilizado

Com base nas informações supracitadas, é possível comparar o cadastro disponibilizado pela prefeitura e o inventário revisado, como mostra a Tabela 5.7.

**Tabela 5.7 – Comparação entre cadastro disponibilizado e inventário revisado**

Parâmetro	Cadastro disponibilizado	Inventário revisado
Quantidade total de pontos	46.610	46.742
Número de luminárias LED	8.269	9.057
Carga total instalada [kW]	10.407,81	10.698,62

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Portanto, ao avaliar as informações apresentadas na tabela anterior, constata-se que o número total de pontos da rede aumentou em 132 unidades, ou 0,28%. Nota-se também que, após a correção, a potência total da rede subiu de 10.407,81 kW para 10.698,62 kW. Além disso, avalia-se que o número total de luminárias LED aumentou em 788 unidades.

Por fim, apresenta-se na Tabela 5.8 o inventário revisado que reúne as informações constantes nesse relatório e que balizará decisões em etapas posteriores do projeto.

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Tabela 5.8 – Inventário final definido para o projeto**

<b>Tecnologia</b>	<b>Potência [W]</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Fluorescente</b>	9	2
	11	24
	13	1
	15	10
	16	1
	20	10
	25	6
	30	8
	40	12
	45	40
	55	5
	60	5
	65	1
	75	22
110	62	
<b>Halógena</b>	250	1
	300	1
<b>Incandescente</b>	15	1
	40	1
	60	1
<b>Incandescente</b>	100	4
<b>LED</b>	15	20
	40	1526
	50	19

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Tecnologia	Potência [W]	Quantidade
LED	60	35
	65	1593
	90	1351
	150	2305
	200	1296
	220	471
	225	255
	300	18
	400	8
	440	38
	660	122
Mista	160	25
	250	12
	400	2
	500	1
Vapor Metálico	70	9
	100	108
	150	18
	250	1925
	400	5071
	700	4
Vapor Metálico	1000	132
	2000	18
Vapor de Mercúrio	70	92
	80	136

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Tecnologia	Potência [W]	Quantidade
Vapor de Mercúrio	100	37
	150	138
	250	1
	400	224
Vapor de Sódio	70	1518
	100	8403
	115	1
	150	7560
	215	40
	250	8020
	400	3972
<b>TOTAL</b>		<b>46.742</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.2 Inventário da rede de iluminação pública do Município por uso final

Apresenta-se nesta seção o inventário da rede de iluminação pública do Município por uso final, que baliza as proposições de engenharia neste relatório. Primeiramente, apresenta-se a distinção dos pontos de iluminação pública constantes no inventário da rede de iluminação pública de acordo com seu uso final:

- IV (Iluminação Viária): iluminação em vias de veículos, de pedestres e ciclovias;
- IAE (Iluminação de Áreas Especiais): iluminação destinada a espaços públicos como cemitérios, campos de futebol, quadras poliesportivas, praças e parques;
- IDE (Iluminação de Destaque Existente): iluminação existente dedicada à valorização de bens de interesse do Município.

A distinção dos pontos de iluminação pública é imprescindível, uma vez que diferentes soluções de modernização são propostas para cada um dos usos finais. Portanto,

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

torna-se necessário definir o quantitativo de pontos de iluminação pública por tecnologia de iluminação, potência e uso final.

No tocante às análises de iluminação pública destinada à valorização dos bens de interesse, encontraram-se lâmpadas contabilizadas e não contabilizadas pelo levantamento realizado no Diagnóstico Operacional, sendo realizado o mesmo procedimento apresentado para iluminação em áreas especiais. Cabe ressaltar que alguns destes pontos de iluminação pública, que já haviam sido contabilizados pelo cadastro disponibilizado pela prefeitura, apresentaram desatualização tecnológica, conforme as inspeções locais realizadas nos bens de interesse. Dessa forma, procedeu-se na presente etapa com sua atualização, tanto de tecnologia de iluminação, quanto de potência.

Dessa forma, posteriormente às análises preliminares tratadas nesta seção, tem-se o inventário da rede iluminação pública conforme a tabela a seguir.

**Tabela 5.9 – Inventário da rede de iluminação pública do Município**

Uso final	Tecnologia	Potência [W]	Quantidade
IV	Fluorescente	9	2
IV		11	24
IV		13	1
ID		15	3
IV		15	7
IV		16	1
IV		20	10
ID		25	6
IV		30	8
ID		40	2
IV		40	10
IV		45	40
IV		55	5
IV		60	5
IV		65	1
IV	Fluorescente	75	22
IV		110	62
IV	Halógena	250	1
IV		300	1
IV	Incandescente	15	1
IV		40	1

### Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Uso final	Tecnologia	Potência [W]	Quantidade	
IV	LED	60	1	
IV		100	4	
ID		15	20	
IAE		40	351	
IV		40	1175	
ID		50	19	
IAE		60	35	
IAE		65	249	
IV		65	1344	
IAE		90	116	
IV		90	1235	
ID		150	4	
IAE		150	55	
IV		150	2246	
ID		200	6	
IAE		200	67	
IV		200	1223	
ID		220	4	
IAE		220	442	
IV		220	25	
IAE		225	132	
IV		225	123	
IAE		300	18	
IAE		400	8	
IAE		440	38	
ID		660	2	
IAE		660	120	
IV		Mista	160	25
IV			250	12
IV			400	2
IV	500		1	
IV	Vapor Metálico	70	9	
IV		100	108	
IV		150	18	
ID	Vapor Metálico	250	17	
IV		250	1908	
ID		400	10	
IAE		400	415	
IV		400	4646	
IAE		700	4	

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Uso final	Tecnologia	Potência [W]	Quantidade	
ID		1000	1	
IAE		1000	131	
IAE		2000	18	
IV	Vapor de Mercúrio	70	92	
IV		80	136	
IV		100	37	
IV		125	0	
IV		150	138	
ID		250	1	
IV		400	224	
IV		Vapor de Sódio	70	1518
IV			100	8403
IV			115	1
IV	150		7560	
IV	215		40	
IAE	250		4	
IV	250		8016	
IV	400		3972	

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Analisando o inventário disposto anteriormente, apresenta-se a distribuição por pontos de iluminação pública em função dos seus respectivos usos finais, conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 5.1 – Inventário por uso final**

Uso final	Quantidade	Representatividade
IV	44.444	95,08%
IAE	2.203	4,72%
ID	95	0,20%
<b>Total</b>	<b>46.742</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Os quantitativos de uso final de IV (Iluminação Viária) e IAE (Iluminação para Áreas Especiais) apresentam segmentação respectivamente por classe de iluminação conforme ABNT NBR 5101:2018 e por tipo de equipamento público (Praça, parque, campo, quadra ou cemitério). As segmentações são apresentadas nas subseções seguintes.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 5.2.1 Distribuição de IV por classes de iluminação do Município

#### 5.2.1.1 Hierarquia Viária

Fundamental para definição das classes de iluminação conforme metodologia expressa pela ABNT NBR 5101:2018 está o mapeamento da hierarquia viária do Município. Nesse sentido, a hierarquia viária foi definida a partir do Plano Diretor de 2008, disponibilizado pela prefeitura. No anexo I deste relatório, pode ser visualizado o mapa de hierarquia viária do Município, retirado do anexo 2 do Plano Diretor.

A seguir são apresentadas as descrições de cada classificação retratada no anexo I.

- **Vias Arteriais:** aquelas caracterizadas por interseções em nível, geralmente controladas por semáforos, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias coletoras e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões do Município compreendendo as rodovias federais, estaduais e vias municipais, que fazem a interligação entre os três centros comerciais e de serviços e os seis distritos do Município, bem como, com a Cidade do Recife e os demais Municípios vizinhos(Cabo de Santo Agostinho, Moreno e São Lourenço da Mata);
- **Vias Coletoras:** destinadas a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou vias arteriais, compreendendo as que estruturam internamente os sete distritos municipais e complementam as ligações entre os distritos ou entre os centros comerciais e de serviços, bem como as vias que dão acesso às estradas rurais
- **Vias locais:** caracterizadas por interseções em nível não semaforizadas, destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas, classificadas, por exclusão, como aquelas que não estejam compreendidas em qualquer das outras categorias;

Ressalta-se que a classe viária “Vias de Trânsito Rápido” não foi relatada no Plano Diretor de 2008, mas segundo inspeções realizadas e informações da prefeitura existe três vias no município classificadas com tal classe viária, são elas: BR 101, BR 232 e BR 408.

A partir das classificações do Plano Diretor de 2008 e das informações acima indicadas e, correlacionando-se com a Tabela 5.2, torna-se possível pré-estabelecer

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

classes de iluminação norteadoras para cada logradouro do Município. A correlação entre as tabelas é apresentada a seguir.

**Tabela 5.2 – Relação entre as classes viárias e classes de iluminação da ABNT NBR 5101:2018**

Classe Viária	Classe de Iluminação segundo ABNT NBR 5101:2018
Vias de Trânsito Rápido	V1/V2
Vias Arteriais	V1/V2
Vias Coletoras	V2/V3/V4
Local	V4/V5

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

A análise das informações relativas às classes viárias do Município associado às inspeções de campo, corrobora para determinação da distribuição dos pontos de iluminação pública por classe de iluminação pública, haja vista que se torna mister apurar se a correlação estabelecida pela Tabela 6.8 é coerente com as percepções e análise de sensibilidade pela equipe de engenharia do projeto. Essa análise é um dos elementos de estudo da fase posterior do projeto, onde será apresentado o quantitativo de pontos por classe de iluminação pública (V1, V2, V3, V4 e V5) bem como pontos de iluminação pública constantes em áreas especiais como praças, parques e em circuitos de iluminação de destaque.

### 5.2.1.2 Vias destinadas às bicicletas

Outro aspecto importante em termos de importância viária está a identificação das vias destinadas às bicicletas. De acordo com as inspeções de campo e o Ofício nº 08/2021 – SEPURB/SEDUH disponibilizado pela prefeitura, foram levantados os pontos contendo ciclovias e ciclofaixas em ruas e avenidas do Município, totalizando 30,6 km, contemplando 8 logradouros, apresentados a seguir.

**Tabela 5.3 – Logradouros com ciclovias**

Logradouro	Trecho	Extensão por trecho (Km)
Av. Senador Sérgio Guerra (Beira Mar)	Rua Argentina Castelo Branco até o limite de Jaboatão/Recife.	3

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Logradouro	Trecho	Extensão por trecho (Km)
Av. Ayrton Senna da Silva	Pista Leste entre a Rua Arlindo Santos Maciel e a Av. Zequinha Barreto (antiga Av. 4 de Outubro)	1
	Pista Oeste entre a Rua Ozório Borba e a Av. Barreto de Menezes.	2,6
Av. Miguel Arraes de Alencar (Av. Canal)	Av. Barreto de Menezes até a Lagoa Olho D'água.	5,8
Av. Augustinho Silvestre Sales (Canal do Jordão)	Rua Boanerges Pereira até a Estrada da Batalha.	5
Extensão total		17,4

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

**Tabela 5.4 – Logradouros com ciclofaixas**

Logradouro	Trecho	Extensão por trecho (Km)
Rua Argentina Castelo Branco	Rua Argentina Castelo Branco até o Paiva	9,3
Rua Nossa Sra. de Fátima	Entre a Av. Ayrton Senna da Silva e Av. Presidente Kennedy	0,16
Av. Presidente Kennedy	Entre a Rua Nossa Sra. de Fátima e Av. Aniceto Varejão	0,29
Av. Presidente Castelo Branco	Entre a Av. Aniceto Varejão e Padre Nestor Alencar	3,45
Extensão total		13,2

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.2.1.3 Classificação dos pontos

Uma vez definido o quantitativo de pontos de iluminação pública por tecnologia e potência para os pontos de iluminação pública destinados à iluminação viária e tomado conhecimento da hierarquia viária do município, é imprescindível definir a distribuição de classes de iluminação no Município para utilizar as metodologias de soluções de engenharias abordadas na seção a seguir.

Dessa forma, com o intuito de definir a distribuição de classes de iluminação, foram utilizadas as inspeções realizadas em campo, fontes referenciais para consulta da hierarquização viária e características da via conforme código de trânsito brasileiro e da ABNT NBR 5101:2018.

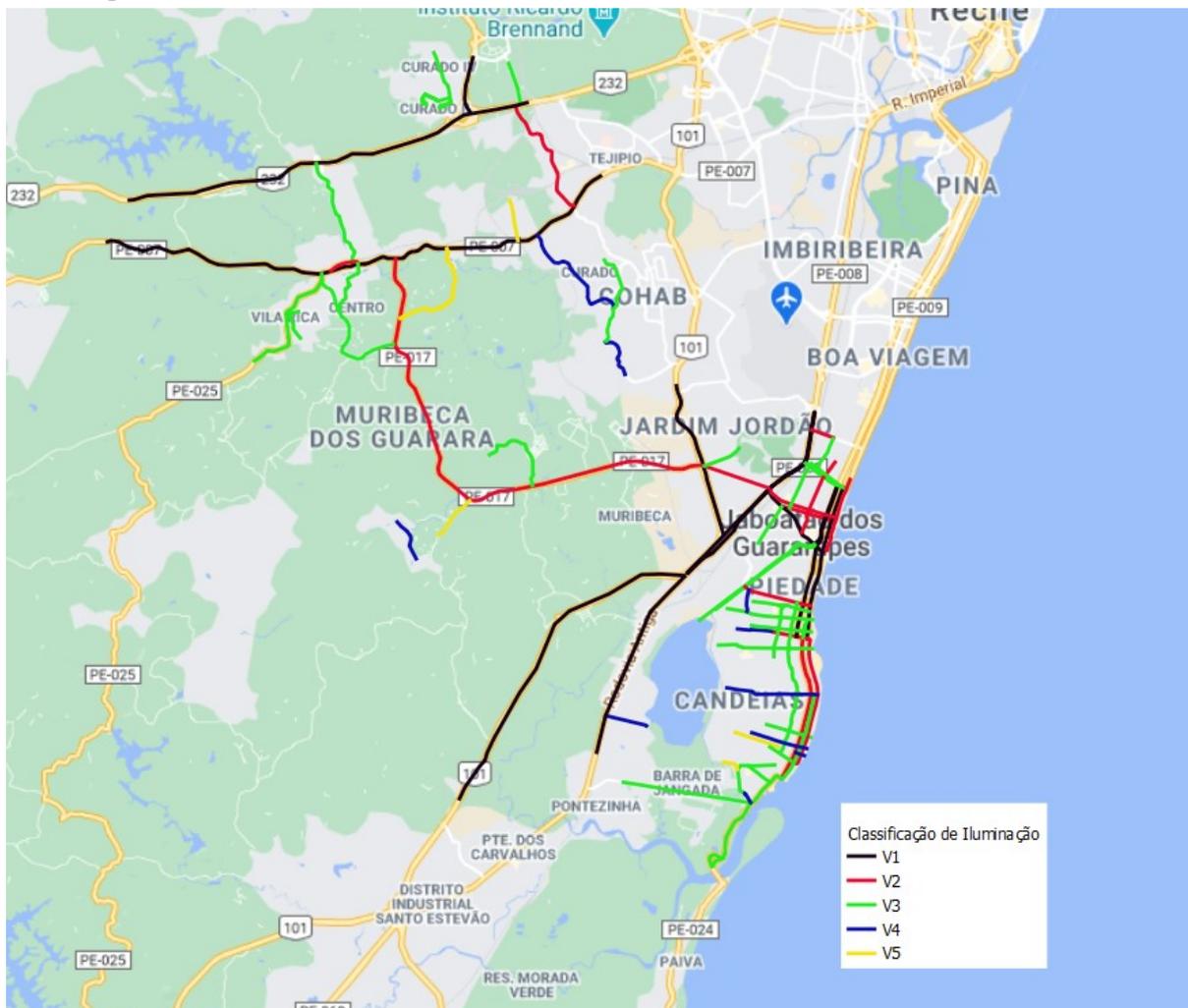
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Com o intuito de possibilitar a visualização das vias classificadas conforme cada uma das classes de iluminação dispostas pela ABNT NBR 5101:2018, é apresentada a Figura 5.3. A relação completa das vias classificadas em níveis de iluminação se encontra no ANEXO I deste relatório. Cabe ressaltar que as vias apresentadas na Figura 5.3 correspondem àquelas que foram identificadas pela amostra e principalmente pelo plano diretor do município. Para as vias arteriais, classificadas em V1, o quantitativo é exaustivo. Para as demais vias coletoras e locais, classes de iluminação (V2, V3, V4 e V5), o quantitativo de vias não é exaustivo. Nessa linha, para quantificação dos demais pontos em vias V2, V3, V4 e V5, foram adotadas as seguintes premissas:

- Distribuição por tecnologias convencionais e LEDs a partir da amostra;
- Classificação de vias baseada nas amostras e plano diretor;
- Composição dos pontos IAE e ID;
- Aplicação de pesos percentuais entre classes de IP baseados nas amostras.

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 5.3 – Vias Classificadas de Acordo com a ABNT NBR 5101:2018



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Portanto, é elencada a distribuição de classes de iluminação para vias de veículos, de acordo com a classificação estabelecida pela ABNT NBR 5101:2018. Tal distribuição é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 5.5 – Distribuição dos pontos por classe de iluminação

Classe de Iluminação	Quantidade	%
V1	1.037	2,33%
V2	3.148	7,08%
V3	5.306	11,94%
V4	8.830	19,87%
V5	26.123	58,78%
<b>TOTAL</b>	<b>44.444</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

A distribuição do quantitativo de pontos por classe de iluminação é um dos principais insumos para elaboração dos investimentos para modernização e adequação da rede

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

de iluminação pública e, portanto, depende de apreciação e validação do município no que concerne a classificação das vias identificadas.

### 5.2.2 Distribuição de IAE por tipo de local

A Iluminação em Áreas Especiais está relacionada com a iluminação pública destinada a praças, parques, campos de futebol, quadras e cemitérios. Dessa forma, trata-se cada um desses espaços públicos individualmente.

Baseando-se no cadastro georreferenciado levantou-se a quantidade de pontos por tecnologia, como apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 5.6 – Áreas especiais**

Tecnologia	Quantidade	%
LED	1.631	74,04%
Vapor Metálico	568	25,78%
Vapor de Sódio	4	0,18%
<b>Total</b>	<b>2.203</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Analisando os dados apresentados identificou-se as luminárias de LED com a de maior representatividade, com 74,04%.

#### 5.2.2.1 Campos de Futebol e Quadras Poliesportivas

O levantamento da iluminação de campos e quadras poliesportivas se deu a partir do cadastro georreferenciado fornecido pela Prefeitura. O Município possui 65 campos de futebol e 16 quadras, a seguir são apresentados os campos de futebol e quadras poliesportivas existentes no Município.

**Tabela 5.7 – Campos de futebol e quadras poliesportiva**

Item	Nome	Qtd
1	Campão Do Curado 1 - Curado 1	12
2	Campo Alto Do José Júlio - Lote 92	12
3	Campo Alto do Reservatório - Sucupira	12
4	Campo da Caixa D'água	8
5	Campo da Curva do Caranguejo	2
6	Campo da Estação Engenho Velho - Engenho Velho	8
7	Campo da Fossa - Curado 2	4
8	Campo da Funase - Vista Alegre	18

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Item	Nome	Qtd
9	Campo da Liberdade	21
10	Campo da Macaxeira	6
11	Campo da Maré Mansa - Sucupira	12
12	Campo da Rua 19 - Curado 4	8
13	Campo de São Bento - Jardim Jordão	4
14	Campo da Teixeira - Curado 1	12
15	Campo da UEFA	18
16	Campo da Vila	18
17	Campo da Xuxa - Curado 4	12
18	Campo das Carolinas	2
19	Campo das Ruínas	18
20	Campo de Areia - Marcos Freire	9
21	Campo de Beach Soccer - Barra de Jangada	27
22	Campo Messias Meu Povo	2
23	Campo de Floriano - Engenho Velho	18
24	Campo De Futebol Cristal	25
25	Campo de Futebol da Prefeitura	12
26	Campo de Futebol do Arieiro	11
27	Campo de Futebol do Buracão	24
28	Campo de Futebol do Centro	18
29	Campo de Futebol do Giz	15
30	Campo de Futebol do Jordão - Piratininga	18
31	Campo de Futebol do Lote Edmar de Oliveira	8
32	Campo de Futebol Locomoção	24
33	Campo de Futebol São Joaquim	16
34	Campo de Futebol Sítio das Queimadas	14
35	Campo do Barcelona	11
36	Campo do CQC (Integração da Muribeca )	12
37	Campo do Curado 3	12
38	Campo do Curado 4 (Praça) - Curado 4	8
39	Campo do Curado 5 - Curado 5	4
40	Campo do Dez De Novembro - Córrego da Gameleira	18
41	Campo do Engenho Santana	12
42	Campo do Espinho	12
43	Campo do Flamengo	20
44	Campo do Lote 23 - Lote 23	12
45	Campo do MEC - Dois Carneiros	12
46	Campo do Pacheco - Pacheco	8
47	Campo Dd Poirão - Vila Rica	8
48	Campo do Retorno da BR 232 - Curado 2	4
49	Campo do Terminal do Curado 4	12

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Item	Nome	Qtd.
50	Campo Jardim Muribeca - Muribeca	12
51	Campo Lote 56	12
52	Campo Vila dos Palmares - Muribeca	18
53	Monte dos Guararapes (Campo de Futebol do Alto do Cemitério)	8
54	Praça do Curado 5	4
55	Quadra da Praça Academia da Cidade	8
56	Quadra da UR 11 - UR 11	8
57	Quadra de Dom Helder	12
58	Quadra de Futvôlei - Campo Centro	12
59	Quadra do Curado I	10
60	Quadra Leão do Norte - Barra de Jangada	8
61	Quadra Marcos Freire	13
62	Quadra Municipal - Jabotão Centro	12
<b>TOTAL</b>		<b>750</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.2.2.2 Cemitérios Públicos

O Município possui 3 cemitérios, de acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura. A tabela a seguir apresenta os cemitérios com a quantidade de luminárias, regional e o bairro onde estão localizados.

**Tabela 5.8 – Cemitérios públicos**

Item	Regional	Nome do Cemitério	Bairro	Quantidade
1	4	Cemitério Parque da Paz	Muribeca dos Guararapes	57
2	1	Cemitério da Saudade	Vista Alegre	54
3	19	Cemitério Muribeca Rua	Muribeca	5

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.2.2.3 Praças, Parques e Outros Locais Públicos

De acordo com o levantamento do cadastro georreferenciado disponibilizado, o Município possui 60 praças, 2 parques e 20 outros locais públicos, classificados como áreas especiais, apresentados a seguir.

**Tabela 5.9 – Praças, Parques e Outros Locais Públicos**

#	Regional	Local	Qtd.
1	1	Praça Dantas Barreto - Metrô	12
2	1	Praça da Rua Epitácio Pessoa - Vila Rica	3
3	1	Praça da Rua Clóvis Beviláqua - Vista Alegre	4
4	1	Praça Dr. Diniz Passos - Pe. Roma	3

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Regional	Local	Qtd.
5	1	Praça da Rua Dr. José Rodrigues Neves - Pe. Roma	2
6	1	Praça do Acesso da Multifábrica - Santo Aleixo	6
7	1	Praça no Alto São Benedito - Santo Aleixo	2
8	1	Praça da Rua Boa Esperança - Vila Rica	3
9	1	Praça do Oratório Dom Bosco - Pe. Roma	2
10	1	Praça da Rua Nobre de Lacerda (Rebelde) - Centro	9
11	1	Praça da Rua Gravatá - Malvinas	2
12	1	Praça Padre Chromacio Leão - Santo Amaro	6
13	1	Praça Frei Caneca - Padre Roma	6
14	1	Praça do Rosário - Centro	50
15	1	Praça Floriano Peixoto - Em frete ao quartel de Socorro	24
16	2	Praça Edileuza Maria - Cavaleiro	1
17	2	Praça Maria Lima - Baixa da Colina	6
18	2	Praça Murilo Braga - Cavaleiro Centro	18
19	2	Praça do Metro - Cavaleiro	10
20	2	Praça Alto do Céu (Pirulito) - Colina	4
21	2	Praça da UR 6	4
22	2	Praça da UR 11	18
23	2	Praça de Dois Carneiros	29
24	2	Praça da N <sup>a</sup> S <sup>a</sup> da Conceição - Curado 1	11
25	2	Praça do Terminal - Curado 1	6
26	2	Praça do Terminal - Curado 4	8
27	2	Praça do Curado 2	6
28	1	Estacionamento da Praça do Rosário	40
29	2	Praça Rita Coelho	18
30	4	Praça Verde Conjunto Muribeca	4
31	4	Praça da Igreja Matriz do Rosário (Muribeca dos Guararapes)	8
32	4	Trevo de Acesso a Muribeca Rua	6
33	4	Praça do Portal de Prazeres	4
34	4	Praça do terminal de Marcos Freire	24
35	4	Praça da Quadra de Marcos Freire	6
36	4	Praça de Jardim Muribeca	12
37	5	Praça sob o Viaduto Geraldo Melo - PECOM	205
38	5	Praça da Curva da Galha - Cajueiro Seco	8
39	5	Praça Nossa Senhora do Carmo - Cajueiro Seco	12
40	5	Praça do Terminal de Cajueiro Seco	14
41	5	Praça Pedro do Rio	9
42	5	Praça do Terminal Brigadeiro Ivo Borges	32
43	6	Praça Maria Rita Barradas - Barra de Jangada	16
44	6	Praça N <sup>a</sup> S <sup>a</sup> do Perpetuo Socorro - Jd Piedade	6
45	6	Praça Dona Raimunda - Barra de Jangada	16

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Regional	Local	Qtd.
46	6	Praça da Academia da Cidade - Barra de Jangada	16
47	6	Praça Leão do Norte - Barra de Jangada	18
48	7	Trevo de Acesso a Av. Guararapes	4
49	7	Praça Córrego do Balaio - Guararapes	4
50	7	Praça Córrego da Batalha	4
51	7	Praça no trecho final da via no Córrego da Batalha	6
52	7	Praça/Canteiro da Rua São Bento	28
53	7	Trevo no Final a Av. Guararapes	4
54	7	Praça da Feira do Jardim Jordão	12
55	6	Praça do Núcleo da Policia	4
56	Não identificado	Praça Bela Vista	12
57	3	Praça Noel Rosa	2
58	Não identificado	Praça Adus Cabus	46
59	3	Praça do Binário (em frente ao mercado da mangueira)	5
60	Não identificado	Praça da Rua Vinte e Dois	5
61	1	Parque Jeferson de Freitas	89
62	5	Parque da Cidade	204
63	1	Escadaria Rua Tupi	7
64	1	Escadaria Rua Mossoró	6
65	1	Escadaria Rua Maurício de Nassau	9
66	1	Escadaria Rua Macau	5
67	1	Escadaria Rua Maria Auxiliadora	5
68	Não identificado	Escadaria Rua Vila Rica	9
69	Não identificado	Escadaria Rua Candeias	2
70	1	Escadaria Rua Cascata de Cima	2
71	1	Escadaria da Rua da Vitória	6
72	Não identificado	Escadaria do Cuzcuz	3
73	Não identificado	Escadaria Bola de Ouro	4
74	7	Galpão Emlume	19
75	6	Postes Circulares Av. Beira Mar	32
76	6	Orla de Piedade - Atrás do Dorisol	14
77	6	AV. Beira Mar (Esquina SESC)	1
78	6	Av. Beira Mar (Próximo ao SESC)	3
79	6	Rua do Loreto (Esquina Av. Beira Mar)	2
80	6	AV. Beira Mar (Refletor em Frente a Clock)	1
81	6	Orla da Praia	44
82	6	Orla de Barra de Jangada	5

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

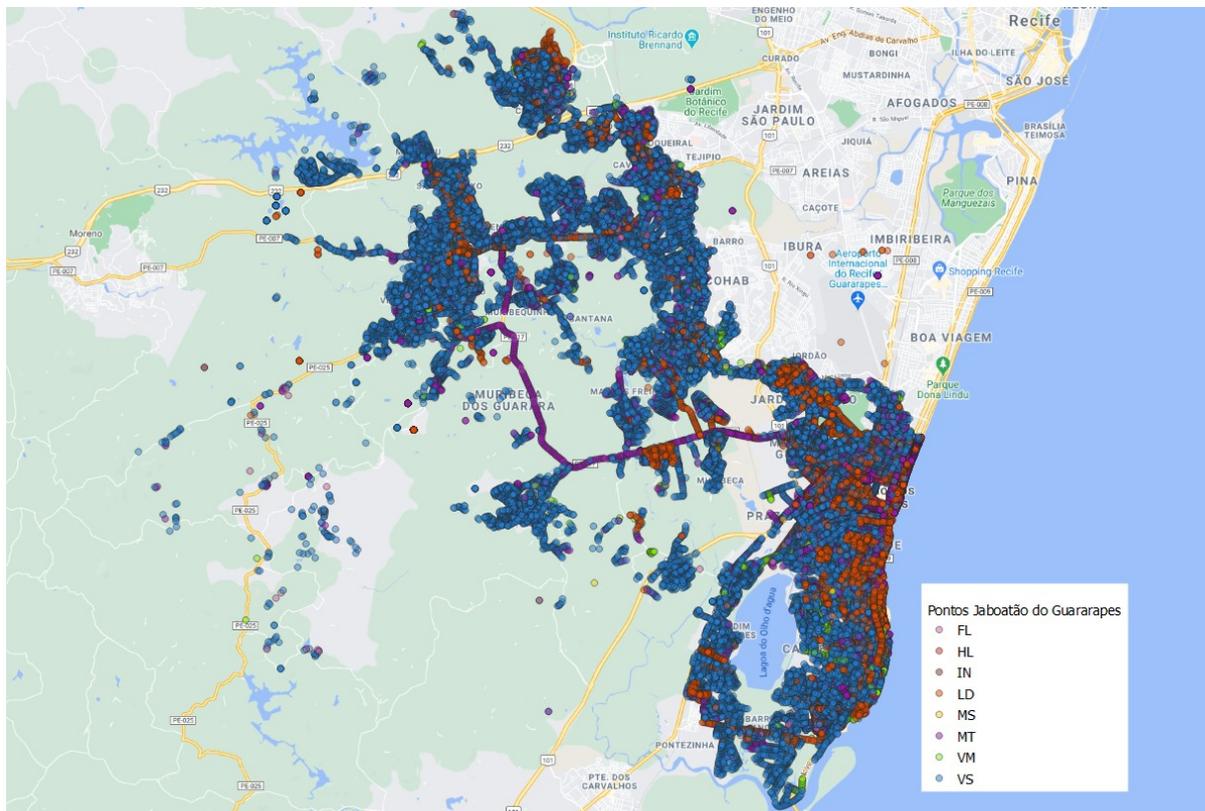
### 5.3 Análise das informações principais do cadastro

O cadastro disponibilizado pelo Município apresentou informações relativas à sua tecnologia, carga instalada e distribuição geográfica.

#### 5.3.1 Rede de iluminação pública do Município

Por meio do cadastro georreferenciado enviado pela prefeitura, foi possível identificar o quantitativo de pontos de iluminação pública do Município, como apresentado a seguir.

**Figura 5.4 – Mapa do cadastro georreferenciado**



Fonte: Cadastro disponibilizado pela prefeitura (2021).

As principais informações no referido inventário revisado, estão apresentadas na tabela a seguir.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 5.10 – Resumo do inventário da rede de iluminação pública**

Tecnologia	Quantidade
Quantidade de pontos de iluminação pública	46.742
Tecnologia com maior representatividade	Vapor de Sódio (63,14%)
Distribuidora de energia	CELPE
Consumo médio mensal	3.685,55 MWh

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 5.3.2 Tecnologia de iluminação pública do cadastro disponibilizado

Analisando o inventário revisado, foi possível levantar a distribuição por pontos em função das tecnologias de lâmpadas instaladas na rede de iluminação pública, conforme apresentado na tabela a seguir. Ressalta-se que as tecnologias que compõe a rede correspondem, basicamente, às tecnologias de descarga de alta intensidade com predominância de 63,14% de tecnologia Vapor de Sódio.

**Tabela 5.11 – Tecnologia das lâmpadas**

Tecnologia	Quantidade	Representatividade
Vapor de Sódio	29.514	63,14%
LED	9.057	19,38%
Vapor Metálico	7.285	15,59%
Vapor de Mercúrio	628	1,34%
Fluorescente	209	0,45%
Mista	40	0,09%
Incandescente	7	0,01%
Halógena	2	0,00%
<b>Total Geral</b>	<b>46.742</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Embora as tecnologias de vapor de sódio tenham uma boa eficiência luminosa de 30 a 130 lm/W<sup>7</sup>, as mesmas apresentam perda de fluxo luminoso em decorrência da propagação difusa e irregular da luz, corroborando em fotometrias incapazes de distribuir uniformemente a luz em vãos<sup>8</sup> acima de 35 metros.

Adicionalmente, o IRC (Índice de Reprodução de Cor) para a tecnologia com maior representatividade (Vapor de Sódio) é regular, uma vez que ele está em torno de 20%

<sup>7</sup>Acesso em 02/03/2021 <  
[http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy\\_efficiency\\_guidelines\\_for\\_street\\_lighting\\_in\\_the\\_pacific.pdf](http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf)>.

<sup>8</sup> Extensão entre dois postes de iluminação pública.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

e, desta forma, os locais iluminados por esta tecnologia geralmente são locais com sensação de escuro, sem grandes definições de cores e com baixa percepção do local.

### 5.3.3 Carga instalada e consumo estimado mensal

A carga instalada na rede municipal para os pontos de iluminação pública, conforme dados do inventário revisado, é apresentada na tabela a seguir por tipo de tecnologia.

**Tabela 5.12 – Consumo estimado mensal de energia**

Tecnologia	Carga instalada [kW]	Consumo Estimado Mensal de Energia [MWh]
Vapor de Sódio	6.406,251	2.206,95
LED	1.161,31	400,07
Vapor Metálico	2.961,446	1.020,22
Vapor de mercúrio	146,425	50,44
Fluorescente	12,441	4,29
Mista	9,324	3,21
Incandescente	0,515	0,18
Halógena	0,55	0,19
Total	10.698,26	3.685,55

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

A carga instalada (potência da lâmpada e do reator) para iluminação pública no Município é de 10,698 MW, gerando um consumo mensal de energia elétrica, estimado pelo consórcio com base nas informações do inventário, de aproximadamente 3.685 MWh. Essa estimativa englobou pontos de iluminação pública os quais possuem operação diária de 11 horas e 29 minutos<sup>30</sup>.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 6 CARACTERIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para a caracterização da rede municipal de Iluminação pública, foram feitas inspeções *in loco*. O levantamento de informações em campo foi feito com base em uma amostragem definida de acordo com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5426. Nas inspeções das vias de veículos, de pedestres, ciclovias, praças e bens de interesse foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Luxímetros digitais, dispositivos certificados utilizados para a medição de iluminância;
- Trens a Laser com precisão de 50 m;
- Rodas de Medição de 4 e 12 polegadas 9.999,9 m;
- Tablets para registro das medições por meio de aplicativo e fotografias;
- Aplicativo desenvolvido pelo Grupo Houer, em Javascript com *react-native* para utilização em sistema operacional mobile Android e iOS, para registro e gestão de medições de iluminância em vias de circulação de veículos e pedestres e das coordenadas geográficas de cada ponto de iluminação pública.

#### 6.1 Definição amostral

A definição amostral para avaliação das vias de pedestres e veículos baseou-se nos procedimentos e critérios descritos nas normas ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos e ABNT NBR 5427:1985 – Guia de utilização da norma ABNT NBR 5426:1985.

O planejamento espacial da amostra buscou contemplar a maioria das regiões e bairros do Município com o propósito de garantir confiabilidade e consistência na amostragem.

Por meio do cadastro georreferenciado, disponibilizado pela prefeitura, foram consideradas para definição da amostra a distribuição das potências e das tecnologias dos pontos de iluminação pública, classificação viária, além de sua distribuição geográfica, na tabela a seguir é apresentado os pontos amostrados a partir do cadastro distribuídos por tecnologia e potência.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 6.1 – Distribuição das amostras por tecnologia e potência**

Tecnologia	Potência	Quantidade
LED	40	7
LED	65	8
LED	90	9
LED	150	21
LED	200	12
LED	225	3
Vapor de Mercúrio	125	2
Vapor de Mercúrio	150	2
Vapor de Mercúrio	250	2
Vapor de Mercúrio	400	2
Vapor de Sódio	70	6
Vapor de Sódio	100	65
Vapor de Sódio	150	55
Vapor de Sódio	250	51
Vapor de Sódio	400	32
Vapor Metálico	100	1
Vapor Metálico	150	3
Vapor Metálico	250	10
Vapor Metálico	400	25
<b>Total</b>		<b>316</b>

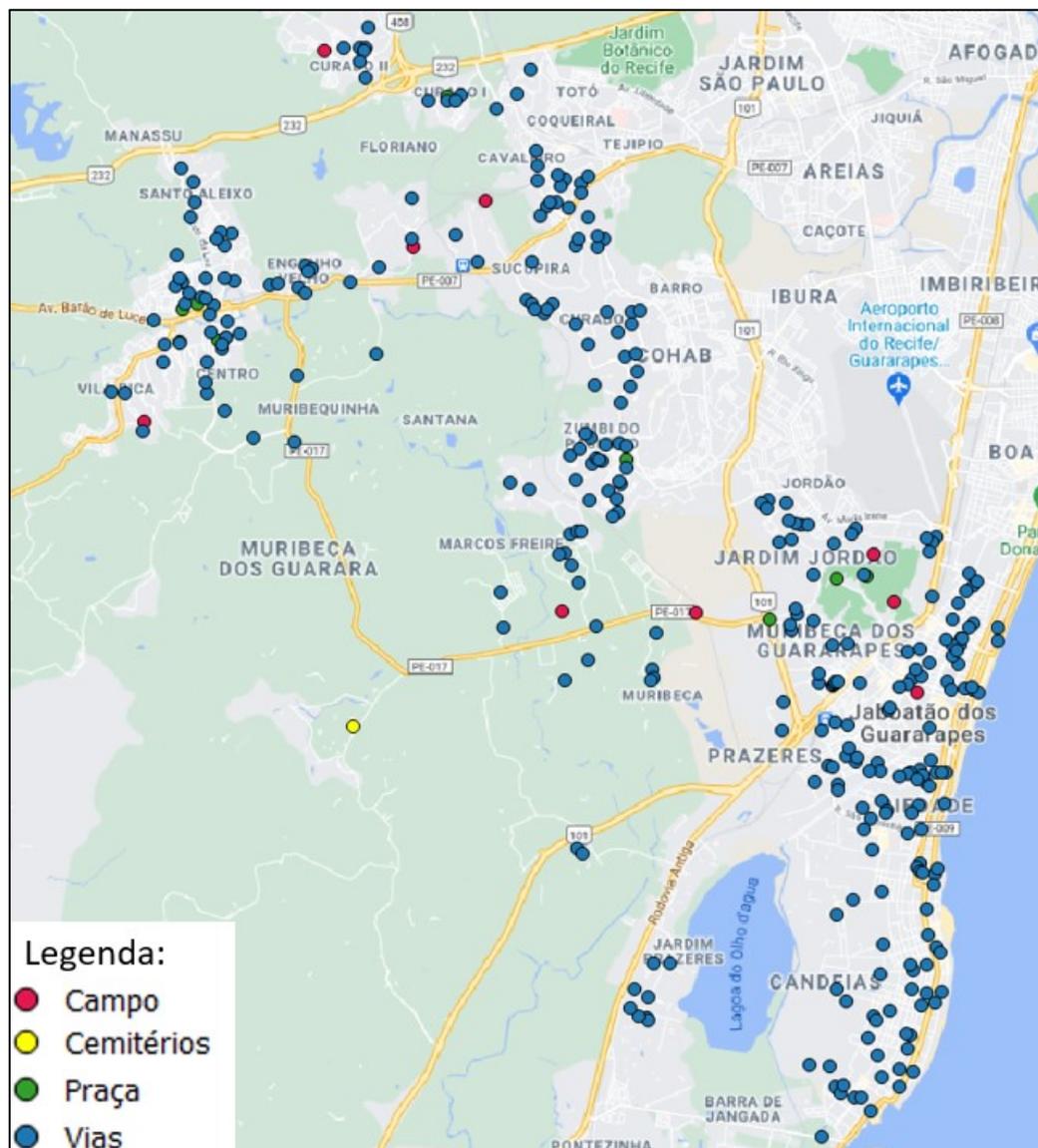
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Ao todo, foram inspecionados 316 locais, validados junto à equipe técnica da Prefeitura, englobando vias de veículos, de pedestres e ciclovias. Não obstante, além dos pontos em vias públicas, foram selecionadas 10 praças, 9 campos de futebol e 1 cemitério existentes no Município para avaliação da qualidade de iluminação pública fornecida nestes locais. Tal definição amostral também foi determinada seguindo a ABNT 5426. Por não ter apresentado rejeições (percentual de amostras rejeitadas igual a zero), tal amostra obteve confiabilidade de 100% conforme Tabela 53 da ABNT NBR 5426 para plano de amostragem simples normal e nível de inspeção II.

Os locais foram definidos de forma aleatória utilizando a ferramenta Google Maps, conforme está demonstrado na figura a seguir e detalhado na tabela subsequente. Na referida figura são apresentados, além dos pontos de inspeção em vias de veículos, os pontos de iluminação pública inspecionados em praças, quadras, campos e cemitério.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 6.1 - Locais definidos para amostra



Fonte: Google Maps.

Elaborada por: Houer Concessões (2021).

Tabela 6.2 – Detalhamento das inspeções *in loco*

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
1	Av. Manoel Cortizo	-8,202182	-34,920217
2	Rua Riachão	-8,1666055	-34,9409115
3	Rua Professor Sílvio Rabelo	-8,199362	-34,926152
4	Av. Abdo Cabus	-8,203036	-34,92214
5	Rua Caracol	-8,195364	-34,932549
6	Rua Quatorze	-8,130001	-34,965988
7	Av. Chapada do Araripe	-8,112759	-34,960446
8	Rua Dr Arnaldo Carneiro	-8,1111978	-35,0214219

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
9	Rua Mal. Castelo Branco	-8,1230122	-34,9604656
10	Av. Dom Helder Câmara	-8,13846	-34,966039
11	Rua Congro	-8,1128105	-34,9722391
12	Rua Tarambu	-8,111618	-34,971138
13	Rua do Jasmim	-8,132316	-34,968625
14	Rua Rio Cachoerinha	-8,145802	-34,969529
15	Rua Minha Deusa	-8,140263	-34,962286
16	Rua Tiagua	-8,111091	-34,974717
17	Rua Leão Marinho	-8,1126762	-34,9716393
18	Rua Tocantins	-8,111668	-34,973849
19	Rua Tamborim	-8,112277	-34,973475
20	Rua João Batista Ribeiro	-8,136359	-34,961895
21	Rua Ferreira Araújo	-8,134115	-34,96118
22	Rua Sérgio Buarque de Holanda	-8,133175	-34,964496
23	Rua Dezessete	-8,133448	-34,965682
24	Rua do Jasmim	-8,1295144	-34,9668114
25	Rua Morro da Conceição	-8,115423	-34,962144
26	Rua Mal. Deodoro da Fonseca	-8,12265	-34,965303
27	Rua Manoel Carneiro Leão	-8,117134	-34,966345
28	Rua Trinta e Três	-8,13281	-34,965277
29	Rua Lago da Capivara	-8,160439	-34,966227
30	Rua Sebastião Souto	-8,143076	-34,968714
31	Rua André Vidal de Negreiros	-8,136176	-34,976845
32	Av. Presidente Eurico G Dutra	-8,125058	-34,961851
33	Rua Raimundo Farias de Brito	-8,1391347	-34,9628728
34	Av. do Contorno	-8,155959	-34,977835
35	Av. Rio Jaboaão	-8,1512256	-34,9782984
36	Rua Maria Belarmina Neves	-8,161738	-34,957521
37	Rua Principal	-8,1628465	-34,9573756
38	Rua Maria Ramos da Silva	-8,163162	-34,957797
39	Rua Cinco	-8,130727	-34,961962
40	Rua Três	-8,131071	-34,961161
41	Rua Um - Muribeca	-8,1567709	-34,9569474
42	Av. Barreto de Menezes	-8,137057	-34,974357
43	Av. Domingos Fernandes	-8,142721	-34,967796
44	Av. Fernandes Viêira	-8,1424243	-34,9671038
45	Rua sem Nome - Bairro Centro (Paralela a Ac. Norte)	-8,1264888	-35,01581

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
46	Rua Paranatama	-8,123922	-35,018198
47	Rua Suassuna	-8,1247029	-35,0171386
48	Rua China	-8,103638	-34,968009
49	Rua Moçambique	-8,0996444	-34,9659296
50	Rua Alto Jardim Santo Antônio	-8,109413	-35,005693
51	Rua Carapitu	-8,1236642	-35,0307126
52	Rua Batista da Mota	-8,0949708	-34,9670306
53	Rua Murilo Braga	-8,098193	-34,971898
54	Rua Uruguai	-8,102718	-34,967599
55	Rua Cuba	-8,1026681	-34,963367
56	Rua Zacarias Bezerra da Silva	-8,097722	-34,970665
57	Rua Otilia paz de Souza	-8,099597	-34,972851
58	Rua Siqueira Campos	-8,095489	-34,970064
59	Rua Marrocos	-8,103746	-34,964931
60	Rua João Cabral de Melo Neto	-8,076502	-34,997287
61	Rua João Cabral de Melo Neto	-8,076455	-34,996495
62	Rua Alto Manoel Borba	-8,10897	-35,009496
63	Rua Quarta Travessa Francisco Alves	-8,106423	-35,004722
64	Av. Quatro	-8,123828	-35,029314
65	Rua Agripinino de Freitas	-8,119526	-35,018051
66	Rua Lagosta	-8,1153554	-34,9685686
67	Rua Belo Horizonte	-8,1014797	-34,9693752
68	Rua Santo Aleixo	-8,1036	-35,015776
69	Av. Duas Unas	-8,104819	-35,022254
70	Rua Dom Pedro II	-8,111684	-35,0211
71	Rua da Liberdade	-8,0977821	-35,0199167
72	Rua Cel. Souza Leão	-8,1085878	-35,0214613
73	Rua Francisco Alves	-8,10677	-35,00389
74	Rua Guanabara	-8,0953343	-35,0202601
75	Rua Paraguai	-8,101783	-35,016221
76	Rua Primeiro de Maio	-8,108374	-35,0144219
77	Av. General Manoel Rabelo	-8,110017	-35,004808
78	Rua Rosemira Nunes Viana	-8,107122	-35,004363
79	Rua Frei Caneca	-8,117707	-35,016139
80	PE-025	-8,117196	-35,02382
81	Rua Princesa Isabel	-8,1093226	-35,0225171
82	Rua Joaquim Nabuco	-8,108096	-35,021921
83	Rua Santo Aleixo	-8,102715	-35,016792

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
84	Rua Floriano Peixoto	-8,113939	-35,015422
85	Av. General Manoel Rabelo	-8,1085244	-34,9986211
86	Rua Jardim Floriano	-8,102675	-34,990275
87	Rua Machado de Assis	-8,07694	-34,99668
88	Rua Domingos Teotônio	-8,116245	-35,015495
89	Rua Nossa Senhora das Graças	-8,1166204	-35,0158314
90	Rua Vila Rica	-8,119669	-35,02405
91	Rua Quatorze	-8,082974	-34,983552
92	Rua Vinte e Um	-8,08373	-34,985424
93	Rua Leonardo da Vinci	-8,080655	-34,996485
94	Av. Oito	-8,073787	-34,996253
95	Rua Mostarda	-8,083688	-34,988071
96	Rua Doze	-8,083701	-34,984281
97	Av. General Manoel Rabelo	-8,0959096	-34,9667636
98	Av. Gov. Agamenon Magalhães	-8,0973857	-34,9718342
99	Estrada da Luz	-8,099695	-35,020293
100	Rua Nobre de Lacerda	-8,108053	-35,018286
101	Rua Visconde do Rio Branco	-8,1116166	-35,0169448
102	Rua Agripino de Freitas	-8,11555	-35,017634
103	Rua Rio Alambari	-8,149928	-34,9676
104	Rua Cel. Câmara Lima	-8,113094	-35,017719
105	Rua Marrocos	-8,102376	-34,96509
106	Rua Corta Mole	-8,082714	-34,976037
107	Rua Tomaz Lima	-8,0794028	-34,9739492
108	Rua do Sossego	-8,0853776	-34,977806
109	Rua Usina Jaboatão	-8,130048	-35,011857
110	Rua Joaquim Tenório	-8,090514	-34,973345
111	Av. Bernardo Vieira de Melo	-8,180113	-34,917914
112	Rua São Pedro	-8,1484401	-34,9293975
113	Rua do Jangadeiro	-8,1933857	-34,9301671
114	Rua Cuiabá	-8,192285	-34,926401
115	Rua Rio Borboleta	-8,147406	-34,968453
116	Rua Sete	-8,145979	-34,970182
117	Rua Júlio César Ribeiro	-8,137156	-34,963488
118	Rua Dezessete	-8,135821	-34,967942
119	Rua Trinta e Dois	-8,13287	-34,964892
120	Rua Oito	-8,130971	-34,963812
121	Rua Ramos Pedrosa	-8,131467	-34,967329

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
122	Rua da Amizade	-8,1410246	-34,9628871
123	Rua Osvaldo de Andrade	-8,1355665	-34,9612744
124	Rua Hermano de Barros e Silva	-8,2024261	-34,9225488
125	Rua Frei Gaspar da Me. de Deus	-8,1384667	-34,9624757
126	Av. Mal. Cândido Rondon	-8,105912	-34,981272
127	Rua Anália de Souza Ramos	-8,09848	-34,968975
128	Rua Santos Camarote	-8,110016	-35,020602
129	Rua Jequitibá	-8,163285	-34,969434
130	Rua Duque de Caxias	-8,110898	-35,01824
131	Rua Barros Lima	-8,1170508	-35,0158499
132	Rua Reginaldo Rodrigues Montenegro	-8,1156967	-35,0135576
133	Rua Monte Guararapes	-8,114287	-34,960447
134	Rua Santa Lucia	-8,1999395	-34,9225747
135	Rua João Dourado Filho	-8,1627416	-34,9136778
136	Rua Pico da Peva	-8,118793	-34,961231
137	Rua Vicente de Olegário	-8,114436	-34,968042
138	Rua Canela	-8,108844	-35,008524
139	Rua Nossa Sra. dos Prazeres	-8,10576	-34,973891
140	Rua Eixo da Integração	-8,155848	-34,965234
141	Rua Natividade Saldanha / Rua do Sol	-8,094459	-34,969373
142	Rua Josefa de Oliveira	-8,093932	-34,970319
143	Rua Desembargador Pádua Walfrido	-8,094173	-34,966272
144	PE-017	-8,121464	-35,005853
145	Estrada Eixo da Integração	-8,1348871	-35,0044403
146	Av. Chapada do Araripe	-8,11849	-34,95987
147	Rua da União	-8,129017	-35,026849
148	Rua Carneiro Lacerda	-8,10206	-34,984302
149	Av. Marcos Freire	-8,101871	-35,014715
150	Rua Arcoverde	-8,093059	-35,021696
151	Rua Entre Rios.	-8,108065	-35,015721
152	Rua Boa Esperança	-8,116996	-35,021782
153	Av. Barão de Lucena	-8,113867	-35,025302
154	Rua Cassimiro de Abreu	-8,078411	-34,997323
155	Rua Vital Oliveira	-8,110594	-35,018945
156	Rua Artur Xavier	-8,106608	-34,994787
157	Av. Dolores Duran	-8,076449	-34,999511
158	Rua Paes de Andrade	-8,094742	-34,973106
159	Av. Presidente Castelo Branco	-8,19811323	-34,92006287

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
160	Rua Serrita	-8,1741301	-34,9341122
161	Rua Maj. Med. Vicente Fonseca de Matos	-8,205499	-34,922362
162	Rua Nova América	-8,177096	-34,935424
163	Rua Alameda das Sucupiras	-8,174497	-34,926859
164	Rua Marandane	-8,206708	-34,958133
165	Rua Porto Alegre - Prazeres	-8,209545	-34,958287
166	Rua Ataláia do Norte	-8,202036	-34,955151
167	Rua Coronel Dário Ferraz De Sá	-8,2124623	-34,9255177
168	Rua Tancredo Neves	-8,179785	-34,926312
169	Rua Miguel Romã de Abreu e Lima	-8,175526	-34,921087
170	Rua Vinte e Quatro de Maio	-8,175848	-34,922395
171	Rua Dez - Cajueiro Seco	-8,167279	-34,925396
172	Rua Aracatu	-8,181108	-34,925708
173	Rua Amaro Soares de Andrade	-8,184183	-34,922879
174	Rua Bom Jesus	-8,209212	-34,959504
175	Rua Álvaro da Costa Pereira	-8,209328	-34,927452
176	Rua São Francisco	-8,1847251	-34,9202143
177	Rua Prof. Mário Ramos	-8,213823	-34,922802
178	Rua Prof. Mário Ramos	-8,212165	-34,928253
179	Rua Jorn. Hercílio Celso	-8,208454	-34,925179
180	Rua Nova Roma	-8,175104	-34,933057
181	Rua Rossini Roosevelt de Albuquerque	-8,177149	-34,920408
182	Rua José Nunes da Cunha	-8,175817	-34,917591
183	Rua Profa. Eneida Rabelo	-8,199809	-34,918932
184	Rua José Nunes da Cunha	-8,20048	-34,918427
185	Rua Antônio Carlos de Oliveira	-8,205884	-34,918289
186	Rua Alfredo Regis de Lima Mota	-8,207362	-34,919162
187	Rua João Fragoso de Medeiros	-8,194564	-34,920283
188	Rua Itacuruba	-8,169038	-34,932646
189	Rua Treze de maio	-8,169309	-34,93093
190	Rua Calumbi	-8,173635	-34,931249
191	Rua Edson Mororó Moura	-8,163449	-34,917498
192	Rua Prof. Severiano Tolentino	-8,160968	-34,9159
193	Rua José Braz Moscow	-8,175944	-34,918996
194	Rua Sucupira do Norte	-8,180326	-34,921276
195	Rua Sertão	-8,219015	-34,932749
196	Rua Parnamirim	-8,219869	-34,932022

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
197	Rua Porto Alegre - Barra de Jangada	-8,218689	-34,931504
198	Rua Químico Antônio Victor	-8,207762	-34,920993
199	Rua Maestro Nelson Ferreira	-8,177703	-34,919882
200	Rua J - Muribeca dos Guararapes	-8,163936	-34,93306
201	Rua I - Muribeca dos Guararapes	-8,163803	-34,932858
202	Rua H - Muribeca dos Guararapes	-8,163611	-34,932776
203	Rua G - Muribeca dos Guararapes	-8,163397	-34,932607
204	Rua Joaquim Marquês de Jesus	-8,189818	-34,919085
205	4a Travessa Fábio Maranhão	-8,163515	-34,934863
206	Rua Nove - Cajueiro Seco	-8,166964	-34,925236
207	Rua Álvaro Pinto Carvalheira	-8,15845	-34,915734
208	Rua Sete de Setembro	-8,20548418	-34,95992117
209	Av. José da Câmara Vieira	-8,208245	-34,960547
210	Rua Cap. Med. Osias Ribeiro	-8,216458	-34,924034
211	Rua Emiliano Ribeiro	-8,162984	-34,922343
212	Rua Arão Lins de Andrade	-8,163712	-34,922815
213	Av. Barreto de Menezes	-8,164121	-34,92387
214	Av. Bernardo Vieira de Melo	-8,164601	-34,913943
215	Rua Dr Aniceto Varejão	-8,1914923	-34,9191731
216	Rua Cel. Kléber de Andrade	-8,205597	-34,932513
217	Rua Santa Helena	-8,177511	-34,932344
218	Rua Cap. Med. Osias Ribeiro	-8,21466	-34,926867
219	PE-009 (Av. Ayrton Senna)	-8,175885	-34,918197
220	PE-009 (Av. Ayrton Senna)	-8,188834	-34,921562
221	Rua Joaquim Marquês de Jesus	-8,189602	-34,9216922
222	Rua Coronel Waldemar Basgal	-8,164151	-34,914173
223	Rua Copacabana	-8,176014	-34,922856
224	Rua Barão de Amaraji	-8,162672	-34,921069
225	Rua N. Sra. Aparecida	-8,178275	-34,932379
226	Rua Linha Velha da Muribeca	-8,158471	-34,933007
227	Rua Coronel Waldemar Basgal	-8,161808	-34,92172
228	7a Travessa Gonçalves Dias	-8,144241	-34,940321
229	Rua N. Sra. do Perpétuo Socorro	-8,138483	-34,941827
230	Rua Adalberto Coimbra	-8,143456	-34,918879
231	Rua Potengi	-8,155011	-34,935682
232	1a Travessa Cravo Branco	-8,154198	-34,937823
233	Rua Passira	-8,138976	-34,942641
234	Rua 8 de Outubro	-8,141818	-34,937276

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
235	2a Travessa Gonçalves Dias	-8,143875	-34,938673
236	Rua Serafim Luís Pinto	-8,1562577	-34,9386015
237	Av. Barreto de Menezes	-8,155698	-34,9388
238	Rua dos Sonhos	-8,1535041	-34,938296
239	Rua N. Sra. da Paz	-8,142496	-34,92986
240	Av. Serra da Mantiqueira	-8,15464	-34,9157666
241	Rua Parau	-8,186333	-34,96785
242	Rua Miguel Correia de Sá	-8,187029	-34,967114
243	Rua Córrego das Rosas	-8,148724	-34,935573
244	2a Travessa Gonçalves Dias	-8,141884	-34,936379
245	Rua do Progresso	-8,143164	-34,93041
246	Rua Brg. Melibeu	-8,159881	-34,916726
247	Rua José Félix Damasceno	-8,155461	-34,91401
248	Av. Armindo Moura	-8,148552	-34,914462
249	Rua Ana Barreto	-8,144346	-34,919496
250	Rua José Braz Moscow	-8,183564	-34,920992
251	Rua Anézia Mendes	-8,163327	-34,932391
252	Rua Mal. Hermes da Fonseca	-8,155933	-34,914444
253	Rua Ceará	-8,162247	-34,934981
254	Av. Zequinha Barreto	-8,157522	-34,915377
255	Av. Agamenon Magalhães	-8,15903	-34,921249
256	Av. Barreto de Menezes	-8,158243	-34,931058
257	Av. Gonçalves Dias.	-8,144504	-34,93289
258	Rua Juíz S Pereira	-8,155898	-34,910623
259	Rua Naziazeno Barreto	-8,143669	-34,920276
260	Rua Gen. Rafael Guimarães	-8,150224	-34,913843
261	Rua Dona Maria de Souza	-8,152642	-34,915905
262	Rua São Sebastião	-8,18214	-34,927794
263	Av. Nossa Senhora do Loreto	-8,186516	-34,927612
264	Rua Adélia Cabus	-8,203587	-34,926535
265	Av. Barreto de Menezes	-8,16977	-34,919825
266	Rua Silvia Ferreira	-8,1641391	-34,916769
267	Av. Alm. José Dias Fernandes	-8,1594368	-34,9228605
268	Av. Gonçalves Dias	-8,138922	-34,939444
269	Rua Nova América	-8,173897	-34,929713
270	Rua Santa Mônica	-8,170112	-34,934533
271	Rua Hidrolândia	-8,1836815	-34,928691
272	Rua Copacabana	-8,17622	-34,920854

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
273	Rua Major Med Vicente Fonseca de Matos	-8,206086	-34,920286
274	Rua Mario Pereira Amador	-8,176777	-34,921501
275	Rua Joaquim Marquês de Jesus	-8,189522	-34,920782
276	Rua Manoel Menelau	-8,2013607	-34,9185626
277	Rua Belo Horizonte	-8,20719	-34,931158
278	Rua Pe. Nestor de Alencar	-8,209835	-34,927076
279	Rua Aracatu	-8,181442	-34,925907
280	Rua Alameda dos Pinheiros	-8,175732	-34,927985
281	Rua Srg. Quintas Pôrto	-8,141682	-34,938161
282	Rua Blumenau	-8,217559	-34,926446
283	Rua Padre Nestor de Alencar	-8,211894	-34,922429
284	1a Travessa Maria do Carmo de Almeida	-8,180591	-34,929001
285	Rua Dona Maria de Souza	-8,151022	-34,914941
286	Rua Antônio Alves de Araújo	-8,160787	-34,919924
287	Rua Alm. Antônio Farias	-8,154943	-34,916629
288	Rua Osório Borba	-8,15913168	-34,9161648
289	Rua São Sebastião	-8,157694	-34,917702
290	Rua Severino José de Paula	-8,149668	-34,913427
291	Rua Mario Melo	-8,145545	-34,919944
292	Rua Mario Pereira Amador	-8,176495	-34,923995
293	Av. Pres. Kenedy	-8,216972	-34,922153
294	Rua Cel. Dário Ferraz de Sá	-8,220362	-34,930109
295	Rua Porto Alegre	-8,220438	-34,929137
296	Gordura (Rua Garanhuns)	-8,18315	-34,9222298
297	Rua Barcarena	-8,209895	-34,958069
298	Rua Assembleia de Deus	-8,172603	-34,930914
299	Rua Goiânia	-8,189067	-34,918808
300	Av. Dr. Gonzaga Maranhão	-8,163615	-34,929435
301	Rua Dep. José Moura	-8,139547	-34,942003
302	Rua Bacharel José Mário de Oliveira	-8,211685	-34,923095
303	Rua Rossini Roosevelt? de Albuquerque	-8,181373	-34,922295
304	Rua Alameda das Cerejeiras	-8,174356	-34,92988
305	1a Travessa Vidal de Negreiros	-8,141388	-34,938946
306	Rua Antônio José Ferreira	-8,1743455	-34,9197329
307	Av. Dr Júlio Maranhão/Estrada da Batalha	-8,151741	-34,919476
308	Rua Nossa Sra. de Fátima	-8,188323	-34,921221

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
309	Av. Presidente Castelo Branco	-8,218965	-34,924005
310	Av. Boa Viagem	-8,157909	-34,910622
311	Av. José de Souza Rodovalho	-8,175641	-34,926583
312	Estrada de Curcurana	-8,225731	-34,934479
313	Av. Ayrton Senna da Silva	-8,16426	-34,915069
314	Av. Beira Mar	-8,164927	-34,9131
315	Rua Padre Nestor Alencar	-8,222337	-34,927827
316	Av. Ulisses Montarroyos	-8,15841	-34,916779

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

Conforme descrito anteriormente, a tabela a seguir apresenta praças, campos e cemitério que foram contemplados com a inspeção *in loco*.

**Tabela 6.3 – Praças, campos e cemitério inspecionados**

#	Logradouro	Latitude [°]	Longitude [°]
1	Parque da Cidade	-8,172077	-34,939348
2	Praça do Terminal (Praça do Curado 1 - Alto)	-8,0834058	-34,9851145
3	Praça no Trevo de acesso a Av. Guararapes	-8,1547785	-34,9416118
4	Praça da Rua Clóvis Beviláqua	-8,11227	-35,021407
5	Praça da Rua Dr. José Rodrigues Neves	-8,11653	-35,016714
6	Praça da UR 6	-8,13304218	-34,9610338
7	Praça do Terminal Brigadeiro Ivo Borges	-8,1574889	-34,915548
8	Praça Córrego da Batalha	-8,1560187	-34,9261012
9	Praça da Rua Boa Esperança	-8,11681	-35,0218953
10	Parque Jeferson de Freitas	-8,110286	-35,01664
11	Cemitério Parque da Paz	-8,153142	-34,949675
12	Campo da Prefeitura	-8,1648849	-34,92154
13	Campo do Monte dos Guararapes (Festa da Pitomba)	-8,1549188	-34,9288848
14	Campo do Centro	-8,1712489	-34,9351484
15	Campo Alto do Cemitério	-8,1547222	-34,9240711
16	Campo do Barcelona	-8,1457045	-34,9276676
17	Campo da Fossa	-8,0782115	-34,9954057
18	Campo do Coroa	-8,12771684	-35,0266294
19	Campo de Floriano	-8,10379465	-34,9901187
20	Campo do Sítio das Queimadas	-8,1043976	-34,9781869

Fonte: Elaborado por Houer Concessões, 2021.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 6.2 Levantamento das condições gerais da iluminação pública

Inadequações em iluminação pública podem ser motivadas por projetos equivocados, limitação estrutural da rede de iluminação pública e manutenção inadequada. Nesse sentido, para cada local foi inspecionado aspectos geográficos, técnicos, estruturais e de manutenção.

São apresentados a seguir os principais dados levantados ao longo das inspeções:

- Coordenadas geográficas: Latitude e Longitude;
- Distância entre postes;
- Quantidade de faixas de rodagem;
- Tipo de posteação;
- Tipo de lâmpada;
- Potência da lâmpada;
- Modelo de luminária;
- Compartilhamento ou não de postes de iluminação pública com a distribuição de energia;
- Quantidade de lâmpadas por poste de iluminação pública;
- Tipo de poste;
- Tipo de comando (individual ou em grupo);
- Tipo de reator (interno ou externo);
- Poste com transformador;
- Braço torto/quebrado;
- Quantidade de lâmpadas queimadas;
- Quantidade de lâmpadas cintilando;
- Quantidade de difusores sujos e amarelados;
- Altura da luminária;
- Projeção horizontal do braço;
- Distância entre poste e meio-fio;
- Largura da via de veículos;
- Obstrução arbórea

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 6.3 Avaliação das condições gerais da iluminação pública

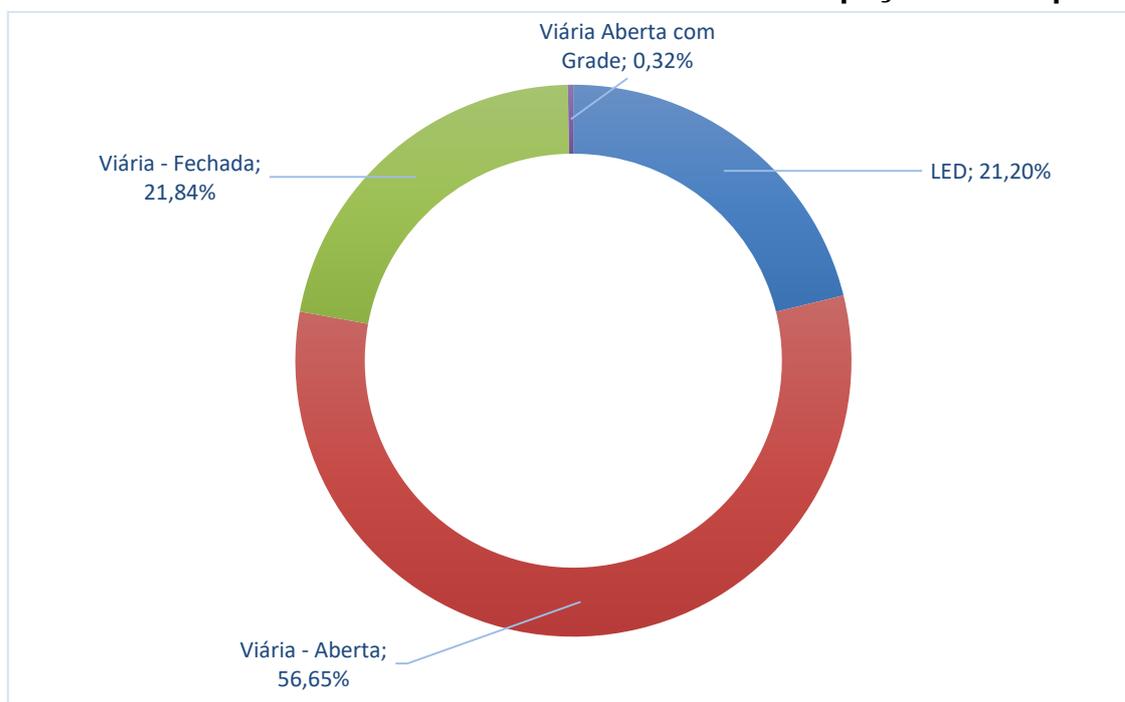
#### 6.3.1 Modelos de luminárias

Na rede de iluminação pública do Município foram observados pela amostra quatro tipos de luminárias instaladas, sendo:

- Luminária viária aberta: não possui o difusor cuja função básica é distribuir o fluxo luminoso uniformemente (inclusive lateralmente) e proteger a lâmpada;
- Luminária viária aberta com grade: não possui difusor, no entanto apresenta grade de proteção da lâmpada a fim de protegê-la de vandalismos;
- Luminária viária fechada: apresenta difusor ótico;
- Luminária LED: acoplada ao módulo LED para iluminação viária.

Os dados obtidos são apresentados no gráfico a seguir.

**Gráfico 6-1 – Modelos de luminária avaliados na inspeção de campo.**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Ressalta-se que a maioria das luminárias são do tipo “Viária – Aberta”, com representatividade de 56,65% dos pontos de iluminação pública das luminárias amostradas. Essas luminárias não favorecem a distribuição do fluxo luminoso uma

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

vez que não limitam com eficácia a intensidade luminosa acima 90° de seu eixo e isso somado a propagação difusa das tecnologias de descarga de alta intensidade pode ser um dos motivadores para o não cumprimento do requisito de uniformidade.

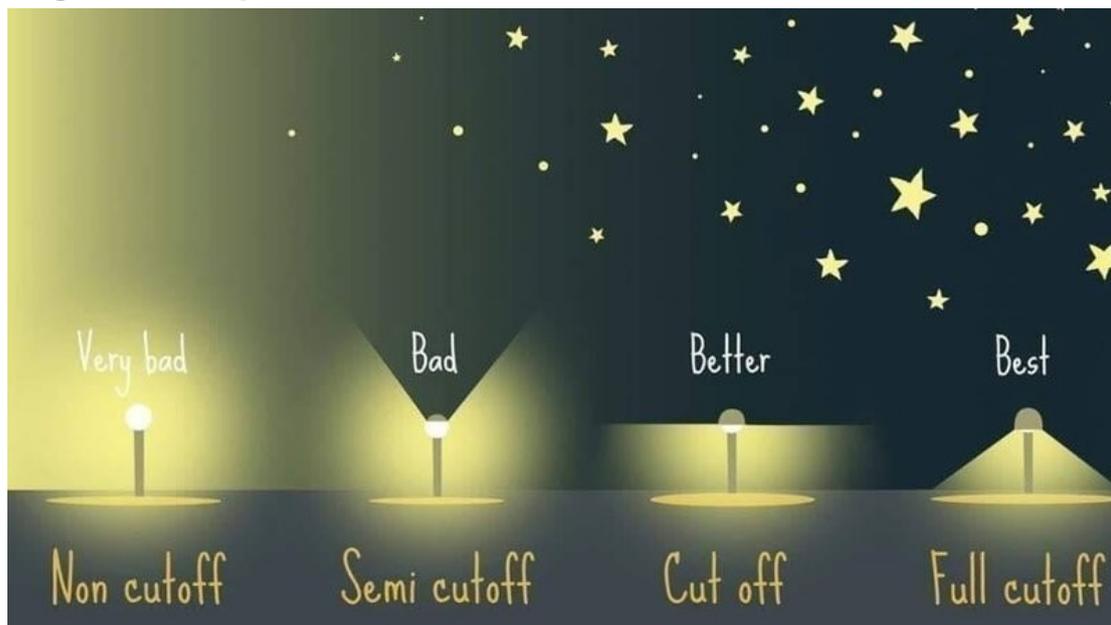
A partir do gráfico exposto anteriormente, constata-se que existe uma alta representatividade do uso da luminária do tipo “Viária – Fechada” e luminária do tipo “LED” na rede de iluminação pública. O uso de luminária luminárias do tipo “Viária – Fechada” tem a vantagem de proteger contra maresias, poeira, jatos de água e vandalismo por conta do difusor, que fornece maior eficácia do conjunto lâmpada/luminária, uma vez que o fluxo luminoso não fica concentrado abaixo da luminária, ligeiramente clareando suas proximidades. No entanto, o processo de troca de lâmpada torna-se mais demorado, devido à necessidade de se retirar o difusor. Já as luminárias do tipo “LED”, quando bem dimensionadas são a melhor tecnologia existente na atualidade, essas luminárias são do tipo de *full cut-off* o que significa que há um controle de intensidade luminosa para corrigir a irregularidade na distribuição do fluxo luminoso, tornando a iluminação eficaz. Diferentemente dos tipos “aberta” e “fechada” que podem ser encontradas com controle de distribuição de intensidade luminosa *cut-off*<sup>9</sup> ou *semi-cut-off*<sup>10</sup>. A figura a seguir demonstra a distribuição do fluxo luminoso por tipo de luminária.

<sup>9</sup> quando a intensidade luminosa acima de 90° não excede 2,5 % e a intensidade luminosa acima de 80° não excede 10 % dos lúmens nominais da fonte luminosa empregada.

<sup>10</sup> quando a intensidade luminosa acima de 90° não excede 5 % e a intensidade luminosa acima de 80° não excede 20 % dos lúmens nominais da fonte luminosa empregada.

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 6.2 – Tipos de luminárias com controle de intensidade luminosa



Fonte: Elan Valley (2021)<sup>11</sup>.

A partir das inspeções de campo foi possível registrar os tipos de luminárias existentes no Município, como apresentados a seguir.

<sup>11</sup>Acesso em 24/02/2021 < <https://www.elanvalley.org.uk/explore/dark-skies/light-pollution> >

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Figura 6.3 – Luminária Tipo Fechada



Fonte: Elaborado por Huer Concessões (2021).

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Figura 6.4 – Luminária Tipo Aberta**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020****Figura 6.5 – Luminária Tipo LED**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

**6.3.2 Tipos de Acionamentos das Lâmpadas**

O comando utilizado na totalidade da rede de iluminação pública corresponde ao relé fotoeletrônico, que controla o acionamento da lâmpada de acordo com a “claridade” do ambiente. Este equipamento pode ser usado de forma individual, controlando apenas uma lâmpada, ou em grupo, nesse caso comanda diversas lâmpadas. A partir das inspeções de campos, constatou-se que a 99,68% dos pontos inspecionados são contemplados por comando individual. A principal vantagem relacionada a este tipo de comando é o acionamento de cada uma das lâmpadas de forma individualizada. Dessa forma, caso haja incidência de falha no relé fotoeletrônico, somente uma lâmpada estará sujeita à uma operação ineficiente (acesa durante o período diurno ou apagada durante o período noturno), diferentemente do comando em grupo, onde um grupo de lâmpadas se torna susceptível à referida falha. Entretanto, como desvantagem, deve-se considerar o elevado volume de materiais para aquisição e

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

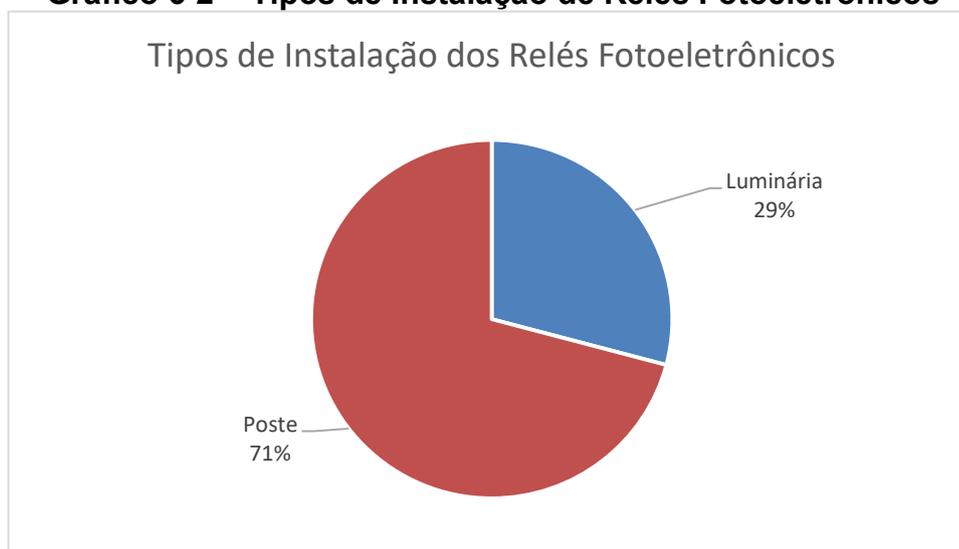
manutenção, fatores que elevam os custos relacionados aos relés fotoeletrônicos e a impossibilidade de dimerização.

Apesar das inspeções apontarem alta representatividade de existência de comandos individuais de iluminação pública, observou-se que na Rua Vila Rica, possui pontos comandados em grupo.

Cabe ressaltar que 100% dos pontos de iluminação pública inspecionados são comandados atualmente por meio de relés fotoeletrônicos. Essa constatação corrobora a inexistência de gerenciamento remoto dos pontos inspecionados no Município e, portanto, abstém-se de funcionalidades como monitoramento em tempo real, ajuste de fluxo luminoso por ação remota ou automática, medição de consumo em tempo real, dimerização, entre outras.

Ao longo das inspeções locais, tornou-se possível avaliar onde tais relés estão instalados, considerando que podem ser encontrados diretamente no poste ou sobre a luminária de iluminação pública. Os resultados para essa avaliação são apresentados no gráfico a seguir

**Gráfico 6-2 – Tipos de Instalação de Relés Fotoeletrônicos**



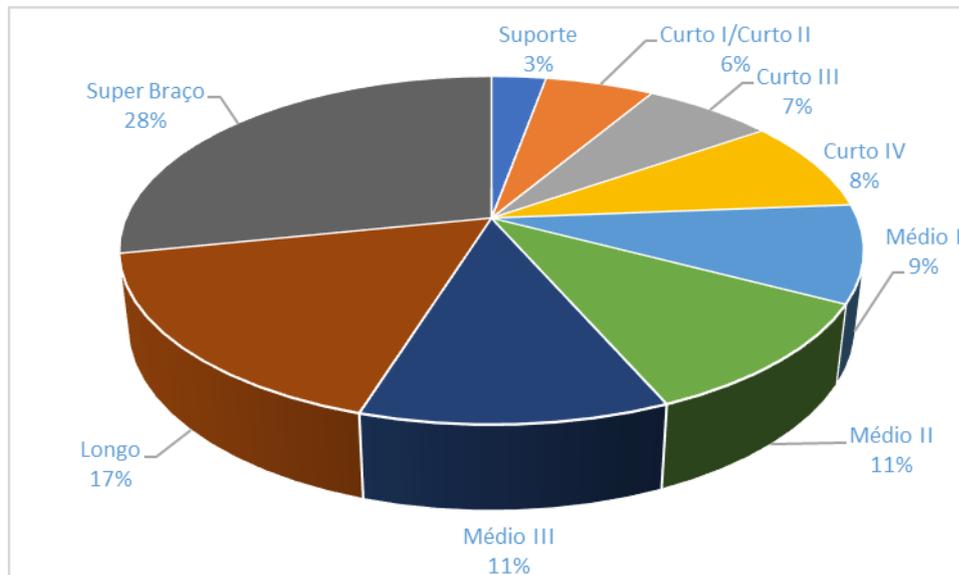
Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

### 6.3.3 Braços e Suportes de IP

De acordo com as inspeções de campo, levantou-se 9 tipos de braços e suportes existentes, na rede de iluminação pública do Município. O Gráfico a seguir apresenta os tipos de braços encontrados, conforme porcentagem de cada tipo.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Gráfico 6-3 – Tipos e braços encontrados na inspeção de campo**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Os braços e suportes inspecionados em campos foram definidos de acordo a projeção, como apresentado seguir.

**Tabela 6.4 – Definição de Braços e Suportes**

Definição	Projeção [m]	Limite Inferior	Limite Superior	%
<b>Suportes</b>	0,5	0	0,7	1%
<b>Curto I/Curto II</b>	1	0,7	1,1	1%
<b>Curto III</b>	1,2	1,1	1,4	3%
<b>Curto IV</b>	1,5	1,4	1,6	3%
<b>Médio I</b>	1,6	1,6	1,8	30%
<b>Médio II</b>	1,9	1,8	2	14%
<b>Médio III</b>	2	2	3	44%
<b>Longo</b>	3	3	4	3%
<b>Super Braço</b>	5	4	5	1%
<b>Total</b>				<b>100%</b>

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

A partir da tabela apresentada constata-se alta representatividade de braços do tipo médio III, com 44%, seguido do tipo médio I, igual a 30%. A seguir são apresentados alguns tipos de braços existentes no município.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 6.6 – Curto III**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Figura 6.7 – Médio I**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Figura 6.8 – Braço Tipo Médio III**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020****Figura 6.9 – Super Braço**

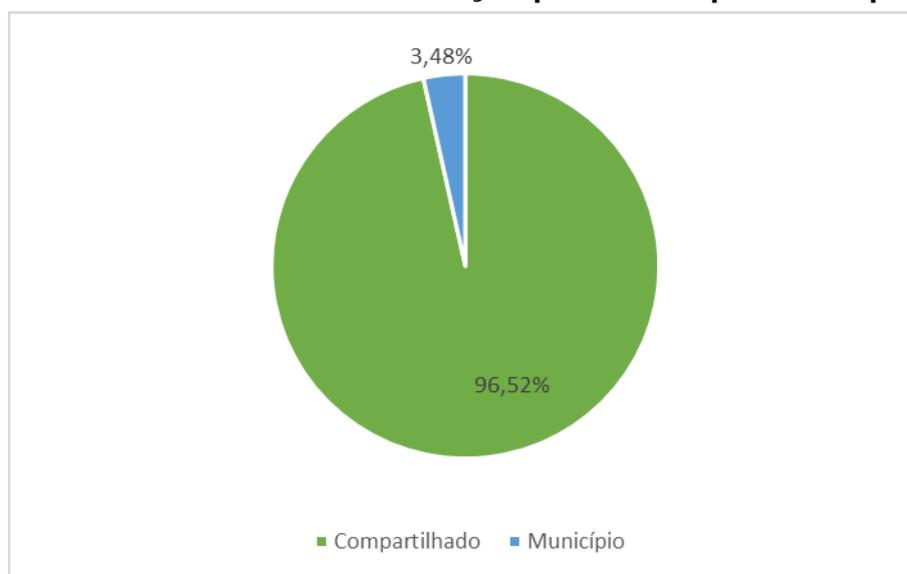
Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**6.3.4 Posteação****6.3.4.1 Proprietário dos postes**

Os postes existentes na rede de iluminação pública podem pertencer à prefeitura, de forma que tenha a exclusiva função de iluminação nas vias públicas. Em contrapartida, podem ser de propriedade da distribuidora de energia, geralmente em casos em que exista rede de distribuição de energia compartilhada à iluminação pública das vias. Dessa forma, avalia-se a exclusividade da iluminação pública nos logradouros inspecionados, sendo o resultado apresentado a seguir.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Gráfico 6-4 – Exclusividade de iluminação pública em postes inspecionados



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

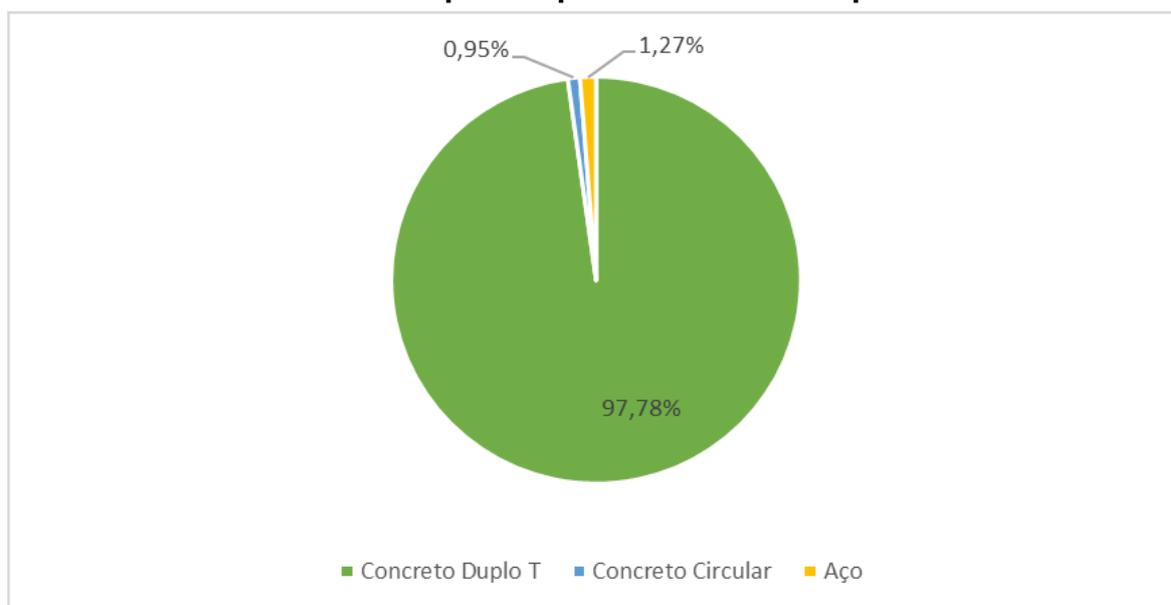
Avaliando-se o gráfico anterior, é possível constatar que 3,48% dos logradouros inspecionados possuem a utilização de postes exclusivos de iluminação pública e, portanto, pertencem à Prefeitura. Em contrapartida, verificou-se que 96,52% dos logradouros inspecionados possuem rede de distribuição aérea, utilizando, nesse caso, o compartilhamento dos postes da distribuidora de energia para a iluminação de vias públicas.

#### 6.3.4.2 Tipos de postes

Na iluminação pública, os postes são utilizados para fixação dos suportes ou braços onde as luminárias serão conectadas. Durante as inspeções locais, constatou-se que a grande maioria das estruturas de fixação de luminárias correspondem a braços de iluminação pública (97,47%). No tocante aos postes, estes podem ser confeccionados em diversos modelos e materiais, sendo observados pela amostra postes de concreto e aço. Aclara-se que a análise é decorrente somente de iluminação viária, sendo assim, a representatividade dos tipos de poste é apresentada no gráfico a seguir.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Gráfico 6-56-6 – Tipos de postes das vias inspecionadas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 6.3.4.3 Tipo de Posteação

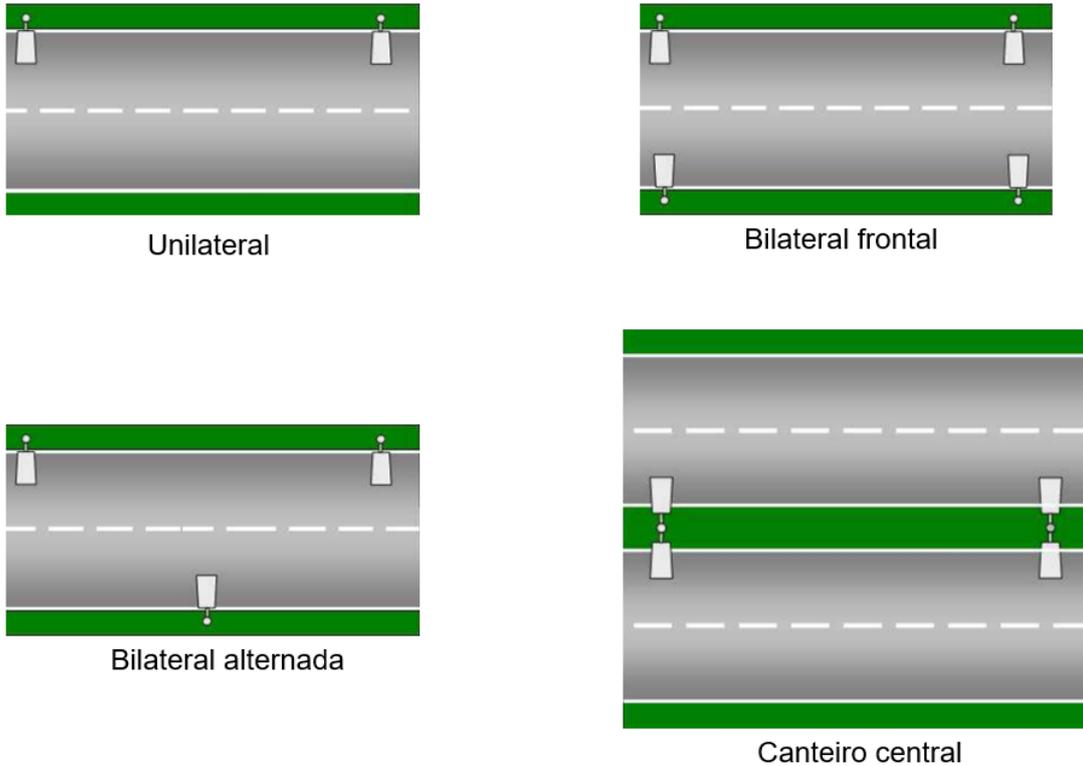
O tipo de posteação é a forma como os postes são distribuídos ao longo das vias. Pode-se caracterizar em quatro formas de distribuição:

- Unilateral: quando os postes são instalados em um único lado da via;
- Bilateral alternada: quando os postes são instalados dos dois lados da via, porém são defasados um em relação ao outro;
- Bilateral frontal: quando os postes são instalados dos dois lados da via, porém estão de frente um para o outro;
- Canteiro central: quando os postes são instalados no meio da via, normalmente em canteiros centrais. Neste caso o poste normalmente possui suportes ou braços duplos para a instalação das luminárias, com cada luminária direcionada para uma via.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Na figura a seguir é apresentado os tipos de posteações citados.

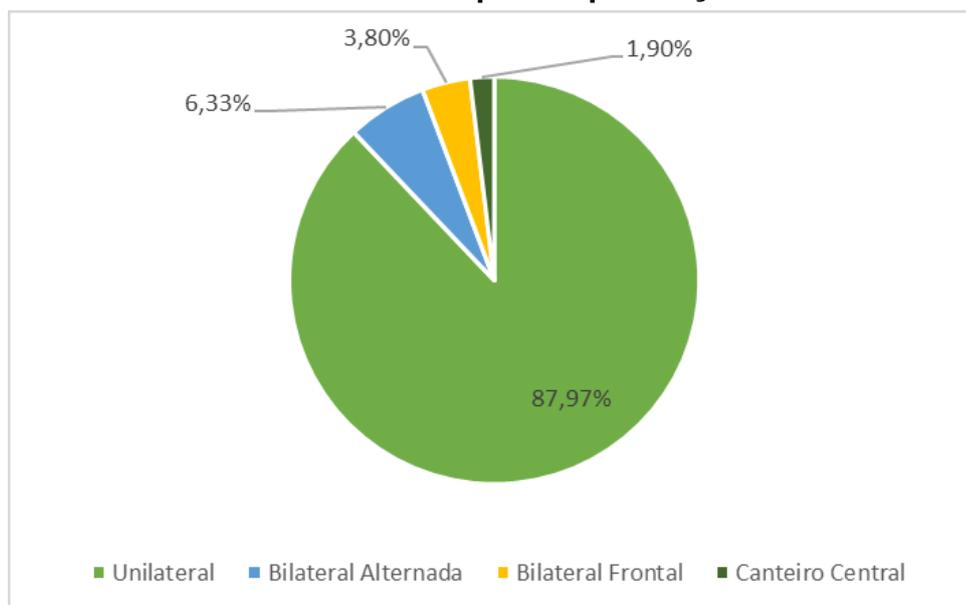
**Figura 6.10 – Tipos de posteações**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

No gráfico a seguir, são demonstradas as proporções dos tipos de posteação utilizadas nas vias do Município, de acordo com o número de pontos inspecionados.

**Gráfico 6-7 – Tipos de posteação**



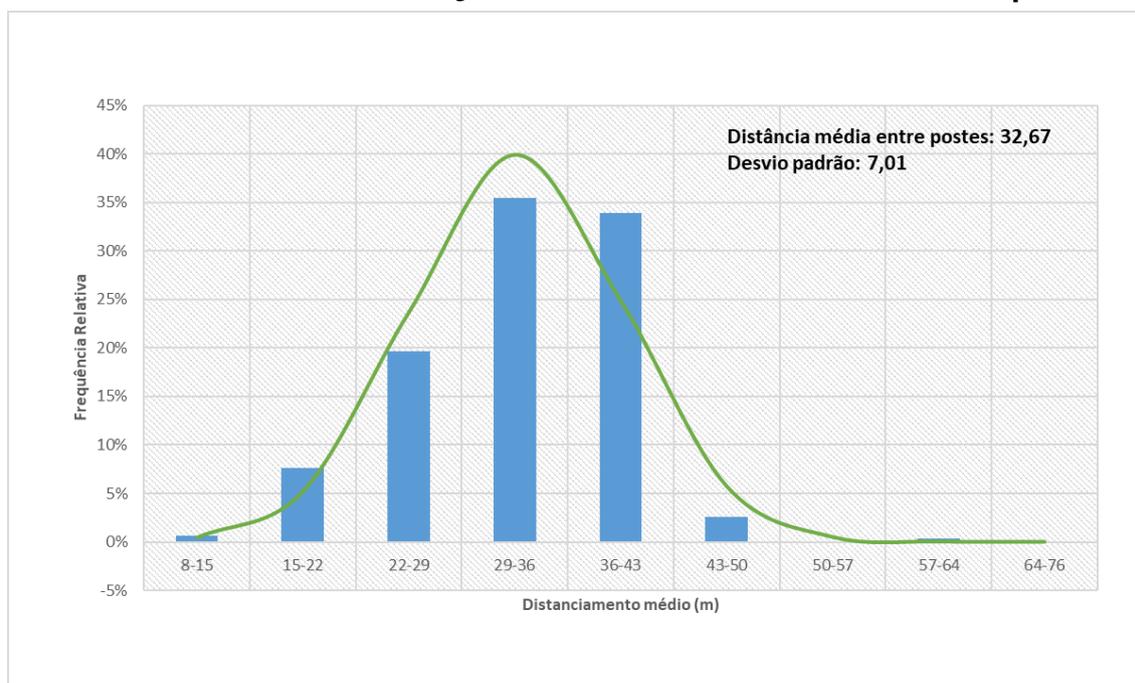
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 6.3.4.4 Distanciamento entre postes

O distanciamento entre os postes influi diretamente na qualidade da iluminação. Durante a inspeção de campo foram apuradas as distâncias entre as bases dos postes adjacentes e, conseqüentemente, se obteve uma média de 32,67 metros de distância. Conforme se pode verificar pelo gráfico a seguir, representando a distribuição normal de Gauss, a faixa com maior densidade de probabilidade de se encontrar na rede de iluminação pública corresponde a faixa de 29 a 36 com 35% e a curva de Gauss centraliza-se na mesma faixa de 29 a 36 metros. Nessa faixa, o potencial de eficiência energética cumprindo os requisitos normativos da ABNT NBR 5101:2018, a partir da tecnologia LED, é substancialmente elevado.

**Gráfico 6-8 – Distribuição normal de distanciamento entre postes**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 6.3.5 Altura de montagem

A altura de montagem da luminária está associada ao ângulo de cobertura da luminária, uma vez que, à medida que se aumenta essa altura, maior será a abertura do fecho de luz na via. Porém, a altura também está associada ao fluxo luminoso e quanto mais alto a luminária estiver instalada menor será o fluxo luminoso na via.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

O levantamento da distribuição das alturas de montagem também se faz importante para dimensionamento da altura de trabalho dos veículos destinados à manutenção e instalação de luminárias para modernização da rede de iluminação pública.

Nos levantamentos realizados, foram verificadas faixas de alturas de instalação das luminárias, tendo uma média de 7,37 metros. Na tabela a seguir, apresenta-se a distribuição das alturas de montagens das luminárias conforme inspeções realizadas em campo.

**Tabela 6.5 – Representatividade por faixa de altura de montagem**

Faixa de Altura de Montagem	Representatividade
5 a 6 metros	2,85%
6 a 7 metros	16,77%
7 a 8 metros	47,15%
8 a 9 metros	30,38%
9 a 10 metros	0,63%
10 a 18 metros	2,22%

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Avaliando a tabela anterior confirmasse a alta representatividade (94,30%) de luminárias instaladas com altura entre 6 e 9 metros em vias públicas, enquanto existem uma baixa representatividade de luminárias instaladas em alturas inferiores a 6 metros (2,85%) e entre 9 e 18 metros (2,85%), se torna importante elencar que para eventuais intervenções nesta última faixa de altura, pode ser necessário um veículo especial para na intervenção.

Pode-se avaliar, a partir do levantamento das alturas de montagem das luminárias, que o principal desafio associado ao atendimento aos critérios luminotécnicos da ABNT NBR 5101:2018, está em distribuir o fecho de luz da luminária com altura de montagem entre 6 e 9 metros ao longo de todo o vão entre os postes adjacentes, garantindo assim fator de uniformidade em concordância com os requisitos normativos.

### 6.3.6 Tipo de Rede

A rede de iluminação pública do Município pode ser caracterizada quanto à localização do cabeamento em aérea e subterrânea. De acordo com o levantamento

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

realizado, a rede do Município possui a distribuição conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 6.6 – Característica da Rede de Distribuição de IP quanto à localização do cabeamento**

Característica da Rede de Extensão	Quantidade
Rede Aérea	96,52%
Rede Subterrânea	3,48%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

### 6.3.7 Largura das Vias

A distribuição apropriada das intensidades luminosas das luminárias é um dos fatores essenciais de iluminação eficiente em vias. As intensidades emitidas pelas luminárias são direcionadas e distribuídas de acordo com a necessidade da via, sendo a largura das vias a serem efetivamente iluminadas um fator determinante no projeto.

A Tabela 6.7 apresenta a distribuição por faixa de largura de acordo com a classificação da via, e a Tabela 6.8 apresenta a distribuição por classe de via de acordo com a faixa de largura.

**Tabela 6.7 - Representatividade por faixa de largura de via**

Faixa de largura de vias	V1	V2	V3	V4	V5	Total Geral
2,8 a 5 metros	0,00%	0,00%	0,00%	6,15%	93,85%	100,00%
5 a 7 metros	0,60%	2,38%	11,31%	27,38%	58,33%	100,00%
7 a 9 metros	0,00%	13,11%	22,95%	26,23%	37,70%	100,00%
9 a 11 metros	15,79%	26,32%	26,32%	15,79%	15,79%	100,00%
11 a 14 metros	36,36%	27,27%	9,09%	27,27%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

**Tabela 6.8 - Representatividade por classe de via**

Classe de via	2,8 a 5 m	5 a 7 m	7 a 9 m	9 a 11 m	11 a 14 m	Total Geral
V1	0,00%	12,50%	0,00%	37,50%	50,00%	100,00%
V2	0,00%	20,00%	40,00%	25,00%	15,00%	100,00%
V3	0,00%	48,72%	35,90%	12,82%	2,56%	100,00%
V4	5,56%	63,89%	22,22%	4,17%	4,17%	100,00%
V5	32,97%	52,97%	12,43%	1,62%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

## 7 ANÁLISE DE PADRÕES NORMATIVOS, E INSTRUÇÕES TÉCNICAS ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A análise dos padrões normativos tem por objetivo apurar além das normas técnicas nacionais expedidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), normas, padrões e instruções técnicas emitidas pela empresa distribuidora local, pelo plano diretor de iluminação pública (caso exista) ou por órgão do Município responsável pela prestação do serviço de iluminação pública. A consulta às referidas normas corrobora na definição das especificações técnicas das soluções de engenharia a serem propostas.

No tocante aos padrões normativos estabelecidos pelo órgão municipal, representado pela autarquia EMLUME - Empresa Municipal de Energia e Iluminação Pública do Jaboatão dos Guararapes, o Município não apresenta nenhum documento normativo e não possui Plano Diretor de Iluminação Pública. Nessa linha, apresenta-se a seguir a consulta feita aos padrões normativos da empresa distribuidora local.

Embora não seja uma norma técnica e ou instrução técnica deverá ser dada atenção a Lei Ordinária nº 165/80 – Institui a Legislação Urbanística Básica do Município do Jaboatão e dá Outras Providências – onde são apresentadas as condições e a responsabilidade na apresentação de projetos de iluminação pública para o Município.

### 7.1 Normas técnicas da empresa distribuidora local

A seguir listam-se algumas normas técnicas<sup>12</sup> da empresa distribuidora analisadas a fim de se ter um panorama das premissas técnicas que serão adotadas para elaboração de projetos luminotécnicos, bem como para projetos de ampliação e atendimento à demanda reprimida do Município.

<sup>12</sup> Acesso em 19/02/2021 < <https://servicos.celpe.com.br/comercial-industrial/Pages/Informa%C3%A7%C3%B5es/normas-e-padroes.aspx> >

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 7.1 – Análise dos padrões normativos da empresa distribuidora**

Item avaliado	Descrição	Norma
Conexões	Critérios para execução dos serviços de conexões elétricas	DIS-NOR-012
Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública	Regras e recomendações técnicas para a iluminação pública dos Municípios, executadas pelas Prefeituras Municipais.	DIS-NOR-012
Cabos de alumínio rede aérea multiplexados	Especificação do diâmetro de cabos de alumínio e capacidade de condução de corrente	DIS-NOR-012
Espaçamento entre postes	Descrição dos vãos entre postes de IP	DIS-NOR-037
Postes padronizados	Tipos e alturas de postes utilizados em IP	DIS-ETE-011
Braços para IP	Tipologia de braços utilizados em IP	DIS-NOR-037
Tipos de estruturas	Tipologia de estruturas utilizados em IP	DIS-NOR-037
Dimensionamento de condutores	Especificação dos condutores da rede área de IP	DIS-NOR-012
Rede de distribuição subterrânea	Características básicas das estruturas que devem ser utilizadas em projetos especiais de Rede de Distribuição Subterrânea até a classe 15kV	NOR.DISTRIBU-ENGE-0158
Critérios de aterramento	Especificações para aterramento de transformadores e final de redes	DIS-NOR-012
Banco de dutos	Especificação de bancos de dutos	NOR.DISTRIBU-ENGE-0158

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Item avaliado	Descrição	Norma
Transformadores	Especificação de transformadores	ESP.DISTRIBU-ENGE-0019
Critérios para ocupação do poste	Distanciamentos entre equipamentos instalados nos postes destinados a distribuição de energia	NOR.DISTRIBU-ENGE-0064
Utilização de cabos multiplexados	Critérios para elaboração de projetos de redes de distribuição aéreas multiplexadas de baixa tensão.	DIS-NOR-014

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 8 ÁREAS DE EXPANSÃO E DEFICIÊNCIA DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A análise da expansão da rede de iluminação pública consiste em avaliar o quantitativo de pontos de iluminação pública acrescentados sobre a responsabilidade do município. Dessa forma, é possível dividir a expansão da rede de iluminação pública em:

- **Ampliação:** Demandas de novos pontos de iluminação pública ocasionadas por extensão da rede de iluminação a partir da ampliação de logradouro público existente ou de novo logradouro público cuja responsabilidade de implementação é do município;
- **Crescimento vegetativo:** Demandas de pontos de iluminação pública os quais serão instalados por terceiros e, posteriormente à sua implantação, tornam-se responsabilidade do município.
- **Demanda Reprimida ou deficiência da rede de iluminação pública:** Corresponde a áreas e/ou logradouros públicos já existentes no município que demandam a implantação de novos pontos de iluminação pública em decorrência de iluminação pública inexistente ou que o padrão estrutural da rede de iluminação pública exija acréscimo de pontos para correção de pontos escuros no sentido de cumprir os requisitos normativos da ABNT NBR 5101:2018.

Para determinação do quantitativo de pontos de iluminação pública a cada um dos três conceitos de expansão acima apresentados, é fundamental apurar as seguintes informações que irão corroborar na definição do quantitativo anual a ser implantado ao longo da concessão na próxima fase do projeto:

- Histórico da Rede de Iluminação Pública;
- Identificação de áreas com deficiência da rede de iluminação pública e com potencial de expansão.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 8.1 Histórico da Rede de Iluminação Pública

No que tange análise do histórico de pontos de iluminação pública, foi possível traçar uma análise temporal a partir de 2014, com informações encontradas em contratos e editais, até 2020, com o inventário enviado pela prefeitura, revisado em março de 2021, conforme Seção 5 deste documento. A tabela a seguir exibe um resumo das informações apuradas com relação à evolução da quantidade de pontos da rede de iluminação pública do município nos últimos anos.

**Tabela 8.1 – Deficiência de Iluminação Pública do Município**

Informação	Mês/Ano	Nº de Pontos
EDITAL DE LICITAÇÃO PROCESSO LICITATÓRIO Nº 017/2014 CONCORRÊNCIA 005/2014	03/2014	41.996
CONTRATO 11/14 - SEINFRA EMPRESA: REAL ENERGY PROCESSO LICITATÓRIO: 032/13	05/2016	43.000
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 022/2018 MODALIDADE: ADESÃO Nº 010/2018	04/2018	45.000
CADASTRO DA REDE DE IP	03/2021	46.742

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Observa-se que a rede de iluminação pública do município recebeu 4.746 pontos de iluminação pública em um período de 7 anos. Desta forma, tem-se um aumento anual médio de 678 pontos de iluminação pública, ou seja, uma taxa anual de expansão de 1,54%.

### 8.2 Áreas com deficiência da rede de iluminação pública e com potencial de expansão

As áreas com deficiência da rede de iluminação pública se dividem em dois tipos:

- Áreas que necessitam de novos pontos de iluminação pública para correção de pontos escuros, ou seja, no sentido de cumprir com os requisitos normativos da ABNT NBR 5101:2018;
- Áreas do município em que há residências, mas com inexistência da rede de iluminação pública.

O primeiro tipo será possível determinar a partir do momento em que for desenvolvido os projetos luminotécnicos para modernização da rede de iluminação pública, próxima

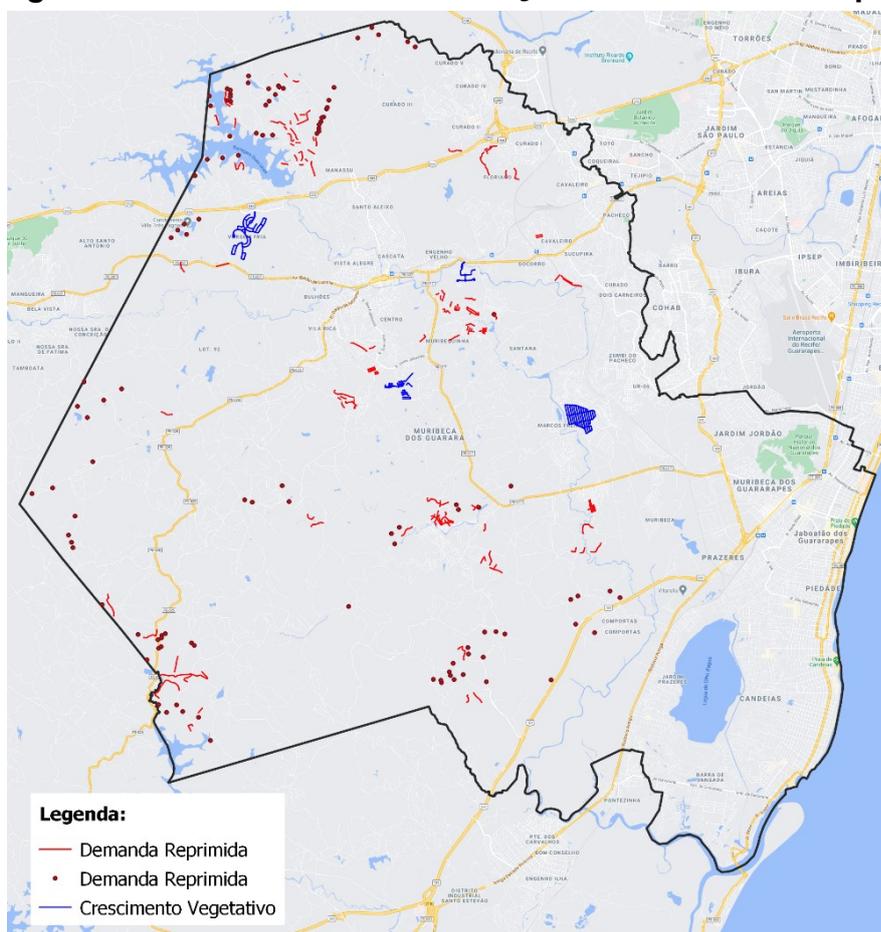
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

etapa do projeto, e será observada a quantidade de pontos que será necessária nos logradouros públicos existentes para cumprimento de norma.

As áreas que se enquadram no conceito do segundo tipo foram identificadas a partir do *google maps*, *google earth* e do cadastro georreferenciado do município, onde foi possível perceber inexistência do serviço de iluminação pública em vias pavimentadas com aparente infraestrutura básica urbana.

A Figura 8.1 destaca os logradouros públicos ou trechos deles que já possuem residências, mas que não apresentam rede de iluminação pública. Tais pontos são divididos entre Demanda Reprimida e Crescimento Vegetativo, conforme legenda.

**Figura 8.1 - Deficiência de Iluminação Pública do Município**



Fonte: OSM Standard.  
Elaboração: Houer Concessões (2021).

A extensão dos trechos demarcados pela figura acima com inexistência da rede de iluminação pública totaliza 53,98 km. Ressalta-se que os pontos identificados como demanda reprimida foram estabelecidos considerando trechos do território municipal

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

na figura acima e que apresentaram distância entre postes acima de 140 metros. Nota-se que grande parte dos locais de demanda reprimida estão na zona rural do município. Adicionalmente aos trechos demarcados com demanda reprimida, foram identificadas áreas de loteamentos e condomínios os quais não possuem registro de pontos de iluminação pública no cadastro. A seguir apresentam-se os resultados deste levantamento, indicando a quantidade de pontos a partir de uma distância entre postes de 35 metros.

**Tabela 8.2 – Áreas com deficiência de iluminação pública**

Tipo de deficiência	Extensão (km)	Quantidade de Pontos estimada
<b>Demanda Reprimida</b>	33,18	948
<b>Pontos Isolados de Demanda Reprimida</b>	-	110
<b>Crescimento Vegetativo</b>	20,80	594
<b>Total</b>	<b>53,98</b>	<b>1.652</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

## 9 ANÁLISE DA QUALIDADE DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COM BASE NA INSPEÇÃO IN LOCO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio das inspeções locais realizadas entre os dias 3 e 11 de fevereiro de 2021, que envolveram análise criteriosa da qualidade da iluminação em vias de circulação de veículos e/ou pedestres, ciclovias e praças de acordo com a metodologia e critérios de iluminância média e fator de uniformidade, bem como os critérios qualitativos apresentados na metodologia para inspeção de bens de interesse.

### 9.1 Critério de avaliação da qualidade de iluminação

Para compreensão dos critérios de avaliação da qualidade da iluminação pública, apresentam-se a seguir os requisitos normativos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018, elucidando parâmetros sob avaliação e respectivas exigências para vias de circulação de veículos e de pedestres.

#### 9.1.1 Iluminância média

A iluminância média, como o nome sugere, consiste no valor médio das medições locais de iluminância realizadas. Em resumo, diz respeito à quantidade de luminosidade observada no ambiente.

$$E_{MED} = \frac{\sum E_{LOCAL}}{n_{LOCALS}}$$

Onde,

- $E_{MED}$  é o valor de iluminância média;
- $E_{LOCAL}$  é o valor de cada medida de iluminância realizada no ambiente;
- $N_{LOCALS}$  é o quantitativo de medições de iluminância realizadas no ambiente.

#### 9.1.2 Fator de uniformidade da iluminância

O fator de uniformidade é calculado pela razão entre a menor iluminância registrada ao longo das medições realizadas e a iluminância média previamente calculada. Como o nome sugere, reflete o quão uniformemente iluminado está o ambiente

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

inspecionado. Deseja-se que a iluminação ambiente seja a mais uniforme possível, minimizando pontos de sombreamento. Tem-se que:

$$U = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}$$

Onde,

- $U$  é o fator de uniformidade;
- $E_{MIN}$  é o valor de iluminância mínima.

### 9.1.3 IRC

A apuração do Índice de Reprodução de Cor (IRC) se baseou na análise das tecnologias de iluminação apuradas em campo como vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapor metálico, LED (*Light-Emitting Diode*) e outros. Segundo o *International Institute for Energy Conservation*<sup>13</sup>. Esta apuração é realizada de forma teórica, levando-se em conta que as tecnologias apresentam IRC característicos:

- Vapor de Mercúrio – IRC máximo de 55%;
- Vapor de Sódio – IRC máximo de 25%;
- Vapor Metálico – IRC máximo de 80%;
- LED – IRC máximo de 90%.

**Tabela 9.1 – Índice de Reprodução de Cores (IRC)<sup>14</sup>**

	Classificação / nível	Reprodução
Nível 1	1a: 90 < IRC < 100	Excelente
	1b: 80 < IRC < 90	Muito boa
Nível 2	2a: 70 < IRC < 80	Boa
	2b: 60 < IRC < 70	Razoável
Nível 3	3a: 40 < IRC < 60	Regular
	3b: 20 < IRC < 40	Insuficiente

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

<sup>13</sup> Guia de eficiência energética para iluminação pública disponível no link [http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy\\_efficiency\\_guidelines\\_for\\_street\\_lighting\\_in\\_the\\_pacific.pdf](http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf)

<sup>14</sup> Iluminação Elétrica – Moreira, Vinicius de Araújo – 2015.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.2 Análise de adequabilidade da iluminação pública

Os requisitos mínimos acerca da qualidade de iluminação de cada ambiente variam conforme a classe de iluminação do espaço em questão. No caso de vias para circulação de veículos, os requisitos de iluminação são relacionados à velocidade de circulação, ao volume de tráfego e à característica de circulação da via para o tráfego, estabelecidas pelo Município (local, coletora, arterial e vias de trânsito rápido).

A iluminância média e o fator de uniformidade são os principais fatores para avaliação da qualidade de iluminação de um ambiente. Esses fatores são complementares, de forma que o atendimento de apenas um dos critérios não é suficiente para garantir a qualidade de iluminação do logradouro inspecionado. Nesse sentido, para avaliação da qualidade de iluminação de cada ambiente, os critérios luminotécnicos de iluminância média e uniformidade foram comparados com valores normativos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018.

Segundo esses aspectos, a ABNT NBR 5101:2018 classifica vias de circulação de veículos conforme seus requisitos de classes de iluminação, em classes de V1 a V5. Os requisitos mínimos de iluminação de cada classe de iluminação são expressos na tabela a seguir. A ABNT NBR 5101:2018 define ainda como requisito mínimo obrigatório para as classes de iluminação V1, V2 e V3, valores de luminância média e uniformidade global da luminância.

**Tabela 9.2 – Requisitos de Iluminação por tipo de via para circulação de veículos**

Classe de Iluminação	Iluminância média mínima $E_{MED,MIN}$ [lux]	Fator de uniformidade mínimo $U_{MIN}$	Luminância média mínima $L_{MED,MIN}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformidade global mínima da luminância $U_{O MIN}$
V1	30	0,40	2,00	0,40
V2	20	0,30	1,50	0,40
V3	15	0,20	1,00	0,40
V4	10	0,20	-	-
V5	5	0,20	-	-

Fonte: ABNT NBR 5101 (2018).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Segundo a ABNT NBR 5101:2018, o enquadramento de vias nas respectivas classes de iluminação supracitadas ocorre segundo a tabela a seguir.

**Tabela 9.3 – Enquadramento das vias para circulação de veículos por classe de iluminação**

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego (máxima de 80 km/h) com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Autoestradas.	
Volume de tráfego intenso.	V1
Volume de tráfego médio.	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego (máxima de 60 km/h) com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo.	
Volume de tráfego intenso.	V1
Volume de tráfego médio.	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; velocidade máxima de 40 km/h; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado.	
Volume de tráfego intenso.	V2
Volume de tráfego médio.	V3
Volume de tráfego leve.	V4
Vias locais; velocidade máxima de 30 km/h; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial.	
Volume de tráfego médio.	V4
Volume de tráfego leve.	V5

Fonte: ABNT NBR 5101 (2018).

A partir de inspeções realizadas nas vias de circulação de veículos, as vias foram classificadas segundo os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018, esses apresentados nas duas tabelas acima.

No que diz respeito às vias e aos locais de circulação de pedestres, os requisitos de iluminação variam conforme zona do Município onde o ambiente está instalado e sua

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

intensidade de utilização. Conforme esses aspectos, a ABNT NBR 5101:2018 classifica vias de circulação de pedestres conforme seus requisitos de iluminação, em classes P1 a P4. Os requisitos mínimos para iluminação de cada classe de iluminação para circulação de pedestres são expressos na tabela a seguir.

**Tabela 9.4 – Requisitos de Iluminação por tipo de via de circulação de pedestres**

Classe de Iluminação	Iluminância média mínima $E_{MED, MIN}$ [lux]	Fator de uniformidade mínimo $U_{MIN}$
<b>P1</b>	20	0,30
<b>P2</b>	10	0,25
<b>P3</b>	5	0,20
<b>P4</b>	3	0,20

FONTE: ABNT NBR 5101 (2018).

Segundo a ABNT NBR 5101:2018, o enquadramento de vias nas respectivas classes de iluminação supracitadas ocorre conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 9.5 – Enquadramento das vias para circulação de pedestres por classe de iluminação**

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadões, passeios de zonas comerciais).	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças e áreas de lazer).	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos).	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais).	P4

FONTE: ABNT NBR 5101 (2018).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

No tocante à classificação das ciclovias e ciclofaixas, seguiu-se critério definido pelo consórcio com base na ABNT NBR 5101:2018 e pela norma ND-3.4 Projetos de Iluminação Pública<sup>15</sup> da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 9.6 – Critérios de classificação de ciclovias quanto à iluminação**

Natureza da ciclovia	Classe de iluminação considerada
Ciclofaixa – Parte da pista de rolamento, separada por faixa e delimitada por sinalização específica, destinada a circulação exclusiva de bicicletas	C1
Ciclovia – Pista destinada à circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego comum de veículos	C2

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

- Ressalta-se que uma mesma ciclovia pode, em trechos diferentes, assumir classes de iluminação distintas, conforme características locais.
- Para as classes de iluminação de ciclovias apontadas, são exigidos os requisitos mínimos de iluminância média e fator de uniformidade expressos na tabela a seguir.

**Tabela 9.7 – Requisitos de Iluminação por classe de via para ciclovias**

Classe de iluminação	Iluminância média mínima [lux]	Fator de uniformidade mínimo
C1	10	0,30
C2	5	0,30

Fonte: ND-3.4 Projetos de Iluminação Pública – CEMIG.

### 9.3 Qualidade da iluminação pública em vias de veículos e de pedestres

#### 9.3.1 Metodologia para inspeção em Vias de veículos

Em inspeções conduzidas em vias de circulação de veículos e pedestres, a avaliação da qualidade de iluminação é realizada para cada ponto de luz constante da amostra selecionada considerando as malhas para medição de iluminância e uniformidade à direita e à esquerda do ponto, avaliando-os segundo critérios da norma ABNT NBR 5101:2018.

<sup>15</sup> ND-3.4: <http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/documents/nd-3-4p.pdf>

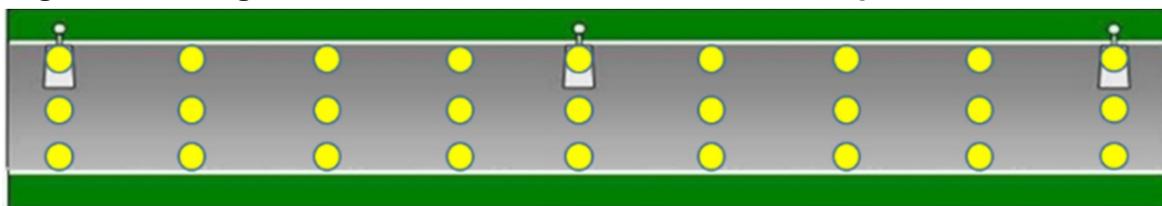
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Os pontos de medição nas vias de veículos foram definidos a partir do cruzamento de linhas transversais e longitudinais ao longo da via, conforme expresso na ABNT NBR 5101:2018, como se segue:

- 5 linhas no sentido transversal da via de veículos, sendo 2 nos eixos dos postes e 3 igualmente distribuídas entre cada par de postes;
- Uma linha longitudinal em cada extremidade da faixa de circulação de veículos;
- e;
- Uma linha longitudinal no eixo de cada faixa de circulação de veículos.
- A linha no sentido transversal da via de veículos, localizada no ponto central, é comum nas aferições da malha 1 e 2.

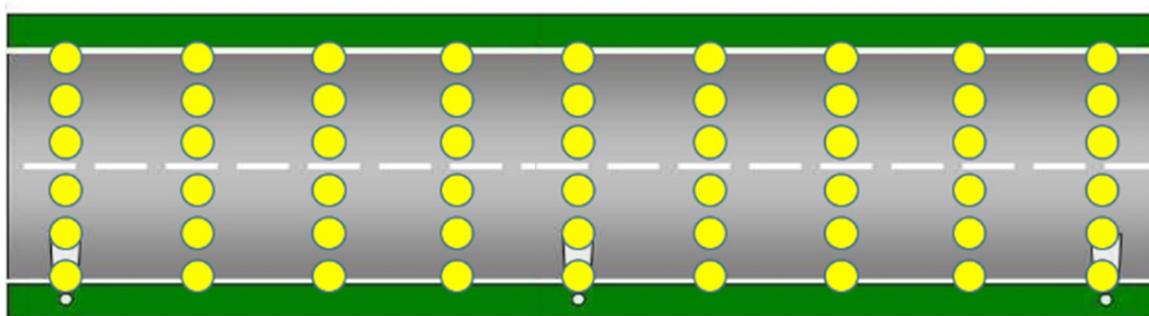
As figuras a seguir ilustram as malhas de medição de iluminância supracitadas para algumas configurações de vias, conforme número de faixas de circulação de veículos e tipo de posteação do local. Cada ponto amarelo representa um local para medição de iluminância. Todas as medições possuem como referência um conjunto de três postes subsequentes.

**Figura 9.1 – Logradouro com 1 faixa de circulação com posteação unilateral**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

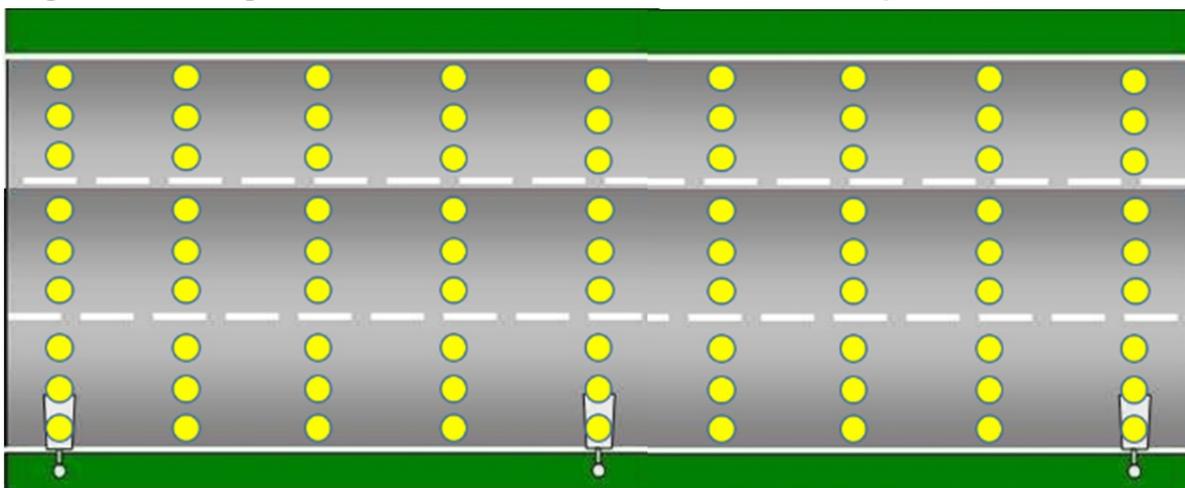
**Figura 9.2 – Logradouro com 2 faixas de circulação com posteação unilateral**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

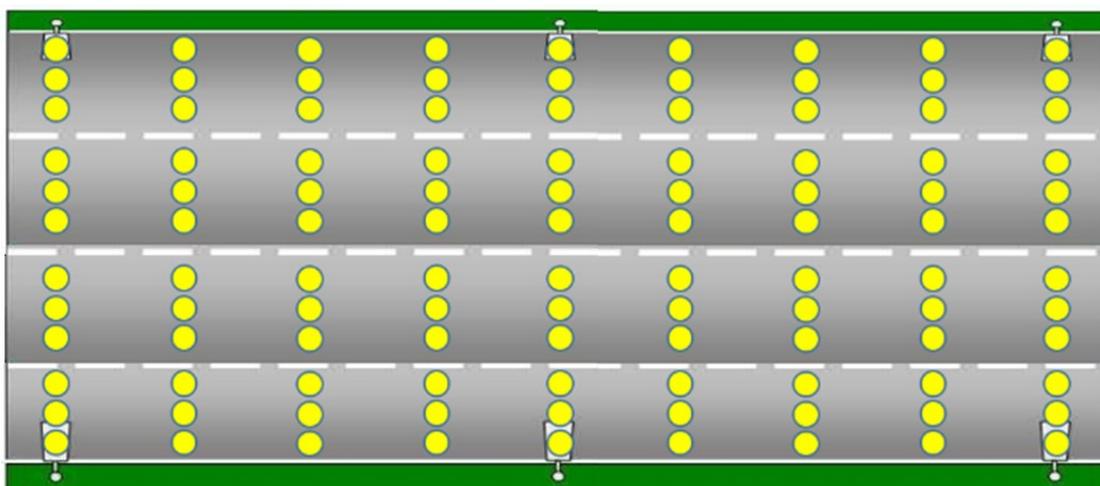
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.3 – Logradouro com 3 faixas de circulação com posteação unilateral**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

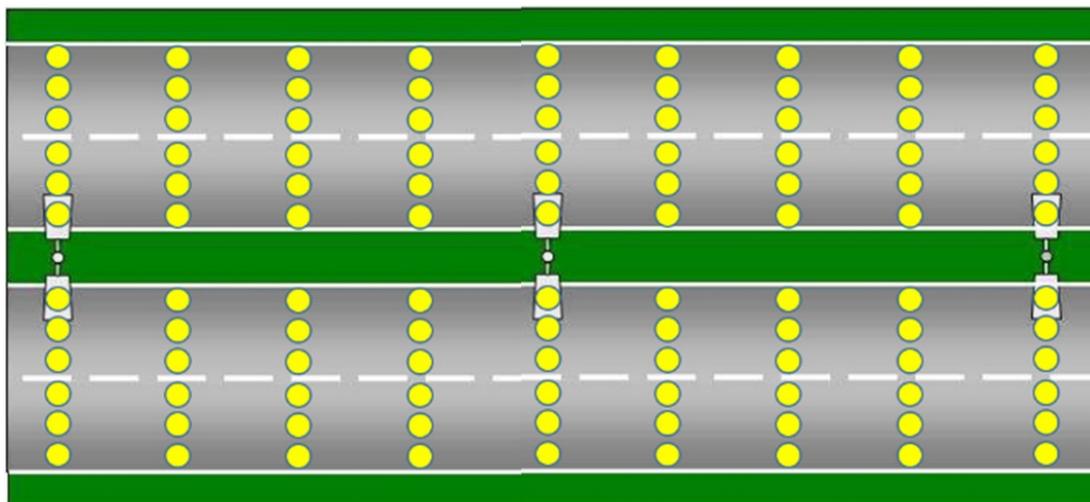
**Figura 9.4 – Logradouro com 4 faixas de circulação com posteação bilateral frontal**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.5 – Logradouro de 4 faixas de circulação com posteação no canteiro central**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Seguindo os critérios acima, o número de medições varia conforme o número de faixas de circulação da via.

### 9.3.2 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de veículos

A partir da metodologia apresentada anteriormente, os logradouros inspecionados foram classificados com base nas classes de iluminação de V1 a V5. A representatividade de cada uma das classes, conforme as vias listadas, é apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 9.8 – Distribuição das Classes de Iluminação das vias inspecionadas**

Classe de Iluminação	Quantidade	Representatividade
V1	7	2,22%
V2	17	5,38%
V3	37	11,71%
V4	71	22,47%
V5	184	58,23%
<b>Total Geral</b>	<b>316</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

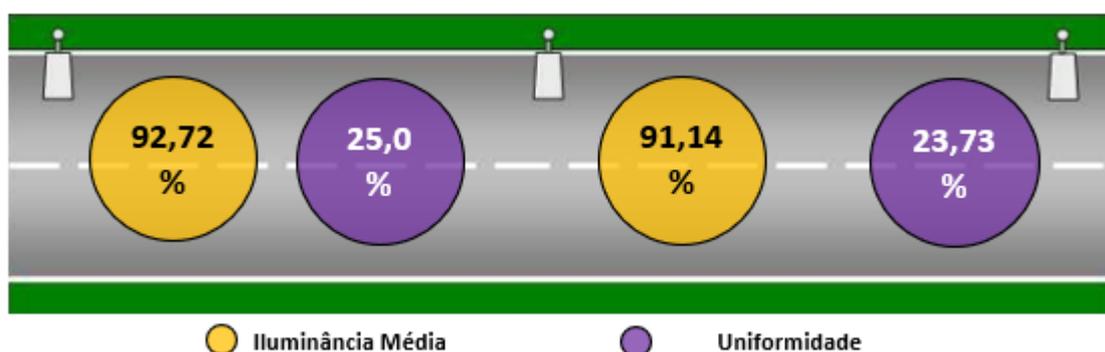
Seguindo os procedimentos descritos na seção 6.1 – Definição amostral – porém considerando o lote de 316 logradouros a serem inspecionados no período noturno, foi realizado malhas para medição de iluminância e uniformidade à direita e à

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

esquerda do ponto amostrado, de forma que fossem confrontados os valores obtidos nas vias de veículos e de pedestres com os requisitos exigidos em norma. Vale ressaltar que esta análise qualitativa acerca desses dois requisitos visa apresentar uma fotografia da iluminação do Município durante a inspeção de campo, não sendo um fator determinante para as definições e custos a serem previstos no Projeto de Engenharia.

A seguir, são apresentados os resultados de atendimento aos critérios luminotécnicos em vias de veículos separados por malha à esquerda e à direita do ponto.

**Figura 9.6 - Atendimento aos critérios luminotécnicos da ABNT 5101:2018 separados por malha de aferição**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

Nos tópicos subsequentes, serão apresentadas as análises para o cumprimento das duas malhas da amostra sorteada, de forma que, para o pleno atendimento, deve-se cumprir aos critérios luminotécnicos nas duas malhas inspecionadas.

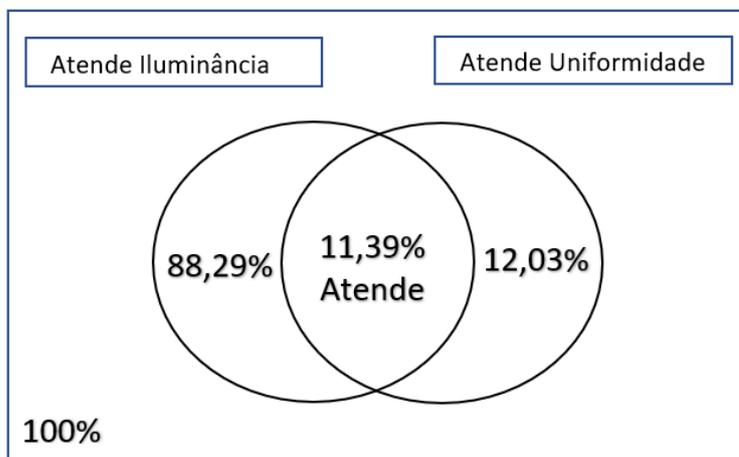
Para cada uma das 316 amostras foi aferido a malha à esquerda e à direita do ponto, sendo realizado 632 malhas para aferições luminotécnicas.

Os resultados das inspeções da rede de iluminação pública, conforme se verificam na figura a seguir, permitem dizer que a qualidade na prestação do serviço de iluminação pública não é satisfatória. Apenas 11,39% das vias de veículos da amostra inspecionada em períodos noturnos atendem aos critérios normativos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018. O retrato é semelhante na maioria dos municípios cuja tecnologia predominante na rede de iluminação pública consiste em lâmpadas de descarga de alta intensidade (Vapor de Sódio e Vapor Metálico), uma vez que elas

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

não são capazes de distribuir o fecho de luz adequadamente e possuem baixa eficiência luminosa.

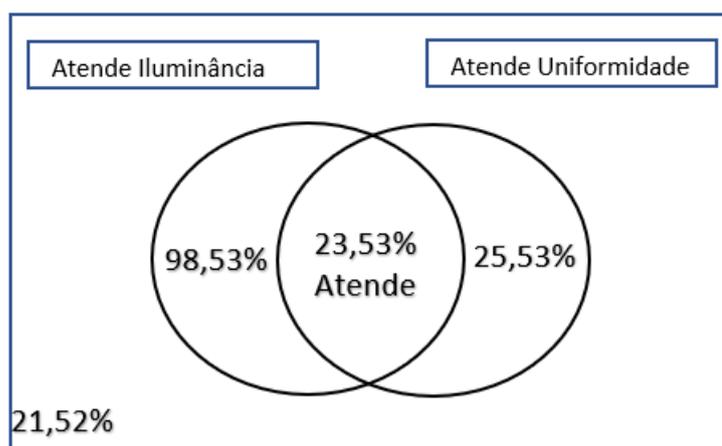
**Figura 9.7 - Vias de Veículos - Atendimento à ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Das 316 amostras avaliadas 21,52% possuem tecnologia LED instalada. A seguir é apresentado os resultados de atendimento nas vias de veículos das iluminações modernizadas e convencionais de forma separada.

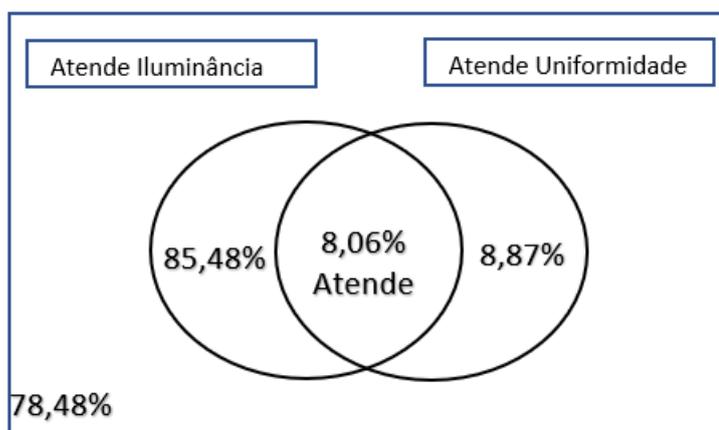
**Figura 9.8 - Vias de Veículos - Atendimento à ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas para tecnologias LED**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

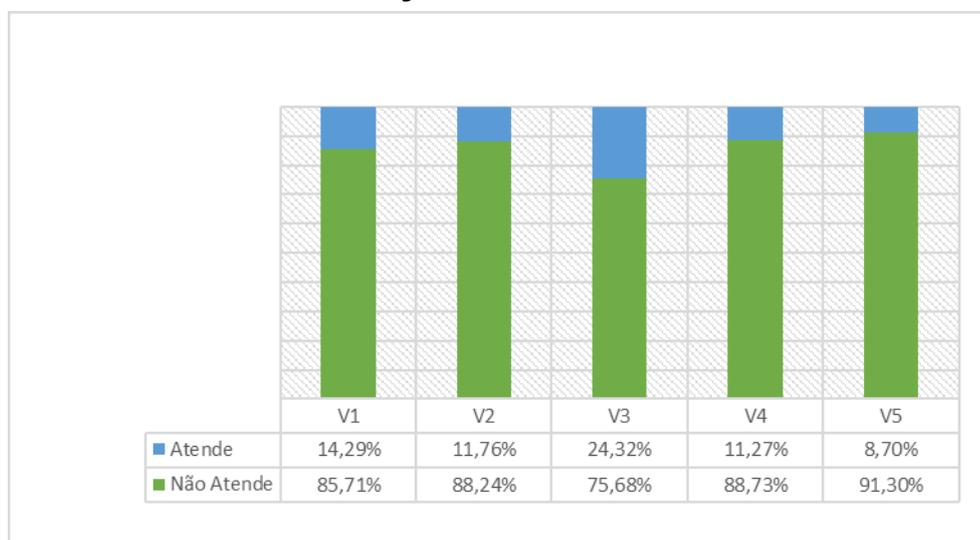
**Figura 9.9 Atendimento à ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas para tecnologias convencionais**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

No que diz respeito às classes de iluminação viária, os percentuais de atendimento são ilustrados no gráfico a seguir.

**Gráfico 9-1 – Vias de Veículos - Atendimento à NBR 5101:2018 por classe de iluminação nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

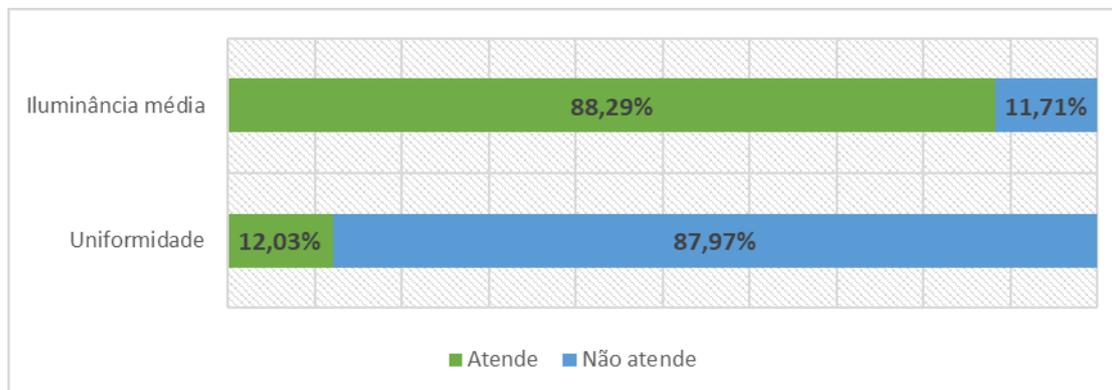
No referido gráfico, é possível constatar que a situação é mais crítica nas classes de iluminação V2, V4 e V5.

Como previamente mencionado, a qualidade do serviço de iluminação pública segundo a ABNT NBR 5101:2018 é garantida a partir do atendimento de todos os critérios luminotécnicos, iluminância média e o fator de uniformidade, estabelecidos

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

por norma. O gráfico a seguir apresenta o atendimento das vias do Município a cada um dos critérios de qualidade exigidos pela ABNT NBR 5101:2018.

**Gráfico 9-2 – Vias de Veículos - Atendimento aos critérios luminotécnicos da ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Nota-se que em 88,29% dos logradouros inspecionados os requisitos mínimos de iluminância média são atendidos, enquanto o critério de uniformidade é atendido em apenas 12,03% dos logradouros.

Estes índices de atendimento à ABNT NBR 5101:2018 são característicos quando a rede de iluminação apresenta os problemas abaixo elencados:

- Atinentes à Uniformidade:** Neste critério, observou-se que pontos com tecnologia LED (16,46%) não cumpriram o requisito de uniformidade, muito provavelmente em decorrência do distanciamento entre postes acima de 35 metros e, em 47,17% dos casos, a projeção horizontal do braço de iluminação menor que 2 metros e baixa altura de instalação da luminária. Nos demais logradouros com tecnologia de descarga de alta intensidade, os motivadores corresponderam a interferência da arborização na iluminação pública, distanciamento entre postes acima de 35 metros, baixas alturas de montagem de luminária e luminárias sem qualquer controle de fluxo luminoso.
- Atinentes à Iluminância Média:** No caso específico de um único logradouro com tecnologia LED não ter cumprido este requisito, os motivadores se dão ao distanciamento entre postes de 40 metros, altura de instalação de 17 metros e projeção do braço de 1,5 metros, fatores que influenciam para o não atendimento a norma.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

O não atendimento aos critérios luminotécnicos pode possuir diversos fatores associados, sendo que alguns destes fatores puderam ser visualizados durante a inspeção de campo e estão associados à limitação estrutural de projeto, como: posteação unilateral em ruas largas, distanciamento entre postes, tipos de luminárias, inadequação no tamanho de braços, árvores baixas que causam interferência na iluminação viária, entre outros. Aspectos de má conservação também impactam negativamente na qualidade de iluminação da via, tais como lâmpadas queimadas, cintilantes ou em fim de vida útil e luminárias sujas ou depredadas. Tais questões são exploradas nas seções subsequentes no que tange a compatibilidade entre iluminação pública e arborização e conservação dos equipamentos de iluminação pública.

No ANEXO III deste relatório estão disponíveis os resultados de qualidade de iluminação pública para todas as vias de veículos inspecionadas.

### 9.3.3 Metodologia para inspeção em Vias de pedestres

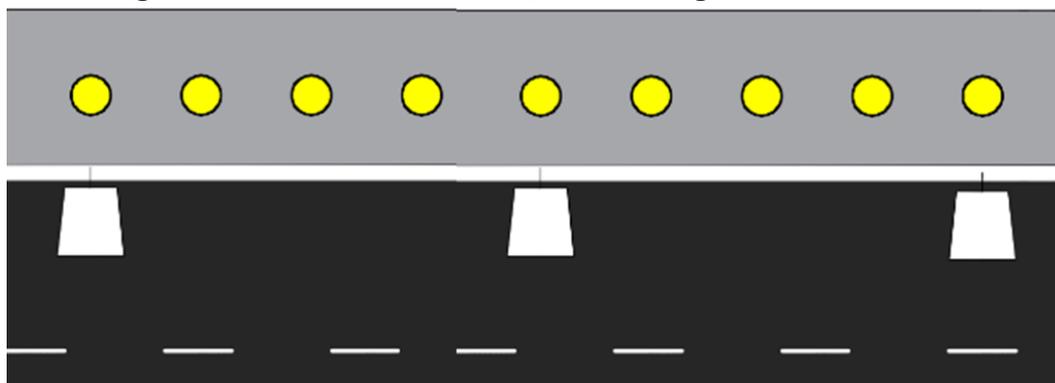
Em vias de circulação de pedestres, o processo de medição é semelhante ao de vias de veículos, onde também foram adotadas malhas para medição de iluminância e uniformidade à direita e à esquerda do ponto central. Os pontos de medição foram definidos a partir do cruzamento de linhas transversais e longitudinais ao longo da via de pedestres, conforme expresso na ABNT NBR 5101:2018, como se segue:

- 5 linhas no sentido transversal das calçadas e passeios, sendo 2 nos eixos dos postes e 3 igualmente distribuídas entre cada par de postes;
- Para passeios e calçadas com largura inferior a 3 metros, realiza-se apenas uma medição no eixo longitudinal central da via de pedestre. Para passeios e calçadas com largura igual ou superior a 3 metros foram realizadas duas linhas de medições longitudinais espaçadas entre si por uma distância “*d*” e entre a extremidade da calçada adjacente por uma distância de “*d/2*”.
- A linha no sentido transversal da via de veículos, localizada no ponto central, é comum nas aferições da malha 1 e 2.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

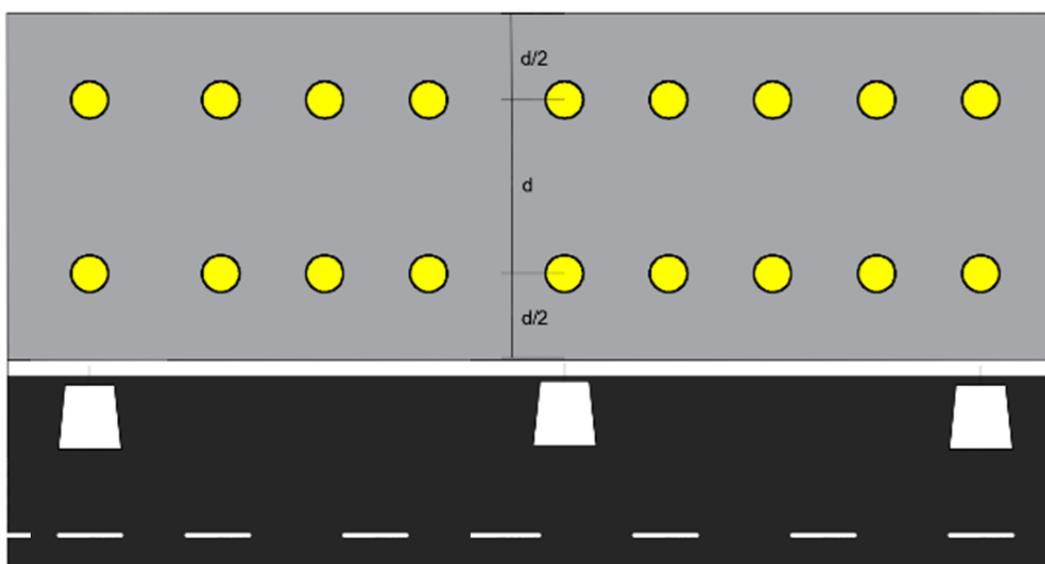
As figuras a seguir ilustram as malhas de medição de iluminância supracitadas para as duas configurações de passeios e calçadas. Cada ponto amarelo representa um local para medição de iluminância.

**Figura 9.10 – Local com calçada de largura inferior a 3 m**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Figura 9.11 – Local com calçada de largura maior ou igual a 3 m**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Seguindo a metodologia de medição para vias de pedestres acima, o número de medições varia conforme a largura do passeio.

### 9.3.4 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de pedestres

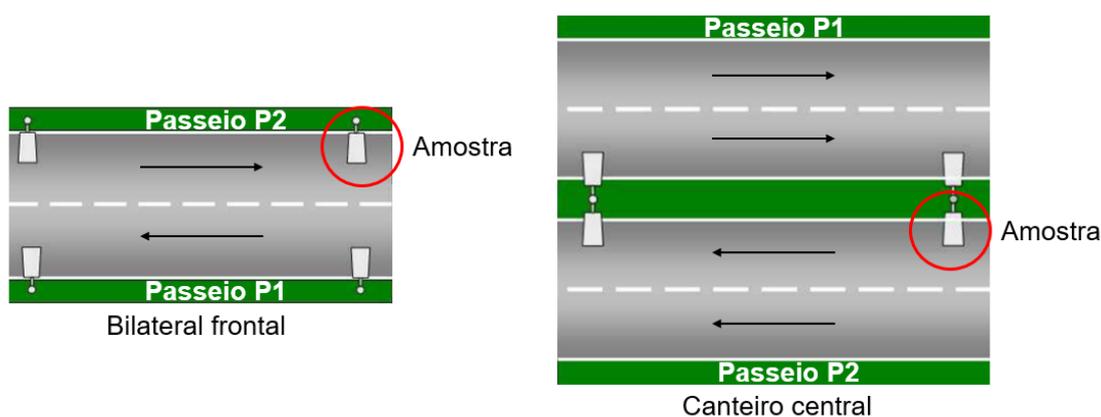
Foram realizadas avaliações da qualidade de iluminação de vias de circulação de pedestres nos logradouros inspecionados, quando da existência de passeio acessível

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

no local. Cabe ressaltar que foram constatados logradouros onde não havia espaço físico destinado ao tráfego de pedestres e, portanto, desconsiderou-se a existência de vias de pedestres nestes locais.

As vias de passeio são divididas em duas, sendo uma referente ao lado do passeio onde está localizado o primeiro poste (P1) do ponto de inspeção e outra referente ao passeio do lado oposto (P2). Para os casos em que a via tenha as configurações de canteiro central e bilateral alternado, foi considerado P1 o passeio à direita do ponto inicial do vão de medição como apresentado na figura a seguir.

**Figura 9.12 – Definição do passeio 1 e 2 para tipo de posteação Bilateral Frontal e Canteiro Central**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

Cabe ressaltar que somente 3 logradouros apresentaram mais de 2 passeios. A fim de simplificar a apresentação dos resultados será considerado somente o passeio 1 e 2 dos logradouros Av. Ulisses Montarroyos, Av. Ayrton Senna da Silva e Av. José de Souza Rodovalho. A distribuição das vias de pedestres inspecionadas conforme classe de iluminação é apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 9.9 – Vias de Pedestre – Distribuição das Vias de Pedestres de acordo com a ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas**

Classe de Vias	Quantidade	Representatividade P1	Representatividade P2
P1	2	0,63%	0,63%
P2	4	1,27%	0,95%
P3	24	7,59%	7,91%
P4	277	87,66%	80,06%
Sem passeio	9	2,85%	10,44%
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

A exemplo da metodologia de avaliação da adequabilidade da iluminação pública em vias de circulação de veículos, a avaliação de conformidade à ABNT NBR 5101:2018 em calçadas se baseia no levantamento da iluminância média e do fator de uniformidade. Esses valores foram comparados com os critérios mínimos estabelecidos por norma, conforme classe de iluminação para vias de circulação de pedestres. Os locais contemplados pela medição da iluminância ao longo da via foram os mesmos estabelecidos para a via de veículos.

Os resultados da análise de adequabilidade da iluminação pública para vias de pedestres nos logradouros inspecionados encontram-se apresentados no ANEXO III.

Além disso, levantou-se a relação dos pontos de iluminação pública inspecionados que atendem aos critérios luminotécnicos expressos na ABNT NBR 5101:2018 em vias de pedestres. O gráfico a seguir ilustra o percentual de atendimento observado na rede de iluminação pública com relação às vias de pedestres.

**Gráfico 9-3 – Via de Pedestres - Atendimento à ABNT NBR 5101:2018 nas duas malhas**



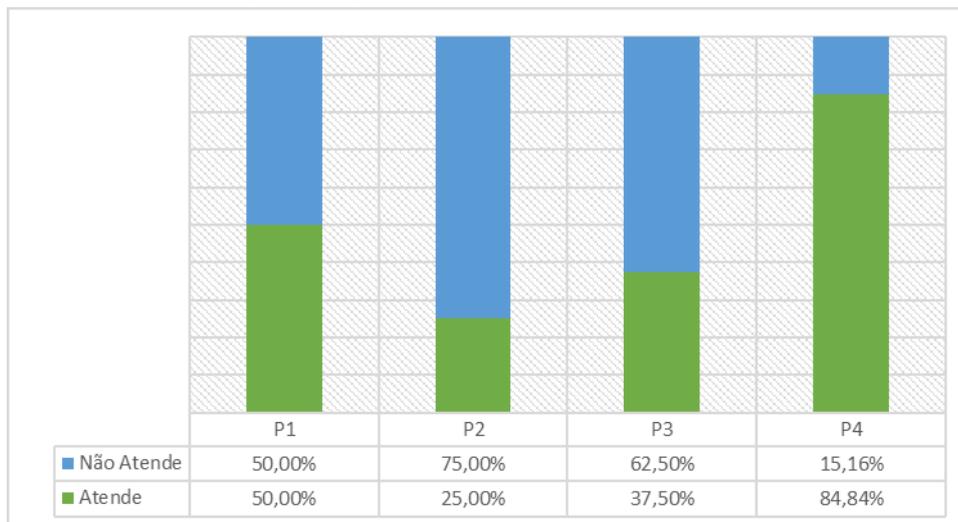
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Nota-se que a maioria das vias de circulação de pedestres inspecionada também se mostrou inadequada em termos de iluminação, segundo os critérios de qualidade estabelecidos na ABNT NBR 5101:2018.

No que diz respeito a cada classe de iluminação observada para vias de pedestres, os percentuais de atendimento são expressos no gráfico a seguir.

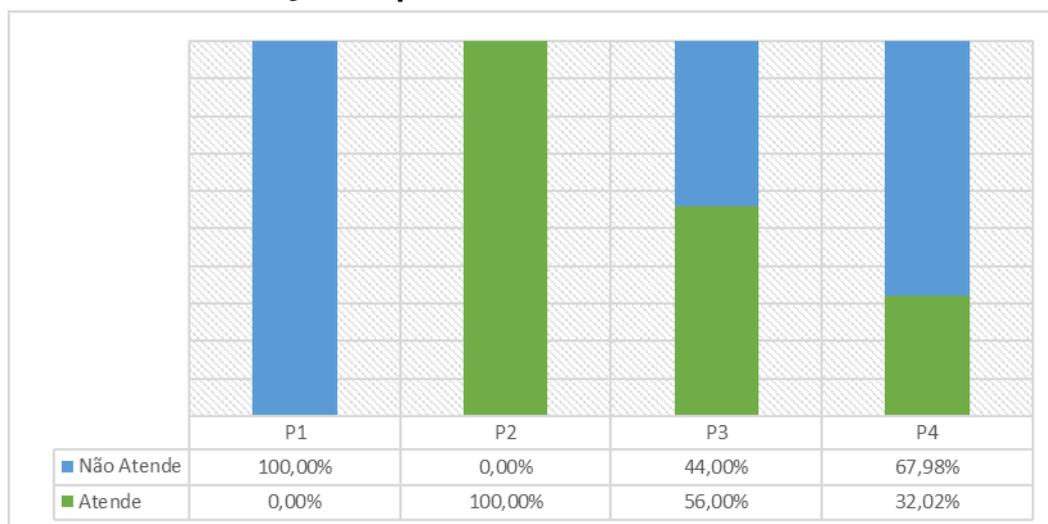
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Gráfico 9-4 – Atendimento aos requisitos luminotécnicos de cada classe de circulação de pedestres – P1 nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

**Gráfico 9-5 – Atendimento aos requisitos luminotécnicos de cada classe de circulação de pedestres – P2 nas duas malhas**

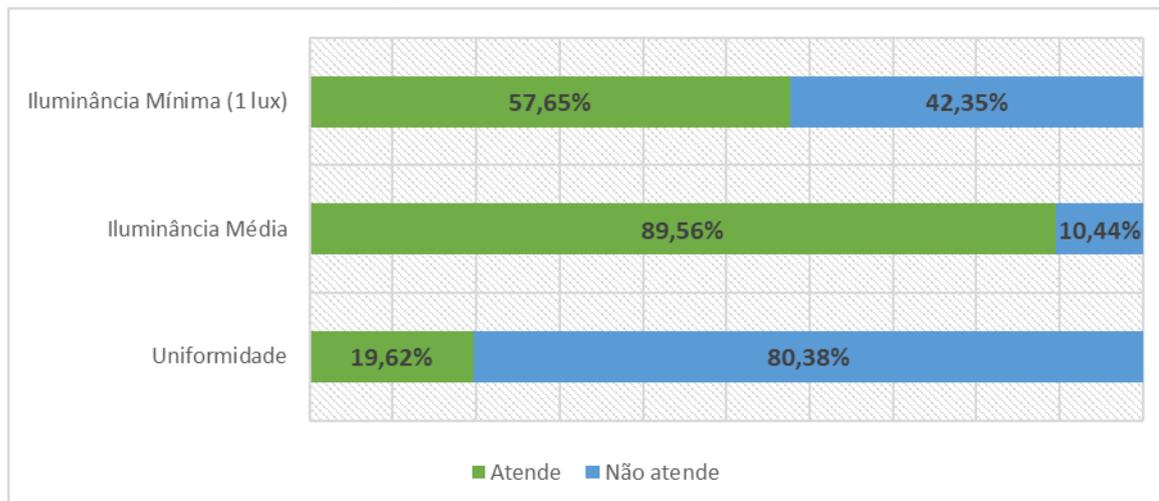


Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Os critérios luminotécnicos estabelecidos por norma foram os mesmos avaliados para vias de veículos. Dessa forma, pode-se observar no gráfico a seguir o atendimento para cada um dos critérios de qualidade exigidos pela ABNT NBR 5101:2018.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Gráfico 9-6 – Atendimento aos critérios luminotécnicos das vias de pedestres inspecionadas nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Nota-se que 89,56% das vias de pedestres dos logradouros inspecionados atendem aos requisitos de iluminância média exigidos por norma, entretanto, apenas 19,62% das vias de pedestres atendem aos requisitos de uniformidade, corroborando para o resultado de somente 16,46% de atendimento a ambos os requisitos normativos nas vias de pedestres inspecionadas. Lembra-se conforme já apresentado, o atendimento pleno e integral à ABNT NBR 5101:2018 consolida o atendimento simultâneo de iluminância média e uniformidade para as vias de pedestres no logradouro inspecionado.

Além da iluminância média e uniformidade a ABNT NBR 5101:2018 prevê a análise do critério iluminância mínima, a via precisa possuir uma iluminância mínima de 1 lux, tornando possível uma pessoa reconhecer qualquer sinal de hostilidade e tomar as ações evasivas apropriadas a uma distância de 4 m. Este critério não foi atendido em 42,35% das vias de pedestres inspecionadas.

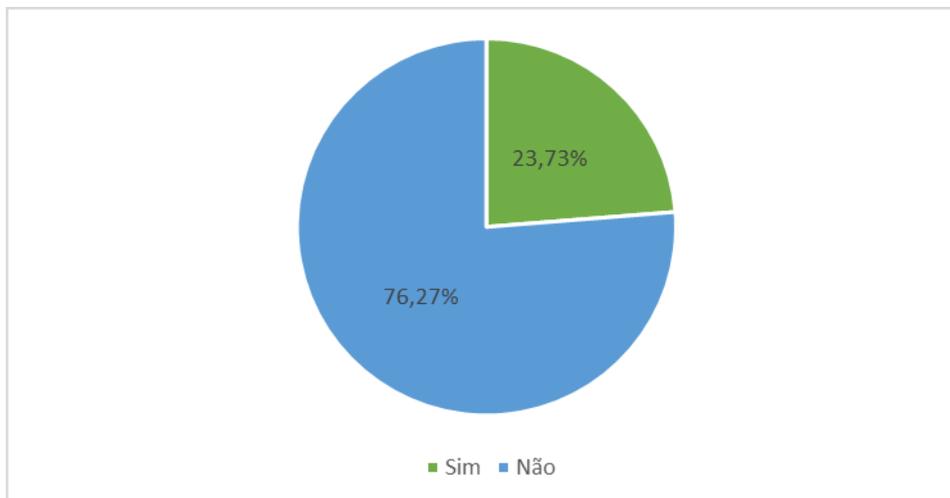
### 9.3.5 Arborização

O controle da arborização é um desafio para as cidades, uma vez que o crescimento descontrolado de uma árvore traz alguns prejuízos, entre eles, gerar sombras nas vias a partir da interferência na iluminação pública e atingir a rede elétrica. Para uma “convivência” ideal entre árvores e sistemas de iluminação, seria necessário um plano de podas regulares, que não permitisse que os galhos das árvores atrapalhassem a

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

eficácia das luminárias. O gráfico a seguir representa o resultado obtido pela inspeção local, onde ocorre obstrução da arborização na iluminação pública.

**Gráfico 9-7 – Obstrução por árvores nas duas malhas**



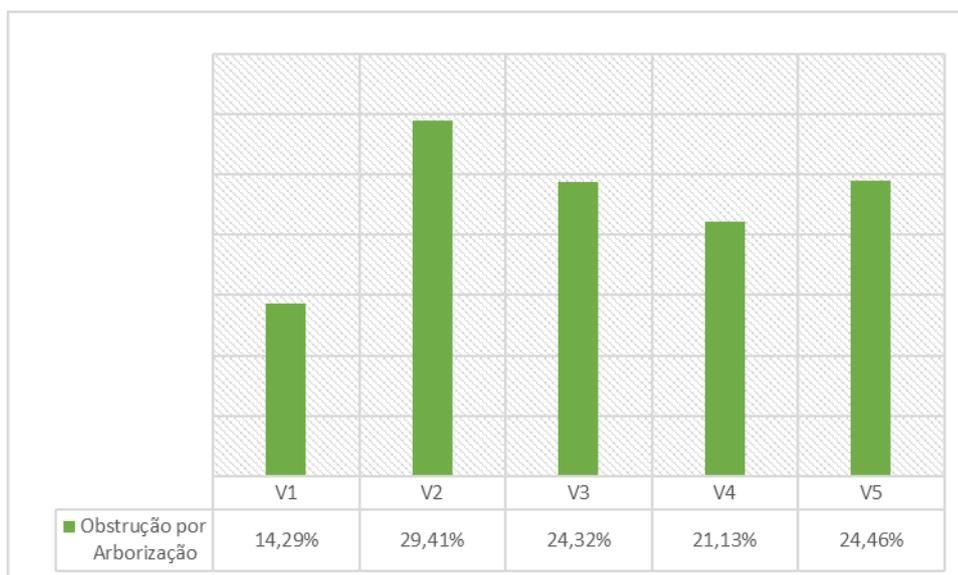
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Durante as inspeções noturnas foi possível constatar a interferência da arborização na iluminação, criando pontos escuros nos passeios e apresentando baixos valores de iluminância, bem como influenciando nos resultados de uniformidade e iluminância média dos logradouros inspecionados. Fatores estes causados pela existência de árvores com alturas menores do que a instalação das luminárias, assim como a carência de serviços de poda da vegetação arbórea. Como resultado da inspeção local, ressalta-se que, dos logradouros onde os critérios luminotécnicos estão em desacordo com a ABNT NBR 5101:2018, 76,27% possuem arborização influenciando negativamente na qualidade do serviço de iluminação pública, sendo, portanto, um motivador relevante para o descumprimento normativo.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Por meio dos resultados constatados ao longo das inspeções locais, é interessante avaliar a interferência na iluminação pública causada por arborização, dividida em classes de iluminação. Para a avaliação, observa-se o gráfico a seguir.

**Gráfico 9-8 – Obstrução por árvores, por classe de iluminação nas duas malhas**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Conforme apresentado no gráfico, todas as classes de iluminação pública apresentaram algum grau de obstrução, causada por árvores, na iluminação. Contudo, destacam-se as obstruções encontradas em vias com classe de iluminação V2, que apresentaram obstruções em 29,41% dos pontos de iluminação inspecionados nesse tipo de via. Porém devemos ressaltar o número de interferências de arborização nas vias V4 e V5, por representarem, juntas mais de 80% das vias inspecionadas.

A tabela a seguir apresenta a quantidade de elementos arbóreos que causam interferência na qualidade da iluminação viária.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 9.10 – Número de árvores com obstrução por amostra nas duas malhas**

Quantidade de elementos arbóreos	Representatividade
0	76,27%
1	11,39%
2	4,75%
3	2,53%
4	1,58%
5	0,63%
6	0,32%
7	1,27%
8	0,63%
10	0,32%
16	0,32%

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

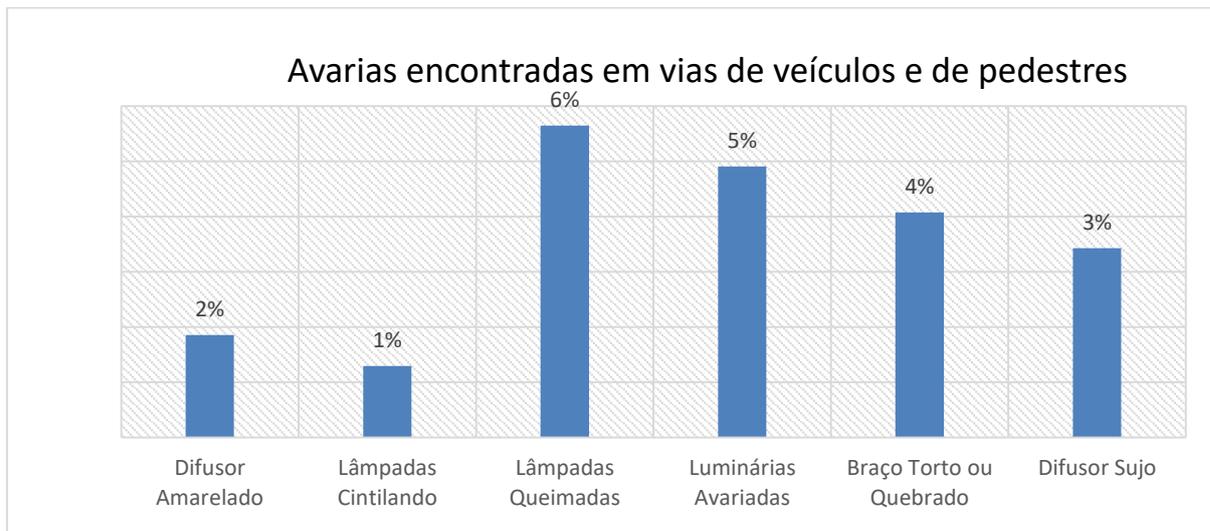
Dessa forma, ressalta-se que os resultados apresentados nesta seção culminam em uma influência substancial da arborização na qualidade da iluminação fornecida aos munícipes, se afastando da prestação do serviço com qualidade.

### 9.3.6 Conservação

A partir de observações ao longo das inspeções locais, foram levantados detalhes a respeito da estrutura de iluminação, elencando potenciais motivações das inadequações observadas no atendimento aos critérios luminotécnicos apresentados. Os resultados obtidos são ilustrados no gráfico a seguir para todos os pontos vistoriados.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Gráfico 9-9 – Avarias encontradas em vias de veículos e pedestres nas duas malhas



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

As avarias sobre as luminárias (5%) bem como a constatação de estarem amarelados (2%) ou sujos (3%) prejudicam o desempenho fotométrico das luminárias tendo em vista que eles orientam espacialmente o fluxo luminoso na via de veículo corroborando para conformidade com o critério de uniformidade da ABNT NBR 5101:2018. Portanto, esses resultados indicam que a execução dos serviços de manutenção preventiva que tem por objetivo estender a vida útil operacional dos equipamentos de iluminação pública, bem como contribuir no cumprimento normativo, não estão sendo executados de forma satisfatória.

No que tange a execução dos serviços de manutenção corretiva, apresenta-se lâmpadas apagadas (6%) e lâmpadas cintilando (1%) dos pontos de iluminação pública inspecionados no período noturno. Nessa linha, observa-se que a falha em ações corretivas é próxima do satisfatório uma vez que as tecnologias de maior representatividade na rede de iluminação pública, Vapor de Sódio e Vapor Metálico com seus equipamentos acessórios (reator, relé e luminária), estão mais susceptíveis às falhas operacionais. As razões para o surgimento desses problemas são diversas: lâmpadas fora da vida útil de operação, queima de componentes do reator ou falha na atuação do relé fotoeletrônico, por exemplo. O resultado indica uma perda dupla na prestação do serviço de iluminação pública uma vez que, segundo o Resolução 414 da ANEEL, o tempo de operação para faturamento do consumo de energia elétrica é determinado considerando que a luminária esteja operando corretamente no período

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

noturno, independente se encontra ou não acesa, ou seja, o Município paga pelo consumo de energia elétrica de lâmpadas apagadas em função da carência na realização dos serviços de manutenção da rede de iluminação pública.

A presença de braços tortos ou quebrado (4%) demanda necessidade de reposicionamento ou troca para que o braço extensor esteja fixado perpendicularmente à via de veículo, distribuindo o fluxo luminoso uniformemente em ambos os sentidos laterais do poste de iluminação pública, além disso, a existência braços tortos compromete a segurança dos pedestres e condutores de veículos na via.

Cabe ainda uma análise direcionada aos pontos inspecionados, desses, conforme já preconizado, 88,61% dos pontos não cumprem os requisitos da norma para iluminação viária. Entre estes pontos que não cumprem a norma foi observado aspectos de conservação dos equipamentos de iluminação que podem ter contribuído para o resultado insatisfatório, 39,24% desses pontos possuem algum tipo de avaria.

Tal informação indica o quão importante é manter ações periódicas de manutenção preventiva e manutenção corretiva com atuação proativa a partir de rondas e equipamentos de monitoramento remoto.

As figuras a seguir apresentam registros do estado de conservação observadas em campo.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.13 – Luminária com braço avariado**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.14 – Luminária apagada no período noturno e com o braço torto**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.4 Qualidade da iluminação pública em ciclovias

#### 9.4.1 Metodologia de inspeção

Em vias de circulação de bicicletas, o processo de medição é semelhante ao de vias de pedestres onde também foi adotado malhas para medição de iluminância e uniformidade à direita e à esquerda do ponto central. Os pontos de medição foram definidos a partir do cruzamento de linhas transversais e longitudinais ao longo da via destinada a circulação de bicicletas, como se segue:

- 5 linhas no sentido transversal da ciclovia, sendo 2 nos eixos dos postes e 3 igualmente distribuídas entre cada par de postes;
- Para ciclovias com largura inferior a 3 metros, realiza-se apenas uma medição no eixo longitudinal central da ciclovia. Para ciclovias com largura superior ou igual a 3 metros foram realizadas duas linhas de medições longitudinais espaçadas entre si por uma distância “d” e entre a extremidade adjacente por uma distância de “d/2”.
- A linha no sentido transversal da via de veículos, localizada no ponto central, é comum nas aferições da malha 1 e 2.

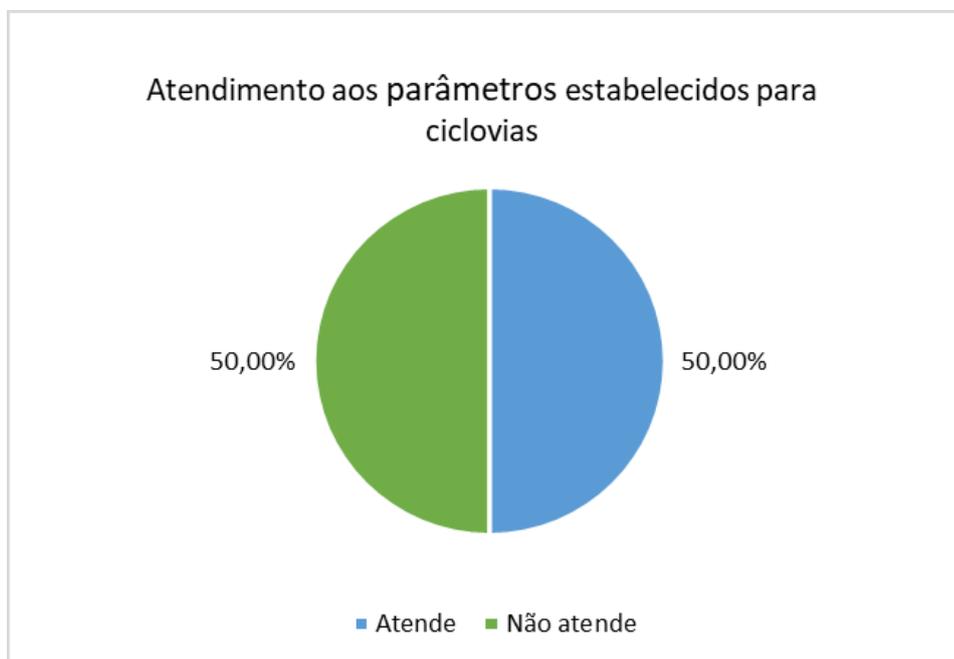
Adicionalmente, foram observados demais aspectos de avaliação acerca da estrutura de iluminação e demais elementos associados a cada ciclovia. Entre os pontos avaliados destacam-se tipo de lâmpada, exclusividade ou não da estrutura de iluminação, potência e quantidade de lâmpadas, eventuais obstruções de árvores e demais avarias em luminárias, distanciamento entre postes, entre outros.

#### 9.4.2 Resultados

Em relação à qualidade da iluminação pública destinada às ciclovias, a amostra contemplou oito aferições em vias destinadas às bicicletas. Por meio da inspeção noturna mediante a medição de iluminância, conforme metodologia expressa na seção anterior se tornou possível avaliar a compatibilidade da iluminação com os critérios estabelecidos.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Gráfico 9-10 – Atendimento aos parâmetros estabelecidos para ciclovias nas duas malhas



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

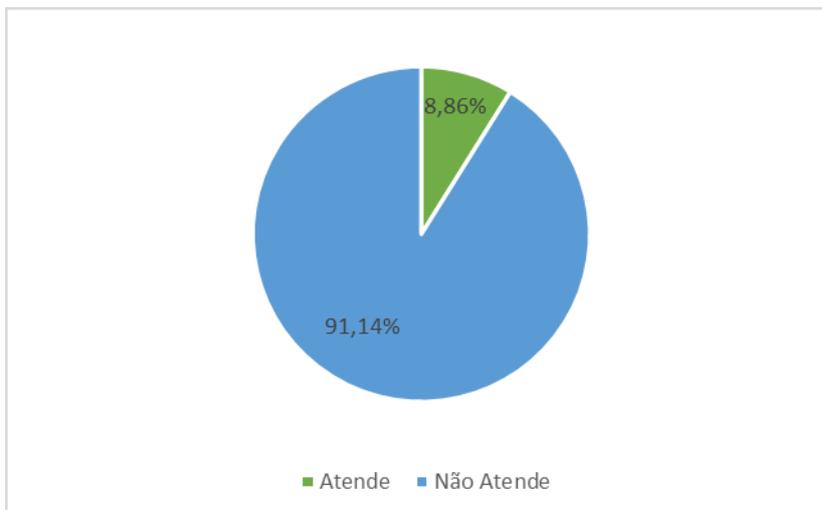
Nos pontos inspecionados, a iluminação das ciclovias atendeu aos requisitos mínimos estabelecidos em 50% das amostras, tanto de uniformidade quanto de iluminância média. Portanto, conclui-se que a qualidade de iluminação pública fornecida a ciclistas é considerada não satisfatória, visto que não houve atendimento aos requisitos estipulados em 50% dos pontos amostrados.

#### 9.5 Qualidade da iluminação pública em vias públicas

Considerando que as vias de veículos, de pedestres e ciclovias coexistem nos logradouros inspecionados em períodos noturnos, é importante consolidar os resultados de atendimento perante a ABNT NBR 5101:2018. Para tanto, tem-se o gráfico a seguir.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Gráfico 9-11 – Atendimento pleno à ABNT NBR 5101:2018 em vias públicas nas duas malhas



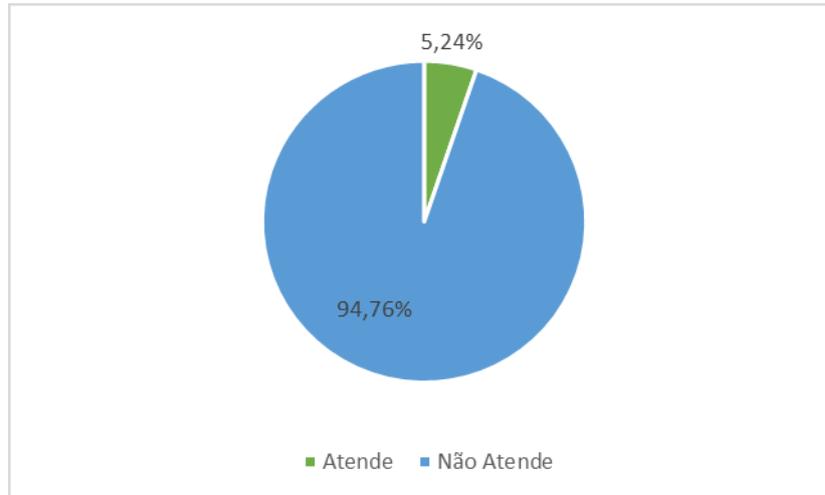
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

Dessa forma, a partir dos resultados apresentados ao longo da seção, como o atendimento à norma em vias de veículos e de pedestres e o atendimento aos parâmetros estabelecidos para ciclovias, corrobora-se no atendimento pleno em vias públicas em apenas 8,86% dos logradouros inspecionados. Portanto, pode-se considerar que a qualidade da iluminação pública em vias públicas não é satisfatória. Ressalta-se que uma das maiores motivações para o não atendimento é a utilização de tecnologias de descarga de alta intensidade (Vapor Metálico e Vapor de Sódio), as quais possuem baixa eficácia fotométrica e distribuem o fluxo luminoso de forma irregular, implicando no desacordo ao critério de uniformidade nas vias.

Das amostras vistoriadas in loco, 78,48% são luminárias convencionais e 21,52% são luminárias modernizadas com tecnologia LED. Se torna relevante estratificar os resultados de atendimentos como visto nos gráficos a seguir.

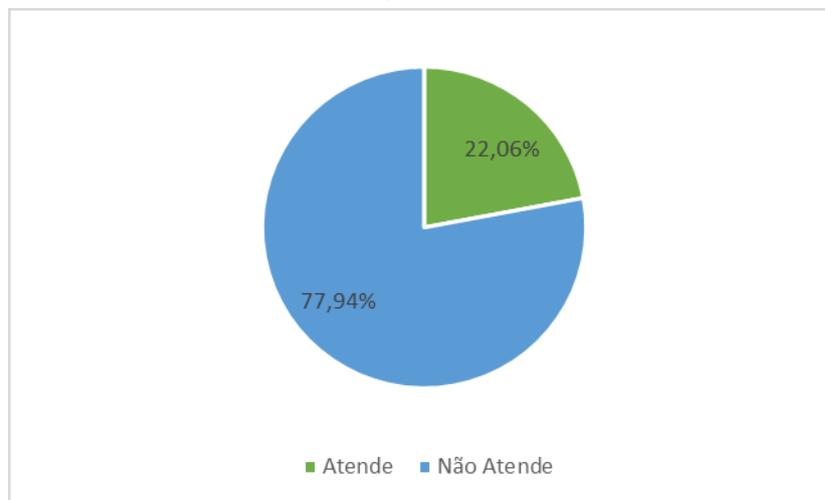
**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Gráfico 9-12 – Atendimento pleno à ABNT NBR 5101:2018 em vias públicas nas duas malhas em pontos com luminária convencionais**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

**Gráfico 9-13 – Atendimento pleno à ABNT NBR 5101:2018 em vias públicas nas duas malhas em pontos com luminária LED**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

O resultado de atendimento aos requisitos da norma em somente 22,06% para tecnologia LED não é satisfatório. O que indica futuras adequações ou substituição das luminárias LED instaladas no Município.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.6 Qualidade da iluminação pública em Cemitérios e Praças

#### 9.6.1 Metodologia de inspeção

A inspeção em praças, campos, quadras e cemitérios buscou avaliar a estrutura de iluminação existente, bem como seu estado de conservação, indícios de vandalismo, tipo de iluminação pública, tipo e altura de instalação, harmonia entre arborização e iluminação e nível de iluminação pública a partir de medições de iluminância.

A análise de adequabilidade da iluminação pública em praças e cemitérios buscou avaliar os seguintes critérios expressos pela ABNT NBR 5101:2018:

- Praças e Cemitérios: Atender ao nível de iluminância média e uniformidade da classe de iluminação P2 da ABNT NBR 5101:2018, cujos valores recomendados correspondem a 10 lux e 0,25 respectivamente; e
- Praças: Atender a recomendação da ABNT NBR 5101:2018 em estabelecer valores de iluminância sobre a superfície da praça superiores a 1 lux para que os usuários das praças, campos, quadras e cemitérios possam reconhecer qualquer sinal de hostilidade e tomar ações evasivas apropriadas a uma distância mínima de 4 metros.

#### 9.6.2 Cemitérios

Conforme previsto, foi inspecionado 1 cemitério, sendo o cemitério Parque da Paz. Uma das características deste cemitério é o não acesso de veículos a sua área interna, ou seja, o trânsito interno é efetuado apenas por pedestres. Desta forma as vias internas foram classificadas como P2 e os resultados são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 9.11 – Análise das vias internas do cemitério**

Atende	Tecnologia	Potência	Uniformidade	Iluminância Média	Distância média entre postes
Não	LED	40 W	0	0,02	20 m

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Embora a distância entre postes esteja em um valor adequado, observou-se que os valores de uniformidade e iluminância média estão abaixo do esperado. Este problema se deve ao fato de haver uma grande quantidade de árvores no local, existência de diversos locais com falta de iluminação, as vias serem muito estreitas, proporcionando a geração de sombras pelos jazigos conforme apresentado na imagem a seguir.

**Figura 9.15 - Cemitério Parque da Paz**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

### 9.6.3 Praças

Como mencionado anteriormente, para as praças amostradas foram realizadas, além das medições de iluminância, inspeções qualitativas acerca de sua iluminação pública, avaliando aspectos estruturais relacionados à estrutura de iluminação pública existente, altura de montagem, seu estado de conservação e a harmonia com a arborização local. Para tanto, foram inspecionados um total de 248 pontos de iluminação pública, distribuídos em dez praças em diferentes bairros do Município. As figuras a seguir exemplificam alguns dos tipos de instalações observadas nas praças.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.16 – Luminárias de Praças (Parque Jeferson de Freitas)**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.17 – Luminárias de Praças (Praça do Curado 1 - Alto)**



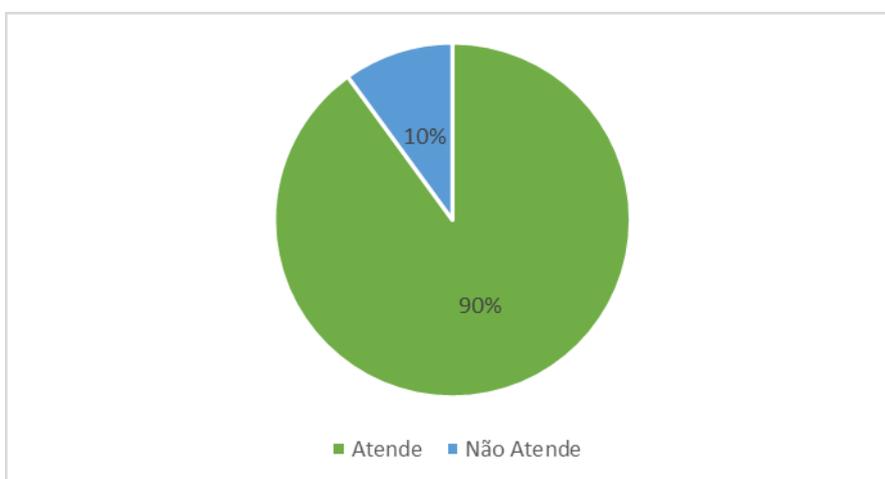
Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.6.3.1 Atendimentos aos critérios de iluminância e uniformidade para praças

Os resultados das inspeções mostram que 90% das praças inspecionadas atendem aos requisitos de iluminância média e uniformidade estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018, o que se apresentou melhor do que os resultados obtidos em iluminação viária, mas ainda carece de melhoria, especialmente quanto à manutenção e conservação. A avaliação da qualidade está associada à recomendação normativa de fornecer uma iluminância mínima de 1 lux para o trânsito de pedestres, conforme se ilustra no gráfico a seguir.

**Gráfico 9-14 Praças – Atendimento à ABNT NBR 5101:2018**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

A tabela a seguir apresenta os resultados de atendimento para cada praça inspecionada.

**Tabela 9.12 – Análise das praças que atendem à NBR 5101:2018**

Praça	Atendimento aos critérios luminotécnicos
Parque da Cidade	Atende
Praça do Terminal (Praça do Curado 1 - Alto)	Atende
Praça no Trevo de acesso a Av. Guararapes	Atende
Praça da Rua Clóvis Beviláqua	Atende
Praça da Rua Dr. José Rodrigues Neves	Não Atende
Praça da UR 6	Atende

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

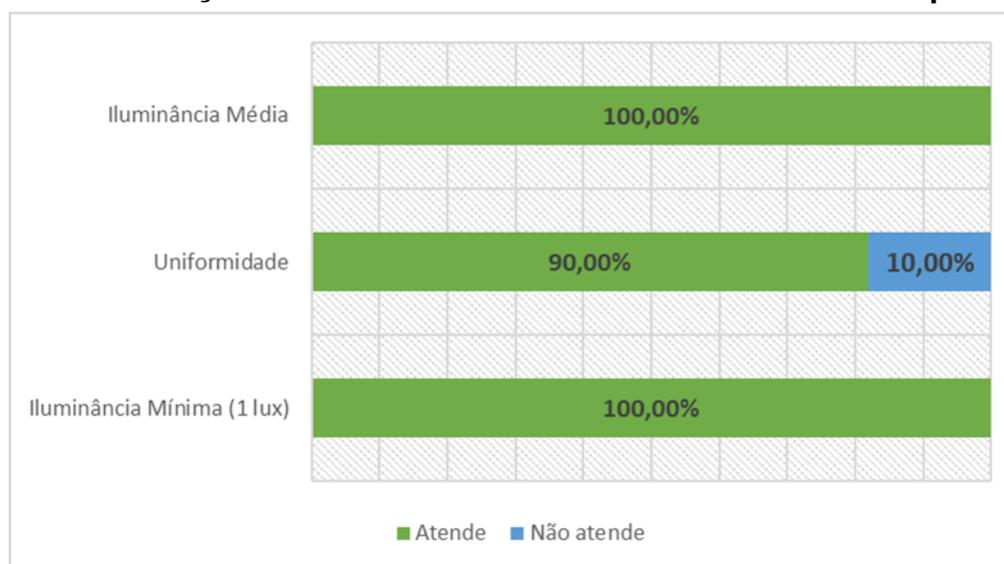
Praça	Atendimento aos critérios luminotécnicos
Praça do Terminal Brigadeiro Ivo Borges	Atende
Praça Córrego da Batalha	Atende
Praça da Rua Boa Esperança	Atende
Parque Jeferson de Freitas	Atende

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

Das praças inspecionadas somente a Praça da Rua Dr. José Rodrigues Neves não atendeu de forma plena os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018, que se deve a obstrução do fluxo luminoso causado pela vegetação arbórea existente no local.

O gráfico a seguir apresenta o atendimento das praças do Município a cada um dos critérios de qualidade estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018. Destaca-se que um dos principais fatores que corroboram para o atendimento dos critérios de iluminância média e iluminância mínima, foi que 59% das praças visitadas já possuem tecnologia LED instalada.

**Gráfico 9-15 – Praças - Atendimento aos critérios luminotécnicos para praças**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

### 9.6.3.2 Estrutura

Em sua maioria, a estrutura utilizada para a fixação das luminárias aos postes são suportes variando de 1 a 4 luminárias instaladas, acoplados em postes metálicos com

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

altura acima de 5 metros. A tabela a seguir apresenta os quantitativos de estrutura por praça.

**Tabela 9.13 – Quantitativo de estruturas em praças**

Praça	Quantitativo de estruturas	
Parque da Cidade	Poste metálico	28
Praça do Terminal (Praça do Curado 1 - Alto)	Poste de concreto	3
Praça no Trevo de acesso a Av. Guararapes	Poste metálico	1
Praça da Rua Clóvis Beviláqua	Poste metálico	1
Parque da Cidade	Poste metálico	28
Praça da Rua Dr. José Rodrigues Neves	Poste metálico	1
Praça da UR 6	Poste de concreto	1
Praça do Terminal Brigadeiro Ivo Borges	Poste de concreto	6
Praça Córrego da Batalha	Poste metálico	1
Praça da Rua Boa Esperança	Poste de concreto	1
	Poste metálico	1
Parque Jeferson de Freitas	Poste metálico	39

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

### 9.6.3.3 Arborização

Foi possível observar que 70% das praças vistoriadas possuem árvores e que a interferência na iluminação não proporciona prejuízos significativos, uma vez que a distribuição da arborização nos locais apresenta espaçamento adequado para iluminação.

### 9.6.3.4 Conservação

Em 50% das praças foram encontrados equipamentos de iluminação avariados ou com alguma deficiência, seja lâmpada queimada, apagada, difusores sujos e/ou amarelados. O que destaca a necessidade de manutenção na iluminação de praças, sendo está de caráter imprescindível para atratividade de visitação noturna de tais espaços públicos.

## 9.7 Qualidade da iluminação de destaque em bens de interesse

A avaliação noturna e diurna dos bens de interesse permitiu a realização de considerações sobre os sistemas existentes e uma visão de como se encontram iluminados. As avaliações elaboradas para cada bem fundamentaram as análises

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

qualitativas e quantitativas com utilização de métodos empíricos usuais para estas atividades.

### 9.7.1 Metodologia de inspeção para iluminação de destaque

O diagnóstico da iluminação de destaque nos locais de interesse do Município consiste no primeiro e fundamental passo para posterior elaboração das diretrizes e propostas de iluminação pública do Município, no tocante à valorização de seus bens de interesse históricos e culturais. A metodologia estabelecida pelo consórcio consistiu em realizar visitas diurnas e noturnas a fim de apurar as características arquitetônicas e estruturais dos bens de interesse, as tecnologias de iluminação disponíveis bem como a qualidade de iluminação destinada ao bem cultural.

O levantamento realizado no período diurno compreendeu em apurar as indicações dos tipos de equipamentos existentes (projektor, luminária, etc.), utilizados em cada bem cultural, modalidade de instalação (poste, embutido no piso, sobre o piso, sob espelho d'água, etc.), tipo da fonte artificial de luz, avaliação sumária de seu estado de conservação e informação sobre a eventual existência de telegestão para o sistema de iluminação.

Durante a visita noturna, foram observadas as proposições de iluminação, disponibilidade de luz e qualidade na prestação do serviço de manutenção. Registraram-se também informações sobre a temperatura de cor utilizada, interferência da iluminação pública na iluminação de destaque e consideração sobre a necessidade de reprodução de cor do objeto de estudo.

Foram selecionados com a equipe técnica da Prefeitura, 15 bens de interesse, a fim de se ter uma ideia do contexto cultural existente no Município. Por meio dessas ações foi possível avaliar a existência de bens contemplados com iluminação de destaque, assim como seu estado de conservação. Aclara-se que a definição dos bens de interesse objetivou apurar como os bens patrimoniais são valorizados com iluminação artificial em período noturno. Portanto, a lista dos bens de interesse não é exaustiva, podendo o Município indicar outras estruturas que sejam de seu interesse destacar a partir de circuitos de iluminação pública tais como os listados na tabela a seguir.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### Tabela 9.14 – Bens de interesse inspecionados

#	Bens de interesse	Endereço	Latitude e Longitude [°]	Tipo de Estrutura	Tombamento	Titularidade
1	Antiga sede da Prefeitura	Av. Barão de Lucena, S/N - Centro	-8.111989, -35.015029	Edificação Civil	Não identificado	Município
2	Antigo Mercado Público ou Casa da Cultura do distrito do Jaboatão	Praça Nossa Sra. do Rosário, 670 – Centro	-8.112865, -35.019771	Edificação Civil	Protegido pelo Município	Município
3	Biblioteca Municipal	R. Marilita Martins, 47 - Centro	-8.112423, -35.014271	Edificação Civil	Protegido pelo Município	Município
4	Campo de Batalha dos Montes Guararapes	Parque Histórico Nacional dos Guararapes	-8.148823, -34.925379	Edificação Civil	Federal	Federal
5	Cine Teatro Samuel Campelo	Praça Nossa Sra. do Rosário, 510 - Centro	-8.112376, -35.018323	Edificação Civil	Protegido pelo Município	SESC
6	Edifício Leão Coroado	Rua Visconde do Rio Branco, 182 - Centro	-8.111579, -35.016892	Edificação Civil	Protegido pelo Município	Não identificado
7	Igreja de Nossa Senhora da Piedade	Av. Beira Mar, 114 - Piedade	-8.169484, -34.914416	Edificação Religiosa	Municipal e Federal	Paróquia
8	Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres dos Montes Guararapes	Muribeca dos Guararapes	-8.151765, -34.931529	Edificação Religiosa	Federal	Paróquia
9	Igreja Matriz de Santo Amaro	R. Santo Amaro, s/n - Centro	-8.109795, -35.019466	Edificação Religiosa	Não identificado	Paróquia
10	Instituto Histórico de Jaboatão	R. Des. Henrique Capitulino, 65 - Centro	-8.112751, -35.015071	Edificação Civil	Protegido pelo Município	Município
11	Mirante Henrique Dias	R. Henrique Dias, 349-397 - Jardim Jordão	-8.148869, -34.928394	Edificação Civil	Não identificado	Município
12	Paroquia Nossa Senhora das Graças	R. Maurício Campos, 480 - Floriano	-8.1046901, -34.9925014	Edificação Religiosa	Não identificado	Paróquia
13	Praça do Sarro (Padre Chromácio Leão)	R. Bernardo Viêira de Melo, 107 - Centro	-8.111648, -35.019406	Edificação Civil	Não Identificado	Município

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Bens de interesse	Endereço	Latitude e Longitude [°]	Tipo de Estrutura	Tombamento	Titularidade
14	Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes - Palácio da Batalha	Av. Barreto de Menezes, 1648 - Prazeres	-8.164569, -34.922229	Edificação Civil	Não identificado	Município
15	Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos	Av. Min. Marco Freire, 281 - Muribeca	-8.174966, -34.999113	Edificação Religiosa	Municipal e Estadual	Paróquia

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021)

### 9.7.2 Antiga sede da Prefeitura

Prédio construído por volta do ano 1956, na esquina das vias Av. Barão de Lucena com Rua Des. Henrique Capitulino.

Prédio com dois pavimentos, no primeiro pavimento pode-se observar os pilares que suportam a marquise que contorna as fachadas frontal e lateral direita, assim como a entrada, localizada na fachada frontal, com sua porta em ferro e a inscrição “Governo Municipal” sobre a mesma. No segundo pavimento a fachada frontal é a que mais se destaca, com uma sacada ocupando em torno de 1/3 de sua área, o restante é preenchido por brise. Na parte alta do prédio encontramos o frontão, com o brasão do Município em seu centro.

A iluminação de destaque deste prédio é proveniente de 5 projetores LED RGB instalados sobre a marquise e cobrindo a área superior da fachada frontal. O primeiro pavimento da fachada frontal é iluminado por dois projetores instalados em poste destinados a iluminação viária, projetores estes equipados com lâmpadas vapor metálico de 400 W cada.

Podemos observar que a lateral direita do prédio possui alguma iluminação, porém esta é um reflexo da iluminação viária, baseada na tecnologia vapor de sódio, que reflete intensivamente no bem.

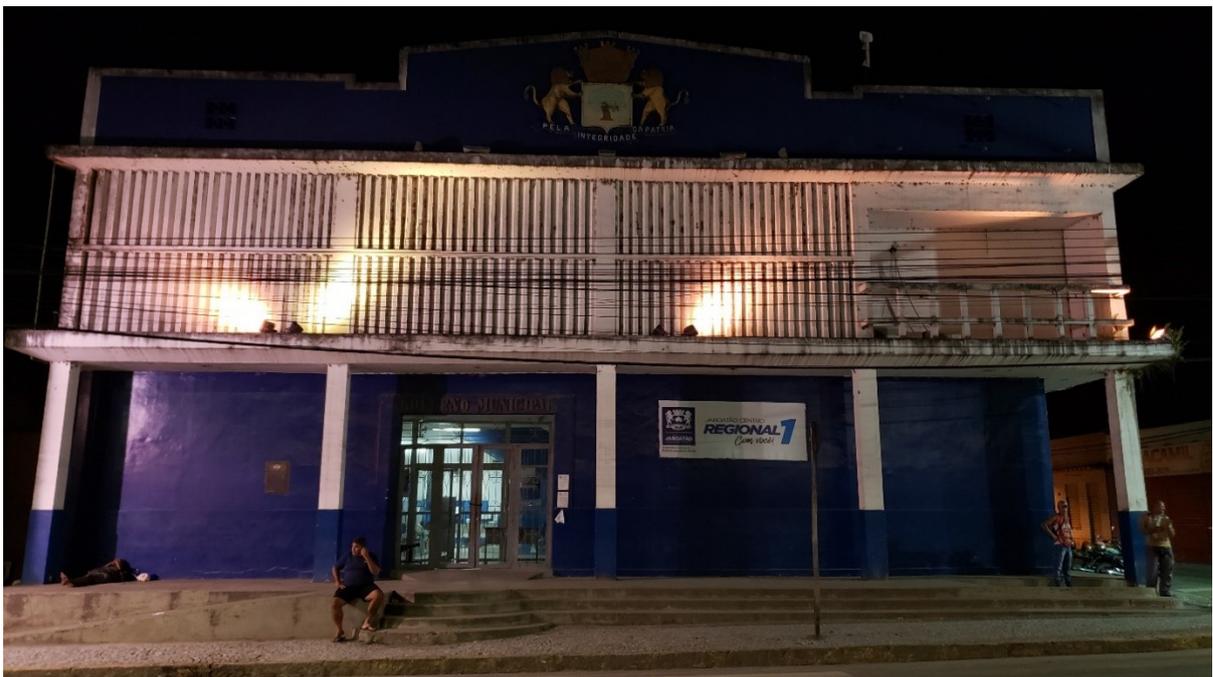
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.18 – Vista diurna da Antiga Sede da Prefeitura**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

**Figura 9.19 – Vista noturna da Antiga sede da Prefeitura**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.3 Casa da Cultura – Antigo Mercado Público do Jaboaão

O antigo Mercado Público, foi construído na administração do prefeito Nobre de Lacerda em 30 de outubro de 1904 (Séc XX). Era conhecido como o mercado da farinha e da carne, pois a feira livre funcionava na praça aonde hoje é o Cine Teatro Samuel Campelo, enquanto o então o Mercado era um dos pontos comerciais mais importantes da cidade. Com o passar do tempo, foram calçando toda a área e aos poucos aquele espaço foi se transformando. A feira livre também passou a funcionar no buraco do tatu.

Entre 1970 e 1989, o Mercado foi transformado em Câmara Municipal, passando a ser denominado Palácio Nobre de Lacerda. Após esse período ficou um tempo sem funcionalidade, até que em 1993 durante a Administração do prefeito Humberto Barradas passou a funcionar como Casa da Cultura do município. A feira livre então passou a funcionar no buraco do tatu.

O edifício Eclético, erguido em alvenaria de tijolos e argamassa, é coberto por telhado de quatro águas em telha e cerâmica de capa e canal com lanternim e tesouras de madeira. O partido retangular de planta livre sofreu modificações, especialmente quando foi receber a Câmara Municipal.

Suas fachadas são simétricas e compostas por grandes portões de ferro e janelas de veneziana com bandeiras fixas e vergas em arco pleno.

Possui platibanda corrida, com frontão curvo e acrotério nas extremidades. O Edifício ocupa uma quadra inteira, destacando-se volumetricamente do conjunto por sua horizontalidade e densidade. O equilíbrio de cheios e vazios nas fachadas evidencia o ritmo das aberturas, se diferenciando dos demais edifícios do entorno pela sua tipologia, forma e ocupação do lote e forma<sup>16</sup>.

Localizado no centro velho do Município, este prédio possui sua fachada frontal, sendo considerada a fachada frontal aquela voltada para a Praça de Nossa Senhora do Rosário que é o endereço principal do bem, iluminada por 3 projetores LED RGB com potência de 50 W cada, instalados em postes destinados a iluminação da praça onde encontra-se inserido.

Porém a iluminação RGB adotada não está alinhada com a cor azul escuro do bem, uma vez que está sendo propiciado cores distorcidas e indefinidas.

Com relação ao prédio, o mesmo encontra-se em boas condições estruturais, sendo recomendado a revitalização de sua pintura, de forma que a iluminação de destaque valorize de forma adequada seus contornos.

<sup>16</sup> Acesso em 17/02/2021 < <https://viver.jaboatao.pe.gov.br/casa-da-cultura-antigo-mercado-publico-do-jaboatao/> >.

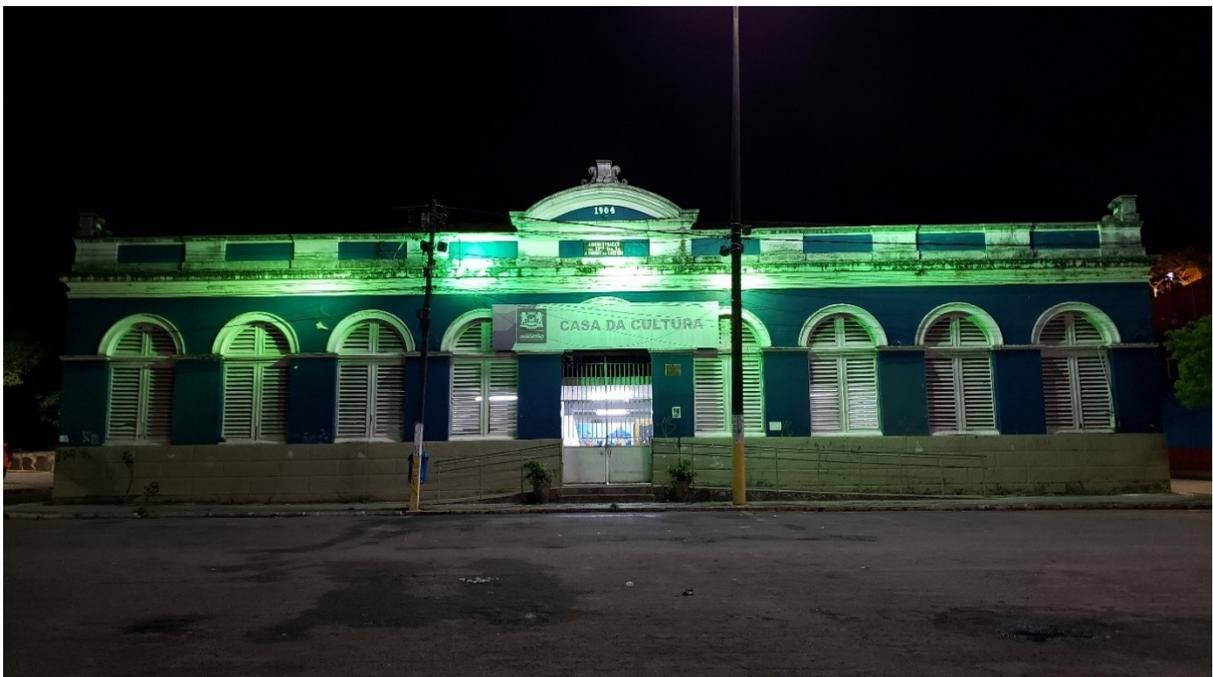
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.20 – Vista diurna da Casa da Cultura**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.21 – Vista noturna da Casa da Cultura**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.4 Biblioteca Municipal Benedito da Cunha Melo

É considerado um dos belos prédios históricos de Jaboaão, pela sua beleza peculiar. Sua história começa na segunda metade do século XIX.

O prédio chama a atenção principalmente pela sua arquitetura, bastante distinta do restante da cidade. Constitui um sobrado com colunas de ferro sustentando os alpendres, o que lhe confere um grande valor pela raridade dessa característica na região. O piso é todo ladrilhado e as portas e janelas possuem vitrais coloridos muito bonitos. Os cunhais, portas e janelas possuem cercaduras dentilhadas, o que lhe é bastante peculiar<sup>17</sup>.

Este prédio, que apresenta uma situação de conservação muito boa, possui uma grande fachada frontal que não é devidamente valorizada através de um projeto de iluminação de destaque.

Em suas varandas são encontradas instalações com lâmpadas fluorescentes tubulares de 40 W, iluminação esta utilizada para a circulação de pessoas nesta área.

Porém, no período natalício do ano de 2020 este prédio recebeu uma decoração nos contornos de portas e arcos da grande varanda, através de “mangueiras LED”, que, até a data desta inspeção, ainda estava em funcionamento. Como pode-se observar na Figura 9.23Figura 9.19 a iluminação proposta distorce as cores do bem e gera certo ofuscamento ao observador, não se apresentando como a mais adequado ao imóvel.

<sup>17</sup> Acesso em 17/12/2021 < <https://viver.jaboatao.pe.gov.br/biblioteca-municipal-benedito-da-cunha-melo-antiga-casa-do-barao-de-limoeiro/> >.

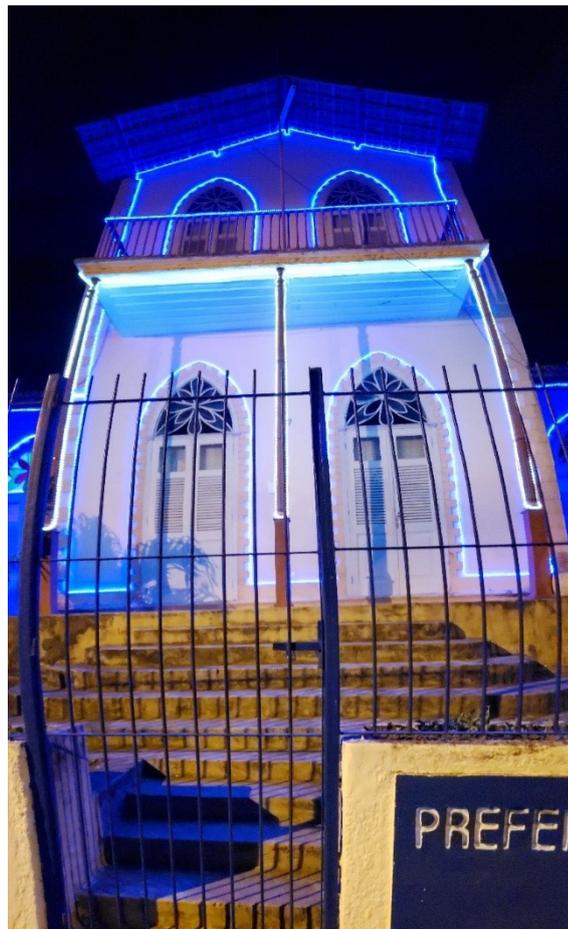
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.22 – Vista diurna da Biblioteca Municipal Benedito da Cunha Melo**



Fonte: Viver Jaboaão<sup>17</sup>

**Figura 9.23 – Vista noturna da Biblioteca Municipal Benedito da Cunha Melo**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.5 Campo de Batalha dos Montes Guararapes

Local onde se deram as duas mais importantes batalhas entre holandeses e luso-brasileiros. Em março de 1648, uma poderosa frota de 41 navios da Companhia das Índias chega a Recife, transportando 6.000 soldados e víveres. Contavam com estes reforços para reconquistar o espaço perdido, e sobretudo restabelecer o controle das áreas produtivas no sul da colônia. É esta tropa que, um mês após o desembarque, é batida na 1a. Batalha dos Guararapes. Em fevereiro do ano seguinte, o exército holandês sob o comando do coronel Van den Brinck, manobra em direção aos Montes Guararapes, buscando recuperar-se da derrota sofrida no ano anterior. Não atingem seu intento, sendo mais uma vez derrotados. Fora um grande desastre militar para os holandeses, que batem em retirada, sem qualquer controle por parte de seus comandantes.

Na primeira batalha (10/04/1648), os holandeses comandados pelo General Sigismund Von Schkoppe (aproximadamente 5000 homens) foram derrotados pelas tropas luso-brasileiras (aproximadamente 3500 homens). Na segunda batalha (19/02/1649), dez meses depois, portanto, os holandeses seriam definitivamente derrotados pelos luso-brasileiros, comandados por João Fernandes Vieira, André Vidal de Negreiros, Francisco Figueiroa, Henrique Dias e Barreto de Menezes <sup>18</sup>.

Local de suma importância para o cenário histórico nacional, é uma área aberta, localizada dentro do Parque Histórico Nacional dos Guararapes, que atualmente é controlado pelo Exército Brasileiro. No entanto, esta área não apresenta uma estrutura a ser considerada no contexto de iluminação de destaque.

**Figura 9.24 – Vista diurna do Campo de Batalha dos Montes Guararapes**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

<sup>18</sup> Acesso em 17/02/2021 < <http://www.brasilarqueologico.com.br/arqueologia-campo-batalha-montes-guararapes.php> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.6 Cine Teatro Samuel Campelo

Situado na Praça do Rosário, no Centro Histórico de Jaboaatão dos Guararapes, [...].

O Teatro foi inaugurado em 7 de setembro de 1947 com a exibição do filme "Mulher Exótica" de Sam Wood, o cineteatro teve sua construção realizada no início do século 20. A pedra fundamental da construção do prédio foi lançada em 1909, época em que recebeu o nome de Teatro Rosa e Silva.

Com o tempo, o espaço passou a ser identificado como Cineteatro Municipal, já conhecido pelas projeções cinematográficas. Ainda na primeira metade do Século 20, foi reconstruído com a ajuda de Samuel Campelo, em estilo modernista, passando a realizar saraus artísticos e encontros literários.

Em 1956, foi reformado, mas ficou sem manutenção ao longo de décadas, o que ocasionou seu fechamento. Em 2015, o equipamento foi reinaugurado após uma ampla reforma e, em 2018, foi cedido pela Prefeitura do Jaboaatão dos Guararapes ao Sesc<sup>19</sup>.

Este bem já possui iluminação de destaque, sendo que abaixo da marquise encontramos 5 projetores LED de 30 W, acima da marquise há 5 projetores de 250 W, atrás do letreiro há 9 projetores de 250 W e o frontão é iluminado por 3 projetores de 250 W, todos estes com a tecnologia vapor metálico.

O bom estado de conservação do prédio é um fator determinante para a atualização da iluminação de destaque, adotando uma tecnologia moderna, LED por exemplo, e que entre outras funcionalidades possam ser controlados e dimerizáveis, removendo a iluminação atual, que possui uma tecnologia ultrapassada e de baixo rendimento.

**Figura 9.25 – Vista diurna do Cine Teatro Samuel Campelo**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

<sup>19</sup> Acesso em 17/02/2021 < <https://www.mapacultural.pe.gov.br/espaco/321/> >

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 9.26 – Vista noturna do Cine Teatro Samuel Campelo



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.7 Edifício Leão Coroado

O edifício, construído em 1917, de estilo eclético, em alvenaria de tijolos e argamassa, é coberto por telhas cerâmicas e estrutura em madeira. Possui apenas um pavimento. A fachada principal, de composição neo gótica, possui recuo lateral e é guarnecida por dois pilares encimados por pinhas.

O prédio foi construído para abrigar o Grupo Escolar Leão Coroado. Posteriormente, o edifício foi ocupado pelo Fórum, Câmara dos Vereadores, Secretaria de Educação e atualmente, abriga a Sede da Banda Municipal de Jaboaão Padre Chromácio Leão<sup>20</sup>.

Este belo prédio, localizado na região do centro velho do Jaboaão, possui traços arquitetônicos bem definidos e de fácil visualização pelo transeunte, mas não há nenhum tipo de iluminação que o valorize, o deixando à mercê dos reflexos da iluminação viária e sendo apenas mais um prédio em meio a região.

Um projeto luminotécnico irá trazer o devido valor ao bem, mas para isso é recomendado que a restauração da fachada frontal anteceda este trabalho, uma vez que a instalação da iluminação de destaque no prédio, nas condições em que se encontra, aumentará a percepção da ação do tempo sobre o imóvel.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.27 – Vista diurna do Edifício Leão Coroado**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.28 – Vista noturna do Edifício Leão Coroado**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.8 Igreja de Nossa Senhora da Piedade

A Igreja Nossa Senhora da Piedade data de 1683. Sua referência mais antiga está inscrita sobre o jazigo de Francisco Gomes Salgueiro - seu fundador, que doou a capela à Ordem Carmelita. Sofreu várias reformas e melhoramentos ao longo da sua história. Seu estilo é maneirista. É uma construção em alvenaria de pedra, com anexo de um convento erguido no século XVIII. Encontra-se em regular estado de conservação, sendo tombada por lei municipal e a nível federal. Situa-se à beira mar de Piedade tendo em seu entorno construções de edifícios altos, bares e restaurantes<sup>21</sup>.

Esta bela igreja, de fachada frontal estreita, é iluminada por dois projetores com lâmpadas vapor metálico de 1000 W cada, instalados em postes de iluminação viária localizados na praça em frente a ela, desta forma criando um efeito de iluminação lavada na fachada frontal.

Os postes mencionados possuem em seu topo coroas com 6 posições e são equipados com projetores LED de 150 W, instalados a 12 m de altura. Devido à proximidade, a iluminação projetada por estes postes influencia diretamente a iluminação da fachada frontal da igreja, contribuindo para que a mesma fique ainda mais em evidência, porém, sem contribuir para a valorização das curvas arquitetônicas do bem.

A fachada lateral direita da igreja não é rica em elementos arquitetônicos, porém esta área é iluminada pelo mesmo tipo de poste com coroa de 6 posições, e possuem luminárias com a tecnologia vapor metálico com lâmpadas de 400 W.

Nas sacadas são encontrados 3 pequenos projetores, equipados com lâmpadas fluorescentes compactas de 15 W cada, virados para a área aberta em frente a igreja.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.29 – Vista diurna da Igreja de Nossa Senhora da Piedade**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.30 – Vista noturna da Igreja de Nossa Senhora da Piedade**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.9 Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres

A Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres nos Montes Guararapes é um dos mais importantes patrimônios do município de Jabotão dos Guararapes. Situada no Parque Histórico Nacional dos Guararapes, no topo do Morro da Ferradura, pode ser vista de praticamente todo o distrito de Prazeres, sendo por isso, nos tempos coloniais, ponto de referência para os navegantes.

A igreja construída no início era bem menor e mais simples que a atual. Na verdade era apenas uma capela tendo "36 palmos de cumprimento e 24 de largura" como atestam os documentos. A igreja foi ao longo dos anos sofrendo várias reformas e ampliações até atingir as características atuais. A primeira ampliação ocorreu já em 1676 quando foi acrescida de uma nave maior, tendo a antiga capela se convertido na capela-mor da nova. No século XVIII, sofreu nova ampliação desta vez adquirindo o frontispício barroco, com as duas torres e obtendo sua imponência atual.

A Igreja dos Prazeres é tombada, devido ao seu valor histórico e artístico, a nível federal pelo IPHAN sendo considerada Monumento Nacional pelo decreto nº 22.175 de 03/08/1948. Também está inserida no perímetro do Parque Histórico Nacional dos Guararapes criado em 19/04/1971<sup>22</sup>.

A vegetação formada por árvores de médio a grande porte ocultam esta bela edificação, que pode ser acessada apenas por uma estrada que contorna o Parque dos Guararapes (hoje controlado pelo Exército Brasileiro).

Aos observadores cabe apreciar a rica arquitetura desta igreja, com suas duas torres sineiras, abóbodas, seu grande frontão, as sacadas das janelas, com seus balaústres, e o vitral no centro da fachada frontal.

Na frente da igreja há uma grande praça, onde está localizada um cruzeiro com aproximadamente 2,5 m de altura.

Durante a inspeção de campo foi possível observar que a iluminação que destaca esta igreja é provida por 2 projetores com a tecnologia LED, potência de 660 W, instalados na praça, proporcionando uma iluminação lavada ao bem. No hall de entrada da nave há 2 lâmpadas fluorescentes compactas, com potência de 25 W cada.

A iluminação da igreja, assim como da cruz, é complementada pela iluminação da praça, que é composta de 2 postes com suporte para 4 luminárias, instalados a 10 m de altura, ambos com luminárias LED de 150 W.

<sup>22</sup> Acesso em 17/02/2021 < <http://www.jaboatoguaraarapesredescoberto.com/2011/01/igreja-dos-prazeres-nos-montes.html> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Embora este bem tenha uma grande importância no contexto cultural do Município, o mesmo apresenta sinais da ação do tempo, sendo recomendado a restauração do bem antes da instalação da iluminação de destaque, uma vez que está irá contribuir para a intensificação na observação dos pontos já deteriorados.

**Figura 9.31 – Vista diurna da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres**



Fonte: Jaboaatão dos Guararapes Redescoberto<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Acesso em 17/02/2021 < <http://www.jaboataoguararapesredescoberto.com/2011/01/igreja-dos-prazeres-nos-montes.html> >.

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Figura 9.32 – Vista noturna da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.10 Igreja Matriz de Santo Amaro

A Igreja Matriz de Santo Amaro foi erguida em 1598, quando os proprietários do Engenho Bulhões - Antigo Engenho São João Batista, doou o terreno para a sua construção. Em 1691, a Igreja, já bastante avariada e distante do centro do povoamento, foi transferida para o local atual. Em 1852, passou por uma completa reforma e ampliação de sua área para as proporções atuais. Sua fachada é composta por cinco portas na parte inferior e cinco portas-janelas protegidas por gradil de ferro na parte superior. Seu interior é simples, destacando-se o altar-mor. Está situada em uma das áreas mais elevadas da cidade, o que lhe confere posição de destaque em relação aos outros monumentos do centro<sup>24</sup>.

Esta imponente igreja pode ser observada de vários pontos do Município, está em excelente estado de conservação e possui uma grande relevância ao contexto histórico do Município, fatores estes que contribuem e justificam a implantação de um sistema de iluminação de destaque.

Atualmente a fachada frontal desta igreja é iluminada por 2 projetores LED de 220 W, instalados em postes destinados à iluminação viária, propiciando uma iluminação lavada à fachada, que é complementada pelos reflexos da iluminação viária. Esta solução não apresenta uma eficácia adequada para este bem, uma vez que suas abóbodas se encontram escuras e outros elementos arquitetônicos não são destacados.

Os sinos possuem algum tipo de iluminação, não sendo possível a identificar e não trazem o devido destaque para esta área da torre sineira. A iluminação da cruz é realizada por 4 lâmpadas fluorescentes de 25 W cada.

Um projeto luminotécnico para este bem irá o valorizar de forma expressiva e lhe trazer o devido valor cultural e histórico.

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

**Figura 9.33 – Vista diurna da Igreja Matriz de Santo Amaro**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.34 – Vista noturna da Igreja Matriz de Santo Amaro**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

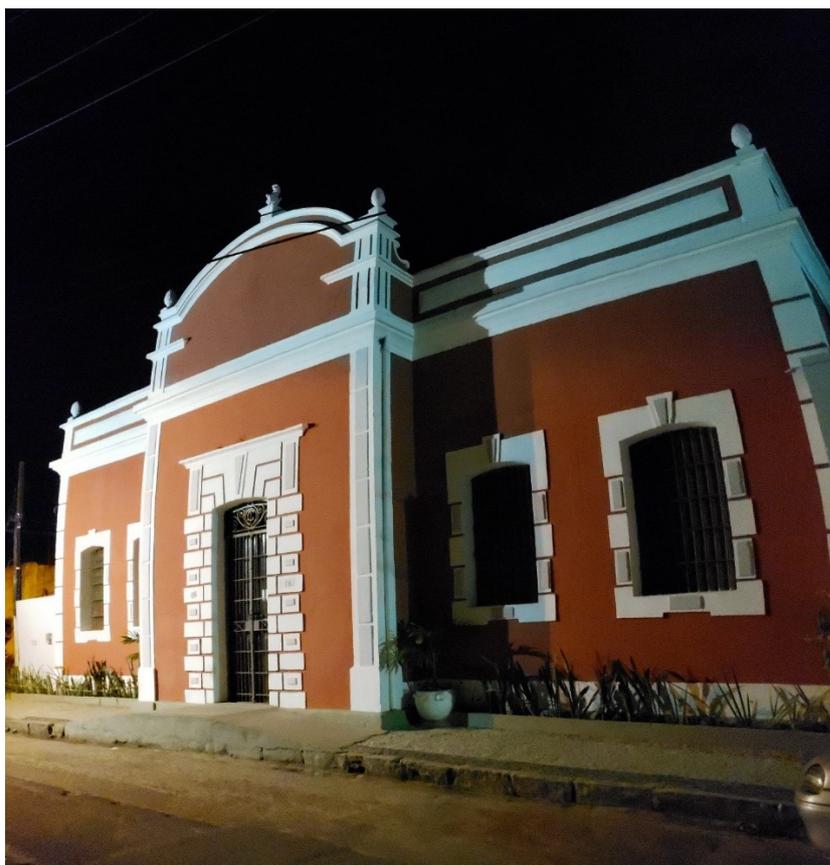
### 9.7.11 Instituto Histórico de Jaboaão

Instalado na antiga Cadeia Pública do município, num prédio de 1923, fundado em 12 de maio de 1973, possui biblioteca, galeria de arte, auditório e um acervo que retrata a história de Jaboaão<sup>25</sup>.

Esta charmosa e bem conservada edificação tem como iluminação 1 projetor com lâmpada vapor metálico de 400 W, instalado em um poste destinado a iluminação viária do lado oposto da via. Como esta solução está instalada na diagonal, em relação ao bem, a fachada apresenta áreas extremamente iluminadas e áreas escuras, não sendo condizente com sua importância. A uma forte interferência da iluminação viária sobre o bem, provavelmente devido à proximidade.

A previsão de um sistema de iluminação de destaque, que valorize sua arquitetura e contornos, trará vida ao bem e o destacará do ambiente onde se encontra inserido.

**Figura 9.35 – Vista noturna do Instituto Histórico do Jaboaão**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

<sup>25</sup> < <https://jaboatao.pe.gov.br/jaboatao-dos-guararapes/> >

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.12 Mirante Henrique Dias

Este mirante é um dos pontos de apreciação do “Campo de Batalha dos Montes Guararapes” local onde ocorreram as batalhas de 1648 e 1649 e recebeu este nome em homenagem a um dos heróis das batalhas<sup>26</sup>.

Neste mirante encontramos:

- Um suntuoso mastro com a bandeira nacional, iluminado por 4 projetores LED de 200 W cada.
- O pátio frontal é iluminado a partir de 2 projetores LED de 150 W cada, instalados em postes, um de cada lado do pátio.
- Estatuas dos cinco Mestres de Campo que comandaram as batalhas, todos iluminados por projetores LED embutidos no piso com potência prevista de 15 W cada.
- Maquete com os locais onde ocorreram as batalhas, as palmeiras instaladas em suas laterais são iluminadas a partir de suas bases por projetores LED de 50 W cada, totalizando 6 projetores, e o reflexo dessa iluminação gera uma penumbra sobre a maquete, possibilitando sua observação à noite.
- O pátio ao fundo, com a placa de lançamento da pedra fundamental de revitalização do parque, é iluminado por 2 projetores LED de 150 W cada.

Embora o local possua diversos pontos de iluminação, já com a tecnologia LED, há espaço para melhorias, requerendo um projeto luminotécnico que avalie estes pontos que necessitam de adequação.

<sup>26</sup> Acesso em 17/02/2021 < <https://viver.jaboatao.pe.gov.br/montes-guararapes/> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.36 – Vista diurna do Mirante Henrique Dias**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

**Figura 9.37 – Vista noturna da maquete com a orla do Jaboatão**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.13 Paroquia Nossa Senhora das Graças

A principal atratividade desta paroquia, localizada no bairro Socorro, é o Monumento de Nossa Senhora da Medalha Milagrosa.

O Santuário em homenagem a Nossa Senhora da Medalha Milagrosa foi erguido em 1949 e inaugurado em 1950. Foi mandado erguer pelas irmãs da Ordem de Paula Francinete, quando tinha como superiora a Irmã Isabel Anesi. O Santuário tem aproximadamente 30 metros de altura. É composto por uma capelinha onde há um altar. Por sobre a capela está uma grande base em alvenaria de 20 metros de altura. No alto, está a imagem da Santa (em cimento branco), com 10 metros de altura<sup>27</sup>.

Este Santuário é iluminado por 2 projetores LED de 200 W e 1 projetor com a tecnologia vapor de mercúrio de 250 W, todos instalados em postes destinados a iluminação viária. A coroa da Santa é composta por 15 lâmpadas LED com potência de 15 W.

**Figura 9.38 – Vista noturna da Paroquia Nossa Senhora das Graças**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

<sup>27</sup> Acesso em 18/02/2021 < <http://inventariope.blogspot.com/2017/10/jaboatao-dos-guararapes-ficha-do.html> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.14 Praça do Sarro (Padre Chromácio Leão)

Centro Busto na praça localizada na esquina das ruas Padre Chromacio Leão e Bernardo Vieira de Melo, conhecida vulgarmente como “Praça do Sarro” (sic). [...] Educador e músico, o religioso foi fundador da primeira banda de música do município. No local havia antes a Igreja do Rosário dos Homens Pretos, que foi destruída em 1951, por conta de obras viárias, sendo construída a praça em 1959<sup>28</sup>.

Em um dos caminhos para a Igreja Matriz de Santo Amaro, esta praça está localizada em uma das regiões altas do Centro Velho do Jaboaatão.

Nesta praça encontramos o busto do icônico Padre Chromácio Leão e um cruzeiro, que compõem a arquitetura da praça.

Atualmente a praça possui diversos projetores, com tecnologias ultrapassadas e de baixo rendimento, sendo 1 projetor com a tecnologia vapor metálico de 400 W e 3 projetores com a tecnologia vapor de sódio de 400 W, instalados em bifurcações entre os galhos das árvores e iluminando suas copas.

Como iluminação geral, no centro da praça há um poste do tipo duplo T com 4 braços e luminárias com lâmpadas vapor metálico de 400 W. No passeio voltado para a Rua Padre Cromácio Leão há um poste do tipo duplo T com 1 luminária portanto lâmpada vapor metálico de 400 W contribuindo para a iluminação desta região da praça.

Mesmo com a utilização de tecnologias ultrapassadas, a praça se encontra bem iluminada, porém a atualização tecnológica dos equipamentos ali instalados e a valorização do busto e do cruzeiro demandam um estudo luminotécnico.

<sup>28</sup> Acesso em 17/12/2021 < <https://www.folhape.com.br/noticias/um-passeio-em-jaboatao-pelos-monumentos-aos-mitos-e-herois/3487/> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.39 – Vista noturna da Praça do Sarro**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.15 Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes - Palácio da Batalha

Prédio de linhas retas, com diversas reentrâncias, encontramos duas entradas, sendo uma em sua lateral direita, próxima a via Rua Arão Lins de Andrade, e outra entrada volta para a praça que ornamento a região do prédio.

A entrada voltada para a praça possui uma escadaria e a sua direita temos uma grade parede onde estão gravados os dizeres “Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes” e “Palácio da Batalha”.

Não foi verificado qualquer tipo de iluminação de destaque para este bem, apenas luminárias com a função de realizarem a iluminação de segurança do prédio. Iluminação esta composta por 2 projetores em vapor metálico de 400 W, iluminando a entrada voltada para a praça. Já a lateral direita do prédio é iluminada por 2 projetores LED de 220 W cada, localizados em postes que iluminam o estacionamento local.

A praça ali localizada de frente para a prefeitura será contemplada no plano de modernização das praças, seção 10.6.3.

**Figura 9.40 – Vista diurna da Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Figura 9.41 – Vista diurna da Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.16 Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos

As ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos estão localizadas na regional de Muribeca, não se conhece a data exata de construção da Igreja, mas provavelmente é do início do século XVIII. A primeira referência sobre sua existência é do ano de 1774. Apesar dos pobres e dos recursos limitados, e muitas vezes, à despeito de sua condição de escravos, os membros das irmandades do Rosário construíam suas próprias igrejas, se possível, tão ricas e ornamentadas como as construídas pela elite branca.

Para isso, trabalhavam arduamente produzindo objetos para serem comercializados, cujas rendas eram remetidas às obras, como também pelo serviço voluntário e aquisição de esmolas.

Tipologicamente classificada de ruína no seu processo de tombamento desde 1980 pela FUNDARPE foi construída em alvenaria de pedra e tijolo, coberta por telhado em duas águas com estrutura em tesoura de madeira.

Era composta por uma nave única com corredores laterais e coro, capela-mor profunda abobadada e sacristia. Seu frontispício, de composição triangular, possuía porta e duas janelas, ladeadas por torre sineiro e coroada com uma cruz de pedra. Seu frontão curvo mediado pelo óculo é característico do Barroco Alemão.

A antiga igreja foi erguida na extremidade mais baixa do povoado da Muribeca, formando um eixo longitudinal com a Igreja do Rosário, provavelmente no Século XVIII, pela irmandade dos Pretos. A importância que esta ruína e seu entorno representam para o município e para o Estado de Pernambuco é por ser considerada marco de fatos históricos memoráveis que precisam ser valorizados e compõem um rico acervo que precisa ser preservado para ser difundido e divulgado<sup>29</sup>.

A importância destas ruínas está ligada diretamente a seu contexto histórico. A preocupação do Município com este bem pode ser observada a partir da existência de um vigia e da própria iluminação de destaque existente.

Embora o bem esteja sendo tomado pela vegetação, ainda assim é possível observarmos seus elementos e volumetria, uma vez que sua fachada lateral esquerda é iluminada por 2 projetores com potência de 400 W, instalados em postes destinados a iluminação pública, e a iluminação da área interna é provida por 3 projetores de 400 W cada, todos os projetores possuem lâmpadas com a tecnologia vapor metálico. Os projetores localizados nas áreas internas estão instalados no piso da antiga igreja.

Durante a avaliação da possibilidade de revitalizar e adequar a iluminação de destaque deste bem, é recomendado que seja previsto a recuperação de seu entorno,

<sup>29</sup> Acesso em 17/02/2021 < <https://viver.jaboatao.pe.gov.br/ruinas-da-igreja-de-nossa-senhora-dos-rosarios-dos-pretos-2/> >.

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

assim como a limpeza de suas áreas internas, afim de se proporcionar ao transeunte uma maior capacidade de apreciação do bem.

**Figura 9.42 – Vista diurna das Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

**Figura 9.43 – Vista noturna das Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos**



Fonte: Acervo Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 9.7.17 Resumo dos bens inspecionados

A seguir é apresentado o resumo das tecnologias de iluminação encontrada nos bens de interesse elencados pelo Consórcio e aprovado pelo Município, assim como a avaliação do estado de conservação e a existência ou não de iluminação de destaque em cada bem.

**Tabela 9.15 – Resumo das inspeções dos bens de interesse**

#	Bens de interesse	Iluminação de Destaque	Quantitativo	Conservação
1	Antiga sede da Prefeitura	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 projetores VM 400 W</li> <li>• 5 projetores LED RGB 50 W</li> </ul>	Boa
2	Antigo Mercado Público ou Casa da Cultura do distrito do Jaboaão	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 projetores LED RGB 50 W</li> </ul>	Boa
3	Biblioteca Municipal	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 lâmpadas fluorescentes de 40 W</li> <li>• Mangueiras com LED</li> </ul>	Muito boa
4	Campo de Batalha dos Montes Guararapes	Inexistente	-	Sugerido a remoção deste bem da lista
5	Cine Teatro Samuel Campelo	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 projetores LED 30 W</li> <li>• 17 projetores VM 250 W</li> </ul>	Muito boa
6	Edifício Leão Coroado	Inexistente	-	Precária (necessária revitalização)
7	Igreja de Nossa Senhora da Piedade	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 lâmpadas fluorescentes compactas 15 W</li> <li>• 1 projetor VM 1000 W</li> </ul>	Muito boa
8	Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres dos Montes Guararapes	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 projetores LED 660 W</li> <li>• 2 lâmpadas fluorescentes compactas 25 W</li> </ul>	Precária (necessária revitalização)
9	Igreja Matriz de Santo Amaro	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 lâmpadas fluorescente compactas 25 W</li> <li>• 2 projetores LED 220 W</li> </ul>	Muito boa
10	Instituto Histórico de Jaboaão	Inexistente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 projetor VM 400 W</li> </ul>	Muito boa
11	Mirante Henrique Dias	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 projetores LED de embutir 15 W</li> <li>• 4 projetores LED 150 W</li> <li>• 4 projetores LED 200 W</li> <li>• 6 projetores LED 50 W</li> </ul>	Muito boa
12	Paroquia Nossa Senhora das Graças	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 projetor Vapor de Mercúrio 250 W</li> <li>• 2 projetores LED 200 W</li> </ul>	Boa

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

#	Bens de interesse	Iluminação de Destaque	Quantitativo	Conservação
			<ul style="list-style-type: none"> <li>15 lâmpadas LED 15 W</li> </ul>	
13	Praça do Sarro (Padre Chromácio Leão)	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 luminárias VM 400 W</li> <li>3 projetores VS 400 W</li> <li>1 projetor VM 400 W</li> </ul>	Boa
14	Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes - Palácio da Batalha	Inexistente	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 projetores LED 220 W</li> <li>2 projetores VM 400 W</li> </ul>	Boa
15	Ruínas da Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos	Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 projetores VM 400 W</li> </ul>	Precária (necessária revitalização)

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

A partir da inspeção de campo, foi possível apurar a existência de 104 pontos destinados à iluminação de bens de interesse.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 10 VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

#### 10.1 Metodologia

A vida útil dos equipamentos de iluminação pública foi determinada a partir da:

- análise das equipes de campo, observando o nível de conservação das estruturas;
- expertise na apuração da vida útil dos equipamentos de iluminação pública;
- Vida útil para luminárias LED de 50 mil horas seguindo a especificação técnica mínima da Portaria Nº 20 do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Considerando tempo de operação 11 horas e 29 minutos<sup>30</sup>, tem-se a que vida útil média de uma luminária LED do Município corresponde a aproximadamente 12 anos;
- Vida média do poste de concreto armado segundo a NBR 8451, sendo considerado 35 anos.
- Vida útil média de referência dos equipamentos segundo o manual de instruções do PROCEL RELUZ ELETROBRÁS, conforme se apresenta a seguir:

**Tabela 10.1 – Valores médios de referência para determinação da Vida Útil dos Equipamentos\***

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil
Relés Fotoelétricos – mecânicos	4 anos
Relés Fotoelétricos – eletrônicos	10 anos
Reatores	10 anos
Luminárias abertas	10 anos
Luminárias fechadas	20 anos
Braços para luminárias	20 anos
Lâmpada de Vapor de Mercúrio 80 W	9.000 h – 2,1 anos
Lâmpada de Vapor de Mercúrio 125 W e 250 W	12.000 h – 2,9 anos
Lâmpada de Vapor de Mercúrio 400 W, 700 W e 1000 W	15.000 h- 3,6 anos
Lâmpada de Multivapor metálico 70 W e 150 W	8.000 h – 1,9 anos
Lâmpada de Multivapor metálico 250 W e 400 W	12.000 h – 2,9 anos
Lâmpada de Vapor de Sódio 70W	16.000 h – 3,8 anos

<sup>30</sup> Tempo de operação estabelecido pela Resolução Homologatória Nº 2.590, de 13 de agosto de 2019 da ANEEL.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil
Lâmpada de Vapor de Sódio 100W, 150 W, 250 W e 400 W	24.000 h – 5,7 anos
Lâmpada de Vapor de Sódio 350 W	14.000 h – 3,3 anos
Lâmpada de Vapor de Sódio 600 W	32.000 h – 7,6 anos

Fonte: Manual de Instruções PROCEL RELUZ ELETROBRÁS (2005)

### 10.2 Resultados

Com base na metodologia apresentada na seção 10.1 foi estimado a vida útil dos equipamentos de iluminação pública do Município. A estimativa levou em consideração os seguintes pontos:

- A vida útil das luminárias abertas sem difusor ótico foi considerada como encerrada em razão de não contribuir para boa distribuição fotométrica de suas fontes luminosas e por consequência não atender aos requisitos normativos expressos pela ABNT NBR 5101:2018 e não promover a devida proteção a suas lâmpadas em razão de poeira e umidade;
- Em relação as luminárias fechadas, estima-se com base na apuração de campo onde foi observado os aspectos de conservação das luminárias fechadas que a vida útil remanescente média das luminárias seja de 5 anos, tendo consumido 15 anos de sua vida útil de referência;
- Estima-se que os reatores e os relés fotoelétrico apresentem vida útil remanescente média de 5 anos;

**Plano de Trabalho – OCS 127/2020**

- Com relação as estruturas metálicas responsáveis pela sustentação das luminárias, observou-se que os braços e suportes em sua maioria encontram-se em bom estado de conservação conforme se apresenta na figura a seguir. Nessa linha, presume-se que a vida útil remanescente média dos braços e suportes seja de 15 anos;

**Figura 10.1 - Braço de Iluminação Pública para poste com transformador**

Fonte: Houer Concessões (2021)

- Com relação as lâmpadas de descarga de alta intensidade (vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico), presume-se que a vida útil remanescente média esteja entre 1,25 e 1,75 anos. De qualquer sorte, aclara-se que a tecnologia existente apresenta limitações técnicas no que tange ao cumprimento dos requisitos normativos da ABNT NBR 5101:2018, sendo, portanto, a substituição necessária;
- As luminárias LED implantadas em sua maioria a partir do ano de 2018, apresentam vida útil remanescente média de 10 anos.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

- Com relação aos postes de concreto exclusivos de iluminação pública, foi identificado, principalmente deteriorações no concreto como visto na imagem a seguir. Indicando uma vida útil remanescente média de 10 anos, tendo consumido 25 anos de sua vida útil de referência.

**Figura 10.2 - Postes exclusivo de IP na Av. Beira Mar**



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

Na tabela a seguir apresenta-se a vida útil remanescente média de cada equipamento de iluminação pública.

**Tabela 10.2 – Vida útil remanescente média dos equipamentos de iluminação pública**

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil
Relés Fotoelétricos	5 anos
Reatores	5 anos
Luminárias abertas	Encerrada
Luminárias fechadas	5 anos

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil
Braços e suportes para luminárias	15 anos
Lâmpadas de Descarga de Alta Intensidade (Vapor de mercúrio, Vapor Metálico e Vapor de Sódio)	1,25 e 1,75 anos
Luminárias LED	10 anos
Poste de concreto	10 anos

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021)

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 11 ANÁLISE DO MODELO TÉCNICO OPERACIONAL

A análise do modelo técnico operacional da rede de iluminação pública tem por objetivo identificar os agentes de serviços operacionais utilizados para prover tal serviço no Município. A análise contemplou os seguintes serviços:

- Manutenção da rede municipal de iluminação pública atual;
- Utilização de ronda para avaliação de disponibilidade da iluminação pública;
- Poda da vegetação arbórea;
- Gestão da Iluminação Pública;
- Modernização da rede de iluminação pública;
- Aquisição de materiais para trocas na rede de iluminação pública;
- Ampliação da rede de iluminação pública;
- Execução dos serviços de implantação de iluminação provisória.

A partir das informações disponibilizadas desenvolveu-se matriz de responsabilidades dos serviços supracitados com observações particulares de cada um, conforme apresentada a seguir.

**Tabela 11.1 – Matriz de responsabilidades por serviços relacionados à iluminação pública**

Serviço Operacional	Responsabilidade	Observação
<b>Gestão</b>	EMLUME	-
<b>Manutenção</b>	EMLUME	Obrigações previstas no Contrato de Prestação de Serviço de N° 012/2018
<b>Aquisição de materiais para manutenção</b>	EMLUME	Obrigações previstas no Contrato de Prestação de Serviço de N° 012/2018
<b>Modernização</b>	EMLUME	Obrigações previstas nos Contratos de Prestação de Serviços N° 012/2018 e N° 023/2018
<b>Ampliação</b>	EMLUME	Obrigações previstas nos Contratos de Prestação de Serviços N° 012/2018 e N° 023/2018
<b>Descarte de resíduos</b>	EMLUME	Obrigações previstas nos Contratos de Prestação de Serviços N° 012/2018 e N° 023/2018
<b>Canal de Atendimento</b>	EMLUME	Os canais de atendimento ofertados a população são sites, e-mails, WhatsApp, atendimento presencial na sede da EMLUME e em cada escritório regional.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Serviço Operacional	Responsabilidade	Observação
Instalações provisórias	EMLUME	Obrigações previstas no Contrato de Prestação de Serviço de Engenharia N° 012/2018

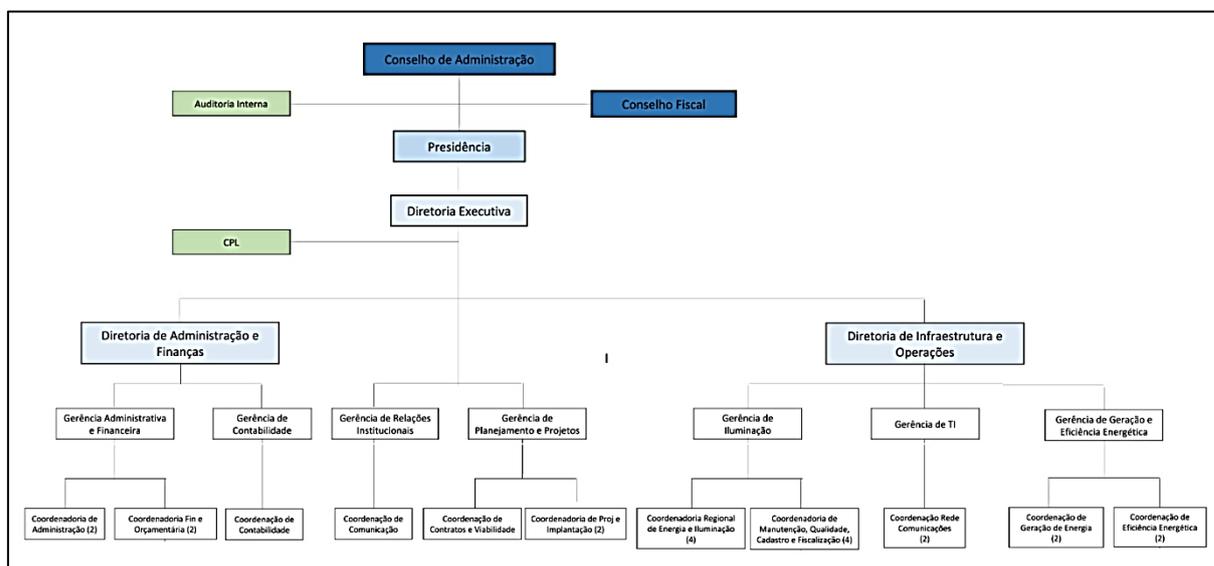
Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

A seguir são apresentadas análises dos contratos que poderão ser necessárias para estabelecer premissas técnicas ao longo da modelagem do projeto.

### 11.1 Configuração do órgão interno responsável pela condução dos projetos de iluminação pública

A prestação dos serviços de iluminação pública constitui como encargo da Empresa Municipal de Energia e Iluminação Pública – EMLUME, vinculada à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade – SEDES que em sua estrutura interna apresenta uma coordenadoria específica para gestão dos contratos e serviços de iluminação pública. A seguir segue o organograma da estrutura da EMLUME.

Figura 11.1 – Organograma da EMLUME



Fonte: Site da EMLUME<sup>31</sup>

A EMLUME tem como missão:

I – Promover a manutenção e expansão do parque de iluminação pública;

<sup>31</sup> Acesso em 25/02/2021 < <https://emlume.com.br/institucional/> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

II – Implantar tecnologias eficientes que signifiquem menor consumo de energia e melhor qualidade de iluminação, resultando na diminuição das despesas ordinárias;

III- Realizar estudos, eventos, projetos e empreendimentos com vistas a geração de energia sustentável e eficientização energética dos prédios municipais e do sistema de energia e iluminação pública;

IV – Atrair investimentos de interesse estratégico em sua área de atuação, bem como promover ações de fomento econômico e social no Município de Jaboaatão dos Guararapes;

V – Implantar programas de autofinanciamento com estímulo à adesão dos usuários, mediante o emprego de novas e mais avançadas tecnologias de produção, distribuição, permutação, captação e consumo de energia, dentre as quais as provenientes de células fotovoltaicas;

VI – Promover a análise, a aprovação e a fiscalização dos projetos de energia elétrica, inclusive planos de expansão, públicos ou privados, bem como sua execução, realizados no Município.

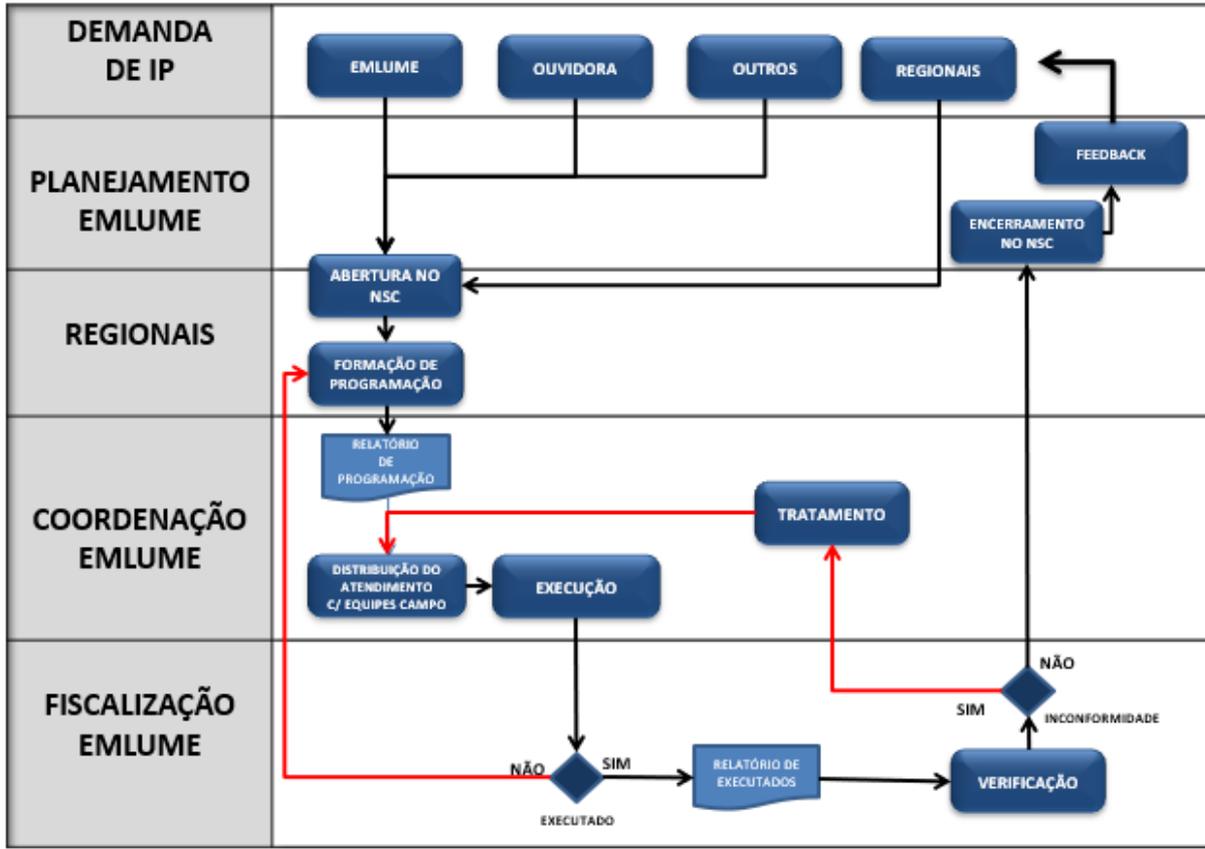
Dentro da EMLUME há três fluxos distintos para as atividades de campo relacionadas a IP, conforme segue:

### 11.1.1 Fluxograma processo de manutenção iluminação pública PMJG

No fluxograma a seguir é representado o fluxo que um chamado para manutenção da iluminação pública percorre desde sua abertura até seu encerramento.

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 11.2 – Fluxograma processo manutenção iluminação pública



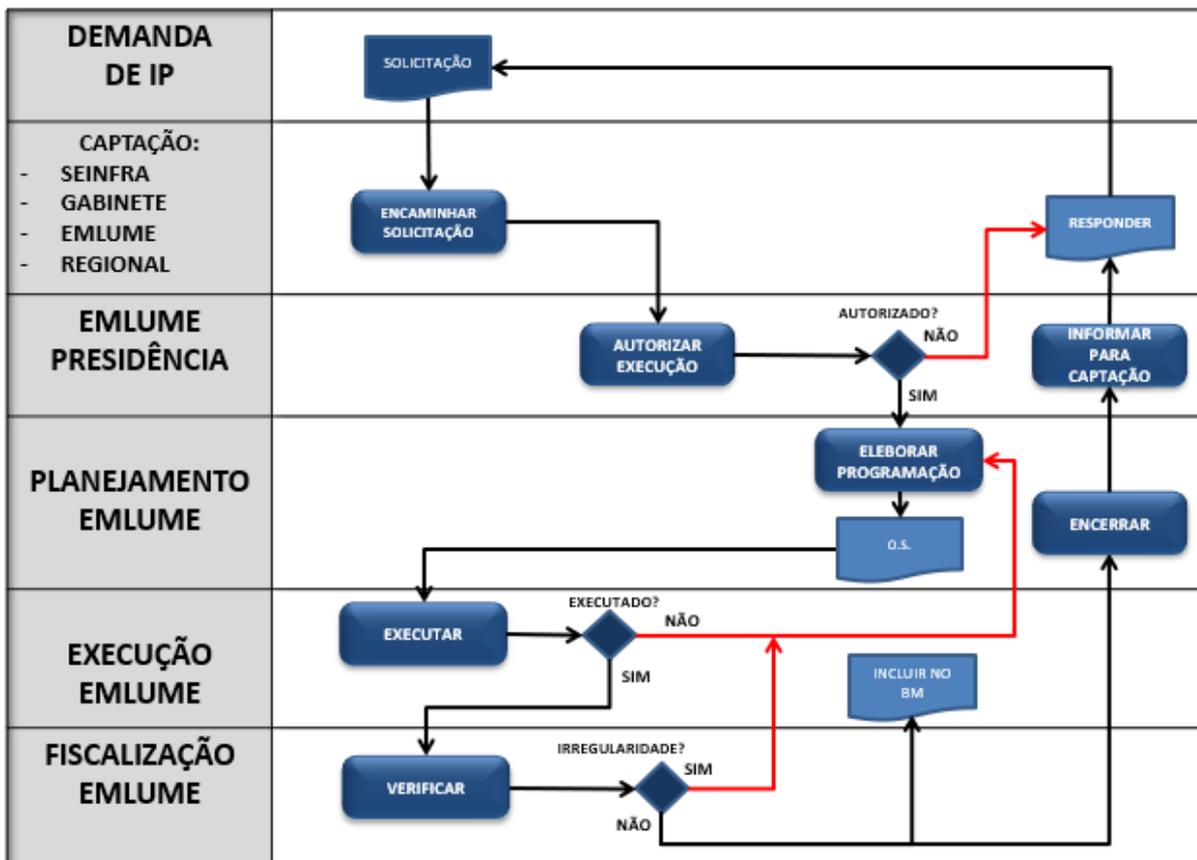
Fonte: EMLUME

11.1.2 Fluxograma processo de requalificação de iluminação pública PMJG

No fluxograma a seguir temos a sequência de atividades dentro da EMLUME para o atendimento de uma demanda de requalificação do parque de IP.

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 11.3 – Fluxograma processo de requalificação de iluminação pública



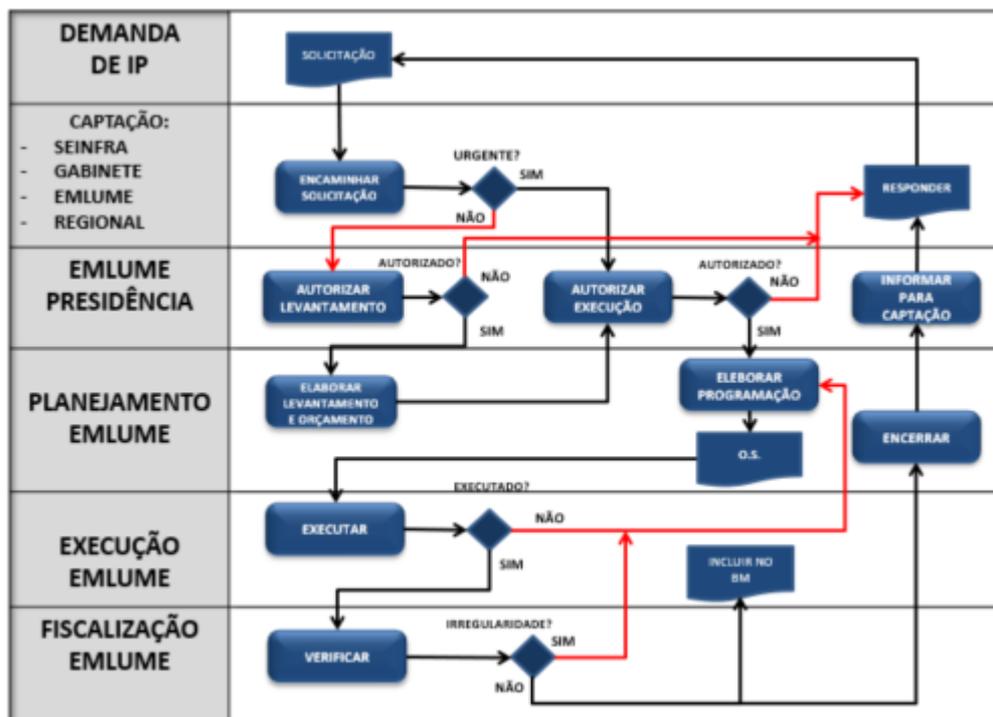
Fonte: EMLUME

11.1.3 Fluxograma processo de implantação de LED na iluminação pública PMJG

No fluxograma a seguir são apresentados os passos previstos pela EMLUME do processo para implantação da LEDs no parque de iluminação pública do Município.

Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Figura 11.4 – Fluxograma processo de implantação de LED na iluminação pública



Fonte: EMLUME

### 11.2 Análise do Contrato 012/2018

Em maio de 2018 foi assinado o contrato N° 012/2018<sup>32,33</sup>, contrato este realizado entre a SECRETARIA EXECUTIVA DE SERVIÇOS URBANOS e a VC BATISTA EIRELI. O objeto deste contrato é “CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURIDICA PARA A PRESTAÇÃO DE FORMA CONTINUA DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA COM FORNECIMENTO DE MATEIRAL E EQUIPES E MÃO DE OBRA, COMPREENDENDO AS ATIVIDADES CONSTANTES NO TERMO DE REFERENTES PARA TODO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PUBLICA E FONTES LUMINOSAS DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES, com prazo de validade de 12 meses. O valor total deste contrato, R\$5.992.996,12 foi referenciado à Ata de Registro de Preço – João Pessoa/PB, PL N° 0632/2017, PE N° 07.008/2017.

<sup>32</sup> Acesso em 24/02/2021 < <https://emlume.com.br/contratos/> >.

<sup>33</sup> Número de contrato corrigido conforme Termo de Rerratificação ao Contrato N° 011/2018-SEINFRA, conforme documentos disponibilizados no site da EMLUME.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

A tabela a seguir apresenta os termos aditivos ao contrato:

**Tabela 11.2 – Termos Aditivos ao contrato N° 012/2018**

Termo Aditivo <sup>34</sup>	Alteração
1º TA	Alteração de titularidade do contrato, passando da SEINFRA para a EMLUME.
2º TA	Acréscimo de quantitativos no valor de R\$1.114.706,86, equivalente a 18,60016%. Reajuste financeiro no valor de R\$265.539,52, equivalente a 3,73594%. Prorrogação do contrato por mais 12 meses, com termo final em 09/05/2020. Com este termo aditivo, o valor do contrato passa a ser de R\$7.373.242,50.
3º TA	Prorrogação do contrato por mais 12 meses, com termo final em 09/05/2021.

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Conforme documento “Demonstrativo – Luminárias e Projetores de LED 2019<sup>35</sup>, com data de atualização 23/02/2021, o valor já investido neste contrato até dezembro de 2020 foi de R\$2.020.042,44, logo, há uma previsão de saldo remanescente no valor R\$5.353.200,06, em relação ao valor apresentado 2º TA.

No Termos de Referência que originou este contrato estão bem claras as obrigações a serem executadas pelo Contratado, entre elas, podemos destacar:

- Manutenção Preventiva do Sistema de Iluminação Pública, incluindo aqui a manutenção das Unidades Ornamentais.
- Manutenção Corretiva do Sistema de Iluminação Pública.
- Melhorias no Sistema de Iluminação Pública. Incluindo-se aqui expansões, substituição de postes danificados ou deteriorados, modernização e efficientização do Parque. Devendo todos os projetos serem aprovados pela Prefeitura.
- Remanejamento de instalações, mediante a aprovação do projeto junto à Prefeitura.
- Recuperação de instalações pertencentes ao Sistema de Iluminação Pública, mediante a ocorrência de abaloamento de postes. Mantendo-se a devida separação de obrigações, entre o Contratado e a CELPE.
- Serviços técnicos especializados em Iluminação Artística, de Realce e Decorativa, cabendo ao Contratado realizar manutenção nos equipamentos de

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

iluminação existentes em monumentos, imóveis e espaços públicos, iluminação de festividades (natal, carnaval, entre outros).

- O fornecimento dos materiais e equipamentos necessários ao objeto do contrato são de responsabilidade do Contratado. Sendo também de responsabilidade do Contratado a movimentação destes materiais e equipamentos.
- Os materiais retirados do Sistema de Iluminação Pública deverão ser triados, armazenados e descartados às expensas do Contratado, devendo o material ser descartado conforme leis e normativas vigentes. Durante o processo de triagem, que deverá ser acompanhado por um membro da Prefeitura, os materiais que puderem ser reaproveitados deverão ser embalados, identificados e armazenados de forma adequada pelo Contratado.
- A avaliação da qualidade da manutenção, que será regionalizada, será aferida mediante os seguintes critérios:

**Tabela 11.3 – Critérios para avaliação da qualidade da manutenção**

CRITÉRIOS	ITEM DE CONTROLE
Número máximo de luminárias sujas	10% do total das reclamações realizadas no mês
Número máximo de lâmpadas apagadas durante a noite	4% do total das reclamações realizadas no mês
Número máximo de lâmpadas acesas durante a dia	4% do total das reclamações realizadas no mês

Fonte: Termo de Referência do contrato 012/2018.

Sendo as inspeções realizadas em conjunto, entre a Gerência de Iluminação Pública e o Contratado e realizadas, em cada uma das Regiões Administrativas, uma vez por mês.

- A qualidade da intervenção na iluminação é mensurada a partir dos critérios descritos a baixo:

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 11.4 – Critérios para avaliação da qualidade da intervenção na iluminação**

TIPO DE PANE	ITEM DE CONTROLE ATENDIMENTO EM ATÉ
Tempo de atendimento máximo a reclamação de 3 pontos luminosos, ou mais, consecutivos apagados em um mesmo logradouro	48 horas
Tempo de atendimento máximo a reclamação de 1 ponto luminoso apagado em logradouros isolados	72 horas

Fonte: Termo de Referência do contrato 012/2018.

Todas as atividades executadas pela Contratada deverão ser registradas em um sistema

Para a execução dos serviços e apoio a fiscalização das atividades anteriormente descritas, de forma sucinta, os profissionais envolvidos, conforme o termo de referência, são:

**Tabela 11.5 – Composição equipe operacional mínima de manutenção de iluminação pública**

Serviço	Quantidade	Equipe
Mão de Obra	18	Eletricista/motorista
Mão de Obra	21	Eletricista
Mão de Obra	15	Auxiliar
Administrativo	01	Engenheiro Eletricista
Administrativo	01	Encarregado Técnico
Administrativo	02	Supervisor de Equipe (Técnico em Eletrotécnica)
Administrativo	01	Técnico com experiência em informática

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Tabela 11.6 – Composição equipamentos operacionais mínimos de manutenção de iluminação pública**

Serviço	Quantidade	Equipamento
Manutenção	2	Caminhão com munck com elevação até 20 m
Manutenção	2	Caminhão com cesto aéreo

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Serviço	Quantidade	Equipamento
Manutenção	4	Caminhoneta com escada volante

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

A composição indicada acima é a mínima exigida, não eximindo a contratada de proceder com adequações necessárias conforme a característica local do Município e bem como prever mão de obra de apoio e administrativa para prestação do serviço de iluminação pública, como, por exemplo, almoxarifes e demais serviços indiretos.

### 11.3 Análise do Contrato 023/2018

Em agosto de 2018 foi assinado o contrato Nº 023/2018, contrato este realizado entre a SECRETARIA EXECUTIVA DE SERVIÇOS URBANOS e a ILUMITECH CONSTRUTORA LTDA. O objeto deste contrato é “EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE EFICIENTIZAÇÃO, MODERNIZAÇÃO, DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, BEM COMO IMPLANTAÇÃO DE NOVOS PONTOS NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES, com prazo de validade de 365 dias. O valor total deste contrato, R\$24.612.866,38 foi referenciado à Ata de Registro de Preço Nº 001/2018, processo Nº 021592/2017-61-SEMSUR – Pregão Presencial Para Registro de Preços Nº 003/2017-SEMOV – Prefeitura Municipal de Natal<sup>34</sup>.

A referida ata de registros de preço abrange itens como luminárias LED, projetores LED, cabos, relés fotoelétricos, postes metálicos, postes concreto, suportes e braços, hastes de aterramento, chaves magnéticas, caixas de passagem e eletrodutos.

A tabela a seguir apresenta os termos aditivos ao contrato:

**Tabela 11.7 – Termos Aditivos ao contrato Nº 023/2018**

Termo Aditivo <sup>34</sup>	Alteração
1º TA	Modificação do valor global para R\$24.612.835,85.
2º TA	Alteração de titularidade do contrato, passando da SEINFRA para a EMLUME.
3º TA	Prorrogação do contrato por mais 12 meses, com termo final em 15/08/2020.
4º TA	Desconto no contrato no valor de R\$409.472,00. Revisão dos valores e acréscimo de quantitativo no percentual de 11,13%, totalizando R\$2.738.562,38 aditivados.

<sup>34</sup> Documento disponibilizado pela EMLUME em 23/02/2021.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Termo Aditivo <sup>34</sup>	Alteração
5º TA	Prorrogação do contrato por mais 4 meses, com termo final em 15/12/2020.
6º TA	Prorrogação do contrato por mais 3 meses, com termo final em 15/03/2021.

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Conforme documento “Demonstrativo – Luminárias e Projetores de LED 2019<sup>35</sup> o valor já investido neste contrato até dezembro de 2020 foi de R\$23.684.121,03, logo, há uma previsão de saldo remanescente no valor R\$3.257.805,20.

No Termos de Referência, que tem como escopo o “fornecimento e instalação dos materiais e equipamentos necessários aos serviços”, que originou este contrato estão bem claros os serviços a serem executadas pelo Contratado, entre eles, podemos destacar:

- Remoção e instalação de postes.
- Remoção e instalação de braço com luminária.
- Remoção e instalação de base/relé fotoelétrico.
- Instalação de projetores.
- Os materiais retirados do Sistema de Iluminação Pública deverão ser triados, armazenados e descartados às expensas do Contratado, devendo o material ser descartado conforme leis e normativas vigentes. Durante o processo de triagem, que deverá ser acompanhado por um membro da Prefeitura, os materiais que puderem ser reaproveitados deverão ser embalados, identificados e armazenados de forma adequada pelo Contratado.
- A avaliação e validação dos serviços se dará mediante relatório fotográfico e vistoria do responsável por seu acompanhamento e fiscalização, que formalizará mediante termo circunstanciado e assinado pelas partes.

### 11.4 Análise das Ordens de Serviços

Para se fazer a análise das ordens de serviço, foram levadas as ordens de serviços emitidas no período de 2019 a 2020.

<sup>35</sup> Documento disponibilizado pela EMLUME em 03/02/2021 com o nome de “ITEM\_41”.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

No período indicado, o serviço era prestado pela VC BATISTA. Neste período de 2 anos, foram realizadas 24.409 correções na rede de iluminação pública, contemplando instalação de luminárias com lâmpadas, substituição de lâmpadas, troca de braços, entre outros, o que resulta em uma média mensal de 1.017 itens substituídos. Dessas correções, 70% foram decorrentes de substituição de lâmpadas, 22% instalação de luminárias com lâmpadas, 2% de braços e 6% outros tipos de manutenção.

**Tabela 11.8 – Ordens de serviço de manutenção no período de atuação do contrato de manutenção 012/2018**

ITEM	QUANT.	MÉDIA MENSAL
Instalação de luminárias com lâmpadas	5.359	223
Substituição de lâmpada	17.091	712
Troca de Braço	484	20
Outros	1.475	62
<b>TOTAL</b>	<b>24.409</b>	<b>1.017</b>

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

Realizando-se uma análise destas ordens de serviço de forma anual, temos que no ano de 2019 foram abertas 7.066 ordens de serviço solicitando a substituição de lâmpadas, já no ano de 2020 houveram 10.025 ordens de serviço para esta mesma solicitação. Com este aumento de 41,88% se pode chegar à conclusão que o parque de lâmpadas do Município está chegando ao fim de sua vida útil.

De acordo com as informações disponibilizadas pelo Município, foi possível prever o tempo médio de atendimento às Ordens de Serviço por regional.

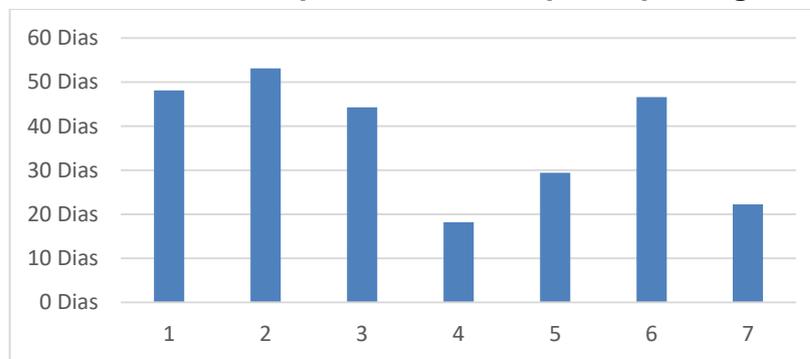
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 11.9 – Tempo médio de resposta por regional**

Tempo médio de resposta por regional		
Regional	Qtd. De Demandas	Média de Tempo de Resposta
1	4446	48 Dias
2	2589	53 Dias
3	1395	44 Dias
4	3549	18 Dias
5	4931	29 Dias
6	3500	47 Dias
7	3999	22 Dias
<b>TOTAL</b>	<b>24.409</b>	<b>35 Dias</b>

Fonte: Adaptação Grupo Houer (2021).

**Gráfico 11-1 – Tempo médio de resposta por regional**



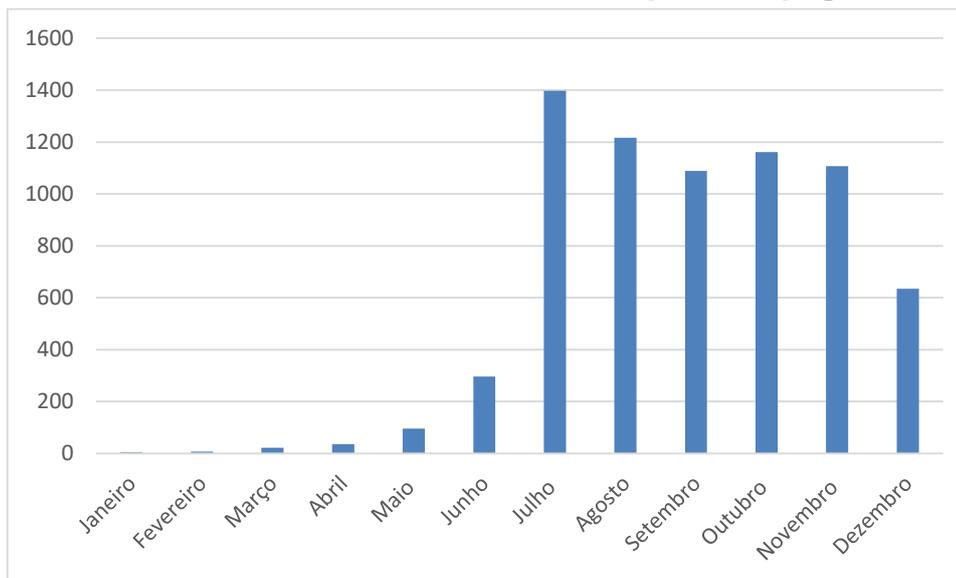
Fonte: Planilha Registros Reclamações

A partir da análise dos dados constantes na “Estratificação do histórico dos pontos apagados<sup>36</sup>” dos anos de 2019 e 2020 pode-se observar o aumento no número de pontos apagados neste período.

<sup>36</sup> Documento disponibilizado pela EMLUME em 12/02/2021 com o nome “ITEM\_65\_PLANILHA\_BNDES\_HISTÓRICO\_OCORRÊNCIAS\_02xlsx”.

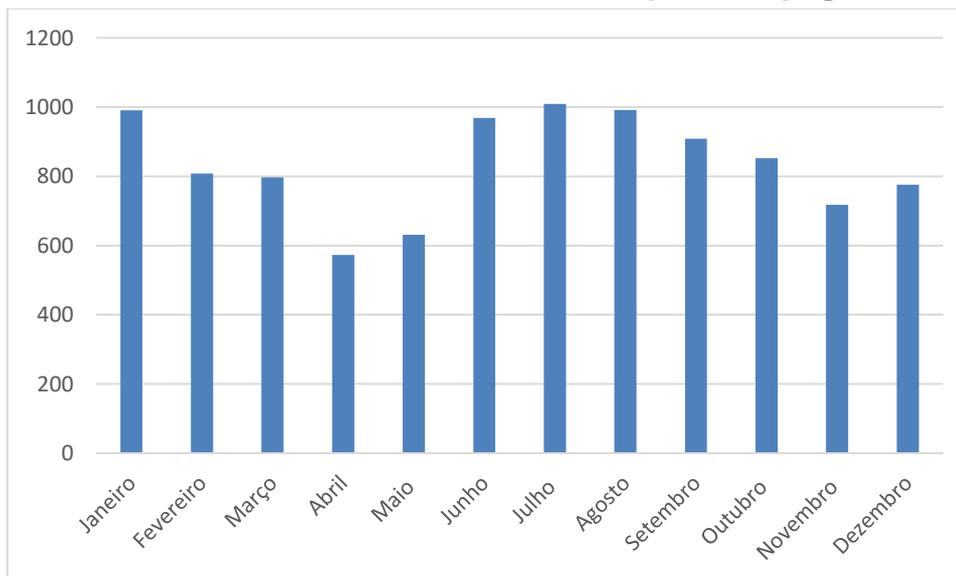
## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Gráfico 11-2 – Estratificação do histórico de pontos apagados - 2019**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

**Gráfico 11-3 – Estratificação do histórico de pontos apagados - 2020**



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2021).

No ano de 2019 houve uma média de aproximadamente 589 pontos apagados por mês, já em 2020 esta média aumentou para aproximadamente 835 pontos apagados, um aumento de 41,8%. Este resultado reforça a tese que o parque de iluminação pública do Município está ficando velho, exigindo cada vez mais investimentos com a troca dos equipamentos de iluminação pública.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

---

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 12 PROCESSO LICITATÓRIO EM ANDAMENTO

A necessidade da avaliação de processos licitatórios em andamento está relacionada à existência de informações do Município que culminam em alterações nas características da iluminação pública em alguns logradouros do Município, porém que ainda não foram executadas. Tais informações promoverão a substituição, modernização e implantação de novos pontos de iluminação pública.

Posteriormente à essa análise, proporciona-se um resultado que pode compor premissas a serem assumidas nas próximas etapas deste projeto, uma vez que existe a tendência que a substituição, modernização e implantação sejam efetivadas durante o período de modelagem do projeto.

Durante o período de elaboração deste documento, foi verificado no *site* da EMLUME (<https://emlume.com.br/licitacoes-2020/> <sup>37</sup>) um processo licitatório em andamento, com data de início das disputas de preços o dia 15/10/2020, porém foi possível se avaliar em qual fase o mesmo se encontra.

O valor de referência desta licitação não foi divulgado, estando como “sigiloso” no Edital de chamamento.

#### 12.1 Processo Licitatório Nº 001.2020.PE001.EMLUME

No *site* da EMLUME há disponível o edital Nº 001.2020, que tem como objeto a “Contratação de Empresa para prestação de serviços comuns de engenharia, visando a efficientização e modernização do parque de iluminação pública do Jaboatão dos Guararapes-PE, com luminárias em tecnologia LED (*Light Emitting Diode*), com fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos, além de efetuar a desmontagem, acondicionamento e destinação final dos materiais e equipamentos retirados”.

Alguns pontos que merecem destaque neste edital são:

- A aquisição de equipamentos e materiais será por conta da Licitante Arrematante.

<sup>37</sup> Acesso em 24/12/2021 < <https://emlume.com.br/licitacoes-2020/> >.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

- Cada equipe de trabalho deverá conter pelo menos 1 eletricista e 1 eletricista motorista.
- Os veículos deverão ser com cesto hidráulico isolado, dotado de lança com alcance mínimo de 12 m e possuírem sistema de rastreamento veicular.
- A Licitante Arrematante deverá possuir estrutura administrativa local, possibilitando o controle de ordens de serviço recebidas e executadas, registros de intervenções, controle de materiais utilizados e substituídos, entre outras atividades.
- A empresa licitante deverá disponibilizar para cada uma de suas equipes de campo 01 (um) smartfone ou tablet, para que seja utilizado o Aplicativo de Gestão de Iluminação Pública utilizado pela EMLUME.
- A Licitante Arrematante deverá possuir um imóvel com área mínima de 300 m<sup>2</sup>, com escritório, almoxarifado e veículos. Inclusive meios de comunicação eficazes entre a equipe técnica e a administração local.
- Todos os materiais, novos ou retirados da rede de Iluminação Pública, deverão ser armazenados de forma adequada e de maneira a garantir a integridade, a conservação, o controle e a fiscalização.
- Composição Mínima Administrativa e Técnica da Administração Local dos serviços:
  - a) 01 Coordenador/Gerente;
  - b) 01 Auxiliar de Escritório;
  - c) 01 Almoxarife;
  - d) 01 Engenheiro Eletricista;
  - e) 01 Eletrotécnico;
  - f) 01 Técnico de Segurança do Trabalho;
  - g) 02 Eletricistas, sendo um deles treinado e habilitado para conduzir e operar o veículo com cesto aéreo (por veículo);
  - h) 01 Motorista de caminhão toco de transporte de carga seca (horista);

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

- i) 01 Motorista de veículo tipo caminhonete cabine simples (horista);
- j) 01 Motorista Operador de veículo Guindaste (Munck), em função das demandas.
- Veículos da Administração Local dos serviços:
  - a) veículo tipo caminhão toco, PBT 16.000 kg, carga útil máx. 10.685 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 189 CV, inclusive carroceria fixa aberta de madeira para transporte geral de carga seca, dimensão aproximada 2,5 x 7,00 x 0,50 m, ou similar.
  - b) Veículo tipo caminhonete cabine simples com motor 1.6 Flex, ou similar.
- Os materiais descartados deverão ser destinados conforme previsto em leis e normas vigentes. A comprovação da correta destinação final destes resíduos se dará através da emissão de certificado de descontaminação e destinação final emitido por empresa credenciada e autorizada pelos órgãos ambientais, para realização de tal serviço, emitido em favor da contratante, a cada lote.
- O contrato terá vigência de 12 meses.

No quadro a seguir são relacionadas, de forma sucinta, as luminárias e projetores previstos neste edital, assim com seus respectivos quantitativos:

**Tabela 12.1 – Edital Nº 001/2020**

Item	Discriminação	Unid.	Quant.
1.1	Luminária em LED 45 W	un	108
1.2	Luminária em LED 70 W	un	695
1.3	Luminária em LED 90 W	un	2.829
1.4	Luminária em LED 150 W	un	2.196
1.5	Luminária em LED 225 W	un	722
2.1	Projetor/Refletor RGB em LED 45 W	un	25
2.3	Projetor/Refletor de LED 220 W	un	50
2.4	Projetor/Refletor de LED 440 W	un	50

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

Item	Discriminação	Unid.	Quant.
2.5	Projetor/Refletor de LED 660 W	un	50
2.6	Luminária Decorativa em LED 120 W	un	25

Fonte: Adaptação Grupo Houer (2021)

Conforme tabela acima, pode-se verificar que o edital prevê a modernização de 6.550 pontos de IV, assim como a modernização de 200 pontos destinados a IAE e/ou ID.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 13 DIAGNÓSTICO FINANCEIRO

#### 13.1 Método de cobrança da CIP

No Município a cobrança da CIP (Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública) é realizada por meio da fatura mensal de energia elétrica emitida pela CELPE, sendo regulamentada pela Lei Ordinária Nº 188/2002, com alterações posteriores pelas leis Nº 1.440/2020 e Nº 1.465/2021.

**Figura 13.1 – Tabela de cobrança da CIP**

Classes	Residencial	Público/Rural	Comércio/Serviços	Indústria
Faixa de Consumo (kWh)	(ITIP)	(ITIP)	(ITIP)	(ITIP)
0 A 30	-	-	-	-
31 A 50	0,914	1,731	2,165	2,598
51 A 100	1,708	3,227	4,034	4,839
101 A 150	3,479	6,567	8,212	9,853
151 A 300	5,273	9,959	12,449	14,941
301 A 500	11,018	20,825	26,034	31,242
501 A 1000	17,390	32,857	41,074	49,287
1001 A 2000	26,055	49,240	61,551	73,866
2001 A 5000	69,63	131,57	164,46	197,36
ACIMA DE 5000	87,08	164,55	205,68	246,82

ITIP = Indexador de Tabela de Iluminação Pública corresponde ao valor de 10 (dez) kWh vigente para a tarifa convencional do subgrupo B4a – Iluminação Pública.

Fonte: Lei nº 1.465/2021

O valor da CIP na fatura de energia é atualmente definido por meio do Indexador de Tabela de Iluminação Pública (ITIP). Conforme Parágrafo Único do artigo 1º da Lei 1.440/2020, “1 (um) ITIP corresponde ao valor de 10 (dez) kWh vigente para a tarifa convencional do subgrupo B4a – Iluminação Pública”.

#### 13.2 Histórico de arrecadação da CIP e despesas pagas

A análise das informações financeiras, que tem por objetivo apresentar o histórico de arrecadação da CIP e despesas com energia elétrica, melhoria da prestação do serviço de iluminação pública e outras utilizações.

A seguir é apresentado o histórico de arrecadação da CIP dos últimos 5 anos.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 13.1 – Histórico de arrecadação da CIP**

Ano	Previsto [R\$ por milhões]	Arrecadação Efetiva [R\$ por milhões]	Variação Anual
2021	R\$ 47,72	-	-0,36% <sup>38</sup>
2020	R\$ 47,40	R\$ 47,90	0,52%
2019	R\$ 45,34	R\$ 47,65	6,53%
2018	R\$ 42,90	R\$ 44,73	5,50%
2017	R\$ 37,50	R\$ 42,39	-

Fonte: Portal da Transparência do Jaboatão dos Guararapes.  
Elaboração: Houer Concessões (2021).

Ressalta-se que nos últimos anos a arrecadação efetiva se comportou, em média, 5,86% maior que a arrecadação prevista. Destaca-se, ainda, que do valor total arrecadado, 70% (setenta por cento) é repassado à EMLUME e 30% é destinado a atividades de melhorias e infraestrutura de forma desvinculada, conforme informado pela Prefeitura Municipal.

De forma sintética, as despesas com a rede IP e conta de energia, conforme informações disponibilizadas pela EMLUME, são apresentadas a seguir.

**Tabela 13.2 – Despesas com IP e conta de energia previstas**

Ano	Custos de Serviços Prestados (Celpe e manutenção do parque) [R\$ por milhões]	Pessoais e Encargos [R\$ por milhões]	Material de Uso, Consumo e outras despesas administrativas [R\$ por milhões]	Total [R\$ por milhões]	Variação Anual (%)
2020	R\$ 16,3	R\$ 2,5	R\$ 10,8	R\$ 29,7	9,42%
2019	R\$ 24,5	R\$ 1,5	R\$ 1,2	R\$ 27,2	-

Fonte: EMLUME.  
Elaboração: Houer Concessões (2021)

Não foi possível identificar despesas anteriores à 2018 pois, de acordo com a Prefeitura Municipal, a gestão da iluminação pública era feita por meio de secretaria municipal e em 2018 houve a transição do serviço para a EMLUME.

Conforme apresentado na tabela a seguir, se pode observar que a arrecadação com a CIP supre as despesas atuais com a rede de iluminação.

<sup>38</sup> Variação da Arrecadação Prevista em relação a Arrecadação Efetiva anterior.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

**Tabela 13.3 – Arrecadado x Despesas**

Ano	Arrecadado [R\$ por milhões]	Despesas [R\$ por milhões]	Superávit (%)
2020	R\$ 47,90	R\$ 29,7	37,99%
2019	R\$ 47,65	R\$ 27,2	42,9%%

Fonte: Portal da Transparência do Jaboatão dos Guararapes  
Elaboração: Houer Concessões (2021)

Nota-se que ambos os anos analisados apresentaram superávit de mais de 37%. Ressalta-se que a informação de arrecadação acima descrita não contempla a dedução dos 30% que permanecem com a Prefeitura, e não são repassados à EMLUME, para fins de desvinculação e aplicação em melhorias e infraestrutura.

Não foi verificado nenhum comprometimento futuro que dependa da receita proveniente da CIP, uma vez que os contratos apresentados na seção 11 são de curta duração.

O detalhamento das informações financeiras encontra-se no Relatório de Análise Financeira da Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública – CIP.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 14 OUTRAS INFORMAÇÕES

Na tabela a seguir, apresenta-se a conclusão das consultas feitas junto a equipe técnica da EMLUME sobre os itens relativos a passivos de qualquer ordem, existência de loteamentos irregulares e receitas acessórias.

**Tabela 14.1 – Análise de algumas informações**

Informação	Análise
Passivos de qualquer ordem	Não há passivos no almoxarifado da EMLUME.
Existência de loteamentos irregulares	Não identificados pela EMLUME.
Receitas acessórias	Não informadas pela EMLUME.

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2021).

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

### 15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando a rede de iluminação pública do Município, através da documentação disponibilizada e das visitas *in loco*, é possível destacar as seguintes conclusões, observações e considerações:

- A rede de iluminação pública é composta por 46.742 pontos de iluminação pública com cerca de 19,12% em tecnologia LED;
- A rede de iluminação pública apresenta carga instalada de 10.804,60 kW com consumo médio mensal estimado de 3.722,18 MWh;
- 56,65% dos pontos de iluminação pública inspecionados estão instalados em luminárias viárias abertas e 0,32% em luminárias viárias abertas com grade, culminando em maiores necessidades de manutenção. Instaladas em luminárias viárias fechadas encontraram-se 21,84% dos pontos inspecionados, as quais contribuem para a melhor distribuição do fecho de luz e consequentemente melhora a performance da iluminação, além de proteger a lâmpada de poeira, umidade e jatos de água, por meio dos difusores óticos. Os demais pontos inspecionados (21,20%), foram classificados como luminárias do tipo LED;
- Os 316 pontos de iluminação viária inspecionados apresentavam comando individual para o acionamento das luminárias.
- A rede de iluminação pública é distribuída por uso final da seguinte forma 94,71% Iluminação Viária (IV), 5,07% Iluminação em Áreas Especiais (IAE) e 0,22% Iluminação de Destaque (ID).
- A iluminação viária é classificada segundo as seguintes classes da ABNT NBR 5101 V1, V2, V3, V4 e V5 cujas representatividades são, respectivamente, 3,65%, 5,24%, 9,88%, 21,79% e 59,44%.
- A qualidade da iluminação pública para vias públicas não é satisfatória. Apenas 11,39% das vias de veículos e 16,46% das vias de pedestres inspecionadas atendem aos dois critérios luminotécnicos da ABNT NBR 5101:2018 concomitantemente. Uma das maiores motivações para o não atendimento corresponde a utilização de tecnologias de descarga de alta intensidade que apresentam baixa eficácia fotométrica e distribuem o fluxo luminoso de forma

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

irregular, promovendo o não atendimento ao critério de uniformidade nas vias. Além disso, observou-se que em muitos logradouros havia distribuição de postes com distância maior que 35 metros, uso de potência de luminária inadequada, vias com largura igual ou maior que 8 metros, com braço curto e altura de montagem baixa.

- Nota-se que as vias V2, V4 e V5 inspecionadas tiveram altíssimos níveis de não atendimento aos requisitos normativos, 88,24%, 88,73% e 91,30% respectivamente, mesmo com menores níveis de exigência para iluminância média e uniformidade. Estes fatores contribuem para que haja baixa eficácia no cumprimento normativo.
- Em 23,73% dos pontos inspecionados que não atenderam os requisitos normativos para vias de veículos, constatou-se arborização influenciando negativamente na iluminação pública, corroborando em reflexões futuras sobre o serviço de poda prestado pelo Município;
- Das praças inspecionadas, 90% estão em consonância com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018, na única praça que não atendeu os critérios normativos havia interferência da arborização;
- Com relação à iluminação de destaque, notou-se que os padrões de iluminação encontrados nos bens e no seu entorno possuem uma grande variação, desde uma iluminação precária até uma iluminação planejada. Diversos bens apresentam iluminação de destaque, porém, diversos bens precisam de revitalização e adequação de seus sistemas de iluminação.
- A rede de iluminação pública apresenta 8.935 pontos LED e há a previsão de novas ações de modernização em 6.550 pontos existentes, para fins de melhoria na apresentação do serviço de iluminação pública, conforme avaliado pelos projetos em andamento;
- Com relação a vida útil remanescente dos equipamentos de iluminação pública, destaca-se as luminárias LED, instaladas recentemente, que apresentam vida útil remanescente média de 10 anos. Além disso, estima-se que os relés, e luminárias fechadas apresentam vida útil remanescente de 5 anos, para os reatores foi previsto uma vida útil remanescente de 5 anos e para os braços e suportes para luminárias a vida útil remanescente média prevista é de 15 anos.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

- Cabe ressaltar a contratação das empresas VC BATISTA EIRELI por meio do contrato administrativo N°012/2018, com intuito de solucionar as necessidades de gestão da iluminação do Município. Tal contrato tem por objeto a contratação de pessoa jurídica para a prestação de forma contínua dos serviços de manutenção preventiva e corretiva com fornecimento de material e equipes e mão de obra, compreendendo as atividades constantes no termo de referentes para todo parque de iluminação pública e fontes luminosas. A contratação da empresa ILUMITECH CONSTRUTORA LTDA por meio do contrato administrativo N° 023/2018, com o intuito de modernizar o parque de iluminação pública do Município. Tal contrato tem por objeto execução dos serviços de efficientização, modernização, dos pontos de iluminação pública, bem como implantação de novos pontos, no Município.
- Por fim, destaca-se que no período de 2014 a 2021, a rede de iluminação pública foi ampliada em 4.728 pontos de iluminação pública, sendo a taxa anual de expansão 1,54%.

## Plano de Trabalho – OCS 127/2020

---

### **ANEXO I – MAPA DE HIERARQUIA VIÁRIA DO MUNICÍPIO**

Arquivo avulso a este relatório, em formato Adobe Acrobat Document (.pdf), contemplando a mapa referente a Hierarquia Viária do Município

### **ANEXO II – CADASTRO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

Arquivo avulso a este relatório, em formato Microsoft Excel (.xlsx), contemplando os pontos de iluminação pública presentes no Município, em conjunto com todas as informações inspecionadas por tal levantamento.

### **ANEXO III– RESULTADOS DE QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

Arquivo avulso a este relatório, em formato Microsoft Excel (.xlsx), cujo conteúdo está relacionado ao detalhamento das informações obtidas nas inspeções locais da rede de iluminação pública.

Consórcio Houer / Vianna IP400

**HOUER**  
Concessões

Vianna,  
Castro,  
Aparecido  
e Corvelho Pinto  
União de Infraestrutura e Serviços