Projeto para Estruturação da PPP de Iluminação Pública
São José dos Pinhais/PR
Situação Técnico-Operacional

As informações contidas no presente relatório, destacadamente as de conteúdo propositivo e comportam interpretação meramente informativa e referencial ao gestor público, fundada na análise, por consultores técnicos especializados, da realidade local e de documentação pertinente à matéria, em especial da legislação e normativos vigentes.

Nota Explicativa

O presente documento integra os Estudos de Viabilidade referentes ao processo de estruturação do projeto de Parceria Público-Privada dos Serviços de Iluminação Pública do Município de São José dos Pinhais/PR, conduzido no âmbito do Credenciamento nº 0641/2022-5688, realizado pela Caixa Econômica Federal, com financiamento do Fundo de Estruturação de Parcerias – FEP.

O processo de estruturação de projetos de PPP possui natureza complexa e demanda execução em múltiplas etapas, frequentemente concomitantes à implementação de políticas públicas, contratações e demais iniciativas por parte da administração pública. Nesse contexto, durante o desenvolvimento dos produtos da Fase 1 – em especial o Produto 1.3.1 (Situação Técnico-Operacional) e o Produto 1.3.2 (Estudos de Engenharia) – a Prefeitura Municipal deu continuidade à substituição das luminárias da rede de iluminação pública, o que resultou em alterações no cenário técnico considerado nos dois produtos.

O Produto de Situação Técnico-Operacional, elaborado em fase inicial do projeto, baseou-se nos cadastros e informações disponíveis à época, refletindo as condições então vigentes. Por sua vez, os Estudos de Engenharia, elaborados posteriormente, incorporaram os avanços decorrentes da substituição em curso, utilizando como referência o inventário mais atualizado da configuração atual do parque de Iluminação Pública. Por essa razão, o leitor poderá identificar eventuais divergências entre os dados apresentados em cada um dos produtos.

Para fins de elaboração do Produto 1.4.4 – Modelagem Econômico-Financeira e definição dos parâmetros de contratação do projeto, bem como dos documentos integrantes da Fase 2 do projeto – incluindo as minutas de Edital, Contrato e respectivos anexos técnicos da modelagem licitatória da PPP – foram adotadas as informações constantes nos Estudos de Engenharia. Adicionalmente, os eventuais riscos relacionados à atualização do cadastro de iluminação pública e ao aproveitamento das luminárias existentes foram analisados e devidamente alocados na Matriz de Riscos do projeto.

Aclara-se que esta nota tem por única finalidade contextualizar as diferenças identificadas entre os produtos técnicos que compõem a Fase 1 dos estudos, visando a transparência adotada na estruturação do projeto.

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 12

2 SUMÁRIO EXECUTIVO 14

3 ANÁLISE INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA 16

3.1 Visão Geral do Município 16

3.1.1 Estrutura Geográfica 16

3.1.1.1 Rede de Iluminação Pública do Município 17

3.1.1.2 Carga instalada e consumo estimado mensal 19

3.2 Análise do Modelo Técnico Operacional 20

3.2.1 Análise dos contratos vigentes 22

3.3 Instituições envolvidas na operação atual 23

3.4 Resoluções da ANEEL 23

3.5 Norma ABNT NBR 5101 25

3.6 Normas Técnicas Brasileiras 28

3.7 Normas da distribuidora de energia - COPEL 29

4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA REDE DE IP 30

4.1 Análise do Cadastro recebido de IP 30

4.2 Classificação viária 32

4.3. Ciclovias e Ciclofaixas 36

4.4 Trabalho de campo 37

4.4.1 Definição da Metodologia 37

4.4.1.1 Critério de avaliação da qualidade de iluminação 38

4.4.1.1.1 Iluminação Média 38

4.4.1.1.2 Fator de uniformidade da iluminância 39

4.4.1.2 Metodologia de inspeção 39
4.4.1.2.1 Vias de veículos 39
4.4.1.2.2 Via de pedestres e ciclovias 43
4.4.1.2.3 Praças, Campos de Futebol e Quadras Poliesportivas 44
4.4.1.2.4 Definição amostral 45
4.4.1.3 Metodologia de inspeção para iluminação de destaque 57
4.4.1.4 Levantamento das condições de projeto 60
4.4.1.5 Análise das informações do cadastro da rede de iluminação pública 61
4.4.1.6 Vida útil dos equipamentos de iluminação pública 62
4.4.2 Resultados dos parâmetros técnicos 64
4.4.2.1 Parâmetros estruturais da rede de iluminação pública 65
4.4.2.2 Posteação 73
4.4.3 Análise do nível de atendimento à NBR 5101/2018 75
4.4.3.1 Qualidade da iluminação pública em vias de veículos e de pedestres 77
4.4.3.1.1 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de veículos 77
4.4.3.1.2 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de pedestres 81
4.4.3.1.3 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para ciclofaixas e ciclovias 83
4.4.3.1.4 Arborização 84
4.4.3.1.5 Conservação 86
4.4.3.1.6 Consolidação da Qualidade da iluminação pública em vias públicas 90
4.4.3.2 Qualidade da iluminação pública em praças, parques, quadras, campos, estádios e cemitérios 92
4.4.3.2.1 Praças, parques e bosques 92

4.4.3.2.1.1 Atendimentos aos critérios de iluminância e uniformidade para áreas de iluminação especial 94
4.4.3.3 Análise da iluminação presente em bens de destaque 96
4.4.3.3.1 Cemitérios Públicos 98
4.4.4 Qualidade da iluminação de destaque em bens de interesse 98
4.4.4.1 Análise da confiabilidade dos cadastros 98
4.4.4.1.1 Pontos de Iluminação Modernizados 98
4.4.4.1.2 Tratamento de inconsistências em Áreas Especiais 100
4.4.4.1.3 Tratamento de inconsistência em Bens de Destaque 105
4.4.4.1.4 Tratamento de inconsistências no cadastro disponibilizado 106
4.4.4.2 Cadastro revisado da rede de iluminação pública do Município por uso final ... 107
4.4.4.2.1 Distribuição de pontos de Iluminação Viária por classes de iluminação do Município 110
4.4.4.2.2 Distribuição de Iluminação de Áreas Especiais por tipo de local 112
4.5 Cadastro atual de IP 114
5 DIAGNÓSTICO DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL 116
5.1 Mausoléu Killian – Cemitério Municipal 117
5.2 Capela Nossa Senhora dos Milagres 119
5.3 Capela Santo Antônio 121
5.4 Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros 123
5.5 Centro de Vivência Cultural João Senegaglia 125
5.6 Catedral Diocesana de São José dos Pinhais 128
5.7 Memorial Casarão – Paço Municipal 131
5.8 Caixa D'água 133
5.9 Museu Municipal Atílio Rocco 135
5.10 Capela Senhor Bom Jesus 137

5.11 Colégio Estadual Silveira da Motta 140
5.12 Capela Santo Antônio – Colônia Accioli 141
5.13 Capelinha do Alto da Boa Vista 144
5.14 Avaliação geral da qualidade da iluminação de destaque 146
6 DIAGNÓSTICO DA EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DO PARQUE DE IP 149
6.1 Expansão da Rede de IP 149
APÊNDICE I - LISTA DE VIAS COM CLASSES DE ILUMINAÇÃO 157

Índice de Figuras

Figura 3.1 - Bairros do município de São José dos Pinhais 17
Figura 3.2 - Mapa do cadastro georreferenciado 18
Figura 4.1 - Logradouro com 1 faixa de circulação com posteação unilateral (15 medições) 40
Figura 4.2 - Logradouro com 2 faixas de circulação com posteação unilateral (30 medições) 41
Figura 4.3 - Logradouro com 3 faixas de circulação com posteação unilateral (45 medições) 41
Figura 4.4 - Logradouro com 4 faixas de circulação com posteação bilateral frontal (60 medições) 42
Figura 4.5 - Logradouro de 4 faixas de circulação com posteação no canteiro central (60 medições) 42
Figura 4.6 - Local com calçada de largura inferior a 3 m (5 medições) 44
Figura 4.7 - Local com calçada de largura maior ou igual a 3 m (10 medições) 44
Figura 4.8 - Locais definidos para amostra 47
Figura 4.9 - Modelo de luminária viária do tipo fechada 71
Figura 4.10 - Modelo de luminária viária do tipo aberta 72
Figura 4.11 - Tipos de luminárias com controle de intensidade luminosa 72
Figura 4.12 - Luminária acesas em período diurno 89
Figura 4.13 - Praça da Liberdade 93
Figura 4.14 - Praça Melvim Jones - Lions 93
Figura 4.15 - Quadra de Areia 94
Figura 4.16 - Vias Classificadas de Acordo com a ABNT NBR 5101:2018 111
Figura 5.1 - Contexto urbano do Mausoléu Killian – Cemitério Municipal 117
Figura 5.2 - Mausoléu Killian – Cemitério Municipal 118
Figura 5.3 - Contexto urbano da Capela Santo Antônio 121
Figura 5.4 - Vista diurna e noturna da Capela Santo Antônio 122
Figura 5.5 - Contexto urbano da Capela Nossa Senhora dos Milagres 119
Figura 5.6 - Vista diurna da Capela Nossa Senhora dos Milagres 120

Figura 5.7 - Contexto urbano da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros 123
Figura 5.8 - Vistas diurnas e noturnas da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros 124
Figura 5.9 - Contexto urbano do Centro de Vivência Cultural João Senegaglia 126
Figura 5.10 - Vista diurna e noturna Centro de Vivência Cultural João Senegaglia 127
Figura 5.11 - Contexto urbano da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais 128
Figura 5.12 - Vista diurna e noturna da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais. 129
Figura 5.13 - Contexto urbano do Memorial Casarão – Paço Municipal 131
Figura 5.14 - Vista diurna e noturna do Memorial Casarão - Paço Municipal 132
Figura 5.15 - Contexto urbano da Caixa d'Água 133
Figura 5.16 - Vista diurna e noturna da Caixa d'água 134
Figura 5.17 - Contexto urbano do Museu Municipal Atílio Rocco 135
Figura 5.18 - Vista diurna e noturna do Museu Municipal Atílio Rocco 136
Figura 5.19 - Contexto urbano da Capela Senhor Bom Jesus 137
Figura 5.20 - Vista diurna e noturna da Capela Senhor Bom Jesus 138
Figura 5.21 - Contexto urbano do Colégio Estadual Silveira da Motta 140
Figura 5.22 - Vista diurna e noturna do Colégio Estadual Silveira da Motta 141
Figura 5.23 - Contexto urbano do Capela Santo Antônio – Colônia Accioli 142
Figura 5.24 - Vista diurna da Capela Santo Antônio – Colônia Accioli 143
Figura 5.25 - Contexto urbano da Capelinha do Alto da Boa Vista 144
Figura 5.26 - Vista diurna e noturna da Capelinha do Alto da Boa Vista 145
Figura 6.1 - Deficiência de Iluminação Pública– Visão Geral do Município 152
Figura 6.2 - Deficiência de Iluminação Pública – Detalhe da Região A do Município 153
Figura 6.3 - Deficiência de Iluminação Pública– Detalhe da Região B do Município 154

Índice de Tabelas

Tabela 2-1 - Principais Números Situação Técnico-Operacional 14
Tabela 2-2 - Distribuição dos Pontos de IP por Classe de Iluminação 14
Tabela 3-1 - Resumo do cadastro revisado da rede de iluminação pública 18
Tabela 3-2 - Consumo estimado mensal de energia 19
Tabela 3-3 - Matriz de responsabilidades por serviços relacionados à iluminação pública 21
Tabela 3-4 - Resumo dos contratos vigentes do Município 22
Tabela 3-5 - Classificação das vias de veículos 26
Tabela 3-6 - Classificação das vias de pedestres 27
Tabela 3-7 - Requisitos de Iluminância e Uniformidade 27
Tabela 4-1 - Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada 30
Tabela 4-2 - Pontos de IP por Tecnologia e Potência 30
Tabela 4-3 - Classificação do volume de tráfego de veículos 32
Tabela 4-4 - Distribuição atual das vias inspecionadas do Município e dos Pontos IP por Classificação Viária 35
Tabela 4-5 - Distribuição dos pontos IP inspecionados – Classe de Iluminação de Veículos 35
Tabela 4-6 - Distribuição dos pontos IP inspecionados – Classe de Iluminação de Pedestres 36
Tabela 4-7 - Ciclofaixas inspecionadas do município 37
Tabela 4-8 - Quantidade de pontos de medição por número de faixas de circulação 43
Tabela 4-9 - Detalhamento das inspeções *in loco* 47
Tabela 4-10 - Praças, bosques, quadra de areia, parques e cemitérios 56
Tabela 4-11 - Bens de interesse inspecionados 59
Tabela 4-12 - Valores médios de referência para determinação da Vida Útil dos Equipamentos 62
Tabela 4-13 - Vida útil remanescente média dos equipamentos de iluminação pública 64
Tabela 4-14 - Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à potência da lâmpada 65
Tabela 4-15 - Parâmetros aferidos (Vistorias in loco) 67

Tabela 4-16 - Atendimento da Iluminação das Vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma NBR 5101 76
Tabela 4-17 - Nível de Atendimento à Norma NBR 5101 conforme classificação viária 77
Tabela 4-18 - Relação de Pontos Modernizados pelo Município após a inspeção 99
Tabela 4-19 - Divergências entre as informações do cadastro e da inspeção local em pontos de Iluminação de Áreas Especiais 100
Tabela 4-20 - Inconsistências de pontos não existentes no Cadastro em Áreas Especiais 102
Tabela 4-21 - Divergências entre as informações do cadastro e da inspeção local em Bens de Destaque 106
Tabela 4-22 - Comparação entre cadastro disponibilizado e inventário revisado 107
Tabela 4-23 - Inventário final definido para o projeto 108
Tabela 4-24 - Quantitativo de Luminárias por Uso Final 110
Tabela 4-25 - Pontos de IP por tipo de local e uso 110
Tabela 4-26 - Distribuição das classes de iluminação 111
Tabela 4-27 - Pontos em praças, parques e outros locais 112
Tabela 4-28 - Distribuição dos pontos de Iluminação de Áreas Especiais por tipo de Local 113
Tabela 4-29 - Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada 114
Tabela 4-30 - Pontos de IP por Tecnologia e Potência 114
Tabela 5-1 - Caracterização Mausoléu Killian – Cemitério Municipal 118
Tabela 5-2 - Caracterização da Capela Santo Antônio 122
Tabela 5-3 - Caracterização da Capela Nossa Senhora dos Milagres 120
Tabela 5-4 - Caracterização da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros 125
Tabela 5-5 - Caracterização do Centro de Vivência Cultural João Senegaglia 127
Tabela 5-6 - Caracterização da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais 129
Tabela 5-7 - Caracterização do Memorial Casarão - Paço Municipal 132
Tabela 5-8 - Caracterização da Caixa d'água 134
Tabela 5-9 - Caracterização do Museu Municipal Atílio Rocco 136
Tabela 5-10 - Caracterização da Capela Senhor Bom Jesus 139

Tabela 5-11 - Caracterização do Colégio Estadual Silveira da Motta 141
Tabela 5-12 - Caracterização da Capela Santo Antônio – Colônia Accioli 143
Tabela 5-13 - Caracterização da Capelinha do Alto da Boa Vista 145
Tabela 5-14 - Resumo das inspeções dos bens de interesse 147
Tabela 6-1 - Crescimento da rede municipal de IP e Crescimento populacional 150

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este relatório objetiva traçar um diagnóstico das atuais condições da iluminação pública para o município de São José dos Pinhais, localizado no estado do Paraná, 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 das redes de iluminação pública do Município, dissertando sobre tecnologias de iluminação empregadas, consumo energético, características da rede de alimentação e de postes (exclusivos[1] ou compartilhados com a rede de distribuição de energia elétrica), entre outros. Este 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 praças do Município.

Este produto está particionado nos seguintes grandes temas:

- Análise Institucional da Operação Atual
    - Identificação da estrutura organizacional do Município e o modelo de governança existente.
- Diagnóstico técnico da rede de IP:
    - Análise do Cadastro disponível;
    - Análise da classificação viária do Município;
    - Metodologia e análise dos dados levantados no Trabalho de Campo;
- Diagnóstico dos locais para iluminação especial:

[1] Postes cuja propriedade pertence ao Município.

- Apresentação dos locais selecionados para iluminação especial;
- Diagnóstico a respeito da situação atual de cada local selecionado.

- Diagnóstico da operação atual do parque de IP:
  - Análise do histórico de expansão do parque de IP, projeções futuras, demanda reprimida e projetos de modernização realizados ou em andamento.

As constatações tratadas no diagnóstico se basearam em informações disponibilizadas pelo Município e inspeção de campo realizada pelo consórcio. Nesse sentido, são apresentados critérios e metodologias 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 a 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.

Salienta-se, ademais, que os estudos e levantamentos ora apresentados consistem em documentos meramente indicativos e têm caráter referencial, sendo de responsabilidade das Licitantes a realização de seus próprios estudos para formatação de suas respectivas Propostas, quando do procedimento licitatório.

2 SUMÁRIO EXECUTIVO

Ao longo deste produto são detalhadas as principais características da situação técnico-operacional dos serviços de Iluminação Pública no Município. Neste sumário são apresentados de forma sintética, os principais números deste relatório:

Tabela 2-1 - Principais Números Situação Técnico-Operacional

Parâmetro	Valor
N° Total de Pontos de IP Cadastro recebido (item 4.1)	33.774
N° Total de Pontos de IP Cadastro revisado (item 4.4.4.2)	34.843
N° Atual de Pontos de IP com LED (item 4.4.4.2)	21.143
Atendimento Atual à Norma NBR 5101 (item 4.4.3)	45,04%
Expansão Anual Projetada (item 6.1)	644
Demanda Reprimida (item 6.1)	884

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Tabela 2-2 - Distribuição dos Pontos de IP por Classe de Iluminação

Grupo	Classe de Iluminação	Quantidade	%
Vias Principais	V1	904	2,55%
	V2	1.573	4,43%
	V3	5.215	14,69%
Outras Vias	V4	9.177	25,86%
	V5	16.790	47,30%
	Praças, Parques e Outros[2]	981	4,13%
Iluminação Especial	Bens de Interesse	203	1,03%

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2024).

[2]Para o município de São José dos Pinhais, além das praças e parques, serão considerados locais como bosques, campos, cemitérios e quadras.

Principais conclusões quanto aos aspectos técnico-operacionais:

- O cadastro revisado de IP, com 34.843 pontos, está dividido entre iluminação viária em vias principais com 7.692 pontos, em outras vias com 26.948 pontos de iluminação pública e iluminação especial com 203 pontos;
- O cadastro de IP apresentou inconsistências em suas informações, principalmente quanto à tecnologia e identificação da potência, devido a obras de modernização que ocorreram após ele ter sido disponibilizado pelo Município;
- O Parque de IP do município conta com 21.143 luminárias LED[3];
- Com 45,04% dos pontos de IP em conformidade, conclui-se que um percentual significativo do parque de IP está defasado quanto ao atendimento da Norma NBR 5101/2018, de modo que as soluções que serão propostas no cenário futuro deverão compensar esta questão. Na seção 4 deste documento são apresentados os motivos dessa defasagem;
- Os parâmetros das vias no Município apresentam um cenário favorável para os projetos de modernização e eficientização, particularmente devido à altura média de instalação das luminárias atualmente em 7,14 metros, na amostra do trabalho de campo;
- Estima-se a expansão média de aproximadamente 644 novos pontos por ano, uma projeção de crescimento do parque de IP de 1,85%, baseada nos dados históricos;
- Foi constatado que há um quantitativo total de 884 pontos de demanda reprimida, de acordo com estudo voltado às áreas com deficiência de iluminação pública.

Todos os resultados técnicos que deram base para elaboração deste documento, referente a inspeção de campo realizada, podem ser visualizados através do seguinte link: Resultados e análise da inspeção do Município de São José dos Pinhais.

[3] Quantitativo levantado com base na análise do cadastro revisada, realizada em 2023.

3 ANÁLISE INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

São José dos Pinhais é um município do estado do Paraná com população atual estimada em 336.388 mil habitantes. No último censo, realizado em 2022, o Município registrava uma população de 329.628 mil habitantes[4], o que representa uma taxa de crescimento populacional anual de aproximadamente 2,05%.

Nos itens a seguir, serão apresentados os panoramas relacionados às instituições atualmente envolvidas no serviço de IP no Município, e as principais regulamentações do setor, como resoluções da ANEEL e Normas ABNT.

3.1 Visão Geral do Município

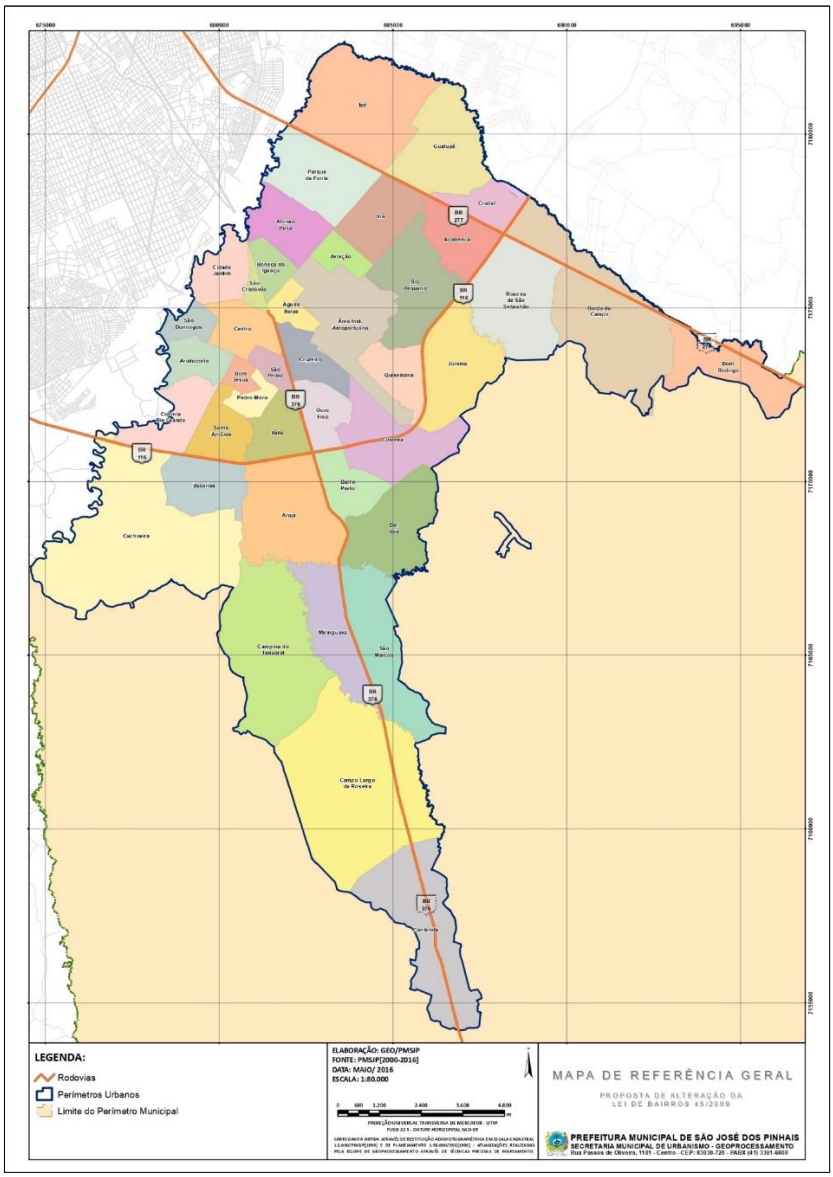
3.1.1 Estrutura Geográfica

O Município está localizado na Região Metropolitana de Curitiba, situado a 14,5 km do centro da capital, possuindo 329.628 habitantes (2022[5]), uma área territorial de 946,435 km²[6], 52,90% (2010) das vias públicas são arborizadas e a urbanização das vias públicas corresponde a 43%, (2010) conforme dados provenientes do IBGE[7]. O Município é dividido em 40 bairros – Ipê, Parque da Fonte, Afonso Pena, Boneca do Iguaçu, São Cristóvão, Cidade Jardim, Centro, São Domingos, Aristocrata, Colônia Rio Grande, Cachoeira, Guatupê, Iná, Aviação, Águas Belas, Cruzeiro, São Pedro, Bom Jesus, Pedro Moro, Santo Antônio, Itália, Zacarias, Academia, Rio Pequeno, Quissiana, Ouro Fino, Roseira de São Sebastião, Jurema, Costeira, Barro Preto, Del Rey, São Marcos, Borda do Campo, Arujá, Campina do Taquaral, Miringuava, Campo Largo da Roseira,

[4]Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022.
[5]Acesso em 22/08/2023. Dados do CENSO 2022 realizado pelo IBGE, disponível em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/sao-jose-dos-pinhais.html>.
[6] Acesso em 22/08/2023 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-jose-dos-pinhais/panorama>.
[7] Acesso em 22/08/2023 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-jose-dos-pinhais/panorama>.

Contenda, Dom Rodrigo e Jardim Cristal, além da área institucional aeroportuária e da área rural, como apresentados na imagem a seguir.

Figura 3.1 - Bairros do município de São José dos Pinhais

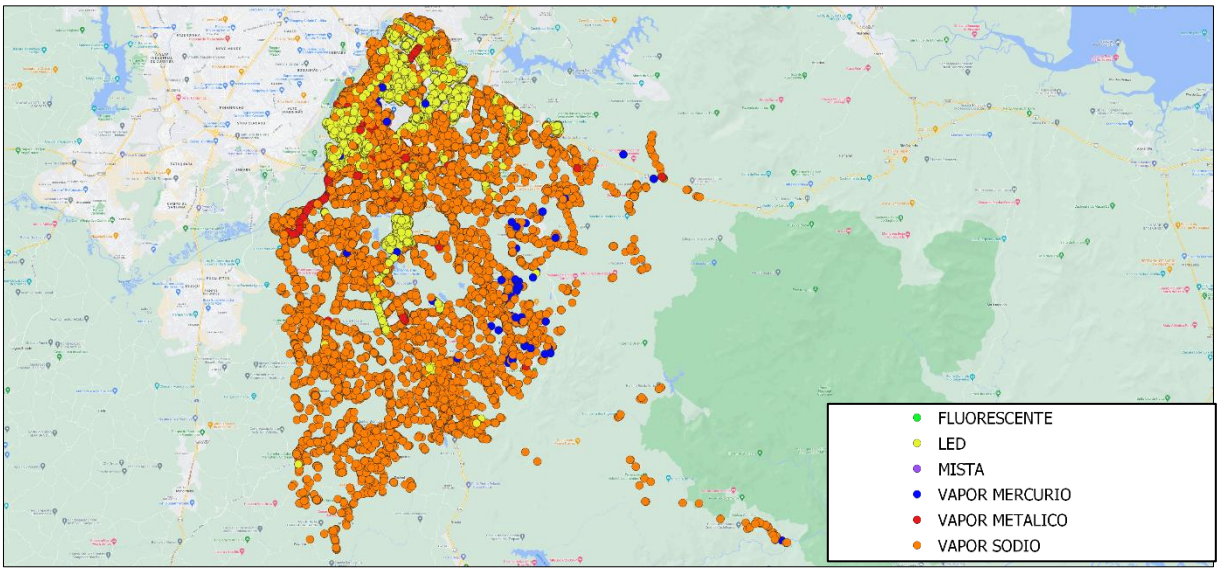


Fonte: Lei de Bairros disponibilizada pelo Município (2023).

3.1.1.1 Rede de Iluminação Pública do Município

Por meio do cadastro georreferenciado, enviado pela prefeitura, realizado com base no cadastro disponibilizado pelo Município, elaborado pela COPEL em 2023, foi possível identificar o quantitativo de pontos de iluminação pública, como apresentado a seguir.

Figura 3.2 - Mapa do cadastro georreferenciado



Fonte: Cadastro COPEL disponibilizado pelo Município (2023)[8] – com base nos dados da Copel

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

Tabela 3-1 - Resumo do cadastro revisado da rede de iluminação pública

Distribuidora	Tecnologia com maior representatividade	Qtde. de Pontos de Iluminação Pública
COPEL	LED (44,14%)	15.005
COPEL	Mista (0,03%)	9
COPEL	Vapor de Sódio (49,70%)	16.895
COPEL	Vapor Mercúrio (1,34%)	455
COPEL	Vapor Metálico (4,80%)	1.628
COPEL	Fluorescente (0,01%)	4
	TOTAL	**33.996**

[8] Cadastro disponibilizado no site da Copel. Disponível em: https://www.copel.com/portaldis/apps/webappviewer/index.html?id=b8bbae81c0954d35b5954699384d5855

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024) – DADOS DE 2023.

Embora a tecnologia de vapor de sódio tenha uma boa eficiência luminosa, de 30 (trinta) a 130 (cento e trinta) lm/W, ela apresenta perda de fluxo luminoso em decorrência da propagação difusa e irregular da luz, corroborando em fotometrias incapazes de distribuir uniformemente a luz em vãos[9] acima de 35 (trinta e cinco) metros.

Adicionalmente, o IRC (Índice de Reprodução de Cor) para a tecnologia com maior representatividade no cadastro recebido (Vapor de Sódio)[10] não é bom, uma vez que ele costuma ser inferior a 25 (vinte e cinco) e, desta forma, os locais iluminados por esta tecnologia geralmente não são locais bem iluminados no que tange reprodução de cores de forma fidedigna.

3.1.1.2 Carga instalada e consumo estimado mensal

A carga instalada na rede municipal de iluminação pública para os pontos de iluminação pública, conforme dados dos inventários revisados, é apresentada nas tabelas a seguir, por tipo de tecnologia.

Tabela 3-2 - Consumo estimado mensal de energia

Tecnologia	Carga instalada [kW]	Consumo Estimado Mensal de Energia [MWh]
LED	1.272,99	436,00
Vapor Metálico	445,70	152,65
Vapor de Sódio	2.956,31	1012,54
Mista	0,53	0,18
Vapor de Mercúrio	93,44	32,00
Fluorescente	0,06	0,02
TOTAL	**4.769,03**	**1.633,39**

[9] Extensão entre dois postes de iluminação pública.
[10] Destaca-se que o processo de modernização da iluminação pública do Município está em andamento, com a previsão de que a substituição das luminárias convencionais seja concluída até 2025.

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024) – Dados de 2023

Ressalta-se que a estimativa de consumo mensal de energia das tabelas acima englobou pontos de iluminação pública, os quais possuem operação diária de 11 (onze) horas e 25 (vinte e cinco) minutos.

3.2 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:

- Gestão da Iluminação Pública;
- Execução dos serviços de implantação de iluminação provisória;
- Poda da vegetação arbórea;
- Ampliação e modernização da rede de iluminação pública;
- Operação de canal de atendimento para transtornos referentes à iluminação pública;
- Manutenção da rede municipal de iluminação pública atual;
- Utilização de ronda para avaliação de disponibilidade da iluminação pública;
- Aquisição de materiais para trocas na rede de iluminação pública;
- Descarte de resíduos advindos da rede de iluminação pública.

Além dos serviços citados acima, é importante destacar que o Município não possui financiamentos ou dívidas públicas relacionadas à modernização ou operação do parque de iluminação pública. Outro ponto importante a ser observado, é destacar a inexistência do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) no processo da PPP de iluminação pública.

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

Tabela 3-3 - Matriz de responsabilidades por serviços relacionados à iluminação pública

Serviço Operacional	Responsabilidade	Observações
Gestão	Município	Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas.
Poda	Copel	Atribuído à Concessionária de Energia Elétrica
Ampliação e Modernização	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Contrato de Manutenção N° 583/2020
Canal de Atendimento	Município	Solicitação via canal 156 ou Setor de Iluminação, na SMVOP
Manutenção	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Contrato de Manutenção N° 583/2020
Aquisição de materiais para manutenção	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Contrato de Manutenção N° 583/2020
Descarte de resíduos	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Contrato de Manutenção N° 583/2020
Eficientização energética	Copel	Termo de Cooperação Técnica. Contrato Nº: 4600026958

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

3.2.1 Análise dos contratos vigentes

A seguir, é exposto o contrato 583/2020 vigente que tem a finalidade de solucionar os problemas de manutenção e ampliação das redes municipais de iluminação pública.

Tabela 3-4 - Resumo dos contratos vigentes do Município

Contrato	Processo	Contratada	Objeto	Valor [R$]	Prazo	Aditivo
583/2020	Concorrência Pública – Menor Preço	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Prestação de Serviços Operacionais como a execução de serviços de manutenção permanente, realização de melhorias, mão de obras, equipamentos e ferramental necessários.	8.079.094, 23	22 meses	
583/2020	Concorrência Pública – Menor Preço	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Prestação de Serviços Operacionais como a execução de serviços de manutenção permanente, realização de melhorias, mão de obras, equipamentos e ferramental necessários.	1.371.570, 98	12 meses	1° Termo: Prorrogação do prazo + aditivo de 16,97%
583/2020	Concorrência Pública – Menor Preço	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Prestação de Serviços Operacionais como a execução de serviços de manutenção permanente, realização de melhorias, mão de obras, equipamentos e ferramental necessários.	1.682.584, 17	-	2° Termo: Aditivo de 17,8%
583/2020	Concorrência Pública – Menor Preço	MS Iluminação e Eletricidade Eireli	Prestação de Serviços Operacionais como a execução de serviços de manutenção permanente, realização de melhorias, mão de obras, equipamentos e ferramental necessários.	1.121.647, 13	12 meses	3° Termo: Prorrogação do prazo + aditivo de 10,08%

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Cabe ressaltar que o contrato está ativo até o ano de 2024 e com o valor total de R$12.254.896,51.

3.3 Instituições envolvidas na operação atual

A Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas é responsável pelo contrato n°583/2020 com a MS Iluminação e Eletricidade Eireli, empresa responsável na prestação de serviços operacionais como a execução de serviços de manutenção permanente, realização de melhorias, mão de obras, equipamentos e ferramental necessários, a ser realizada no município de São José dos Pinhais/PR com vigência até 2024.

A distribuidora de energia elétrica atuante no Município, COPEL, tem como principal função o fornecimento de energia elétrica. A distribuidora também é responsável pela elaboração de Norma Técnica Distribuidora, referente à prestação dos serviços de IP em sua área de atuação, em conformidade com a Resolução 1.000 da ANEEL.

3.4 Resoluções da ANEEL

A resolução normativa 414/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) transferiu a responsabilidade sobre os parques de Iluminação Pública, que era das distribuidoras de energia, para os municípios. Por meio da resolução 587/2013, a ANEEL determinou que, até o final de 2014, as distribuidoras deveriam transferir todos os seus ativos de IP para os municípios brasileiros.

Em 2020, a resolução supracitada foi alterada pela resolução 888/2020 da ANEEL, aprimorando as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de Iluminação Pública. Os principais aspectos alterados pela nova resolução foram:

- Responsabilidades sobre a arrecadação da Contribuição de Iluminação Pública;
- Regras para uso dos postes da Distribuidora;
- Procedimentos para aprovação de projetos de modernização;
- Diretrizes quanto à atualização do Cadastro de IP;
- Substituição do Acordo Operativo por Norma Técnica Distribuidora.

O acordo operativo, disponibilizado pelo Município e identificado como Contrato de Prestação de Serviço Público de Energia Elétrica, envolve alguns pontos importantes indicados no quadro abaixo. É importante ressaltar que o contrato precisa estar dentro do prazo de vigência para trazer segurança jurídica à licitação. Dessa forma, o futuro concessionário precisa ter conhecimento de como é gerida a prestação de serviços no Município pois haverá um contato direto com a distribuidora de energia elétrica. Logo, o risco de não possuir esse contrato é de haver uma insegurança jurídica no processo de licitação.

Quadro 3-1 – Quadro de pontos importantes

Pontos importantes
O fornecimento de energia elétrica pode ser suspenso pela distribuidora, sem aviso prévio ao consumidor quando for detectado deficiência técnica ou de segurança em instalações da unidade consumidora, que causem risco iminente de danos a pessoas, bens ou ao sistema elétrico e fornecimento de energia elétrica a terceiros
O contrato contém as principais condições da prestação e utilização do serviço, sem prejuízo do contido nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica e demais regulamentos expedidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
São aplicadas algumas normas como **a Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021, que estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica e futuras alterações, a Lei n° 8.987/1995, o Código de Defesa do Consumidor, a Lei nº 13.460/2017 e, subsidiariamente, o Código Civil Brasileiro**
O contrato **poderá ser modificado por determinação da ANEEL ou, ainda, diante de alterações de leis, decretos ou atos normativos que regulamentam o serviço de distribuição de energia elétrica e que tenham reflexo na sua prestação**
A **gratuidade** como direito do consumidor, **não se aplica para iluminação pública, obras com acréscimo de fases de rede em tensão até 2,3 kV e atendimento por sistemas isolados, que devem observar a regulação da ANEEL**
A distribuidora **pode executar serviços vinculados à prestação do serviço público, desde que o** consumidor **opte por contratar**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

A ANEEL com o intuito de consolidar as principais regras da Agência para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica, desenvolveu a resolução normativa

1.000/2021, unificando em um único documento os direitos e deveres dos consumidores, incluindo as diretrizes previstas em diversas resoluções, como a 414/2021 e 888/2020.

As referidas resoluções da ANEEL são abordadas de forma mais detalhada no relatório sobre a Situação Jurídico-Institucional.

3.5 Norma ABNT NBR 5101

A ABNT NBR 5101/2018 é o documento que regulamenta a iluminação de vias públicas, estabelecendo os requisitos mínimos, de modo a proporcionar segurança ao tráfego de veículos e pedestres. Os principais objetivos da Norma são:

- Redução de acidentes noturnos;
- Melhoria das condições de vida, principalmente nas comunidades carentes;
- Auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- Facilitar o fluxo de tráfego;
- Destaque a edifícios e obras públicas durante à noite;
- Eficiência energética.

Um dos principais direcionadores presentes nesta Norma é a classificação das vias para tráfego de veículos e de pedestres. Em cada uma dessas classes (veículos e pedestres), a definição varia de acordo com a intensidade do tráfego (volume de veículos) e a classificação da via (trânsito rápido, arterial, coletora e local). As vias de veículos foram desdobradas em cinco níveis, enquanto, as vias de pedestres, em quatro níveis, conforme tabelas abaixo:

Tabela 3-5 - Classificação das vias de veículos

Descrição da via	Volume de Tráfego	Classe de Iluminação
Vias de trânsito rápido: Vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; **Vias** de trânsito rápido em geral; autoestradas.	Volume de tráfego intenso	V1
	Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais: Vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; **Vias** de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; **Vias** rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo.	Volume de tráfego intenso	V1
	Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras: Vias de tráfego importante; **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: Vias de conexão menos importante; **Vias** de acesso residencial	Volume de tráfego médio	V4
	Volume de tráfego leve	V5

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

Tabela 3-6 - Classificação das vias de pedestres

Descrição da via	Classe de Iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (ex.: Calçadões, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (ex.: Passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (ex.: Passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (ex.: Passeios de bairros residenciais)	P4

Fonte: Norma ABNT NBR 5101:2018.

As classes de iluminação são divididas em dois tipos: para veículos (V) e para pedestres (P), as quais apresentam valores definidos de requisitos mínimos de iluminância e uniformidade, como demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 3-7 - Requisitos de Iluminância e Uniformidade

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima [Emed,min (lux)]	Fator de Uniformidade Mínimo [U = Emín / Emed]
V1	30,00	0,40
V2	20,00	0,30
V3	15,00	0,20
V4	10,00	0,20
V5	5,00	0,20
P1	20,00	0,30
P2	10,00	0,25
P3	5,00	0,20
P4	3,00	0,20

Fonte: Norma ABNT NBR 5101/2018.

3.6 Normas Técnicas Brasileiras

Para a realização da inspeção de campo e a análise das informações constantes nos dados que contemplam este relatório, foram adotados critérios e premissas previstos 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).

- Normas técnicas brasileiras:
    - ABNT NBR 5101/2018 – Iluminação pública - Procedimentos;
    - ABNT NBR 5410:2008 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
    - ABNT NBR 5426:1985– Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
    - ABNT NBR 5427:1985 – Guia para utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
- Normas Regulamentadoras[11] do Ministério do Trabalho e Emprego, onde se destacam:
    - NR 6 – Equipamentos de proteção individual - EPI;
    - NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

[11]Acesso em 21/08/2023 <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>

3.7 Normas da distribuidora de energia - COPEL[12]

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

- NTC 841050 – Projetos de Iluminação Pública – jan/1998;
- NTC 855901 – Compartilhamento de Infraestrutura de Rede de Distribuição – ago/2022;
- NTC 841001 – Projeto de Redes de Distribuição Urbana – dez/1999;
- NTC 831001 – Projeto de Redes de Distribuição Rural – jul/2002.

[12]Acesso em 19/10/2023 < https://www.copel.com/site/fornecedores-e-parceiros/normas-e-manuais-de-projetos-manutencao-e-operacao-de-redes-de-distribuicao/ >.

4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA REDE DE IP

4.1 Análise do Cadastro recebido de IP

O perfil do parque de Iluminação Pública (IP) do Município, utilizado como base para análise do cadastro, pode ser visualizado na tabela a seguir onde apresenta-se a quantidade de pontos e a sua respectiva tecnologia:

Tabela 4-1 - Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada

Tecnologia	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
Fluorescente	4	0,01%
LED	10.671	31,60%
Mista	1	0,00%
Vapor Mercúrio	145	0,43%
Vapor Metálico	1.835	5,43%
Vapor Sódio	21.118	62,53%
TOTAL	**33.774**	**100,00%**

Fonte: Cadastro de IP 2022.

A distribuição detalhada dos pontos de IP entre as tecnologias e potências é a seguinte:

Tabela 4-2 - Pontos de IP por Tecnologia e Potência

Tecnologia	Potência	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
Fluorescente	15 W	4	0,012%
LED	20 W	8	0,024%
	40 W	19	0,056%
	50 W	1039	3,076%
	60 W	3385	10,023%
	64 W	1	0,003%
	70 W	445	1,318%
	75 W	289	0,856%
	80 W	2786	8,249%
	85 W	14	0,041%
	100 W	17	0,050%

Tecnologia	Potência	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
	105 W	22	0,065%
	120 W	2	0,006%
	150 W	1803	5,338%
	180 W	771	2,283%
	200 W	25	0,074%
	250 W	45	0,133%
Mista	80 W	1	0,003%
Vapor Mercúrio	80 W	6	0,018%
	125 W	91	0,269%
	250W	4	0,012%
	400 W	44	0,130%
Vapor Metálico	100 W	4	0,012%
	125 W	4	0,012%
	150 W	406	1,202%
	250 W	1078	3,192%
	400 W	343	1,016%
Vapor Sódio	70 W	118	0,349%
	100 W	12593	37,286%
	125 W	2	0,006%
	150 W	4372	12,945%
	250 W	2427	7,346%
	400 W	1606	4,588%

Fonte: Cadastro de IP 2022.

4.2 Classificação viária

O processo de Classificação Viária inicia-se pelo levantamento das informações de hierarquização das principais vias do Município contidas na Lei complementar do Sistema Viário nº 104/2015[13] do Município de São José dos Pinhais.

Adicionalmente, tendo em vista possíveis defasagens entre o entre a Lei Complementar do Sistema Viário nº 104/2015 e a realidade atual do Município, são coletadas outras informações de categorização viária usualmente adotadas pelo Município, como estudos/projetos correlatos que contemplem a atualização da categorização viária municipal (projetos de revitalização da infraestrutura urbana, projetos de sistemas de transporte coletivo, entre outros).

Após a coleta destas informações, é realizada a correlação entre a classificação apresentada pelo Município e os tipos de Vias previstos pela Norma – Vias de trânsito rápido, arterial, coletora e local – de modo a adequar as nomenclaturas de classificação municipal à classificação prevista em Norma. A Norma ABNT NBR 5101 prevê as seguintes classificações para o volume de tráfego:

Tabela 4-3 - Classificação do volume de tráfego de veículos

Classificação	Veículos por hora
Leve (L)	Até 500
Médio (M)	501 a 1.200
Intenso (I)	Acima de 1.200

Fonte: Norma ABNT NBR 5101/2018.

Conforme estabelece a NBR 5101, o volume de tráfego noturno, que determina a classe de iluminação de veículos, caracteriza-se pelo fluxo de veículos por hora por faixa no

[13]https://www.sjp.pr.gov.br/secretarias/secretaria-urbanismo/leis/lei-do-sistema-viario/

período entre 18h e 21h. Portanto, a análise realizada para as Vias do Município ocorre em duas etapas:

- Análise Quantitativa: Levantamento do volume de tráfego noturno (fluxo de veículos/hora para as Vias monitoradas por radares). Usualmente, algumas das principais vias do Município (trânsito rápido, arterial, coletora) possuem essa informação disponível, para as quais pode ser confrontada a Classificação Viária x Fluxo de veículos conforme previsto em Norma, resultando na definição da classe de iluminação (V1 a V5).
- Análise Qualitativa: Mapeamento de informações complementares e apontamento pelo Município do tráfego de veículos para vias não monitoradas. Esta etapa é realizada de forma complementar à análise quantitativa, de modo a definir o fluxo de veículos noturno para as principais vias (trânsito rápido, arterial e coletora) que não apresentam contabilização do fluxo de veículos.

Para definir a Classe de Iluminação de pedestres, realiza-se uma análise das informações decorrentes do trabalho realizado em campo. Estas possuem as seguintes classificações:

- Classe de Iluminação P1: Áreas com intensa movimentação de pedestres – calçadões (conforme estabelecido em Norma) e vias em orlas que apresentem uso noturno intenso por pedestres;
- Classe de Iluminação P2: Praças, parques, regiões turísticas de uso noturno, vias próximas a locais diversos com funcionamento noturno (hospitais, universidades, teatros etc.);
- Classe de Iluminação P3: Calçadas das principais vias (trânsito rápido, arterial e coletora) que não tenham sido caracterizadas nas classes de pedestre acima descritas;
- Classe de Iluminação P4: Vias locais que não tenham sido identificadas como vias de alta utilização noturna por pedestres nas análises supracitadas.

Para a identificação preliminar da Classificação Viária do Município, foi considerada como principal referência, a Lei complementar nº 104/2015 do Sistema Viário[14] de São José dos Pinhais.

As vias componentes do Sistema Viário Municipal de São José dos Pinhais possuem a seguinte classificação:

- I – Via Regional (VR): rodovias federais com a função de conduzir, de forma expressa, o tráfego com origem e/ou destino fora do território do Município;
- II - Vias Marginais (VRM): são vias paralelas e frontais às rodovias com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras a essas vias;
- III - Via Metropolitana (VM): a via metropolitana caracteriza-se pelo tráfego de longa distância, especialmente o intra-metrópole;
- IV - Anel Viário (AV): é a sequência de vias com elevada capacidade de tráfego, que tem como objetivo promover ligações perimetrais entre diferentes quadrantes da cidade;
- V – Via Arterial (VA):aquela que estrutura a organização funcional do sistema viário, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade;
- VI – Via Coletora (VC):aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade;
- VII - Via Local (VL): aquela caracterizada por interseções em nível, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas;
- VIII - Via Parque (VP): aquela caracterizada por delimitar e dar acesso às áreas dos Parques Itaqui e Metropolitano;

[14] https://www.sjp.pr.gov.br/secretarias/secretaria-urbanismo/leis/lei-do-sistema-viario/

- XIX - Perimetral Rural (PR): rodovia ou estrada municipal cuja função é promover a integração entre a porção leste e oeste do Município e facilitar o escoamento da produção rural;

  X - Estrada municipal (EM): via com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagem entre a área urbana, as áreas rurais e os distritos industriais do Município.

Após obtenção das informações de classificação apresentadas acima, foram consolidados os resultados conforme dispostos a seguir.

Tabela 4-4 - Distribuição atual das vias inspecionadas do Município e dos Pontos IP por Classificação Viária

Classificação Viária (NBR 5101)	%
Arterial	5,08%
Coletora	15,87%
Local	79,05%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

No que diz respeito à Classe de Iluminação de Veículos e à Classe de Iluminação de Pedestres, foram obtidas as seguintes distribuições:

Tabela 4-5 - Distribuição dos pontos IP inspecionados – Classe de Iluminação de Veículos

Classe de Iluminação de Vias para Veículos	%
V1	1,27%
V2	3,81%
V3	15,87%
V4	27,94%
V5	51,11%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023)

Tabela 4-6 - Distribuição dos pontos IP inspecionados – Classe de Iluminação de Pedestres

Classe de Iluminação de Pedestres	%
P1	0,63%
P2	1,90%
P3	13,97%
P4	56,83%
Sem calçada	26,67%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023)

O quadro com a lista das vias classificadas conforme metodologia apresentada, pode ser verificada no Apêndice I - Lista de Vias com Classes de Iluminação.

4.3. Ciclovias e Ciclofaixas

De forma complementar à classificação viária descrita no tópico anterior também foi avaliada a existência de vias para tráfego exclusivo de ciclistas no Município. Estas podem ser divididas em dois tipos, sendo descritas logo abaixo:

- Ciclovia: Pista destinada à circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego comum de veículos;
- Ciclofaixa: Parte da pista de rolamento, separada por faixa e delimitada por sinalização específica, destinada a circulação exclusiva de bicicletas.

Ressalta-se que, a tratativa de ambas as classificações se encaixa em uma única categoria de análise. Sendo apresentadas as inspecionadas no trabalho de campo, conforme é detalhada a metodologia na subseção 4.4. Além disso, haverá atualizações quantitativas e georreferenciais decorrentes das análises realizadas, conforme serão apresentadas nos Estudos de Engenharia.

Conforme trabalho de campo, consideramos a seguinte malha cicloviária inspecionada:

Tabela 4-7 - Ciclofaixas inspecionadas do município

Localização	Extensão (km)	Tipo	Situação Atual
Av. Rocha Pombo	1,46	Ciclofaixa	Existente
Rua Veríssimo Marques	0,98	Ciclofaixa	Existente
Rua Voluntários da Pátria	0,98	Ciclofaixa	Existente

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.4 Trabalho de campo

O trabalho de campo consiste em quatro etapas:

- Definição de metodologia: descrição das normas aplicáveis ao trabalho de campo, tanto para sorteio da amostra a ser verificada, assim como os procedimentos e metodologias para medições e as informações coletadas em campo.
- Resultados dos parâmetros técnicos: são coletadas e apresentadas as informações referentes às dimensões de cada ponto de IP verificado em campo, em relação aos parâmetros do logradouro (largura da via, largura da calçada etc.) e parâmetros do próprio ponto de IP (altura da luminária, tipo do braço etc.).
- Análise do nível de atendimento à Norma 5101/2018: com a utilização de um luxímetro (equipamento especializado para medições de iluminância), são mensurados em campo os requisitos luminotécnicos aplicáveis, indicando a situação do parque de IP quanto ao nível de iluminação real frente à Norma 5101/2018.
- Análise da consistência entre Cadastro e trabalho de campo: é realizada uma comparação entre as informações contidas no Cadastro fornecido pela Prefeitura, em relação aos dados coletadas pelo trabalho de campo, a fim de se estimar a margem de erro/desatualização das informações e corrigir o cadastro encaminhado.

4.4.1 Definição da Metodologia

As inspeções das vias de circulação de veículos e de pedestres, das praças e dos bens de interesse foram fundamentais para avaliação das condições da rede de iluminação pública. Foram avaliadas as condições técnicas conforme critérios normativos expressos pela ABNT NBR 5101/2018. Não obstante, foram observados aspectos de operação e manutenção da rede de iluminação pública ao se realizar as medições. Adicionalmente, levantaram-se fatores adversos, como exemplo, compatibilização com arborização, avarias nas luminárias e disponibilidades de iluminação, para que o estudo permitisse descrever a situação atual da rede de iluminação pública do Município.

Nas inspeções das vias de veículos, de pedestres, praças e bens de interesse, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Luxímetro digital LD-550, dispositivo certificado utilizado para a medição de iluminância;
- Trena a Laser com precisão de 50 m;
- Roda de Medição 12 polegadas 9.999,9 m - LUFKIN-PSMW48NMB;
- Tablet 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, 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.

4.4.1.1 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.

4.4.1.1.1Iluminação 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.

$$E_{MED} = \frac{\sum ELocais}{n_{LOCAIS}}$$

Onde,

E_{MED} é o valor de iluminância média;

E_{LOCAL} é o valor de cada medida de iluminância realizada no ambiente;

n_{LOCAIS} é o quantitativo de medições de iluminância realizadas no ambiente.

4.4.1.1.2 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 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.

4.4.1.2 Metodologia de inspeção

A seguir, apresenta-se a metodologia de inspeção e a definição amostral dos locais para inspeção das vias de veículos e de pedestres (IV), praças, parques, campos etc.

4.4.1.2.1 Vias de veículos

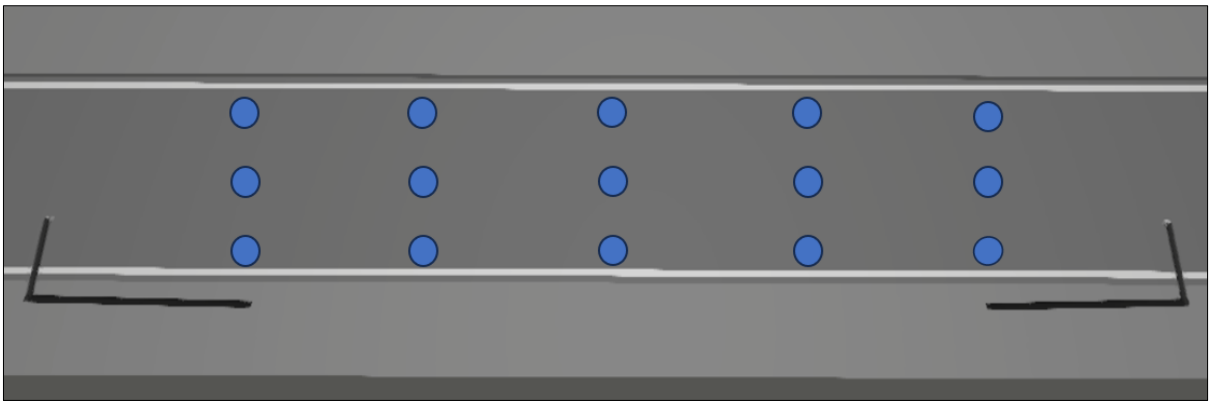
Em inspeções conduzidas em vias de circulação de veículos e pedestres, a avaliação da qualidade de iluminação é realizada em conjuntos de dois postes de iluminação pública subsequentes no logradouro, avaliando-os segundo critérios da norma ABNT NBR 5101:2018.

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

- cinco linhas no sentido transversal da via de veículos, sendo duas nos eixos dos postes e três 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.

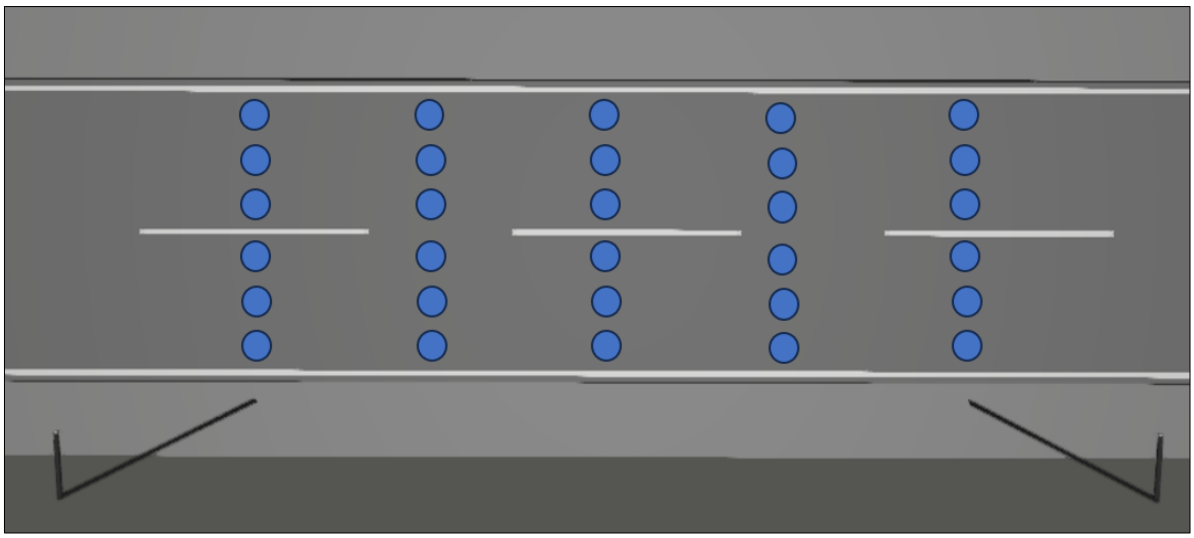
As figuras a seguir ilustram as malhas de medição de iluminância supracitadas para algumas configurações de vias, conforme número de faixas de circulação de veículos e tipo de posteação do local. Cada ponto azul representa um local para medição de iluminância. Todas as medições possuem como referência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

Figura 4.1 - Logradouro com 1 faixa de circulação com posteação unilateral (15 medições)



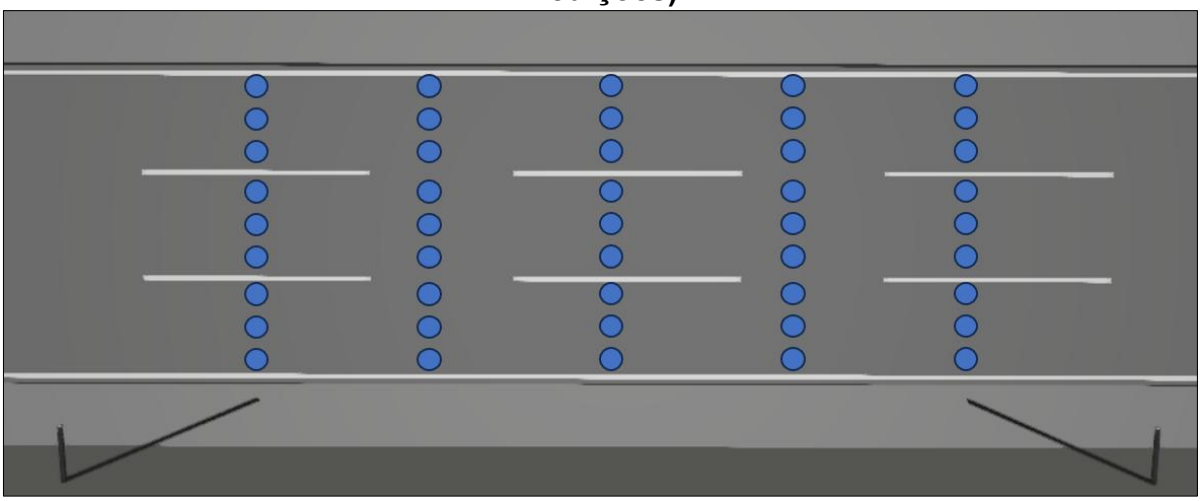
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Figura 4.2 - Logradouro com 2 faixas de circulação com posteação unilateral (30 medições)



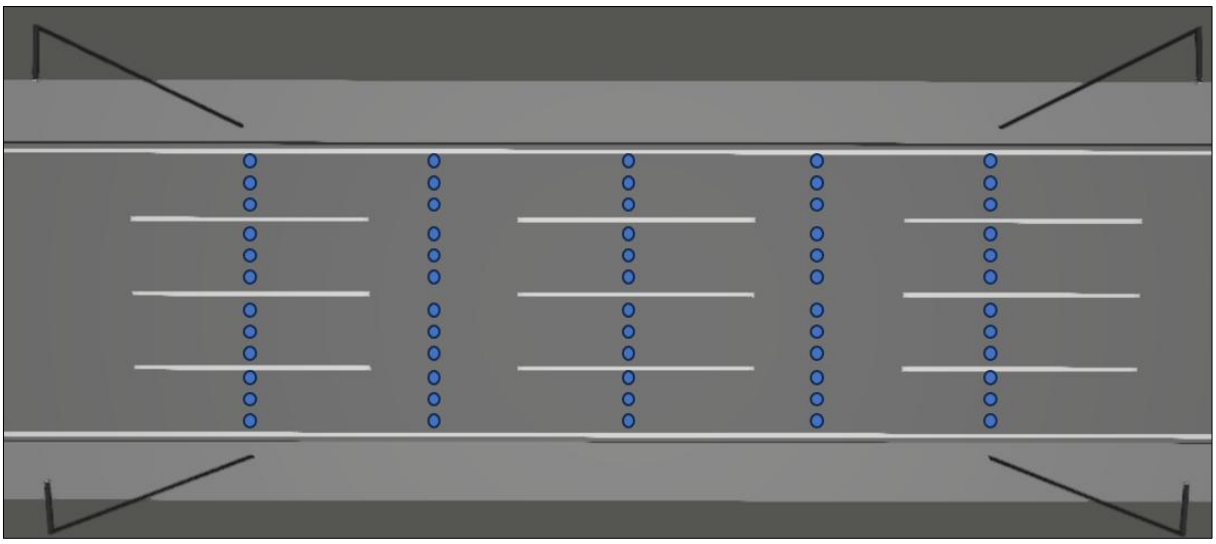
Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Figura 4.3 - Logradouro com 3 faixas de circulação com posteação unilateral (45 medições)



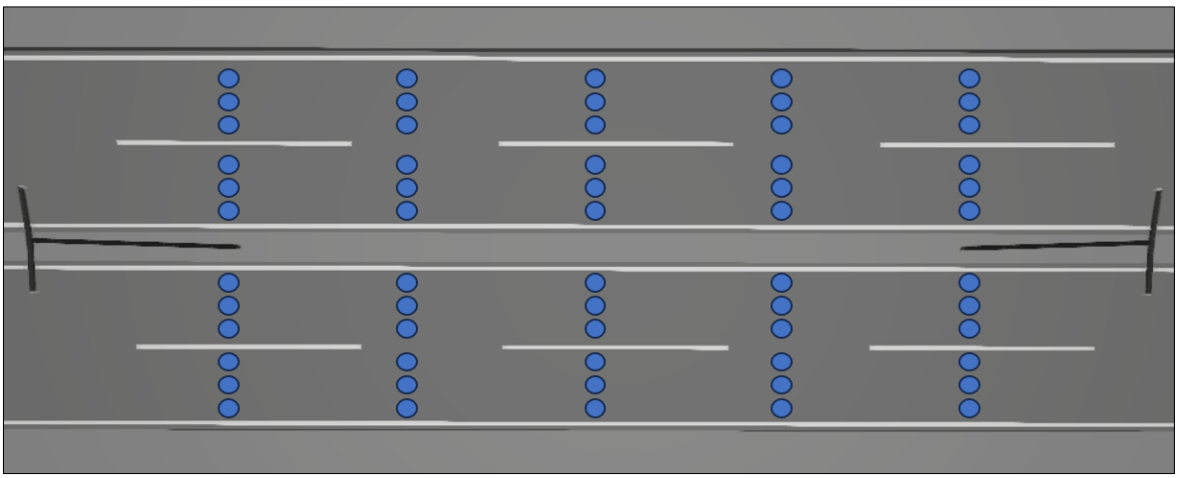
Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Figura 4.4 - Logradouro com 4 faixas de circulação com posteação bilateral frontal (60 medições)



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Figura 4.5 - Logradouro de 4 faixas de circulação com posteação no canteiro central (60 medições)



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Seguindo os critérios acima, o número de medições varia conforme o número de faixas de circulação da via. A tabela a seguir indica a quantidade de pontos de medição na malha de inspeção em função do número de faixas de circulação de veículos.

Tabela 4-8 - Quantidade de pontos de medição por número de faixas de circulação

Número de Faixas de Circulação de Veículos	Quantidade de pontos de medição na malha de inspeção
1	15
2	30
4	60
6	90

Fonte: ABNT NBR 5101 (2018).

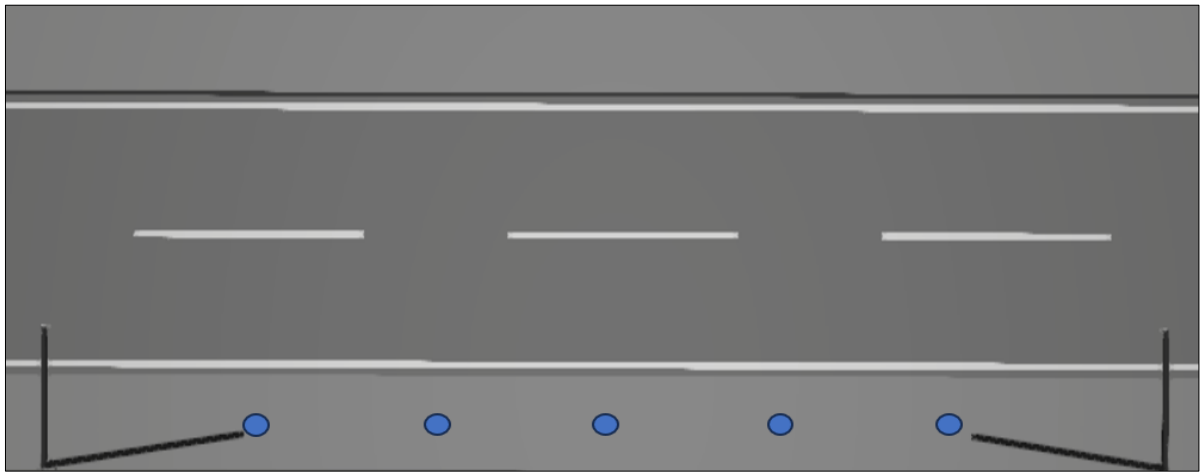
4.4.1.2.2 Via de pedestres e ciclovias

Em vias de circulação de pedestres, o processo de medição é semelhante ao de vias de veículos. 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:

- cinco linhas no sentido transversal das calçadas e passeios, sendo duas nos eixos dos postes e três igualmente distribuídas entre cada par de postes;
- Para passeios e calçadas, com largura inferior a 3 (três) metros, realiza-se apenas uma medição no eixo longitudinal central da via de pedestre. Para passeios e calçadas com largura superior a 3 (três) 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*".

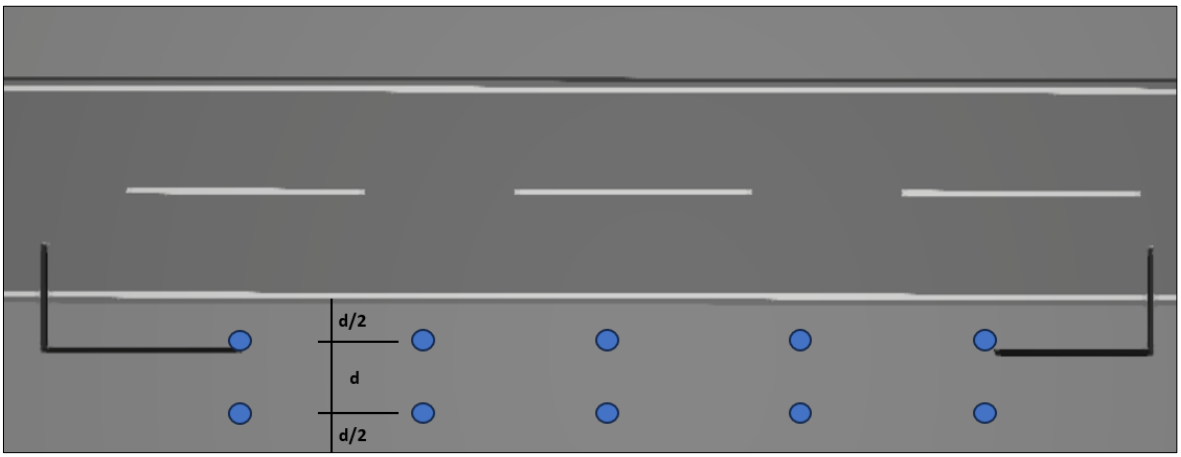
As figuras a seguir ilustram as malhas de medição de iluminância supracitadas para as duas configurações de passeios e calçadas. Cada ponto amarelo representa um local para medição de iluminância.

Figura 4.6 - Local com calçada de largura inferior a 3 m (5 medições)



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Figura 4.7 - Local com calçada de largura maior ou igual a 3 m (10 medições)



Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

Seguindo a metodologia de medição para vias de pedestres acima, em calçadas com largura inferior a 3 (três) metros, são realizadas cinco medições de iluminância. Nos casos em que as calçadas apresentaram largura superior a 3 (três) metros, foram realizadas dez medições de iluminância.

4.4.1.2.3 Praças, Campos de Futebol e Quadras Poliesportivas

A inspeção em praças, campos e quadras 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 para praças e cemitérios.

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

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

4.4.1.2.4 Definição amostral

A definição amostral para avaliação das vias de pedestres e veículos seguiu os critérios das normas ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, NBR 5427:1985 – Guia de utilização da norma NBR 5426/1985 e NBR 5101/2018 – Iluminação pública – Procedimentos, e eventualmente outras normas aplicáveis, como as análises de campo amostrais para confrontar os dados recebidos/ mapeados com os dados reais de campo para atestar a confiabilidade dos dados existentes, bem como o índice luminotécnico e uniformidade encontrados.

O levantamento amostral, para a análise de campo, foi considerado com base estatística de número de pontos, com divisão por tipo e potência de luminária, tipo de via, características de posteação e da rede de distribuição de energia.

Para realizar o levantamento amostral, são seguidos alguns passos importantes. Inicialmente, o sorteio dos pontos de iluminação pública (IP) é realizado utilizando um banco de dados em SQL, uma linguagem de programação específica, e um servidor local correspondente. Dois softwares principais são empregados para essa ação: DBeaver e

XAMPP. Em seguida, é feito o tratamento do cadastro, que contém informações cruciais como o ID da amostra, tipo de lâmpada e coordenadas geográficas, entre outros. Esse tratamento visa garantir que todos os campos estejam preenchidos e formatados corretamente. Posteriormente, os dados do cadastro enviados pelo Município são importados para a tabela em SQL. Por fim, o sorteio dos pontos da amostra é realizado com a tabela já estruturada e preenchida com os dados do cadastro. Este sorteio é efetuado por meio de um comando de lógica de programação que segue um padrão aleatório, baseado no tamanho da amostra desejada. Ao final desse processo, obtém-se a amostra sorteada para a inspeção de campo.

Com a finalidade de avaliar as condições atuais da rede de iluminação pública, de forma a contribuir nas etapas posteriores para estruturação da concessão da rede de iluminação pública, foi utilizado o nível de inspeção I para o Grupo 1 e o nível de inspeção II para o Grupo 2, conforme previsto na Tabela 1 (Codificação de amostragem) da ABNT NBR 5426:1985. Sendo definida a classificação dos grupos da seguinte forma:

- Grupo 1: Iluminância: objetivo de verificar o atendimento das vias à NBR 5101 no que tange aos parâmetros iluminância média e uniformidade (iluminância mínima/ iluminância média);
- Grupo 2: Parâmetros das vias (largura da via, distância postes etc.) e de montagem (altura da luminária, comprimento braço etc.) com o principal objetivo de validar as informações contidas no cadastro de Iluminação Pública (potência e tecnologia, principalmente) e coletar informações necessárias para realização dos projetos luminotécnicos.

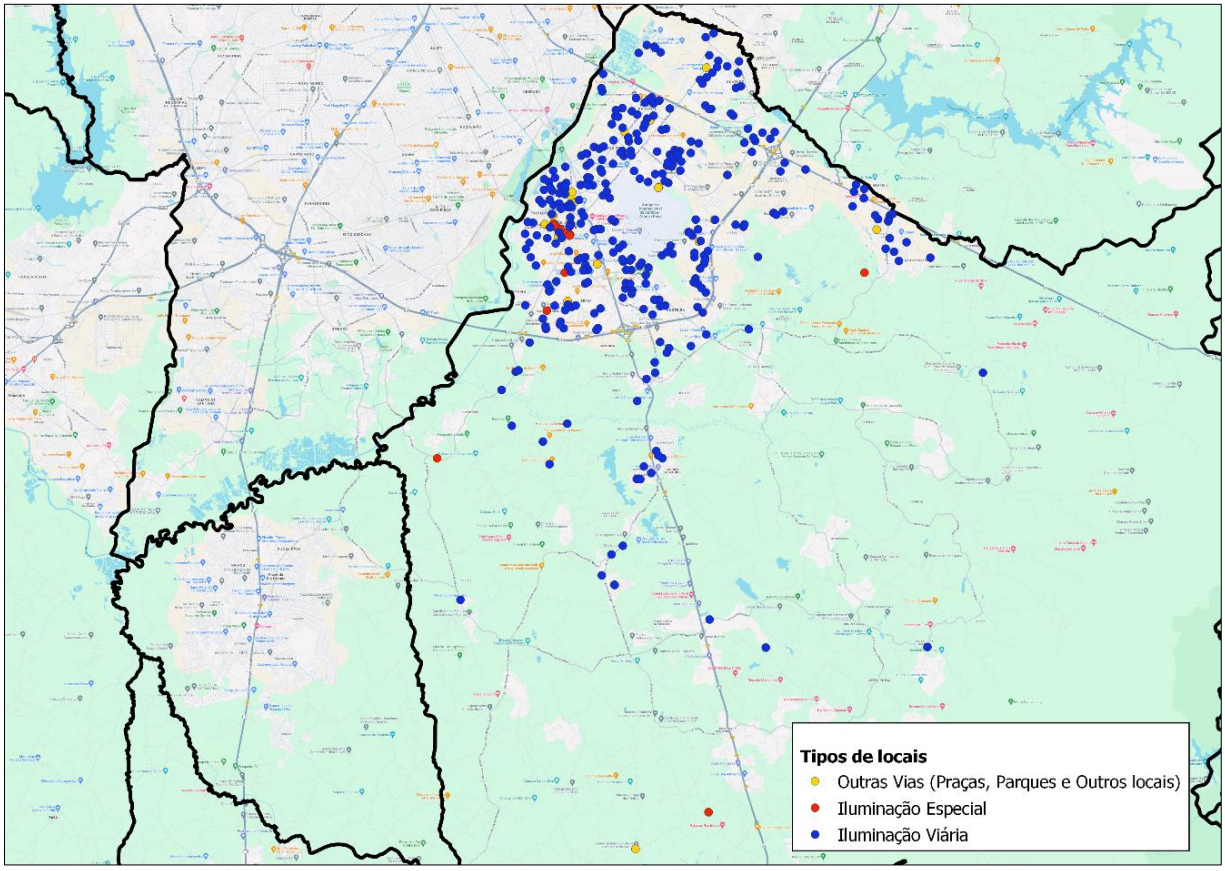
Este nível de inspeção é recomendado pelas normas ABNT NBR 5426 e 5427 para condições em que não há indicação contrária e em casos em que não se apresenta sistemática regular de inspeção amostral que consubstancie em um histórico do serviço prestado.

Utilizou-se como base para definição do quantitativo amostral o tamanho do lote a ser avaliado, equivalente ao quantitativo total de pontos de iluminação pública informados pelo Município, com base no cadastro georreferenciado de pontos de iluminação pública

(realizado de acordo com os dados fornecidos pela COPEL). Conforme determina a Tabela 2 (Plano de amostragem simples – Normal) da ABNT 5426.

A amostragem foi realizada de forma aleatória e automatizada. Para sortear os pontos, a planilha do Cadastro, disponibilizada pelo Município, foi submetida a uma reorganização de linhas, limitada a um total de 315 (trezentos e quinze), o que corresponde ao tamanho da amostra. Do mesmo modo, as planilhas de áreas especiais, também disponibilizadas pelo Município, foram submetidas ao mesmo processo, aplicando-se o nível de inspeção II. Essa reorganização aleatória se deu a partir de um comando na linguagem SQL denominado orderbyrand.

Figura 4.8 - Locais definidos para amostra



Elaborada por: Houer Concessões (2023)

Tabela 4-9 - Detalhamento das inspeções *in loco*

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
1	Grupo 1	Rua Maria da Luz S Camargo	-25,5494033	-49,1792066

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
2	Grupo 2	Rua Padre Alberto Müller	-25,5456595	-49,1790501
3	Grupo 2	Rua João Antônio Matucheski	-25,5681618	-49,1911223
4	Grupo 2	Rua Pedrina Costa Viski	-25,5688027	-49,1916817
5	Grupo 2	Alameda Bom Pastor	-25,582659	-49,17065
6	Grupo 2	Rua Preciliano Fernandes	-25,55524	-49,153949
7	Grupo 2	Rua B	-25,551104	-49,173995
8	Grupo 2	Rua Cândido Alves da Rocha	-25,549376	-49,180958
9	Grupo 1	Rua Tupã	-25,5684641	-49,2097802
10	Grupo 1	Rua Espírito Santo	-25,5609572	-49,2066254
11	Grupo 1	Rua Eloína Ribas Bastos	-25,563836	-49,1715405
12	Grupo 1	Rua Iapó	-25,565164	-49,210876
13	Grupo 2	Rua Antônio Bianchetti	-25,511079	-49,169926
14	Grupo 2	Rua Francisco Favoretto	-25,555494	-49,208542
15	Grupo 2	Rua Marialva	-25,558356	-49,182215
16	Grupo 1	Rua Santa Rita	-25,5234827	-49,2105177
17	Grupo 1	Rua Leonel Bassan	-25,5200486	-49,21038
18	Grupo 1	Rua Loanda	-25,521919	-49,19738
19	Grupo 1	Rua Henrique Gonzaga de Souza Neto	-25,504997	-49,1321367
20	Grupo 1	Rua Antonio Vidolin	-25,5463177	-49,179611
21	Grupo 2	Rua José Altair Possebom	-25,511824	-49,195024
22	Grupo 2	Rua José Grabias	-25,514736	-49,193956
23	Grupo 1	Travessia ArcyPossebon	-25,563385	-49,19244
24	Grupo 2	Rua Abraão Negoseke	-25,604895	-49,210872
25	Grupo 2	Rua DolovicoPissaia	-25,599777	-49,222059
26	Grupo 1	Rua João Maria Martins Cordeiro	-25,4859802	-49,189282
27	Grupo 1	Rua Faustino Sabotta	-25,5728606	-49,2156611
28	Grupo 1	Rua Sezinando Moro	-25,5726979	-49,1688614
29	Grupo 1	Rua Eliza Sandy Cordeiro	-25,5132516	-49,1647696
30	Grupo 1	Rua Antônio Bianchetti	-25,5152069	-49,1642978
31	Grupo 2	Rua Prof. Thales de Souza e Silva	-25,4970475	-49,1823783
32	Grupo 1	Rua Castro	-25,542304	-49,183562
33	Grupo 2	Rua Padre Pedro Guerra	-25,5354106	-49,1389865
34	Grupo 2	Rua João Teixeira de Carvalho	-25,548036	-49,176251
35	Grupo 1	Rua Laura Nunes Fernandes	-25,4955522	-49,1711616
36	Grupo 2	Rua Agudos do Sul	-25,510155	-49,190682
37	Grupo 1	Rua Afonso de Lima	-25,499816	-49,183923
38	Grupo 2	Rua Boa Vista	-25,559202	-49,169712

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
39	Grupo 2	Rua Alceu Moresche	-25,553389	-49,156754
40	Grupo 2	Rua Belém	-25,559015	-49,169158
41	Grupo 1	Rua Dr. Carlos do Nascimento	-25,4972811	-49,1505156
42	Grupo 1	Rua Amor-Perfeito	-25,485673	-49,14095
43	Grupo 1	Rua Ver. Narciso Mendes	-25,516028	-49,20284
44	Grupo 2	Rua Euríco Muniz	-25,5173	-49,207219
45	Grupo 1	Rua Leopoldo Précoma	-25,505276	-49,177266
46	Grupo 2	Rua Iêda Solange Ribeiro	-25,477194	-49,170956
47	Grupo 2	Rua Pedro Aíres da Rocha	-25,517803	-49,1897175
48	Grupo 2	Rua Ilhio Pedro Gasparelo	-25,546753	-49,181962
49	Grupo 1	Av. Castro Alves	-25,521973	-49,192982
50	Grupo 2	Rua Teolindo Franco da Cruz	-25,523197	-49,202923
51	Grupo 2	Tv. Alexandre F. Sobrinho	-25,522729	-49,208233
52	Grupo 2	Rua Carlos Hambrusch	-25,517348	-49,178197
53	Grupo 2	Rua Ignácio Valenga	-25,545547	-49,152695
54	Grupo 1	Rua Alceu Moresche	-25,553939	-49,155333
55	Grupo 2	Rua Emilio Manoel Pereira	-25,5371368	-49,15867
56	Grupo 2	Rua Germano Schlogel	-25,530679	-49,1969591
57	Grupo 1	Rua Afonso de Lima	-25,502208	-49,186145
58	Grupo 2	Travessa Flavio Nogueira Machado	-25,509467	-49,18909
59	Grupo 1	Rua Maria Max	-25,5624134	-49,2029098
60	Grupo 2	Rua Clodoaldo Nauman	-25,5109731	-49,1618092
61	Grupo 2	Rua das Palmas	-25,494454	-49,173112
62	Grupo 2	Rua Inácio Greboge	-25,560791	-49,217201
63	Grupo 2	Av. das Torres	-25,5446095	-49,1909784
64	Grupo 2	Rua Prefeito João Nester	-25,5278516	-49,20503397
65	Grupo 1	Rua Joãozinho Ézio Salazar	-25,6129406	-49,1746858
66	Grupo 2	Rua das Camélias	-25,495237	-49,174334
67	Grupo 1	Av. das Américas	-25,529589	-49,20440286
68	Grupo 2	Rua Maria Vaccari Bortolan	-25,555959	-49,178878
69	Grupo 1	Rua Maurílio da Cruz	-25,5131463	-49,173248
70	Grupo 1	Rua Otávio Albino da Rosa	-25,5267761	-49,21215414
71	Grupo 1	Rua José e Maria	-25,497174	-49,165372
72	Grupo 2	Rua Alegina dos Santos Batista	-25,5374045	-49,1580101
73	Grupo 2	Rua Tereza Francisca Dissenha Conque	-25,538189	-49,213048
74	Grupo 2	Rua Tubarão	-25,5317505	-49,086453
75	Grupo 2	Rua Diomira Moro Zen	-25,5670538	-49,20474254

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
76	Grupo 2	BR 376	-25,5365158	-49,1926077
77	Grupo 1	Rua Platão	-25,5479621	-49,2133957
78	Grupo 2	Rua Francisca Machado Bozza	-25,566098	-49,20456102
79	Grupo 2	Rua João Evangelista Braga	-25,523163	-49,095667
80	Grupo 2	Rua Acelino Alves	-25,479195	-49,176535
81	Grupo 2	Rua Ave do Paraíso	-25,5183662	-49,17059927
82	Grupo 2	Rua José Pereira do Vale Filho	-25,5222458	-49,20437673
83	Grupo 1	Rua Olímpio Ferreira da Cruz	-25,6079477	-49,1702281
84	Grupo 1	Rua Goiânia	-25,5571022	-49,1790487
85	Grupo 1	Rua João Batista de Camargo	-25,512105	-49,165334
86	Grupo 2	Rua Gregório Santana	-25,5613746	-49,20060288
87	Grupo 1	Rua Alfredo Mulhsted Filho	-25,5132844	-49,1631792
88	Grupo 1	Rua Dr.Manoel Ribeiro Campos	-25,5324275	-49,20106668
89	Grupo 2	Rua Ancelmo Vacari	-25,525304	-49,18935
90	Grupo 1	Rua Dr.Murici	-25,5702517	-49,1522466
91	Grupo 1	Rua João Angelo Cordeiro	-25,5500057	-49,20081654
92	Grupo 1	Rua Pedro Moro Redeschi	-25,5462409	-49,19833261
93	Grupo 2	Rua Joaquim Nabuco	-25,5289184	-49,20253179
94	Grupo 1	Rua Euclides Batista da Cunha	-25,5145912	-49,1660677
95	Grupo 1	Rua Lapa	-25,5412506	-49,18219409
96	Grupo 1	Rua Professor Thales de Souza e Silva	-25,491607	-49,189587
97	Grupo 2	Rua Antônio Batista de Bastos	-25,5172379	-49,16160679
98	Grupo 2	Rua do Rouxinoul	-25,5206154	-49,16719497
99	Grupo 2	Rua Professora Marieta de Souza e Silva	-25,497704	-49,184691
100	Grupo 2	Estrada da Cachoeira	-25,5823058	-49,2206272
101	Grupo 2	Rua Ana Moretz Miranda	-25,5115709	-49,157857
102	Grupo 1	Rua Arthur Urban	-25,6102705	-49,1680271
103	Grupo 2	Rua Joaquim Júlio Lopes	-25,4766288	-49,17361418
104	Grupo 2	Rua Cap. Tobias Pereira da Cruz	-25,5432984	-49,2016159
105	Grupo 1	Rua Boa Esperança	-25,5362227	-49,1901433
106	Grupo 1	Rua Alcidio Viana	-25,545537	-49,1972219
107	Grupo 2	Rua Elvira Schafer Rocha	-25,5074436	-49,1855692
108	Grupo 2	Rua Maria Luisa	-25,5065443	-49,1802497
109	Grupo 2	Rua Maurício Escolaro	-25,6150523	-49,1720517
110	Grupo 2	Rua John Lenon	-25,503394	-49,174787
111	Grupo 2	Rua Casemiro Greboge	-25,4740951	-49,15250494
112	Grupo 2	Rua Trindade	-25,4987585	-49,1434065

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
113	Grupo 1	Rua Durval Borges de Almeida	-25,4727703	-49,1496597
114	Grupo 1	Rua Cipriano Nunes de Oliveira	-25,4799461	-49,1512081
115	Grupo 1	Rua Senador Darcy Ribeiro	-25,5159787	-49,164695
116	Grupo 1	Rua Belmiro Marques	-25,481733	-49,1479882
117	Grupo 2	Rua Miguel Jarek	-25,5463636	-49,1527961
118	Grupo 1	Rua Amir Angelo Moss	-25,5037413	-49,16671412
119	Grupo 1	Alameda Santa Mônica	-25,5341311	-49,214397
120	Grupo 2	Rua Herminda da Rocha Barbosa	-25,4837768	-49,1483966
121	Grupo 2	Rua São Salvador	-25,5590013	-49,1709313
122	Grupo 2	Rua Elias Jorge dos Reis	-25,4834853	-49,1447633
123	Grupo 2	Rua ilo Antoninho Mozer	-25,5076349	-49,134758
124	Grupo 2	Rua Professor Mario Cantalício Flores	-25,4994965	-49,17119064
125	Grupo 2	Rua Vanderlei Moreno	-25,526213	-49,095793
126	Grupo 2	Rua Carolina Canafes Ligoki	-25,584656	-49,173725
127	Grupo 1	Rua Evanira Bonin da Rocha Cruz	-25,5122617	-49,1624508
128	Grupo 2	Rua Madre Teresa de Calcutá	-25,499469	-49,1426047
129	Grupo 1	Rua Luís Bortolan	-25,4899575	-49,13981877
130	Grupo 2	Rua Pedro Constantino da Rocha	-25,510788	-49,1793996
131	Grupo 2	Rua Angelo Sgarbe	-25,5288219	-49,0997982
132	Grupo 1	Rua Pedro Helpa	-25,6511942	-49,1852457
133	Grupo 2	Rua Zacarias Alves Pereira	-25,5425842	-49,21698516
134	Grupo 2	Rua Celestina Escolaro Foggiatto	-25,545937	-49,182413
135	Grupo 2	Rua João Zarpelon	-25,56206	-49,1747541
136	Grupo 2	Rua João Alves Figueiredo	-25,5521321	-49,15613202
137	Grupo 1	Rua José Luís da Cunha	-25,5489107	-49,15446933
138	Grupo 1	Rua Padre Angelo Bortollini	-25,543702	-49,185621
139	Grupo 2	Rua Camila Oliveira Miranda	-25,5452444	-49,15651372
140	Grupo 2	Rua Marlene Dias Ferreira	-25,5400295	-49,1542768
141	Grupo 2	Rua Ursolina Olive Camargo	-25,5383074	-49,15728683
142	Grupo 2	Rua Alberto Koerbel	-25,515672	-49,1663557
143	Grupo 2	Rua Leônidas Sechi	-25,5077931	-49,18008506
144	Grupo 2	Rua Francisco Alves	-25,5004273	-49,17351327
145	Grupo 2	Rua Caçador	-25,5329668	-49,0906412
146	Grupo 2	Rua Tobias da Cruz	-25,5606026	-49,20196861
147	Grupo 1	Rua Alcebiades de Cruz	-25,638566	-49,182217
148	Grupo 2	Rua Elisa Simeon Merekta	-25,544695	-49,153116
149	Grupo 1	Rua Maria Pasqualim Vacari	-25,547024	-49,17544

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
150	Grupo 1	Travessia Luziano Cordeiro	-25,499125	-49,17702
151	Grupo 1	Rua Ten. Djalma Dutra	-25,5530702	-49,2060741
152	Grupo 2	Rua Guarapuava	-25,5399102	-49,18583312
153	Grupo 2	Rua Angelina M. Senegaglia	-25,5446923	-49,16820005
154	Grupo 2	Rua Franciso Toczek	-25,51173	-49,195463
155	Grupo 1	Rua Cel. Luis Vitorino Ordine	-25,5390947	-49,209313
156	Grupo 1	Rua Mario Wilson Soares	-25,5435978	-49,1663217
157	Grupo 2	Rua Artur Schopenhauer	-25,5406293	-49,2157211
158	Grupo 1	Rua Mario Santos	-25,5415572	-49,16507567
159	Grupo 1	Rua José Fernandes Filho	-25,4855236	-49,15012718
160	Grupo 1	Rua dos Lírios	-25,49357	-49,17191654
161	Grupo 1	Rua Atevide Miranda	-25,4891235	-49,1536482
162	Grupo 2	Rua Brasília	-25,555391	-49,1813744
163	Grupo 1	Rua Adolfo Savaski	-25,5682639	-49,2034216
164	Grupo 2	Rua Maceió	-25,5337305	-49,18504
165	Grupo 2	Rua Sebastião Leonildo Fontana	-25,4904875	-49,1416623
166	Grupo 1	Rua Antônio Setim	-25,526186	-49,186909
167	Grupo 1	Rua Senador Acioly Filho	-25,510919	-49,182433
168	Grupo 2	Rua Estela Mari Rezende	-25,5240877	-49,0993226
169	Grupo 1	Rua Jovino Dissenha	-25,567681	-49,209973
170	Grupo 2	Rua Dr. Carlos do Nascimento	-25,4972618	-49,1513318
171	Grupo 2	Rua Ten. Luís de Oliveira Quadros	-25,5220266	-49,1946006
172	Grupo 2	Rua Israel de Andrade Pereira	-25,521532	-49,195306
173	Grupo 2	Tv. Augustinho da Silva	-25,5347639	-49,141754
174	Grupo 1	Rua Ilo Antoinho Mozer	-25,5036741	-49,1373819
175	Grupo 1	Rua Dr.Jayme França	-25,528072	-49,20121251
176	Grupo 2	Rua Colombo	-25,5345922	-49,20076808
177	Grupo 2	Rua Francisco Beltrão	-25,5208944	-49,20875886
178	Grupo 1	Rua Toledo	-25,5493278	-49,194704
179	Grupo 2	Rua Alcionei Ramos da Rosa	-25,4961837	-49,15262784
180	Grupo 2	Rua Barão do Cerro Azul	-25,5483707	-49,20185062
181	Grupo 2	Rua Monsenhor Domingos Salomão Kahel	-25,52123	-49,165902
182	Grupo 1	Travessia São Cristóvão	-25,524858	-49,202987
183	Grupo 2	Rua Maria Carmem Follador Harpa	-25,556665	-49,152445
184	Grupo 2	Rua Eneas Marques	-25,519558	-49,206539
185	Grupo 2	Rua Boleslau Sochaczewski	-25,5075643	-49,17666747
186	Grupo 2	Travessia Aurora Pasqualim Zen	-25,5095936	-49,19255654

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
187	Grupo 1	Rua Edmundo Saporski	-25,5291584	-49,2015019
188	Grupo 2	Rua Cel. Quadros	-25,521251	-49,202524
189	Grupo 1	Rua Moisés Cabral Monteiro	-25,490573	-49,189911
190	Grupo 1	Rua das Canelinhas	-25,5331005	-49,1560666
191	Grupo 2	Rua Brusque	-25,5330815	-49,0868557
192	Grupo 2	Rua Voluntários da Pátria	-25,539037	-49,2041621
193	Grupo 2	Rua João Alceu Fialla	-25,494577	-49,169161
194	Grupo 2	Av. Gonzáles Pecotche	-25,545312	-49,2152488
195	Grupo 2	Rua Porto Alegre	-25,5536446	-49,1811281
196	Grupo 2	Av. Rocha Pombo	-25,532024	-49,196174
197	Grupo 1	Rua Atevide Miranda	-25,488479	-49,153737
198	Grupo 1	Rua Itaóca	-25,481903	-49,140531
199	Grupo 1	Rua Silvio Pinto Ribeiro	-25,561388	-49,155428
200	Grupo 2	Rua Mauricio Zen	-25,648129	-49,189761
201	Grupo 2	Rua Alexandre Possebon Filho	-25,5125192	-49,1818955
202	Grupo 2	Rua Valdemiro Valaski	-25,518661	-49,14471
203	Grupo 2	Rua Guilherme Kampa	-25,5377037	-49,2172645
204	Grupo 2	Rua Antonio Singer	-25,641379	-49,186287
205	Grupo 2	Rua Henrique Gonzaga de Souza Neto	-25,506564	-49,135406
206	Grupo 2	Rua Maria Angela da Silva Mendes	-25,5217876	-49,0985964
207	Grupo 2	Av. dos Bosques	-25,542513	-49,087963
208	Grupo 2	Rua Alvino M do Nascimento	-25,561859	-49,190264
209	Grupo 2	Rua PedeoScripe	-25,6093851	-49,1694764
210	Grupo 2	Rua Veríssimo Marques	-25,5353505	-49,20135192
211	Grupo 2	Rua José Dornelas	-25,5033828	-49,18226305
212	Grupo 1	Rua Mieczilau Gumiela	-25,487087	-49,152147
213	Grupo 1	Rua Benjamim Claudino Barbosa	-25,5882027	-49,2256893
214	Grupo 2	Rua Porto União	-25,5336636	-49,0870341
215	Grupo 2	Rua Alm. Alexandrino	-25,513735	-49,189653
216	Grupo 1	Via Frontal Reunault	-25,5168876	-49,1166918
217	Grupo 1	Rua Magdalens Petrosk	-25,6512506	-49,1851544
218	Grupo 2	Rua Dionizio Alves Fontes	-25,5143073	-49,1612863
219	Grupo 2	Rua Evalino Rodrigues Vainer	-25,5112225	-49,13593591
220	Grupo 2	Rua Júlio César Setenareski	-25,568585	-49,137054
221	Grupo 2	Estr.da Roseira	-25,545426	-49,071916
222	Grupo 2	Rua Fortaleza	-25,533065	-49,186179
223	Grupo 1	Rua Prof. Maria Isabel Zen Zagonel	-25,520924	-49,173149

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
224	Grupo 2	Rua João Bortolan	-25,582621	-49,053075
225	Grupo 1	Rua Fernando de Noronha	-25,5611238	-49,168807
226	Grupo 1	Rua das Pitangueiras	-25,5331513	-49,1491486
227	Grupo 1	Rua Pref. Francisco Quirino dos Santos	-25,511351	-49,183043
228	Grupo 2	Rod. Contorno Leste Br 116	-25,563134	-49,15355
229	Grupo 2	Rua Antônio Mallo	-25,591766	-49,177072
230	Grupo 2	Rua Alfredo Pinto	-25,4937906	-49,17748027
231	Grupo 1	Rua dos Cedros	-25,536261	-49,155259
232	Grupo 1	Rua Adir Pedroai	-25,5113475	-49,1627285
233	Grupo 2	Rua Paulo Scherner	-25,5267514	-49,1979163
234	Grupo 2	Rua Bartolomeu Lourenço	-25,4775008	-49,1706003
235	Grupo 2	Rua Carlos Setin	-25,5123461	-49,17915783
236	Grupo 1	Rua José Zen Neto	-25,478971	-49,168652
237	Grupo 2	Rua Padre João da Veiga Coutinho	-25,527837	-49,211072
238	Grupo 2	Rua João Maria Alves de Souza	-25,6169933	-49,1772112
239	Grupo 1	Rua Antônio Gonçalves Sobral	-25,5315374	-49,1272058
240	Grupo 2	Rua Hércules Lopes	-25,50208	-49,17433
241	Grupo 2	Rua José Zancheta Filho	-25,612205	-49,208503
242	Grupo 1	Rua Lilian Viana de Araújo	-25,5283411	-49,20712587
243	Grupo 1	Rua Padre Bitencourt	-25,535639	-49,20828
244	Grupo 2	Alameda Arpo	-25,553812	-49,173994
245	Grupo 2	Rua Antônio Greboge	-25,662386	-49,151107
246	Grupo 1	Rua São Sebastião	-25,5147164	-49,1241764
247	Grupo 1	Rua Jorge Mansos do Nascimento Teixeira	-25,547725	-49,195621
248	Grupo 2	Rua Ten. Djalma Dutra	-25,534358	-49,197274
249	Grupo 1	Rua Jossei Toda	-25,530945	-49,128174
250	Grupo 2	Rua Manoel Corrêa	-25,543504	-49,0849683
251	Grupo 2	Rua Carlos Scherner	-25,560858	-49,199107
252	Grupo 2	Rua Tanus Latuf	-25,5486313	-49,1730487
253	Grupo 1	Rua Eusébio Ferreira de Paula	-25,51985	-49,1761
254	Grupo 2	Rua Vicente Tozo	-25,508428	-49,155004
255	Grupo 1	Rua Joao M Martins Cordeiro,	-25,5214163	-49,1883837
256	Grupo 1	Rua Sebastiao A Nogueira	-25,510567	-49,163636
257	Grupo 2	Rua Osvaldo Anacleto Bobato	-25,544195	-49,164348
258	Grupo 2	Rua Marco Aurelio Rosa	-25,5313101	-49,0854761
259	Grupo 2	Rua Dr.Canuto Maciel de Araújo	-25,5267273	-49,20843542
260	Grupo 1	Rua Profa. Lourdes Gruter Bonin	-25,4997054	-49,18494263

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
261	Grupo 1	Alameda Bom Pastor	-25,5792553	-49,1707713
262	Grupo 1	Rua Zacarias Alves Pereira	-25,531316	-49,207657
263	Grupo 1	Rua Margarida Negrelli Moletta	-25,523997	-49,187977
264	Grupo 2	Rua Tomazina	-25,553802	-49,195699
265	Grupo 2	Rua Dep. Luís Gabriel Sampaio	-25,5047566	-49,1277333
266	Grupo 1	Rua Guaraqueçaba	-25,5361725	-49,1914712
267	Grupo 1	Rua Albino Moresche	-25,5538535	-49,1795827
268	Grupo 2	Rua Porto Velho	-25,5608904	-49,1669967
269	Grupo 2	Rua Francisco Geremias	-25,487866	-49,154513
270	Grupo 2	Alameda Santa Mônica	-25,533904	-49,216295
271	Grupo 2	Rua Hiram Augusto Maia	-25,502287	-49,174267
272	Grupo 1	Alameda Min. Aramis Athayde	-25,5082729	-49,138624
273	Grupo 1	Rua Antonio Batista de Almeida	-25,540438	-49,080473
274	Grupo 1	Rua Santa Catarina	-25,5174815	-49,12573155
275	Grupo 2	Rua Arcidio Claudino Barbosa	-25,656025	-49,240469
276	Grupo 1	Tv. Cambará	-25,524558	-49,204972
277	Grupo 2	Rua Altamira Machado Fagundes	-25,5069439	-49,1293541
278	Grupo 1	Rua José Francisco Negoseki	-25,5818631	-49,2196431
279	Grupo 1	Rua Dom Orione	-25,5746749	-49,1656047
280	Grupo 1	Rua Pedro Pereira Sobrinho	-25,523764	-49,20757104
281	Grupo 2	Rua Mendes Leitão	-25,540833	-49,206302
282	Grupo 1	Rua Lidia Mendes dos Santos	-25,576151	-49,166449
283	Grupo 2	Rua Eduardo Ravaglio	-25,5346575	-49,1385952
284	Grupo 2	Av. Benjamin Possebon	-25,547375	-49,153065
285	Grupo 1	Rua Olivio Setin	-25,507821	-49,157749
286	Grupo 2	Rua Nestor Negoseke	-25,599099	-49,2021359
287	Grupo 1	Rua Andre Perbiche	-25,539163	-49,086474
288	Grupo 2	Rua Lidio Malheiros	-25,5438889	-49,1565378
289	Grupo 2	Rua Miguelito	-25,671464	-49,130935
290	Grupo 2	Rua Augusto da Cruz	-25,545153	-49,133774
291	Grupo 2	Rua Atílio Talamini	-25,573993	-49,157802
292	Grupo 2	Rua Nicolau Braholka	-25,6712534	-49,072982
293	Grupo 1	Rua Via Fornecedores	-25,5304523	-49,1247493
294	Grupo 2	Rua Roza Kieça Sokaski	-25,518242	-49,168056
295	Grupo 2	Rua Almirante Alexandrino	-25,519415	-49,1949122
296	Grupo 2	Rua Tijucas do Sul	-25,51505	-49,185743
297	Grupo 1	Rua mãe dolores	-25,546486	-49,083193

ID	Grupo	Logradouro	Latitude	Longitude
298	Grupo 2	Rua Alcídes Dal Negro	-25,5563003	-49,2086099
299	Grupo 2	Rua Lyro Dallagassa	-25,4980443	-49,1789793
300	Grupo 2	Rua Odair Quintiliano dos Santos	-25,512445	-49,197094
301	Grupo 2	Rua General Catão Mena Barreto	-25,545247	-49,19570114
302	Grupo 2	Rua Tenente Luiz de Campos Valejo	-25,5289629	-49,20054026
303	Grupo 2	Rua João Alceu Fialla	-25,4945893	-49,1691255
304	Grupo 2	Rua Silvio Pinto Ribeiro	-25,543314	-49,151764
305	Grupo 1	Rua João Vidal da Luz	-25,5540557	-49,2092341
306	Grupo 2	Rua Dep. João Leopoldo Jacomel	-25,5533498	-49,1947569
307	Grupo 2	Rua Alm. Alexandrino	-25,5195706	-49,1941333
308	Grupo 2	Rua Pará	-25,5156555	-49,19516365
309	Grupo 2	Rua dos Monges Beneditinos	-25,531674	-49,0917498
310	Grupo 1	Rua Santa Rita	-25,522492	-49,202873
311	Grupo 1	Rua João Batista Folador	-25,5168183	-49,19021633
312	Grupo 1	Rua Joinville	-25,549468	-49,196401
313	Grupo 2	Rua Godofredo Machado	-25,5040169	-49,1682126
314	Grupo 2	Rua Dona Izabel A Redentora	-25,537243	-49,205081
315	Grupo 1	Rua Manoel Gardino Leal	-25,6170544	-49,1759474

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023)

Conforme descrito anteriormente, a tabela a seguir apresenta os locais em praças, bosques, quadra de areia, parques e cemitérios que foram contemplados com a inspeção *in loco*.

Tabela 4-10 - Praças, bosques, quadra de areia, parques e cemitérios

Logradouro	Latitude	Longitude
Praça Melvin Jones-Lions	-25,5345592	-49,210289
Praça Mari Ferreira de Lima	-25,559451	-49,2020573
Praça da Liberdade	-25,5010034	-49,172426
Praça da Juventude	-25,4839877	-49,1522842
Praça Germano Schlogel	-25,5255429	-49,2008942
Praça Rotary	-25,524141	-49,2004342
Praça Alice Sperling da Cruz	-25,5386274	-49,2054473
Praça Montemor O Velho	-25,5474765	-49,1913859
Praça 8 de janeiro	-25,5359931	-49,205208

Logradouro	Latitude	Longitude
Praça do Conjunto Habitacional Habitat	-25,5225187	-49,1692522
Quadra de areia	-25,522776	-49,1694889
Bosque do Vovô	-25,5401924	-49,1549218
Cemitério Faxina	-25,7365258	-49,17765
Cemitério Municipal São José (Central)	-25,538143	-49,2015427
Cemitério Borda do Campo	-25,536339	-49,0911849
Parque da Fonte	-25,5047186	-49,1816123
Bosque da Usina	-25,5319215	-49,2072609
Praça Jd. Krichak	-25,527787	-49,1997805
Praça Pe. Francisco	-25,5331255	-49,1494585
Praça Sebastião de Paula Alves	-25,5490359	-49,1948747

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Ressalta-se que, as coordenadas citadas na tabela acima são advindas do Trabalho de Campo realizado no Munícipio.

4.4.1.3 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, no tocante à valorização de seus bens de interesse históricos e culturais. A metodologia estabelecida pela consultoria 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 (projetor, 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 13 (treze) 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. Ressalta-se que, as coordenadas citadas na tabela abaixo são advindas do Trabalho de Campo realizado no Munícipio.

Tabela 4-11 - Bens de interesse inspecionados

Logradouro	Latitude	Longitude	Tipo de Estrutura	Tombamento	Titularidade
Mausoléu Kilian	-25,53830529	-49,20126222	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Capela Santo Antônio	-25,562546	-49,20947358	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal
Capela Nossa Senhora dos Milagres	-25,61029407	-49,24881592	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal
Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros	-25,53569477	-49,20599091	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Centro de Vivência Cultura João Senegaglia	-25,53799622	-49,20112437	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Catedral Diocesana de São José dos Pinhais	-25,53622698	-49,20456103	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal
Memorial Casarão - Paço Municipal	-25,53444436	-49,20707849	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Caixa d'Água	-25,53529109	-49,20746866	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Museu Municipal Atílio Rocco	-25,53737656	-49,20233024	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Capela Senhor Bom Jesus	-25,55026804	-49,20304231	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal
Colégio Estadual Silveira da Motta	-25,53498356	-49,20683789	Edificação Civil	Tombado	Municipal
Capela Santo Antônio	-25,55026435	-49,09553385	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal
Capelinha do Alto da Boa Vista	-25,7246276	-49,1514793	Edificação Religiosa	Tombado	Municipal

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023)

4.4.1.4 Levantamento das condições de projeto

Os estudos em questão objetivam a abordagem completa acerca da iluminação pública do Município. Além dos critérios da ABNT NBR 5101:2018, o diagnóstico técnico levantou potenciais motivações de inadequações na infraestrutura da referida rede de iluminação pública. Inadequações em iluminação pública podem ser motivadas por projetos equivocados, limitação estrutural da rede de iluminação pública e manutenção inadequada. Nesse sentido, cada local foi inspecionado a partir de avaliações de luminosidade, além de aspectos geográficos, técnicos, estruturais e de manutenção.

São apresentados a seguir os principais dados levantados ao longo da inspeção:

- 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, de pedestres, ciclovias e ciclofaixas.

4.4.1.5 Análise das informações do cadastro da rede de iluminação pública

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

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

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

Cabe destacar que o Município está em fase de obras de modernização, as quais já aumentaram a representatividade de luminárias LED na rede de iluminação pública de 31,60% (conforme cadastro inicial) para 60,57% (com base no cadastro atualizado). Além disso, segundo informações fornecidas pelo Município, há uma previsão de que esse percentual atinja 90% até o final de 2024 e 100% até o primeiro semestre de 2025. Essa situação impacta diretamente as proposições de engenharia para a modernização e

eficientização da rede municipal de iluminação pública, e, portanto, esse impacto será mais bem analisado nos Estudos de Engenharia.

No presente documento, a partir das informações coletadas em campo e informações relativas aos recentes projetos de modernização da rede de iluminação pública, propõe-se o tratamento das inconsistências, principalmente aquelas associadas às informações de potência e tecnologia do ponto de iluminação pública.

4.4.1.6 Vida útil dos equipamentos de iluminação pública

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 60 (sessenta) mil horas seguindo a especificação técnica mínima da Portaria Nº 62 do INMETRO/ME (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Considerando o tempo de operação de 11 (onze) horas e 25 (vinte e cinco) minutos[15], tem-se a que vida útil média de uma luminária LED no Município corresponde a aproximadamente 14 (quatorze) anos;
- Vida útil média de referência dos equipamentos segundo o manual de instruções do PROCEL, conforme se apresenta a seguir:

Tabela 4-12 - 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

[15] Tempo de operação estabelecido pela Resolução Homologatória Nº 2.590, de 13 de agosto de 2019 da ANEEL, disponível no link https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20192590ti.pdf. Acesso em 19/10/2023.

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil
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
Lâmpada de Vapor de Sódio 100W, 150W, 250W e 400W	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)

Com base na metodologia apresentada foi estimada a vida útil dos equipamentos de iluminação pública do Município, considerando a visita de campo realizada entre os dias 11 de setembro de 2023 e 22 de setembro de 2023. 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 foram observados os aspectos de conservação das luminárias fechadas, que a vida útil remanescente média das luminárias seja de 10 (dez) anos, tendo consumido 10 (dez) anos dos 20 anos de sua vida útil de referência;
- Estima-se que os reatores e os relés fotoelétrico apresentem vida útil remanescente média de 4 (quatro) anos;

- 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. Nessa linha, presume-se que a vida útil remanescente média dos braços e suportes seja de 12 (doze) anos, tendo consumido 8 (oito) anos de sua vida útil de referência;
- 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 1,5 e 2 anos. De qualquer modo, 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 no Município, apresentam vida útil remanescente média de 11 anos. Na tabela a seguir apresenta-se a vida útil remanescente média de cada equipamento de iluminação pública para o Município

Tabela 4-13 - Vida útil remanescente média dos equipamentos de iluminação pública

Equipamento de Iluminação Pública	Vida útil Município
Relés Fotoelétricos	4 anos
Reatores	4 anos
Luminárias abertas	Encerrada
Luminárias fechadas	10 anos
Braços e suportes para luminárias	12 anos
Lâmpadas de Descarga de Alta Intensidade (Vapor de mercúrio, Vapor Metálico e Vapor de Sódio)	1,5 e 2 anos
Luminárias LED	11 anos

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.4.2 Resultados dos parâmetros técnicos

Para a caracterização da rede municipal de Iluminação pública, foram feitas inspeções in loco, conforme metodologia definida no item 4.4.1. O levantamento de informações em campo foi feito com base em uma amostragem definida de acordo com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5426. Por não ter apresentado rejeições (percentual de

amostras rejeitadas igual a zero), tal amostra obteve confiabilidade acima de 99%, conforme Tabela 53 da ABNT NBR 5426 para plano de amostragem simples normal e nível de inspeção II.

Tabela 4-14 - Distribuição dos pontos de IP no cadastro e na amostra vistoriada em relação à potência da lâmpada

Potência Lâmpada	Cadastro de IP	Amostra Visita
Até 70 W	13,19%	21,52%
70 a 150 W	48,54%	44,42%
150 a 250 W	32,37%	28,30%
+ 250 W	5,90%	5,76%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.4.2.1 Parâmetros estruturais da rede de iluminação pública

A partir do trabalho de campo, puderam ser verificadas as principais características referentes à estrutura que compõem a rede de iluminação pública do Município. Os dados levantados são relevantes na análise do impacto que esses parâmetros estruturais exercem sobre a qualidade da iluminação no Município e na vida útil dos equipamentos utilizados na rede. Durante os trabalhos foram visitados todos os pontos de IP da amostra para coleta de informações técnicas. Entre as diretrizes gerais para a avaliação, é importante destacar:

- A largura da via é um parâmetro fixo durante a modernização e eficientização do parque de IP. Ela pode trazer alguns impactos relevantes no que diz respeito à eficientização do parque quando se trata de vias com distâncias superiores a 10 metros e com posteação do tipo unilateral.
- A largura da calçada é um parâmetro fixo durante a modernização e eficientização do parque de IP. Ela tende a não impactar consideravelmente no nível de eficientização do parque, com exceção em casos de calçadas com mais de 4

metros de largura, nas quais poder ser necessária a instalação de luminárias pedonais.

- A distância dos postes é um parâmetro fixo durante a modernização e eficientização do parque de IP. Entretanto, será feita a análise de cada situação da amostra, com maior atenção aos distanciamentos superiores a 50 metros, pois nestes casos tende-se a ter uma significativa dificuldade para atendimento dos requisitos da Norma NBR 5101, principalmente para o fator de uniformidade. Para resolução disso, a solução mais utilizada é a implantação de postes exclusivos de IP para eliminar as áreas escuras. É válido ressaltar que esse distanciamento difere do considerado para demanda reprimida, anteriormente mencionado neste próprio documento, pois ela corresponde em uma avaliação das áreas com inexistência de iluminação pública, que demandam a implantação de novos pontos em um distanciamento superior a 70 metros, ou que tenha deficiências estruturais as quais exijam acréscimo de pontos para correção de pontos escuros, portanto, será detalhada na seção 6.
- A altura da luminária é um parâmetro variável que pode ser ajustado durante a modernização e eficientização do parque de IP, levando em consideração que durante a construção do projeto de engenharia, será identificado o melhor cenário para a altura da luminária, respeitando o limite estabelecido pela altura do poste e eventual impacto na rede de distribuição de energia elétrica.
- A projeção do braço é um parâmetro variável que pode ser ajustado durante a modernização e eficientização do parque de IP, levando em consideração que durante a construção do projeto de engenharia, será identificado o melhor cenário para a projeção do braço, respeitando os limites de projeção conforme os tipos de braços disponíveis no mercado.

Na tabela abaixo são apresentadas as medições realizadas em todos os pontos de IP vistoriados no trabalho de campo, as quais serão fundamentais para a realização das simulações e projeção do futuro parque de IP, conforme será apresentado nos Estudos de Engenharia.

Tabela 4-15 - Parâmetros aferidos (Vistorias in loco)

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
Largura da Via	Até 6 metros	20,63%	0,00%	0,00%	12,00%	23,69%
	De 6 a 8 metros	65,08%	75,00%	81,25%	52,00%	66,66%
	De 8 a 10 metros	12,70%	25,00%	12,50%	30,00%	9,23%
	De 10 a 12 metros	1,20%	0,00%	6,25%	2,00%	0,40%
	Acima de 12 metros	0,63%	0,00%	0,00%	4,00%	0,00%
	Mediana (metros)	6,71 m	6,40 m	6,52 m	6,70 m	6,71 m
Largura das calçadas	Sem calçada[16]	26,35%	50,00%	50,00%	12,00%	27,71%
	Até 2 metros	51,75%	50,00%	43,75%	60,00%	50,60%
	De 2 a 3 metros	16,51%	0,00%	6,25%	24,00%	15,66%
	Acima de 3 metros	5,40%	0,00%	0,00%	4,00%	6,02%
	Mediana (metros)	1,50 m	1,19 m	1,54 m	1,60 m	1,50 m
Distância dos postes	Até 25 metros	5,40%	0,00%	0,00%	12,00%	4,41%
	De 25 a 30 metros	11,43%	0,00%	6,25%	12,00%	11,65%
	De 30 a 35 metros	30,79%	75,00%	43,75%	26,00%	30,92%
	De 35 a 40 metros	38,10%	25,00%	31,25%	32,00%	39,76%
	Acima de 40 metros	14,29%	0,00%	18,75%	18,00%	13,26%
	Mediana (metros)	35,10 m	36,65 m	35,41 m	35,10 m	35,10 m
Altura das Luminárias	Até 9 metros	99,68%	100,00%	93,75%	100,00%	100,00%
	De 9 a 11 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	De 11 a 12 metros	0,32%	0,00%	6,25%	0,00%	0,00%
	Acima de 12 metros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Mediana (metros)	7,10 m	7,00 m	7,20 m	7,00 m	7,10 m

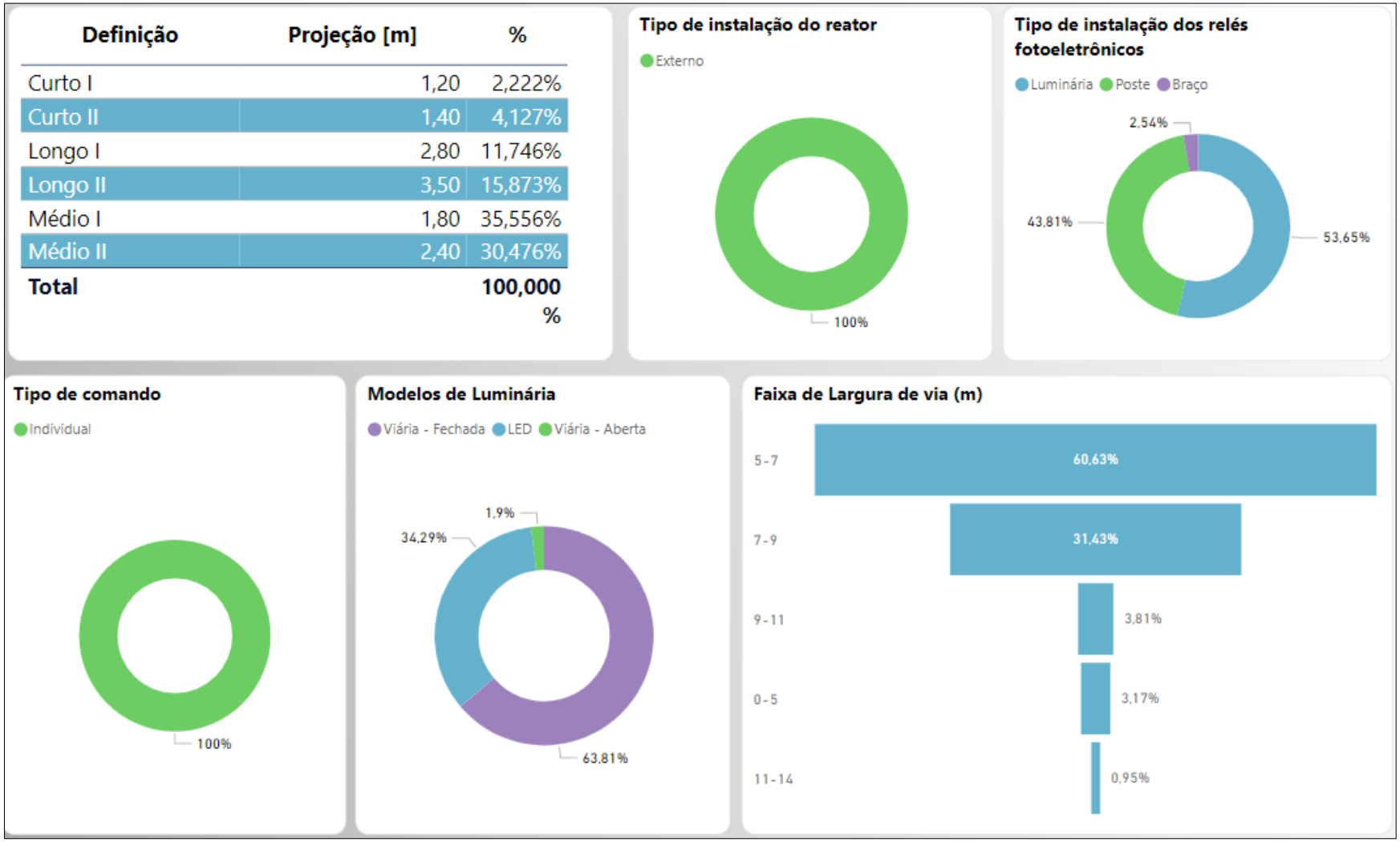
[16] Pontos em que foi constatada a ausência de calçada (passeio).

Parâmetros		Todas as Vias	Trânsito Rápido	Arterial	Coletora	Local
Projeção dos Braços	Até 1,5 metros	6,35%	0,00%	0,00%	2,00%	7,63%
	De 1,5 a 3 metros	77,78%	25,00%	50,00%	52,00%	84,74%
	De 3 a 4,5 metros	15,87%	75,00%	50,00%	46,00%	7,63%
	Mediana (metros)	2,10 m	2,02 m	1,98 m	2,10 m	2,10 m

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Os dados coletados a partir das amostras estão expostos no gráfico a seguir:

Gráfico 4-1 – Avaliação dos parâmetros estruturais da rede de iluminação pública do Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Ainda sobre o gráfico anterior, também vale destacar que a rede de iluminação pública possui braços de projeção consideravelmente reduzida em comparação com outros municípios. Nota-se que 41,91% dos braços aferidos no trabalho de campo estavam na faixa de até 2,0 m, o que pode facilitar o atendimento em logradouros com pistas de rolamento e calçadas largas, ou com elementos adicionais na via como estacionamentos ou canteiros centrais. Além disso, 27,82% são considerados como longos, com uma faixa de 2,8 m e 3,5 m, facilitando o atendimento em logradouros com uma faixa de largura de via elevada.

O padrão de largura das vias inspecionadas também foi analisado, tendo a faixa de 5,0 a 7,0 m apresentado a maior representatividade nas amostras, com 60,63%.

Finalmente, tem-se que 100% da rede de iluminação pública está sob comando do tipo individual, e 100% também dos reatores das luminárias são externos, e a maior parte dos relés fotoeletrônicos estão instalados nas luminárias.

Pode-se observar que a maior parte das luminárias do Município (63,81%) é do tipo “fechada”, o que tem um impacto positivo considerável, tanto na qualidade da iluminação, quanto na vida útil das lâmpadas que são instaladas nessas luminárias. Esse modelo oferece uma boa proteção contra umidade, poeira e furtos de lâmpadas. Além disso, nesse tipo de luminária, a tecnologia de controle da intensidade luminosa se dá no padrão *cut-off*[17]onde oferece maior proteção, mas também apresenta problemas no controle da intensidade luminosa. Um outro modelo observado nas amostras foi o do tipo “aberta” com o padrão *semi-cut-off*[18], que resulta em má distribuição do fluxo luminoso e ofuscamento.

[17] 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.
[18] 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.

São apresentadas logo a seguir, exemplos de modelos de luminárias viárias do tipo aberta e fechada, mencionadas no parágrafo anterior, como uma forma de demonstrar visualmente cada uma delas.

Figura 4.9 - Modelo de luminária viária do tipo fechada

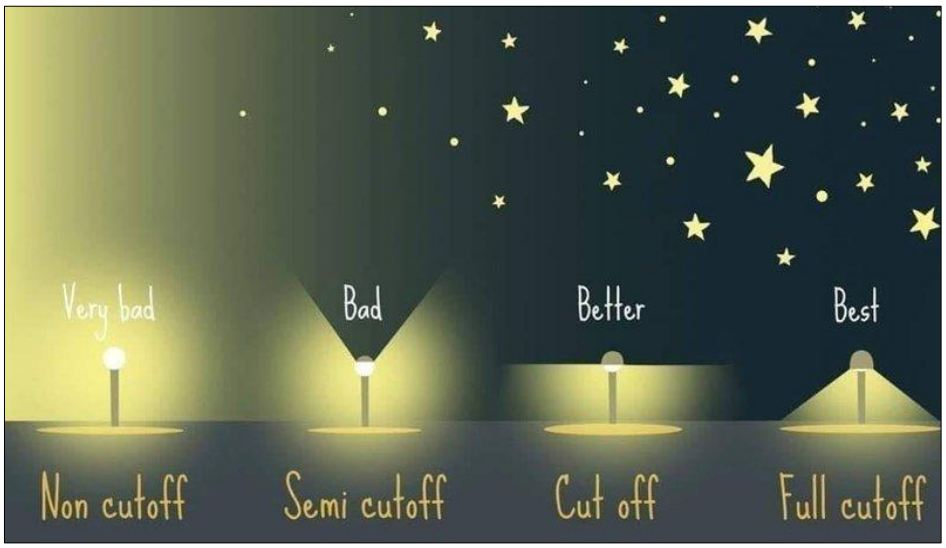
Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Figura 4.10 - Modelo de luminária viária do tipo aberta

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

A figura a seguir demonstra a distribuição do fluxo luminoso por tipo de luminária.

Figura 4.11 - Tipos de luminárias com controle de intensidade luminosa



Fonte: Elan Valley (2021)[19].

4.4.2.2 Posteação

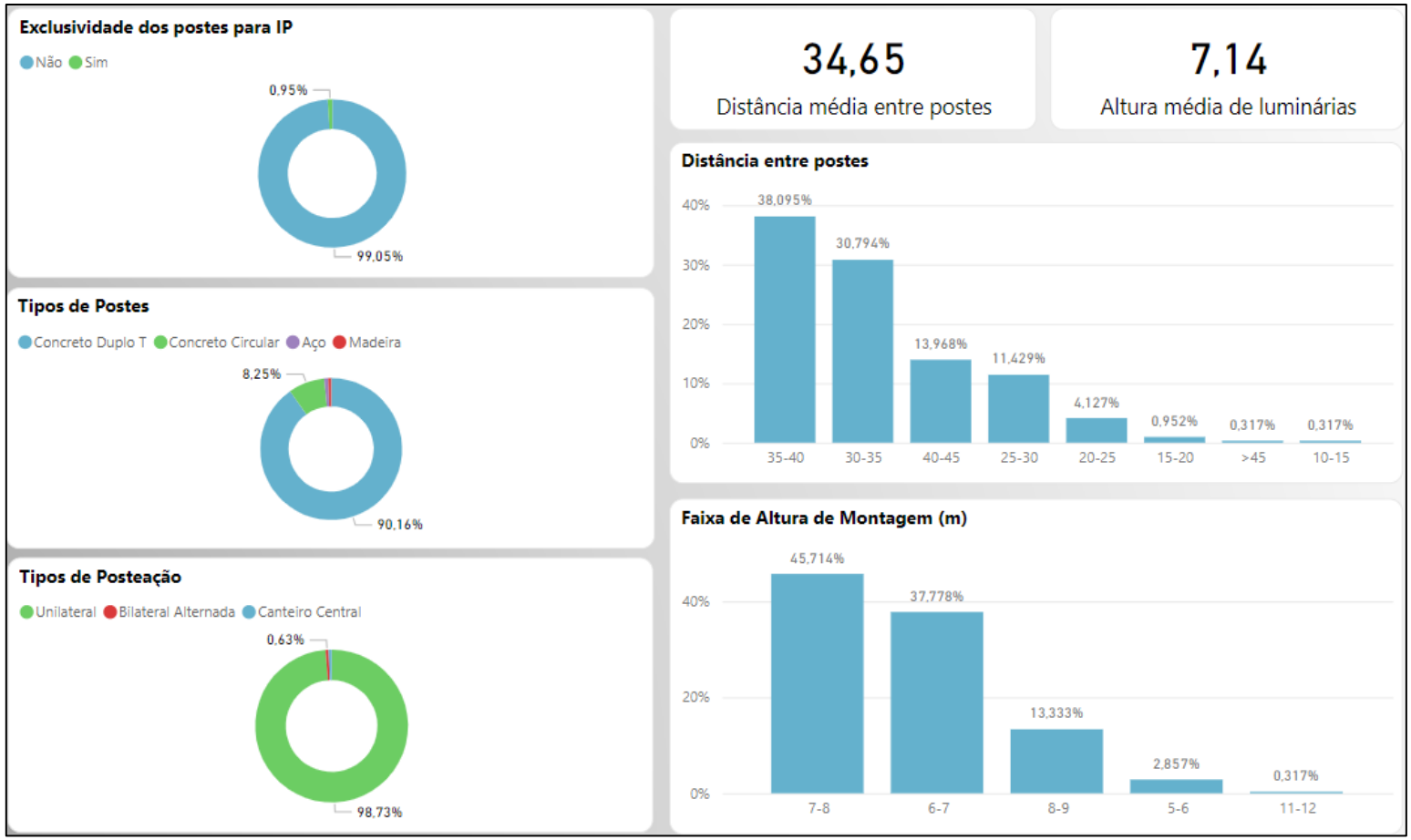
Durante a inspeção, puderam ser observadas as principais características envolvendo os postes do Município, com o intuito de analisar os efeitos dessas configurações no resultado da qualidade da iluminação pública. Os seguintes dados foram mapeados:

- Exclusividade dos postes: Refere-se à propriedade dos postes, isto é, se esses pertencem à distribuidora local, ou se são itens exclusivos da rede de iluminação pública;
- Tipo dos postes: Padrão de material e geometria da estrutura;
- Tipo de posteação: Forma como os postes estão distribuídos ao longo de uma via. Essa configuração pode ser unilateral, bilateral frontal, bilateral alternada, ou no canteiro central, conforme apresentado na seção 4.4.1;
- Distância entre postes: Parâmetro que indica a magnitude do vão entre dois postes em uma via;
- Altura de montagem: Projeção vertical, do poste, na qual um braço de iluminação pública está instalado.

Todos esses parâmetros estruturais referentes aos postes da rede de iluminação pública foram levantados na inspeção e estão expostos na imagem a seguir:

[19]Disponível em https://www.elanvalley.org.uk/explore/dark-skies/light-pollution . Acesso em 19/12/2023

Gráfico 4-2 – Avaliação estrutural dos postes do Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Avaliando-se o painel anterior, é possível constatar que apenas 0,95% dos logradouros inspecionados possuem a utilização de postes exclusivos de iluminação pública. Portanto, conclui-se que os postes presentes no Município pertencem, quase em sua totalidade, a distribuidora local.

Ademais, percebe-se que o Município apresenta certa uniformidade nos tipos de postes, sendo 90,16% no padrão concreto duplo T. Aclara-se, porém, que essa análise se restringe aos postes destinados à iluminação pública.

Tem-se, ainda, que a maior parte dos postes da rede de iluminação pública estão distribuídos no padrão unilateral, tendo essa configuração uma representatividade de 98,73%.

Finalmente, pode-se analisar a distância entre postes e a altura de montagem da rede de IP. Ambos estes fatores se relacionam diretamente com o atendimento aos padrões normativos da norma ABNT NBR 5101/2018 e, portanto, com a qualidade do serviço de iluminação pública no Município. Uma distância entre postes superior a 35,0 m prejudica consideravelmente a distribuição do fluxo luminoso ao longo da via, o que gera um baixo fator de uniformidade. Do mesmo modo, uma altura de montagem inferior a 6,5 m também dificulta o atendimento do fator de uniformidade, enquanto uma altura de montagem acima de 8,0 m prejudica a iluminância. Nesse sentido, pode-se concluir que o padrão de distanciamento entre os postes do Município não é favorável à qualidade da iluminação pública, estando 52,39% da rede acima de 35,0 m. Do mesmo modo, o padrão de altura de montagem também é prejudicial, pois, apesar de a faixa com a maior representatividade (59,04%) ser entre 7,0 m e 9,0 m, ainda há uma grande parte das luminárias (37,78%) que estão instaladas na faixa entre 6,0 m e 7,0 m.

4.4.3 Análise do nível de atendimento à NBR 5101/2018

Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da inspeção local realizada entre os dias 11 de setembro de 2023 e 22 de setembro de 2023, que envolveram análise criteriosa da qualidade da iluminação, em vias de circulação de veículos e/ou pedestres,

de acordo com a metodologia e critérios de iluminância média e fator de uniformidade apresentados na seção 4 deste relatório, bem como os critérios qualitativos apresentados na metodologia para inspeção de bens de interesse. As análises realizadas no Power BI podem ser conferidas no link: Resultados e análise da inspeção do Município de São José dos Pinhais .

Em relação ao atendimento aos parâmetros de iluminância e uniformidade para as classes de iluminação das vias de veículos e das vias de pedestres tem-se os resultados apresentados na tabela a seguir. O atendimento para iluminância se deve às vias em que o parâmetro em questão é analisado em relação ao quantitativo de vias inspecionadas, e está em coerência com a NBR 5101. Além disso, é satisfatória em 89,31% das Vias de Veículos, e 96,81% das Vias de Pedestres.

Do outro lado, o atendimento para uniformidade segue a mesma premissa da iluminância, ou seja, vias em que o parâmetro luminotécnico referido atende à Norma, estando em conformidade em 52,67% para as Vias de Veículos, e 68,09% para as Vias de Pedestres.

Nota-se que o atendimento total da Via de Pedestres (64,89%) é superior ao da Via de Veículos (50,38%), em decorrência a estrutura de Iluminação Pública já implantada no município. Ressalta-se que, para tal resultado é necessário que a Iluminância e a Uniformidade estejam em atendimento, simultaneamente.

De forma geral, para analisar esse atendimento, cada parâmetro tem que ser observado de maneira individual, pois nem sempre que uma via que atende a uniformidade, ela atende também a iluminância, sendo que a recíproca também é verdadeira.

Tabela 4-16 - Atendimento da Iluminação das Vias de Veículos e Pedestres do Parque de IP em relação à Norma NBR 5101

Atendimento à Norma NBR 5101	Via de Veículos	Via de Pedestres
Atende Iluminância	89,31%	96,81%
Atende Uniformidade	52,67%	68,09%

Atendimento à Norma NBR 5101	Via de Veículos	Via de Pedestres
Atende à Norma	50,38%	64,89%
Não atende	49,62%	35,11%
Total	**100,00%**	

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Em relação ao atendimento dos níveis da Norma NBR 5101, tanto para as vias de veículos como para as vias de pedestres, o nível de atendimento para a Classificação Viária deu-se conforme representado na tabela a seguir, que descreve a amostra verificada no trabalho de campo:

Tabela 4-17 - Nível de Atendimento à Norma NBR 5101 conforme classificação viária

Classificação Viária (NBR 5101)	Atende (%)	Não Atende (%)
Todas as Vias	45,04%	54,96%
Arterial	37,50%	62,50%
Coletora	56,25%	43,75%
Local	43,93%	56,07%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

4.4.3.1 Qualidade da iluminação pública em vias de veículos e de pedestres

4.4.3.1.1 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de veículos

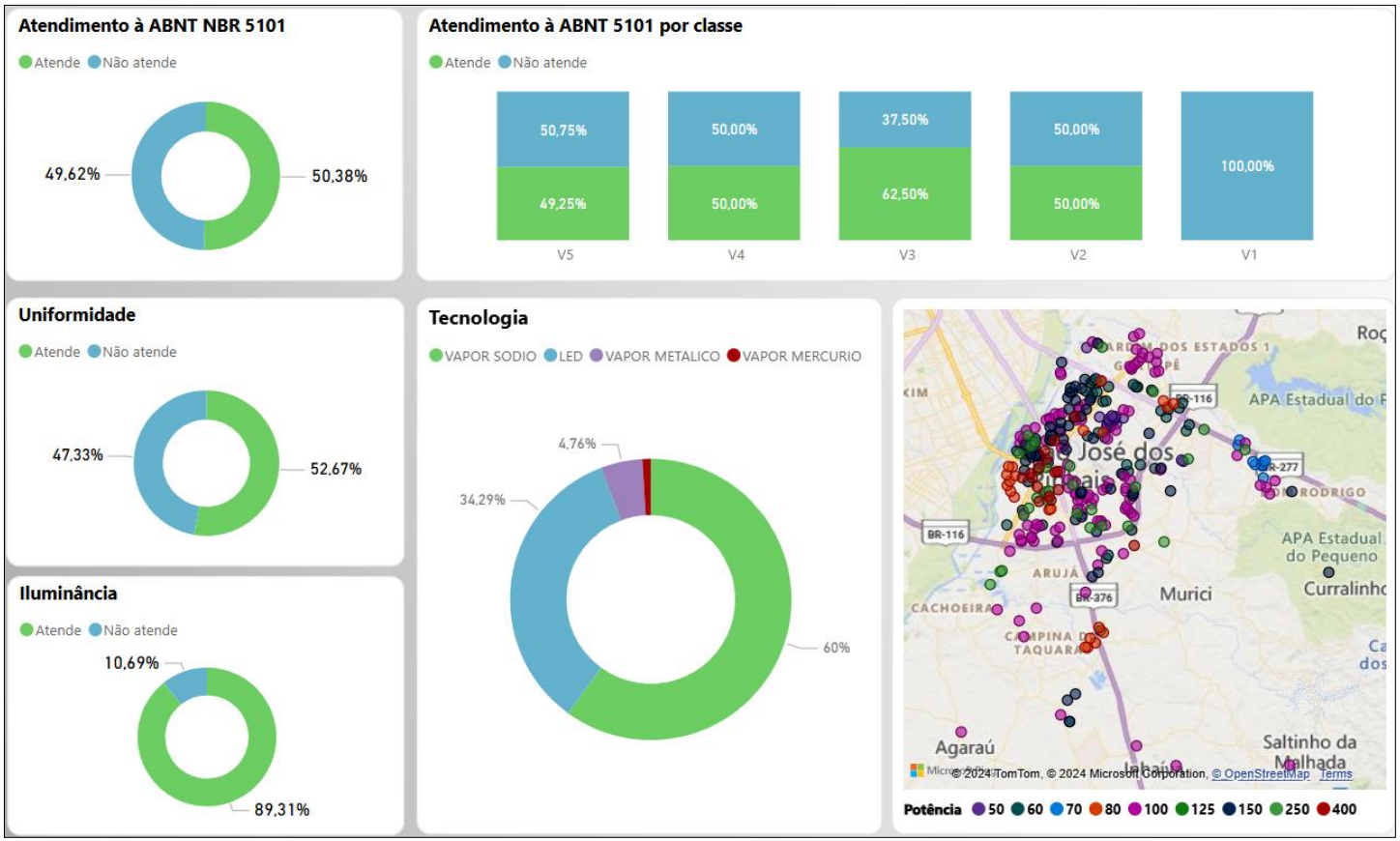
A partir da metodologia apresentada na seção 4.4.1, os logradouros inspecionados foram classificados com base nas classes de iluminação de V1 a V5. A representatividade de cada uma das classes inspecionadas está apresentada na seção 4.2.

Seguindo os mesmos procedimentos descritos na seção 4.4.1, foram selecionados aleatoriamente os logradouros para a inspeção noturna de modo que atendessem a

norma da ABNT NBR 5426. Vale ressaltar que a análise qualitativa acerca dos requisitos normativos de iluminância média e uniformidade, visa apresentar uma fotografia da iluminação do Município durante a inspeção de campo.

No gráfico a seguir, pode-se verificar os dados coletados acerca do atendimento da iluminação pública do Município aos padrões da Norma 5101:

Gráfico 4-3 – Avaliação da qualidade da iluminação em vias de veículos no Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Os resultados das inspeções da rede de iluminação pública, conforme se verifica no gráfico anterior, apresenta o “Atendimento à ABNT NBR 5101”, que engloba a conformidade da Iluminância e Uniformidade simultaneamente, e o atendimento individual de cada um dos parâmetros. Além disso, permitem dizer que a qualidade na prestação do serviço de iluminação pública não é muito satisfatória. Apenas 50,38% das vias de veículos das amostras inspecionadas em períodos noturnos atendem aos critérios normativos estabelecidos pela Norma 5101. A tecnologia predominante na rede de iluminação pública consiste em lâmpadas de descarga de alta intensidade do tipo Vapor de Sódio, o que é um dos fatores que leva a esse baixo nível de atendimento, uma vez que essas não são capazes de distribuir o facho de luz adequadamente e possuem baixa eficiência luminosa.

Analisando somente os pontos de tecnologia LED, o atendimento à Norma 5101 foi de 63,27%, o que reforça que uma parcela considerável das não conformidades pode se dar pelo uso de tecnologias de qualidade inferior. Apesar do fato de a amostra ter sido definida de forma aleatória, foram inspecionados uma quantidade significativa de pontos com tecnologia LED.

Como previamente mencionado, a qualidade do serviço de iluminação pública, segundo a Norma 5101, é garantida a partir do atendimento a todos os critérios luminotécnicos, isto é, iluminância e uniformidade. Nesse sentido, constata-se que o parâmetro que mais prejudica o atendimento pleno à norma, no Município, é o fator de uniformidade (52,67%), visto que 89,31% das vias inspecionadas estavam conforme à iluminância exigida. Esse fato pode ser explicado devido aos padrões de distanciamento entre postes e altura de montagem do Município, que, como demonstrado anteriormente, não favorecem o fator de uniformidade, além do uso de tecnologias de descarga de alta intensidade.

Além disso, a maior parte das vias que não atenderam plenamente à Norma 5101 são de classes com critérios mais exigentes. Pode-se verificar que 100% das Vias Principais (V1) não estavam conformes, enquanto o atendimento em outras vias, isto é, em V2, V3, V4 e V5, é de, respectivamente, 50,00%, 62,50%, 50,00% e 49,25%.

4.4.3.1.2 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para vias de pedestres

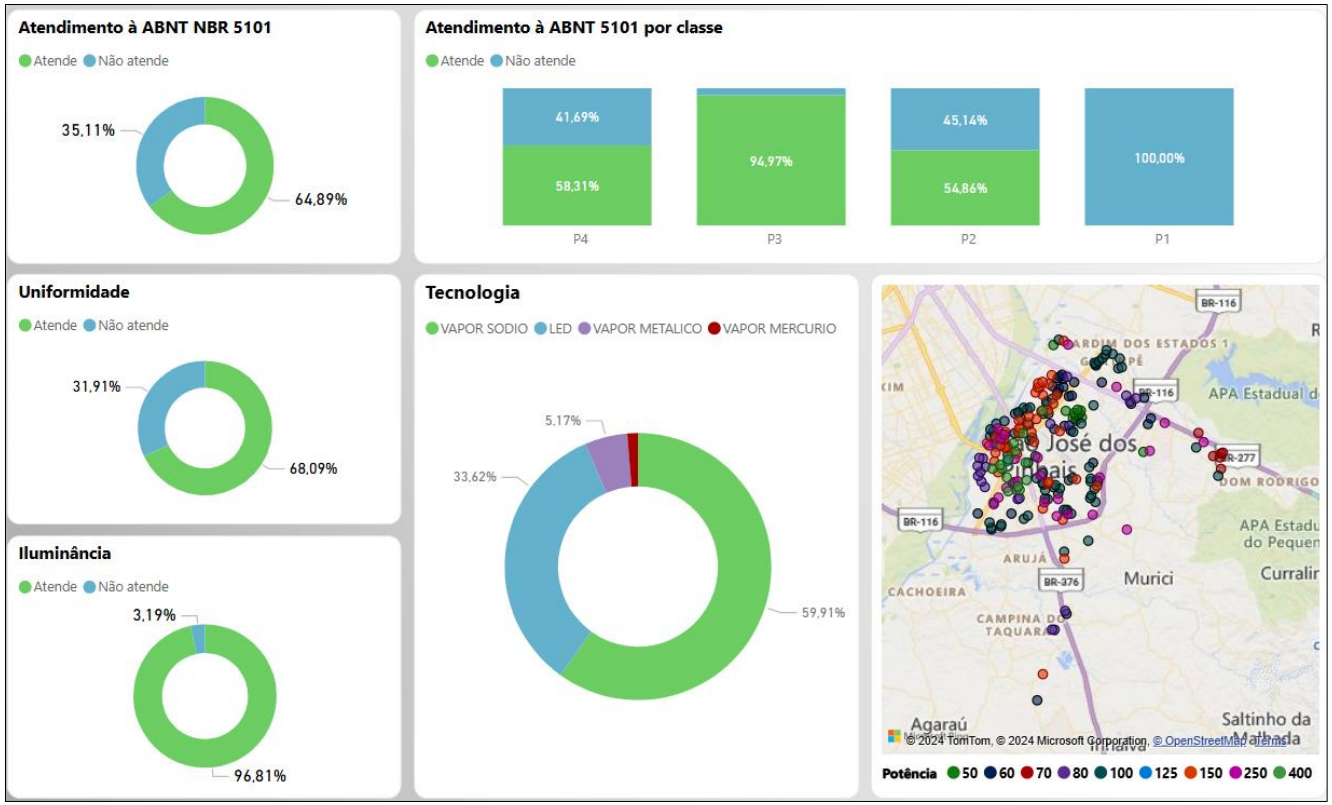
Foram realizadas avaliações da qualidade de iluminação de vias de circulação de pedestres nos logradouros inspecionados. Cabe ressaltar, porém, que nem todos os locais contavam com vias para pedestres, sendo 73,65% dos locais da amostra com calçada, e 26,35% sem calçada.

A distribuição das vias de pedestres inspecionadas, classificadas de P1 a P4, é apresentada na seção 4.2.

A exemplo da metodologia de avaliação da conformidade da iluminação pública em vias de veículos à Norma 5101, a avaliação em calçadas, se baseia no levantamento da iluminância média e do fator de uniformidade, e na comparação dos dados levantados com os padrões normativos para cada classe de iluminação de pedestres. Os locais contemplados pela medição noturna da iluminância ao longo da via foram os mesmos estabelecidos para a via de veículos.

Os dados levantados e os resultados obtidos estão expostos no gráfico a seguir:

Gráfico 4-4 – Avaliação da qualidade da iluminação em vias de pedestres no Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Nota-se que as vias de pedestres apresentaram um atendimento pleno à Norma 5101 superior às vias de veículos, apresentadas anteriormente, com 64,89% de conformidade.

Novamente, observa-se que o critério responsável pela maior parte do não atendimento pleno à Norma 5101 é o fator de uniformidade, que pode estar sendo prejudicado pela baixa altura de montagem das luminárias e pelo excessivo distanciamento entre os postes, além do uso da tecnologia de Vapor de Sódio, que prejudica a distribuição do fluxo luminoso na via.

Menciona-se, ainda, que, enquanto 45,14% das vias P2, 5,03% das vias P3 e 41,69% das vias P4 não atenderam plenamente à Norma 5101, 100% das vias P1 apresentaram não conformidades.

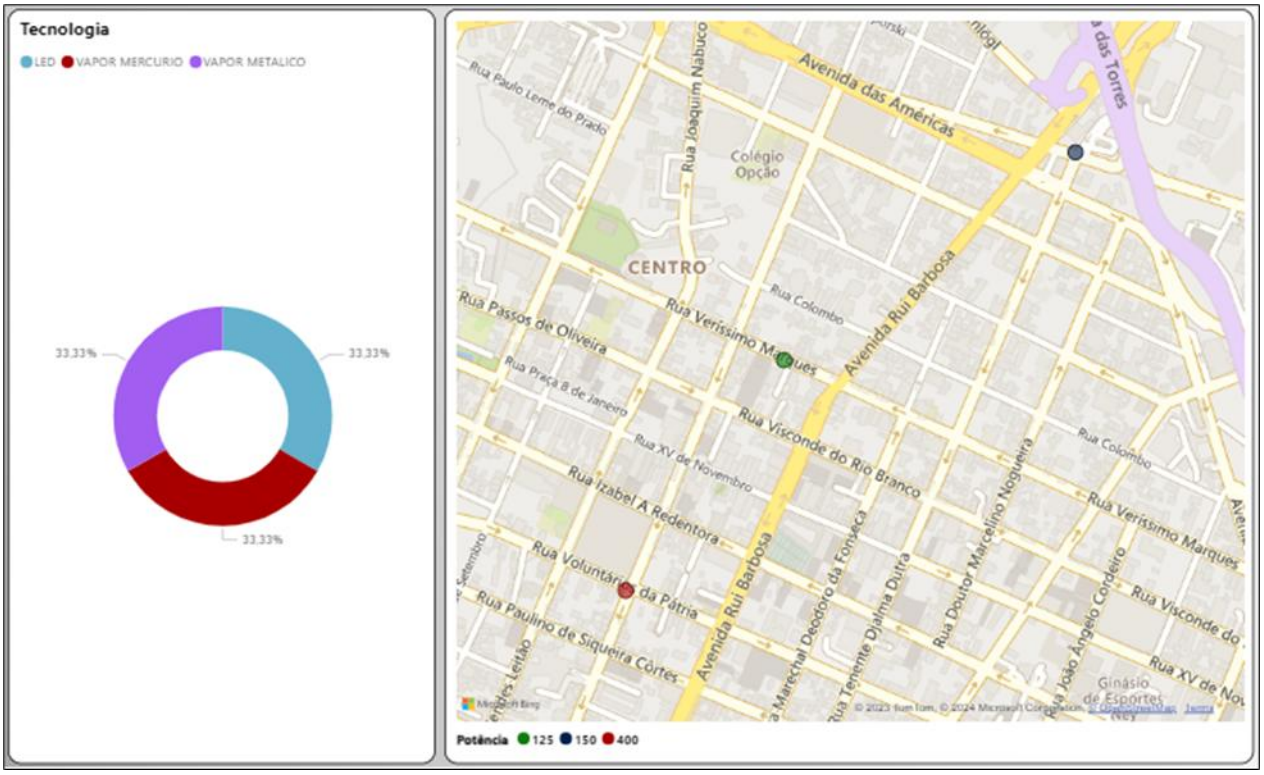
Como mencionado anteriormente, as vias de pedestres foram inspecionadas nos mesmos logradouros onde foram inspecionadas as vias de veículos. A pequena diferença observada nos percentuais de tecnologias e distribuição de potências se deve ao fato de que, como já explicado, somente foram avaliadas, neste caso, os logradouros que possuem vias de pedestres.

4.4.3.1.3 Atendimento aos critérios de iluminância e uniformidade para ciclofaixas e ciclovias

Todas as ciclofaixas inspecionadas foram visitadas no período diurno. Dessa forma, não houve medições in loco para obter resultados de atendimento à norma para parâmetros de iluminância e uniformidade. É possível observar no gráfico abaixo os locais onde foram identificadas essas ciclofaixas, bem como a tecnologia da lâmpada apresentada em cada local.

Podemos concluir ao analisar o gráfico, que 33,33% é o percentual que corresponde a cada tipo de tecnologia. Logo, uma tecnologia diferente para cada uma das 03 (três) ciclofaixas inspecionadas, sendo elas: tecnologia LED, vapor de mercúrio e vapor metálico.

Gráfico 4-5 Locais inspecionados com ciclofaixas no Município

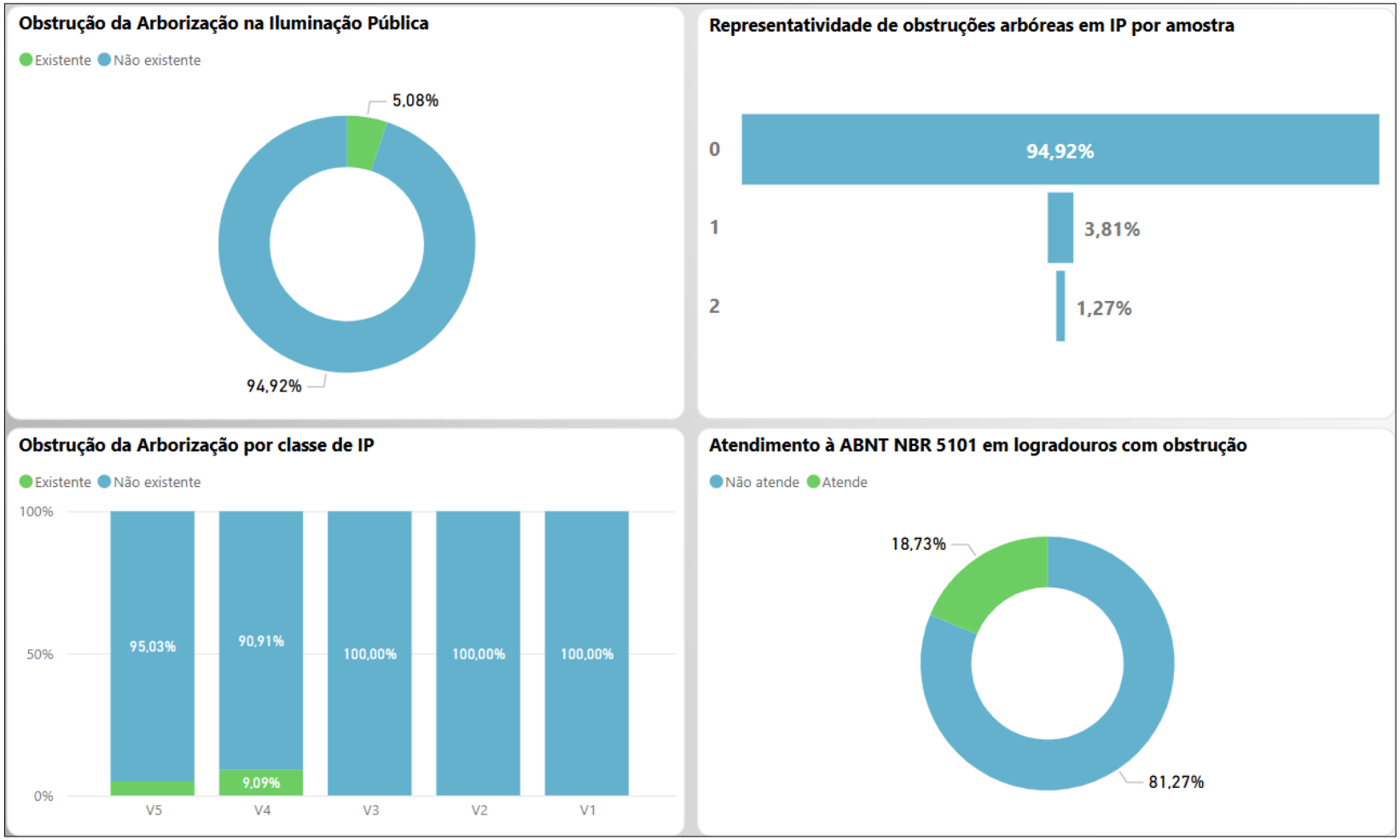


Fonte: Dados de 2022. Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.4.3.1.4 Arborização

Um dos grandes desafios na garantia da qualidade da iluminação pública é o controle da arborização, uma vez que o crescimento descontrolado de uma árvore pode gerar sombras nas vias, impactando negativamente na qualidade da iluminação, além de atingir a rede elétrica, o que traz riscos à funcionalidade do sistema de distribuição municipal. No gráfico a seguir, apresenta-se os dados coletados, no trabalho de campo, referentes ao impacto da arborização na rede de iluminação pública do Município:

Gráfico 4-6 – Avaliação da interferência da arborização da qualidade da iluminação pública no Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Como se observa no gráfico, de acordo com o que foi detectado no trabalho de campo, a arborização não parece ser um fator de impacto considerável na qualidade da iluminação pública em São José dos Pinhais, com apenas 5,08% das vias apresentando obstrução.

Entretanto, percebe-se que as vias que sofrem interferência arbórea são, em sua maioria, vias, cujos padrões normativos não são tão elevados, e, ainda assim, 81,27% desses locais não atenderam plenamente à Norma 5101. Isso demonstra a importância de se manter um serviço de poda regular, plantio de espécies adequadas e com localização adequada, no Município, a fim de evitar impactos negativos na rede de iluminação pública.

4.4.3.1.5 Conservação

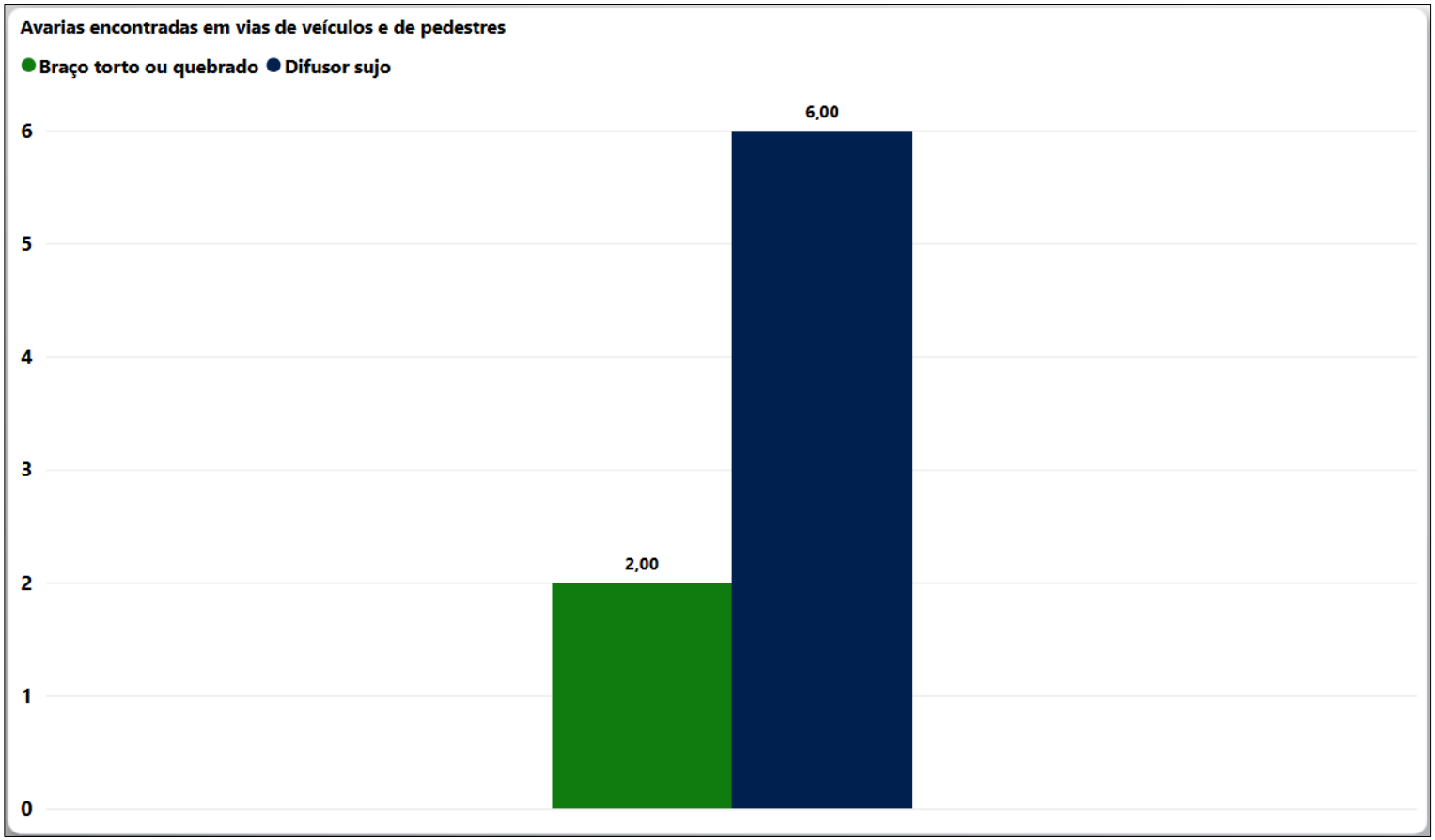
A partir de observações ao longo do trabalho de campo, foram levantados defeitos estruturais na rede de iluminação pública, no intuito de elencar outros potenciais motivações das inadequações observadas no atendimento aos critérios luminotécnicos. Esses defeitos estruturais podem ser:

- Difusor sujo ou amarelado: O difusor de uma luminária auxilia na orientação do fluxo luminoso desta. Portanto, essas imperfeições podem prejudicar o fator de uniformidade no local, além de reduzir a vida útil do equipamento;
- Lâmpada acesa: Refere-se a uma luminária que foi observada em atividade durante o período diurno, o que pode indicar falha no relé fotoelétrico, ou nos equipamentos de telegestão, no caso em que esse sistema compõe a rede de iluminação pública. Esse defeito gera custos desnecessários com energia elétrica para o município, além de reduzir a vida útil do equipamento.
- Braço torto ou quebrado: Esse tipo de avaria prejudica a angulação da luminária e, portanto, a distribuição do fluxo luminoso, além de representar um risco para os veículos e pedestres que circulam pelo local onde se encontra esse braço;

- Lâmpada cintilando: Prejudica a qualidade da iluminação no local além de provocar desconforto visual para os indivíduos que circulam no local;
- Luminárias avariadas: Refere-se a luminárias quebradas, enferrujadas ou tortas. Desse modo, a luminária tem sua vida útil prejudicada e não ilumina adequadamente o local.

Para o Município de São José dos Pinhais, os resultados obtidos para a presença das avarias encontradas no trabalho de campo no Município são ilustrados no gráfico a seguir para todos os pontos vistoriados:

Gráfico 4-7 – Avarias encontradas em lâmpadas e braços de iluminação pública no Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Não foi identificada uma quantidade considerável de avarias na rede de iluminação pública do Município. Apenas 2,54% da amostra apresentou falhas estruturais, o que indica que os serviços de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos tem sido regulares e bem executados. Além disso, pelos dados coletados em campo é possível estimar que o parque de IP como um todo possui um bom estado de conservação.

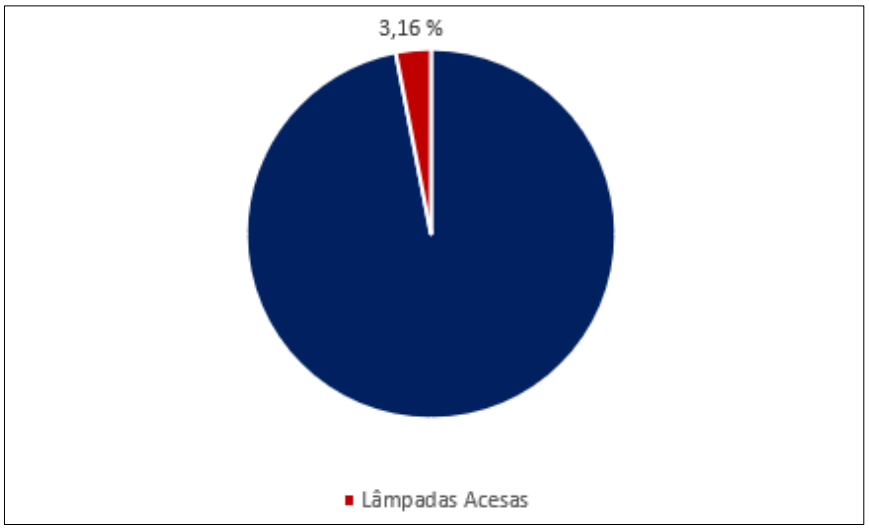
Dentre as avarias que puderam ser identificadas no trabalho de campo, a seguir, apresentam-se alguns exemplos:

Figura 4.12 - Luminária acesas em período diurno

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

O gráfico abaixo mostra o percentual de 3,16% do quantitativo de lâmpadas que foram identificadas como acesas durante a inspeção diurna:

Gráfico 4-8–Lâmpadas acesas durante o dia

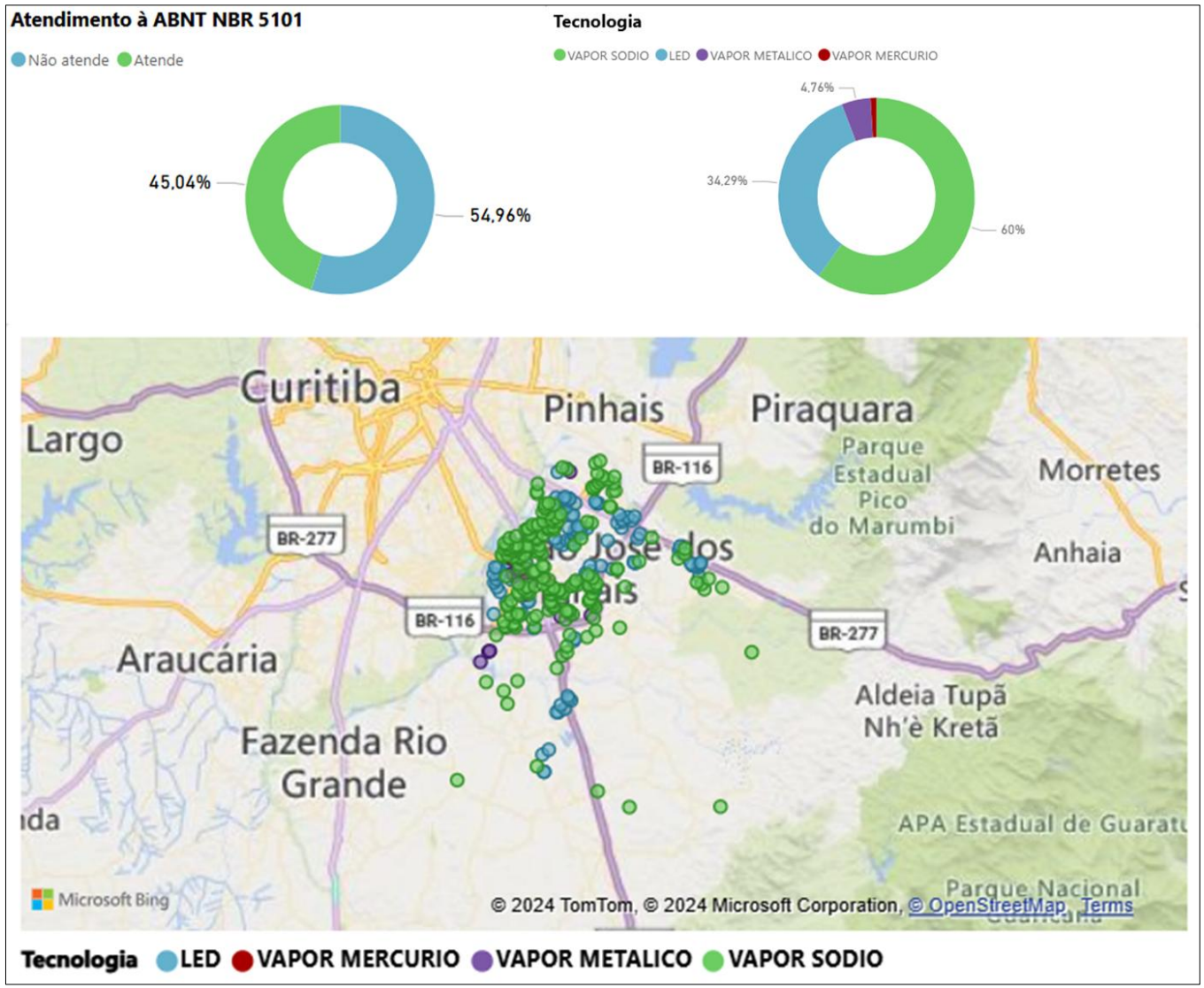


Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.4.3.1.6 Consolidação da Qualidade da iluminação pública em vias públicas

Apresenta-se, a seguir, o resultado geral da qualidade da iluminação pública no Município, englobando os resultados em vias de veículos e de pedestres:

Gráfico 4-9 – Avaliação geral da qualidade da iluminação pública nas vias públicas do Município



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Portanto, pode-se concluir que o resultado geral da qualidade da iluminação aferida no trabalho de campo não é satisfatório, com um atendimento pleno à Norma 5101, em vias de veículos, pedestres e ciclofaixas, de 45,04%.

4.4.3.2 Qualidade da iluminação pública em praças, parques, quadras, campos, estádios e cemitérios

A inspeção na iluminação de áreas especiais 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 nível de iluminação pública a partir de medições de iluminância. Para tanto, foram inspecionados um total de 20 (vinte) áreas especiais, distribuídas entre 13 (treze) praças, 1 (um) parque, 2 (dois) bosques, 1 (uma) quadra e 3 (três) cemitérios públicos em diferentes bairros do Município.

4.4.3.2.1 Praças, parques e bosques

Como mencionado na metodologia de inspeção, além das medições de iluminância, foram realizadas 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. As figuras a seguir exemplificam alguns dos tipos de instalações observadas nas áreas especiais vistoriadas.

Figura 4.13 - Praça da Liberdade

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Figura 4.14 - Praça Melvim Jones - Lions

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

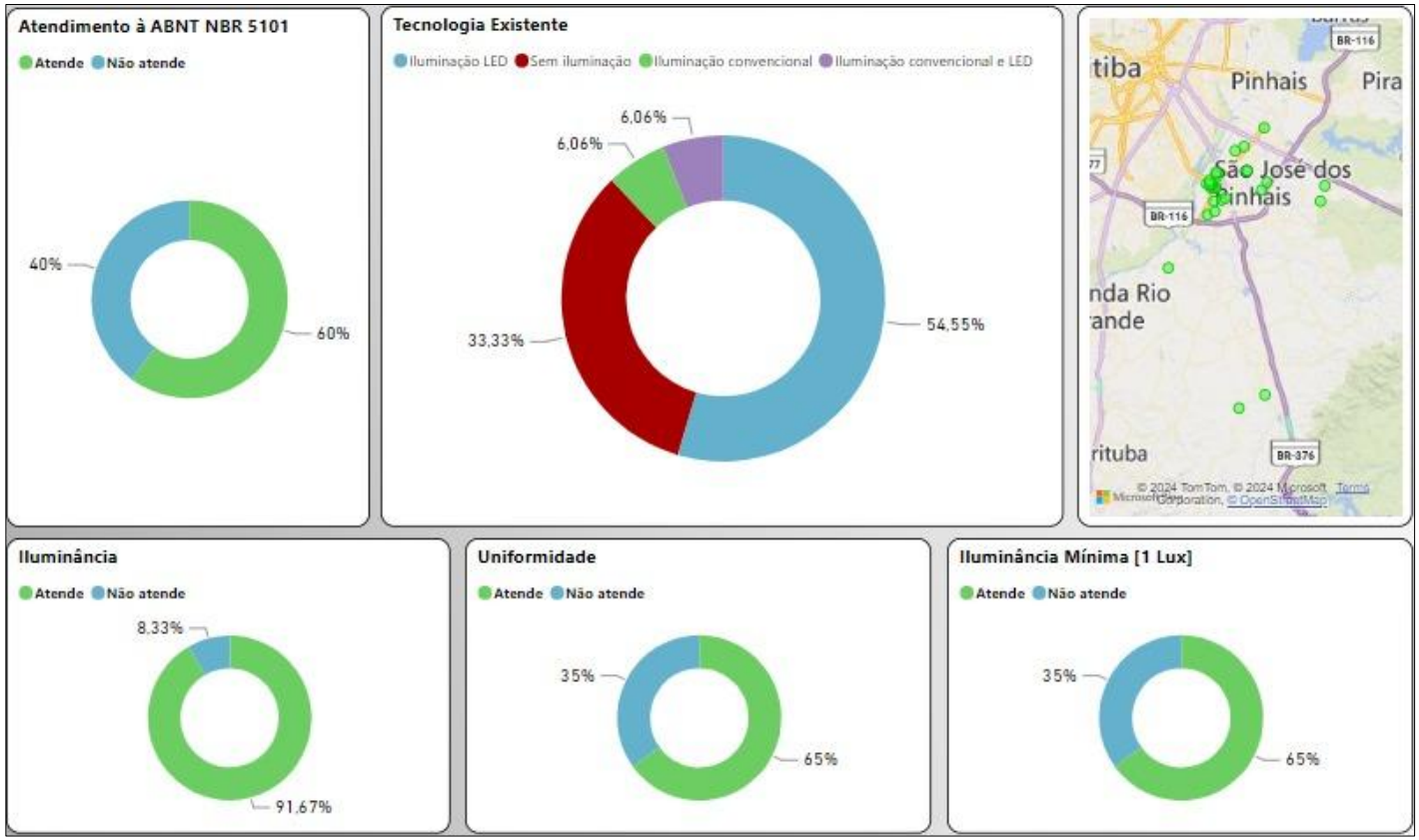
Figura 4.15 - Quadra de Areia

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

4.4.3.2.1.1 Atendimentos aos critérios de iluminância e uniformidade para áreas de iluminação especial

No gráfico a seguir, são exibidos os resultados da qualidade da iluminação nas áreas de iluminação especial inspecionadas do Município:

Gráfico 4-10 – Avaliação da qualidade da iluminação pública nas áreas de iluminação especial do Município



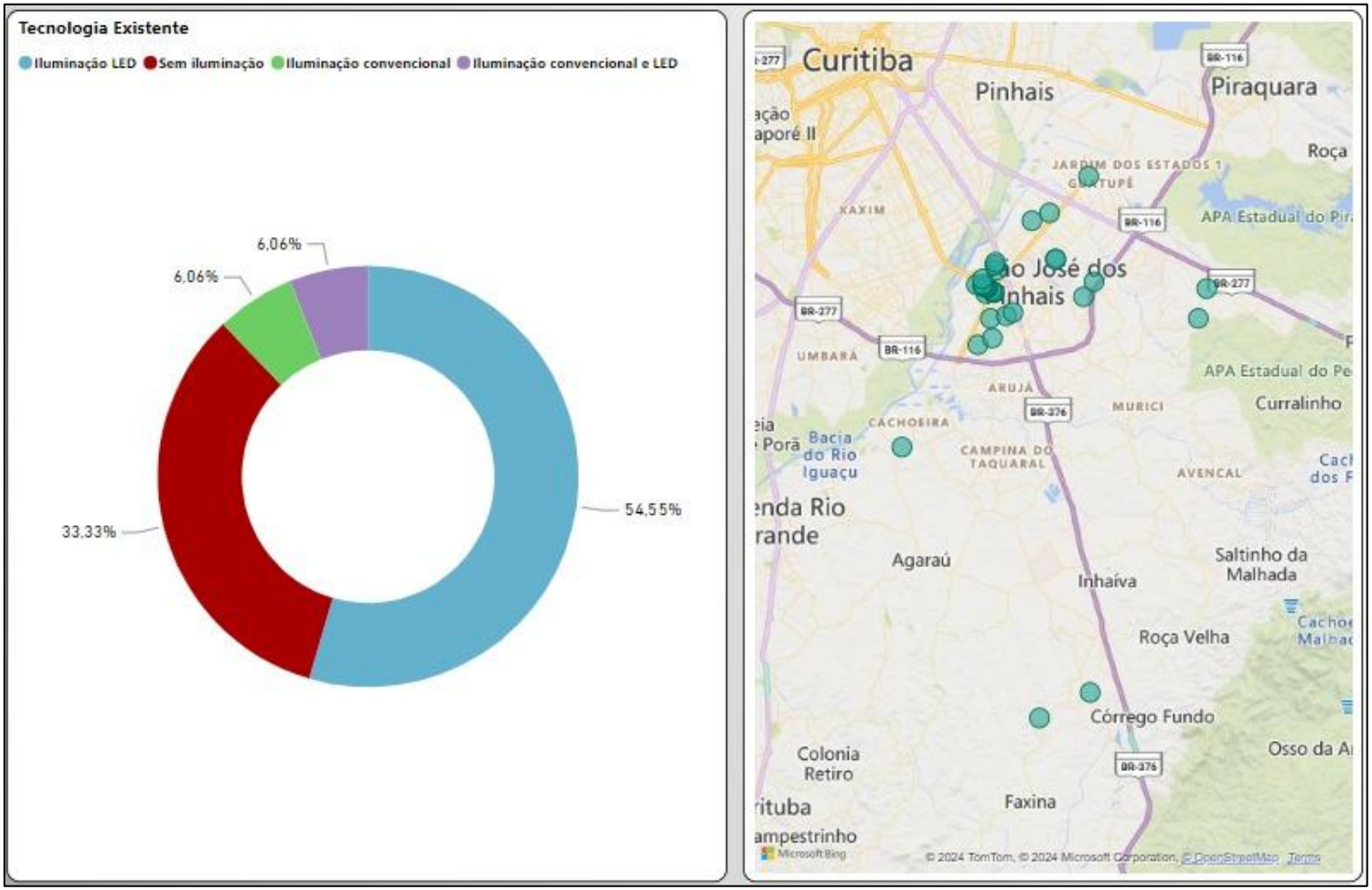
Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

As praças, parques e outros locais públicos apresentaram um bom resultado geral de atendimento, com 60% dos locais inspecionados estando totalmente conformes à Norma 5101. Nota-se que muitos desses logradouros não apresentavam nenhum tipo de iluminação, o que não é um resultado muito bom. Além disso, 60,61% desses locais da amostra contam com tecnologia LED e 54,55% são totalmente iluminadas por luminárias LED, o que é um fator que certamente corrobora com o alto índice de atendimento observado.

4.4.3.3 Análise da iluminação presente em bens de destaque

O trabalho de campo também contemplou a avaliação da existência e da qualidade da iluminação pública nos bens de destaque selecionados pelo Município. Esta seção se restringe apenas a apontar a existência ou não de algum tipo de iluminação nos bens, sendo que a avaliação mais detalhada acerca da qualidade dessa iluminação será desenvolvida na seção 4.5. Os dados mencionados estão exibidos no gráfico a seguir:

Gráfico 4-11 – Avaliação geral da existência de iluminação pública nos bens de destaque selecionados



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Como se pode observar, os bens de destaque apresentaram resultados variados no que se refere à existência de iluminação. A maior parte dos bens inspecionados apresentou algum tipo de iluminação, sendo que 54,55% apresentaram iluminação LED e, 12,12%, uma mistura de luminárias de tecnologia convencional e LED.

4.4.3.3.1 Cemitérios Públicos

Foram inspecionados 3 (três) cemitérios - Cemitério Faxina, Cemitério Municipal São José (Central) e Cemitério Borda do Campo. Uma das características comuns a estes cemitérios é a falta de iluminação, que impossibilitou a visita e medições internas no período noturno.

4.4.4 Qualidade da iluminação de destaque em bens de interesse

A avaliação noturna e diurna dos bens de interesse apresentados na seção 4.4.1, 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 qualitativas e quantitativas com utilização de métodos empíricos usuais para estas atividades.

4.4.4.1 Análise da confiabilidade dos cadastros

4.4.4.1.1 Pontos de Iluminação Modernizados

Foram identificados dados mais atualizados referentes aos pontos de iluminação pública do Município, modernizados em relação ao cadastro que foi disponibilizado pelo Município em 2023. Observamos que todos os dados sobre os pontos de iluminação pública são os constantes no site da Distribuidora[20], que é atualizado mensalmente e

[20] Disponível em <https://www.copel.com/portaldis/apps/webappviewer/index.html?id=b8bbae81c0954d35b5954699384d5855>. Acesso em 14/06/2024.

utilizado pelo município em sua base cadastral. Esses pontos estão exibidos na tabela abaixo.

Tabela 4-18 - Relação de Pontos Modernizados pelo Município após a inspeção

Luminárias Pré-Modernização			Luminárias Pós-Modernização		
Tecnologia	**Potência [W]**	**Quant.**	**Tecnologia**	**Potência [W]**	**Quant.**
Vapor de Mercúrio	80	1	LED	60	1
Vapor de Mercúrio	125	11	LED	60	11
Vapor de Mercúrio	125	4	LED	100	4
Vapor de Mercúrio	250	1	LED	60	1
Vapor de Mercúrio	400	6	LED	80	6
Vapor Metálico	150	73	LED	150	73
Vapor Metálico	150	41	LED	120	41
Vapor Metálico	150	89	LED	150	89
Vapor Metálico	250	168	LED	60	168
Vapor Metálico	250	561	LED	80	561
Vapor Metálico	400	261	LED	60	261
Vapor de Sódio	70	20	LED	60	20
Vapor de Sódio	100	9	LED	50	9
Vapor de Sódio	100	1881	LED	60	1881
Vapor de Sódio	100	1	LED	62	1
Vapor de Sódio	100	907	LED	70	907
Vapor de Sódio	100	114	LED	80	114
Vapor de Sódio	100	1304	LED	90	1304
Vapor de Sódio	100	62	LED	100	62
Vapor de Sódio	100	35	LED	150	35
Vapor de Sódio	150	1295	LED	60	1295
Vapor de Sódio	150	93	LED	80	93
Vapor de Sódio	150	215	LED	90	215
Vapor de Sódio	150	25	LED	100	25
Vapor de Sódio	150	7	LED	150	7
Vapor de Sódio	250	246	LED	60	246
Vapor de Sódio	250	4	LED	70	4

Luminárias Pré-Modernização			Luminárias Pós-Modernização		
Vapor de Sódio	250	690	LED	80	690
Vapor de Sódio	250	11	LED	100	11
Vapor de Sódio	250	545	LED	150	545
Vapor de Sódio	400	96	LED	60	96
Vapor de Sódio	400	449	LED	80	449
Vapor de Sódio	400	793	LED	150	793

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Conforme apresentado acima, ao todo, 10.018 (dez mil e dezoito) pontos de tecnologia convencional foram substituídos por tecnologia LED. Esclarece-se que essa análise é feita com base nos dados disponíveis até o presente momento referentes às obras de modernização em andamento no Município e que, de acordo com os contratos celebrados com a Distribuidora e outras empresas, ainda serão modernizados cerca de 10 mil pontos até o fim de 2024.

4.4.4.1.2 Tratamento de inconsistências em Áreas Especiais

Para o tratamento das inconsistências em áreas especiais, primeiramente foram levantadas as divergências existentes entre os pontos de Iluminação de Áreas Especiais presentes no Cadastro e os pontos observados na inspeção de campo e, também, por meio do Google Street View. Esses pontos estão exibidos na tabela abaixo.

Tabela 4-19 - Divergências entre as informações do cadastro e da inspeção local em pontos de Iluminação de Áreas Especiais

Logradouro	Cadastro disponibilizado			Inventário revisado		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Praça Melvin Jones-Lions	Vapor Metálico	250	1	LED	90	3
Praça Maria Ferreira de Lima	LED	80	2	LED	80	3
Praça Maria Ferreira de Lima	LED	80	1	LED	80	3
Praça do Lindaura	LED	60	5	LED	60	6

Logradouro	Cadastro disponibilizado			Inventário revisado		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Praça Ronei José Ferreira dos Santos	LED	80	7	LED	80	47
Praça Ary Alberti	LED	150	1	LED	150	8
Bosque da Usina	Vapor Metálico	250	3	Vapor de Sódio	250	18
Praça Jd. Kirchak	LED	60	1	LED	60	4
Praça da Amizade	Vapor de Sódio	250	1	LED	150	3
Praça da Amizade	Vapor de Sódio	100	1	LED	150	2
Praça Vereador Manoel Alves Pires	LED	80	1	LED	85	14
Praça Getúlio Vargas	Vapor Metálico	250	10	Vapor Metálico	150	10
Praça Constantino A. Zaniolo	Vapor Metálico	250	5	LED	150	5
Praça Constantino A. Zaniolo	LED	150	1	LED	150	2
Praça Antônio Lara de Lima	LED	80	1	LED	80	2
Praça Antônio Garcia	LED	60	5	LED	60	3
Parque Linear Rio Ressaca	Vapor de Sódio	100	2	Vapor de Sódio	150	219
Parque Linear Rio Ressaca	Vapor de Sódio	100	2	Vapor de Sódio	50	42
Quadra na Rua Prudentópolis	LED	60	1	LED	60	3
Quadra na Rua Reinaldo Miguel Valenga	Vapor de Sódio	250	2	LED	60	2
Campo na Rua Floresta	Vapor de Sódio	400	3	LED	60	3
Campo na Rua Maria Bonato Marenda	Vapor de Sódio	400	1	Vapor de Sódio	400	6
Quadra na Rua Ilhio Pedro Gasparelo	Vapor de Sódio	100	2	Vapor de Sódio	100	9
Quadra na Rua Ilhio Pedro Gasparelo	Vapor de Sódio	250	1	LED	80	1
Quadra na Rua Ada M Della Giustina	Vapor de Sódio	150	1	LED	150	4

Logradouro	Cadastro disponibilizado			Inventário revisado		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Estádio Municipal do Pinhão (R. Antônio Moro)	Vapor de Sódio	250	3	LED	80	9
Centro de Esporte e Lazer Colônia Rio Grande – Maria Pissaia Zanqueta	Vapor de Mercúrio	250	2	Vapor de Mercúrio	250	1
Núcleo de Esporte e Lazer Jardim Santos Dumont	Vapor de Sódio	100	3	LED	80	4
Núcleo de Esporte e Lazer Quississana	Vapor de Sódio	250	2	Vapor de Sódio	250	3
Núcleo de Esporte e Lazer do Jardim Alegria	Vapor de Sódio	250	1	LED	60	1

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Além das inconsistências citadas anteriormente, também foram encontrados pontos de iluminação pública em áreas especiais (praças, campos, quadras, cemitérios e outros locais) que não constavam nos cadastros. Tais pontos são citados na tabela a seguir.

Tabela 4-20 - Inconsistências de pontos não existentes no Cadastro em Áreas Especiais

Local	Luminárias Existentes		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Praça Melvin Jones-Lions	Vapor Metálico	250	4
Quadra na Praça do Lindaura	LED	200	24
Praça Ary Alberti	Vapor Metálico	250	1
Praça Alice Sperling da Cruz	LED	90	8
Praça Montemor O Velho	LED	150	4
Praça 8 de janeiro	LED	60	26
Praça do Conjunto Habitacional Habitat	LED	150	6
Bosque do Vovô	LED	60	6
Parque da Fonte	Vapor Metálico	80	1
Parque da Fonte	Vapor Metálico	60	6
Bosque da Usina	LED	70	3

Local	Luminárias Existentes		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Praça Pe. Francisco Proft	Vapor de Sódio	400	4
Praça Sebastião de Paula Alves	Vapor de Sódio	400	4
Praça Vereador Manoel Alves Pires	LED	80	1
Praça Missionários do Verbo Divino	LED	150	36
Praça Missionários do Verbo Divino	LED	70	3
Praça Missionários do Verbo Divino	Vapor Metálico	250	1
Praça Pr. José Pimentel de Carvalho	LED	60	10
Praça Getúlio Vargas	Vapor Metálico	150	46
Praça Antônio Costa	LED	150	3
Praça João Trevizan	LED	60	2
Praça Pe. Francisco Beltran Otalora	VS	400	4
Praça de Convivência Jardim das Nações	LED	60	1
Praça Paulino Natal Bonin	LED	90	1
Praça Paulino Natal Bonin	Vapor Metálico	400	2
Praça do Pedro Moro	LED	150	4
Largo Segismundo Salata	Vapor Metálico	250	11
Largo Elvira Vaccari Setim	LED	150	3
Largo Elvira Vaccari Setim	LED	75	1
Parque Linear Rio Ressaca	Vapor de Sódio	250	12
Parque Metropolitano	Vapor de Sódio	400	3
Parque Metropolitano	Vapor de Sódio	400	3
Cemitério Colônia Marcelino	Vapor de Sódio	100	4
Cemitério Municipal Barro Preto	Vapor de Sódio	150	5
Cemitério Municipal São João Batista	LED	80	13
Quadra de areia no Complexo Esportivo Ney Braga	LED	90	2
Quadra de areia no Complexo Esportivo Ney Braga	Vapor de Sódio	150	6
Quadra de areia no Parque São José	Vapor de Sódio	150	5

Local	Luminárias Existentes		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Quadra de areia na Rua Silvio Pinto Ribeiro	Vapor de Sódio	250	6
Quadra de areia na Praça Ronei José Ferreira dos Santos	LED	80	24
Quadra de areia na Rua José Ricardo Ferreira	Vapor Metálico	100	8
Campo na Rua Lourenço José de Paula	Vapor Metálico	250	4
Pista de skate na Tv. Alcidio Rocco	Vapor de Sódio	100	4
Quadra na Rua Gov. Mario Covas	Vapor Metálico	100	8
Quadra na Rua Canoinhas	LED	80	4
Campo na Rua Luís Pissaia	LED	80	4
Praça na Rua Luís Pissaia	LED	80	2
Quadra na Rua Ernesto Montanarin	LED	80	8
Praça na Rua Ernesto Montanarin	LED	80	2
Praça na Rua Ernesto Montanarin	Vapor Metálico	100	8
Quadra na Rua Mark Twain	Vapor Metálico	100	8
Praça na Rua Silvio Pinto Ribeiro, s/n Bairro Costeira (fundos do 17° Batalhão da PM)	LED	80	6
Praça na Rua João Fraga de Neto	LED	80	4
Quadra na Rua Prof. Teodoro Winkler	LED	100	4
Praça na Rua Reinaldo Miguel Valenga	LED	60	2
Campo na Rua Pedro Lino Ferreira da Cruz	LED	150	6
Praça na Rua Pedro Lino Ferreira da Cruz	Vapor Metálico	250	7
Campo na Rua dos Pintassilgos	Vapor de Sódio	150	4
Quadra na Rua Goias	Vapor de Sódio	100	5
Campo na Rua Casemiro Gapski	Vapor Metálico	100	16
Campo Rua Hélio Tomá	Vapor de Sódio	250	1
Campo na Rua Miguel Teixeira Franco	Vapor de Sódio	150	8
Quadra na Rua Dona Izabel a Redentora	LED	60	5
Quadra na Rua Bernardo Dombrowski	LED	200	24

Local	Luminárias Existentes		
	Tecnologia	Potência [W]	Qtde.
Quadra na Rua José João Rodrigues	LED	60	9
Estádio Municipal Moacir Tomelin (Rua Lourenço Jose de Paula) - Leonir Ludgero Schreber	Vapor de Sódio	400	2
Praça na Rua Prof. Teodoro Winkler	Vapor de Sódio	250	4
Quadra aberta do Centro de Esporte e Lazer do Braga (Antigo Ginásio do Sesi) R. Maria Helena	Vapor Metálico	100	16
Centro de Esporte e Lazer Malhada – Aluísio Mikos	Vapor de Sódio	400	3
Núcleo de Esporte e Lazer Cidade Jardim	Vapor de Sódio	150	1
Núcleo de Esporte e Lazer Jardim Fátima	Vapor de Sódio	100	1

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Conforme as tabelas acima, 865 (oitocentos e sessenta e cinco) pontos de iluminação pública foram acrescentados ao cadastro do Município.

4.4.4.1.3 Tratamento de inconsistência em Bens de Destaque

Para o tratamento das divergências envolvendo pontos em Bens de Destaque, primeiramente foram comparadas as informações de pontos existentes no cadastro com as informações levantadas na inspeção de campo.

Tabela 4-21 - Divergências entre as informações do cadastro e da inspeção local em Bens de Destaque

Logradouro	Tecnologia	Potência [W]	Quantidade
Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros	LED	50	40
Centro de Vivência Cultural João Senegaglia	LED	150	28
Catedral Diocesana de São José dos Pinhais	Vapor Metálico	150	72
Catedral Diocesana de São José dos Pinhais	Vapor de Sódio	250	14
Memorial Casarão - Paço Municipal	LED	50	4
Caixa d'Água	LED	50	12
Museu Municipal Atílio Rocco	LED	80	15
Capela Senhor Bom Jesus	LED	60	1
Colégio Estadual Silveira da Motta	LED	50	15
Capelinha do Alto da Boa Vista	Vapor de Sódio	100	2

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Portanto, foram adicionados, no cadastro revisado, 203 pontos advindos de iluminação em bens de destaque.

4.4.4.1.4 Tratamento de inconsistências no cadastro disponibilizado

Com base nas informações supracitadas, é possível comparar o cadastro disponibilizado[21] pelo Município e o cadastro revisado por este Consórcio, como mostra a tabela a seguir.

[21] Cadastro retirado do site da COPEL, disponibilizado em agosto de 2023.

Tabela 4-22 - Comparação entre cadastro disponibilizado e inventário revisado

Parâmetro	Cadastro Disponibilizado	Inventário Revisado
Total de pontos [Unidades]	33.774	34.843
Luminárias LED [Unidades]	10.671	21.143
Carga total instalada [MW]	5,14	3,98

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Portanto, ao avaliar as informações apresentadas na tabela anterior, constata-se que o cadastro revisado contém pontos a mais. Isto se deve ao fato de que o cadastro recebido não possui os pontos de iluminação em praças, parques, bens de interesse e outros locais.

Por fim, apresenta-se na seção a seguir o cadastro revisado, com divisão dos pontos por seu uso final (Iluminação Especial e Iluminação Viária), que reúnem as informações constantes nesse relatório e que balizarão decisões em etapas posteriores do projeto.

4.4.4.2 Cadastro revisado da rede de iluminação pública do Município por uso final

Apresenta-se nesta seção o cadastro revisado 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:

- Iluminação Viária: iluminação em vias de veículos, de pedestres, ciclofaixas e ciclovias;
- IE (Iluminação Especial): iluminação em espaços públicos e urbanos como pontes, edifícios, praças, parques, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico por meio da iluminação destes.

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, torna-

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

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

Tabela 4-23 - Inventário final definido para o projeto

Uso Final	Tecnologia	Potência [W]	Perda no Reator [W]	Qtde
IE	LED	50	0	74
IE	LED	60	0	90
IE	LED	70	0	9
IE	LED	75	0	1
IE	LED	80	0	156
IE	LED	85	0	14
IE	LED	90	0	14
IE	LED	100	0	4
IE	LED	150	0	86
IE	LED	200	0	48
IE	Vapor de Mercúrio	250	30	1
IE	Vapor Metálico	60	14	6
IE	Vapor Metálico	80	14	1
IE	Vapor Metálico	100	17	66
IE	Vapor Metálico	150	22	156
IE	Vapor Metálico	250	30	28
IE	Vapor Metálico	400	38	4
IE	Vapor de Sódio	50	12	42
IE	Vapor de Sódio	100	17	42
IE	Vapor de Sódio	150	22	251
IE	Vapor de Sódio	250	30	61
IE	Vapor de Sódio	400	38	30
IV	Fluorescente	15	0	4
IV	LED	20	0	8
IV	LED	40	0	19
IV	LED	50	0	1045
IV	LED	60	0	7347
IV	LED	62	0	1

Uso Final	Tecnologia	Potência [W]	Perda no Reator [W]	Qtde
IV	LED	64	0	1
IV	LED	70	0	1353
IV	LED	75	0	289
IV	LED	80	0	4683
IV	LED	85	0	14
IV	LED	90	0	1592
IV	LED	100	0	119
IV	LED	105	0	22
IV	LED	120	0	43
IV	LED	150	0	3270
IV	LED	180	0	771
IV	LED	200	0	25
IV	LED	250	0	45
IV	Mista	80	0	1
IV	Vapor de Mercúrio	80	14	5
IV	Vapor de Mercúrio	125	22	76
IV	Vapor de Mercúrio	250	30	2
IV	Vapor de Mercúrio	400	38	38
IV	Vapor Metálico	100	17	2
IV	Vapor Metálico	125	22	4
IV	Vapor Metálico	150	22	203
IV	Vapor Metálico	250	30	330
IV	Vapor Metálico	400	38	80
IV	Vapor de Sódio	70	14	98
IV	Vapor de Sódio	100	17	8253
IV	Vapor de Sódio	125	22	2
IE	Vapor de Sódio	150	22	2733
IE	Vapor de Sódio	250	30	918
IE	Vapor de Sódio	400	38	263
	TOTAL			**34.843**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

A tabela a seguir exibe um resumo das informações dos inventários contidas nas tabelas anteriores, com foco no quantitativo de luminárias por uso final e seus respectivos percentuais.

Tabela 4-24 - Quantitativo de Luminárias por Uso Final

Uso Final	Quantidade	Representatividade
IE	1.184	3,40 %
IV	33.659	96,60 %

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Tabela 4-25 - Pontos de IP por tipo de local e uso

Tecnologia	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
Vias públicas	33.659	96,60%
Praças	352	1,01%
Quadras / Campos de futebol / Estádio	276	0,79%
Parques / Bosques	331	0,95%
Cemitério	22	0,06%
Bens de interesse	203	0,58%
TOTAL	**34.843**	**100,00%**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

Os quantitativos de uso final de Iluminação Viária e Iluminação Especial (IE) apresentam segmentação respectivamente por classe de iluminação conforme ABNT NBR 5101/2018 e por tipo de equipamento público (praça, parque, campo, quadra, cemitério, monumentos ou fachadas). As segmentações são apresentadas nas subseções seguintes.

4.4.4.2.1 Distribuição de pontos de Iluminação Viária por classes de iluminação do Município

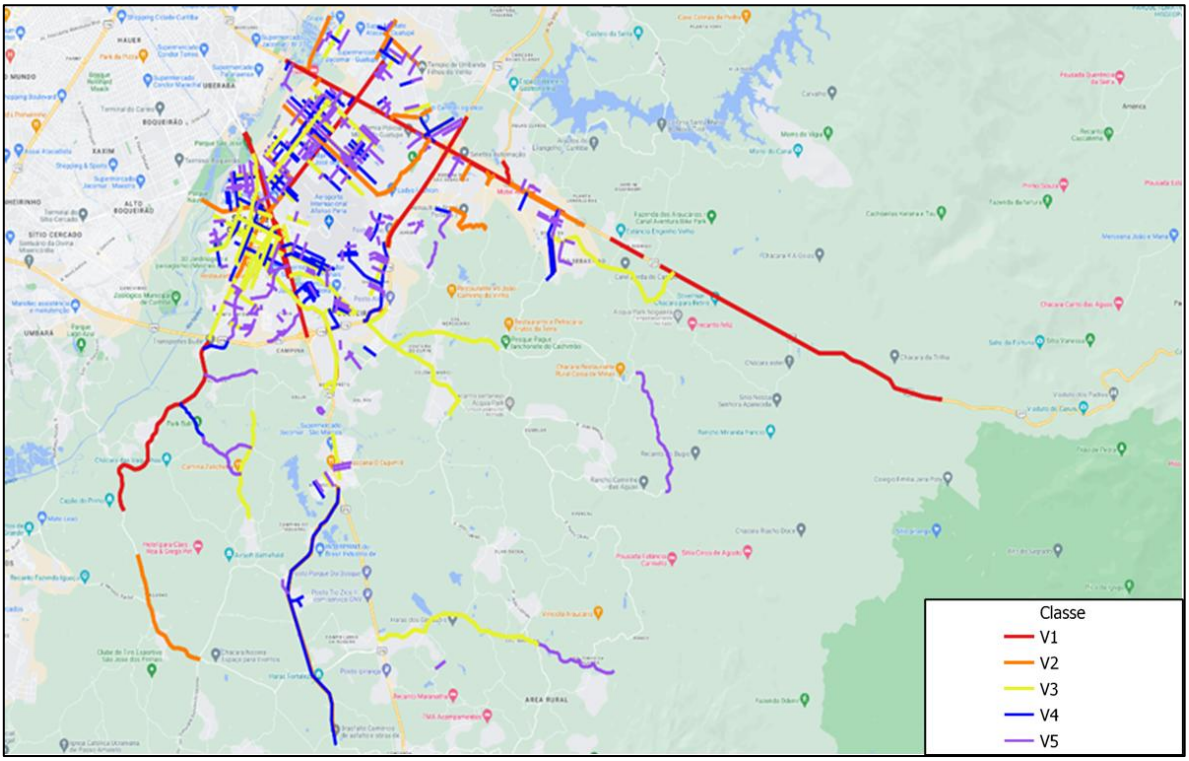
Uma vez definidos os quantitativos de pontos de iluminação pública por tecnologia e potência para os pontos de iluminação pública destinados à iluminação viária e conforme metodologia expressa pela ABNT NBR 5101:2018, é imprescindível definir a distribuição de classes de iluminação nos Municípios para utilizar as metodologias de soluções de engenharia 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.

Foram quantificadas todas as vias arteriais e coletoras primárias, classificadas em V1, V2 e V3. Para as demais vias coletoras e para as vias locais, com classificação de iluminação V4 e V5, em função da grande quantidade de vias foi adotada a metodologia de amostras. A visualização das vias classificadas conforme cada uma das classes de iluminação dispostas pela ABNT NBR 5101:2018, é apresentada na figura a seguir.

Figura 4.16 - Vias Classificadas de Acordo com a ABNT NBR 5101:2018



Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

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 4-26 - Distribuição das classes de iluminação

Classe de Iluminação	Quantidade	%
V1	904	2,69%

Classe de Iluminação	Quantidade	%
V2	1.573	4,67%
V3	5.215	15,49%
V4	9.177	27,26%
V5	16.790	49,88%
TOTAL	**33.659**	**100,00%**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

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 de iluminação pública e, portanto, depende de apreciação e validação do Município no que concerne a classificação das vias identificadas. Reitera-se que a presente classificação foi feita a partir das diretrizes da NBR 5101:2018 e das informações coletadas no trabalho de campo.

4.4.4.2.2 Distribuição de Iluminação de Áreas Especiais por tipo de local

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

Baseando-se nos cadastros georreferenciados, levantou-se a quantidade de pontos por tecnologia, como apresentado na tabela a seguir.

Tabela 4-27 - Pontos em praças, parques e outros locais

Tecnologia	Quantidade	%
LED	409	41,69%
Vapor Metálico	161	16,41%
Vapor de Mercúrio	1	0,10%
Vapor de Sódio	410	41,79%
TOTAL	**981**	**100,00%**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

A tabela a seguir exibe a distribuição dos pontos de iluminação de áreas especiais por tipo de local (campo, quadra, praça etc.) para o Município de São José dos Pinhais.

Tabela 4-28 - Distribuição dos pontos de Iluminação de Áreas Especiais por tipo de Local

Quantidade de Pontos						
Praças	Campos e estádios	Quadras	Cemitérios	Parques	Bosques	Outros
348	62	214	22	304	27	4

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

4.5 Cadastro atual de IP

O último perfil do parque de IP do Município recebido[22], utilizado para atualização dos pontos corrigidos pela Análise do Cadastro, pode ser visualizado na tabela a seguir, onde apresenta-se a quantidade de pontos e a sua tecnologia:

Tabela 4-29 - Pontos de IP por Tecnologia da Lâmpada

Tecnologia	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
Fluorescente	4	0,01%
LED	20.783	61,13%
Mista	1	0,00%
Vapor Mercúrio	121	0,36%
Vapor Metálico	752	2,21%
Vapor Sódio	12.336	36,29%
TOTAL	**33.997**	**100,00%**

Fonte: Cadastro de IP 2024.

A distribuição detalhada dos pontos de IP entre as tecnologias e potências é a seguinte:

Tabela 4-30 - Pontos de IP por Tecnologia e Potência

Tecnologia	Potência	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
Fluorescente	15 W	4	0,012%
LED	20 W	2	0,006%
	40 W	8	0,024%
	50 W	1046	3,077%
	60 W	7378	21,702%

[22] Cadastro disponibilizado em maio de 2024.

Tecnologia	Potência	N° de pontos de IP	% de Pontos de IP
	62 W	1	0,003%
	64 W	1	0,003%
	70 W	1362	4,006%
	75 W	289	0,850%
	80 W	4770	14,031%
	85 W	14	0,041%
	90 W	1598	4,700%
	100 W	119	0,350%
	105 W	22	0,065%
	120 W	43	0,126%
	150 W	3330	9,795%
	180 W	770	2,265%
	200 W	26	0,076%
	250 W	4	0,012%
Mista	80 W	1	0,003%
Vapor Mercúrio	80 W	5	0,015%
	125 W	76	0,224%
	250 W	2	0,006%
	400 W	38	0,112%
Vapor Metálico	100	4	0,012%
	125	4	0,012%
	150	317	0,932%
	250	343	1,009%
	400	84	0,247%
Vapor Sódio	70 W	98	0,288%
	100 W	8260	24,296%
	125 W	1	0,003%
	150 W	2735	8,045%
	250 W	953	2,803%
	400 W	289	0,850%

Fonte: Cadastro de IP 2024.

5 DIAGNÓSTICO DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL

A avaliação noturna e diurna dos bens de interesse apresentados na seção 4.4.1.3, 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 qualitativas e quantitativas com utilização de métodos empíricos usuais para estas atividades.

As principais informações apresentadas no documento referem-se aos fatos observados durante a realização do diagnóstico e estão relacionadas a:

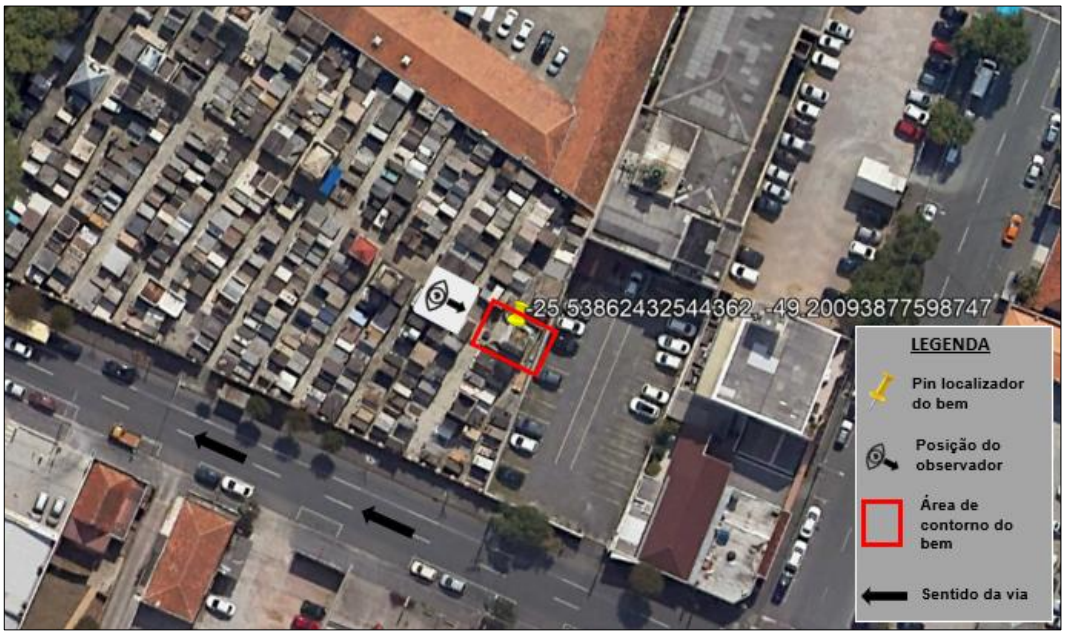
- Relação do edifício com seu entorno imediato: características da região onde se encontra, análise dos usos das edificações do entorno (comercial, residencial, serviço), influência da vegetação e demais obstáculos visuais que possam estar presentes nas proximidades do bem, e conformação das vias e calçadas adjuntas;
- Pontos de vista: identificação dos principais visuais do bem analisado;
- Principais usos identificados para o espaço: observação das principais formas de utilização do espaço pelo público;
- Classificação da(s) via(s) do entorno imediato: classificação das vias lindeiras aos objetos de estudo segundo documentação do município;
- Influência que a Iluminação Pública (IP) do entorno imediato exerce sobre o bem: análise qualitativa sobre o efeito de iluminação que incide nas fachadas, nos monumentos e nos trajetos dos bens analisados. Para tanto, estabeleceu-se a seguinte classificação:
    - Muita influência: A IP incide de forma direta e intensa na totalidade, ou em parte das superfícies do bem analisado, influenciando na leitura da fachada ou superfície do bem, assim como, na elaboração da proposta de IE.
    - Média influência: A IP incide de forma direta e moderada na totalidade, ou em parte das superfícies do bem analisado, influenciando na leitura da fachada ou superfícies, entretanto tem interferência reduzida na elaboração da proposta de IE.

- Pouca influência: A IP é inexistente ou incide de forma sutil nas superfícies do bem analisado e não influencia na leitura das fachadas das edificações e dos monumentos, bem como na elaboração da proposta de IE.

Presença de equipamentos destinado à IE - identificação de equipamentos destinados ao destaque dos bens.

5.1 Mausoléu Killian – Cemitério Municipal

Figura 5.1 - Contexto urbano do Mausoléu Killian – Cemitério Municipal



Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Construído em 1918, para jazigo da família de Francisco de Paula Killian – (2º Prefeito eleito). Arquitetura eclética apresenta detalhes em balaústre, em toda a volta.

O primeiro imóvel tombado no Município, 1977, pelo Patrimônio Histórico, localizado na Avenida Rui Barbosa, esquina com Izabel A. Redentora. Nele estão os restos mortais do ex-prefeito Francisco de Paula Killian, que governou o Município entre 1908 e 1920.

Durante a inspeção não foi possível ter acesso ao bem de destaque no período noturno, dessa forma, não houve registro para foto noturna.

Figura 5.2 - Mausoléu Killian – Cemitério Municipal

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Tabela 5-1 - Caracterização Mausoléu Killian – Cemitério Municipal

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	Rua Dona Izabel A Redentora, 1711 - Centro
Tombamento[23]	Tombado como Patrimônio Histórico pelo Decreto nº 49/77
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais
Elementos de interesse da Iluminação Especial	02 objetos decorativos de plantas

[23] Instrumento de preservação reservado aos bens do patrimônio histórico, cultural e artístico. Quando tombados, se submetem a uma série de normas, decretos e restrições que visam a sua perpetuação, autenticidade e integridade. Existem três instâncias de preservação: a Federal, a Estadual e a Municipal.

Característica	Detalhamento	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Avenidas e vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.2 Capela Nossa Senhora dos Milagres

Figura 5.3 - Contexto urbano da Capela Nossa Senhora dos Milagres

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Instalada no final do século XIX (entre 1880 e 1890) e finalizada em 1927. Em alvenaria, com torre, cercada e muro baixo, apresenta detalhes pintados no altar – mor e nas paredes internas e teto, janelas em vitrais. Tombada como Patrimônio histórico em 1996.

Localizada na Colônia Cachoeira, a Capela, no momento da inspeção de campo não estava contemplada com algum tipo de iluminação pública próximo, logo, um projeto luminotécnico adequado poderá valorizar o bem, lhe proporcionando o devido destaque.

Durante a inspeção não foi possível ter acesso ao bem de destaque no período noturno, dessa forma, não houve registro para foto noturna.

Figura 5.4 - Vista diurna da Capela Nossa Senhora dos Milagres

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Tabela 5-2 - Caracterização da Capela Nossa Senhora dos Milagres

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	R. Benjamim Negoseki - Cachoeira
Tombamento	Tombada como Patrimônio histórico pelo Decreto 04/96
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal

Característica	Detalhamento	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Platibandas frontais Cruz e adornos superiores Janelas frontais	
Tipologia Arquitetônica	Eclético	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.3 Capela Santo Antônio

Figura 5.5 - Contexto urbano da Capela Santo Antônio

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Construída pelos imigrantes italianos, em 1920. Em alvenaria, com torre frontal e apresenta pinturas na parte interna. Preserva a cultura dos imigrantes italianos da região. Tombada como Patrimônio Histórico do Município em 1995.

A capela Santo Antônio, apesar de estar em um estado de conservação muito bom, não possui uma iluminação de destaque. Portanto, um projeto de iluminação de destaque, dará a devida representatividade do bem para o Município.

Figura 5.6 - Vista diurna e noturna da Capela Santo Antônio

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-3 - Caracterização da Capela Santo Antônio

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	R. Leone Décimo Dal Negro, 16 - Santo Antônio
Tombamento	Tombada como Patrimônio Histórico do Município pelo Decreto 082/95.
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais
Elementos de interesse da Iluminação Especial	01 cruz instalada logo à frente do bem 04 objetos decorativos superiores ao bem

Característica	Detalhamento	
	03 objetos de cruz na parte superior 01 cruz embutida instalada na fachada frontal	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Avenidas e vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência – Fachadas laterais Pouca influência – Fachada frontal	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.4 Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros

Figura 5.7 - Contexto urbano da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Prédio construído em alvenaria e concluído em março de 1912 em único piso, linhas clássicas com pisos e molduras. Foi sede da Escola Silveira da Motta, Biblioteca Scharffenberg de Quadros, Fórum Municipal, Câmara Municipal e

atualmente voltou a funcionar a Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros. Tombado pelo decreto Municipal em 1980.

Localizado no Largo Vereador Segismundo Salata, o bem possui iluminação pública do tipo RGB iluminando somente a fachada e a lateral na parte superior. Como se trata de uma edificação com bom estado de conservação, um projeto luminotécnico adequado corrigirá os problemas atuais e trará o devido valor ao bem de interesse.

Figura 5.8 - Vistas diurnas e noturnas da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Tabela 5-4 - Caracterização da Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros

Característica	Detalhamento	
Classificação do Bem	Edificação Civil	
Endereço	Praça Oito de Janeiro, 120 - Centro	
Tombamento	Tombado pelo Decreto 249/80	
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Letreiro frontal Cobertura frontal e laterais Pinheiros laterais	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Avenidas e vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	40 projetores
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.5 Centro de Vivência Cultural João Senegaglia

Figura 5.9 - Contexto urbano do Centro de Vivência Cultural João Senegaglia

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

A Indústria Senegaglia iniciou seu funcionamento como oficina de funilaria em 1903 e, devido ao crescimento como importante indústria do Estado no ramo da metalurgia, em 1908 se estabeleceu no local atual, funcionando até 1976. O conjunto arquitetônico da antiga indústria totaliza cerca de 2.200m². O Centro de Vivência foi tombado pelo Patrimônio Histórico de São José dos Pinhas em 2008.

Está situado na esquina das duas principais vias centrais do município, Rua XV de Novembro esquina com a Av. Rui Barbosa, no Centro. Durante a inspeção, foi observada a existência de iluminação de destaque na fachada do edifício, evidenciando sua importância e relevância histórica. No entanto, um projeto luminotécnico mais adequado poderia otimizar ainda mais esse destaque, ajustando o posicionamento dos projetores e atualizando a tecnologia das luminárias. Além disso, é fundamental considerar a iluminação do pátio central, que é um ponto de convergência e circulação de pedestres. Uma iluminação eficiente e bem projetada neste espaço contribuirá não apenas para a valorização estética do edifício, mas também para a segurança e conforto dos cidadãos que ali circulam, promovendo um ambiente mais atrativo.

Figura 5.10 - Vista diurna e noturna Centro de Vivência Cultural João Senegaglia

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Tabela 5-5 - Caracterização do Centro de Vivência Cultural João Senegaglia

Característica	Detalhamento	
Classificação do Bem	Edificação Civil	
Endereço	R. XV de Novembro, 1800 - Centro	
Tombamento	Tombado pelo decreto 200/80	
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Letreiros frontais Cobertura superior do telhado	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Avenidas e vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	25 projetores

Característica	Detalhamento	
	Equipamentos instalados no entorno imediato	28 lâmpadas instaladas em postes distribuídos na parte central

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.6 Catedral Diocesana de São José dos Pinhais

Figura 5.11 - Contexto urbano da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

No período de 1660 a 1888 havia, onde hoje é a Igreja Matriz de São José dos Pinhais, uma pequena Capela Mortuária – São José do Patrocínio da Boa Morte. Foi construída em madeira e era ladeada por um cemitério que servia à vila Arraial Grande, sendo que até 1850, os mortos católicos eram sepultados no interior dela. Em ruínas, em 1906 iniciaram as obras de construção da atual Igreja Matriz – São José – a qual já passou por diversas reformas e benfeitorias. Em 2002 foi tombada como Patrimônio Histórico Municipal.

Localizada na Praça 8 de janeiro, a Igreja possui projetores direcionados para cima na fachada frontal, os vitrais possuem iluminação interna. A cruz no telhado da igreja possui projetores na cor amarelada. Em seu perímetro há projetores, porém sem sua devida

manutenção com alguns projetores apagados no período noturno. Destaca-se que um projeto de iluminação de destaque, dará a devida representatividade do bem para o Município.

Figura 5.12 - Vista diurna e noturna da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais.

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-6 - Caracterização da Catedral Diocesana de São José dos Pinhais

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	R. XV de Novembro, 1386 - Centro
Tombamento	Em 2002 foi tombada como Patrimônio Histórico Municipal.
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal Fachadas laterais e fachada traseira
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Rampa de acesso à Igreja Adornos superiores e janelas frontais Pilastras frontais e laterais Pilastras das imagens frontais Cruz branca frontal

Característica	Detalhamento	
Tipologia Arquitetônica	Eclético	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Via de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	86 projetores embutidos de solo

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.7 Memorial Casarão – Paço Municipal

Figura 5.13 - Contexto urbano do Memorial Casarão – Paço Municipal

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Inaugurado em 14 de maio de 2014, ocupa uma área de 582,40m² e trata-se da construção em alvenaria de bloco de concreto de vedação e estrutura em concreto armado de uma fachada nas mesmas dimensões da fachada frontal do antigo Casarão da Família Massaneiro, no estilo da arquitetura neoclássica italiana. Está presente na fachada a fidelidade aos detalhes decorativos e pináculos da fachada original.

Seu entorno foi ambientado com paisagismo, calçamento e iluminação. O paço possui projetores iluminando a construção central próximo ao jardim. Como se trata de uma edificação com bom estado de conservação, um projeto luminotécnico adequado corrigirá os problemas atuais e trará o devido valor ao bem de interesse.

Figura 5.14 - Vista diurna e noturna do Memorial Casarão - Paço Municipal

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-7 - Caracterização do Memorial Casarão - Paço Municipal

Característica	Detalhamento	
Classificação do Bem	Edificação Civil	
Endereço	R. Passos de Oliveira, 1101 - Centro	
Tombamento	Tombamento: Resolução 001/2014	
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	03 mastros de bandeiras	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	4 projetores

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.8 Caixa D’água

Figura 5.15 - Contexto urbano da Caixa d’Água

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

A Caixa d’Água foi projetada pelo arquiteto Leo Linzmeyer e construída pela Sanepar em 1966. Com 27,5m de altura e capacidade para 100 metros cúbicos de água, sua projeção é triangular com apoio central. Possui uma placa que marca a realização do 3º Congresso de Engenharia Sanitária no Paraná. Esse Congresso teve como símbolo o reservatório de São José dos Pinhais, que foi o primeiro reservatório do Brasil construído em concreto protendido. A construção é a primeira estrutura de arquitetura moderna a ser tombada no município. “É uma obra que representa a cidade, com grande importância arquitetônica e de marco urbano com caráter monumental”.

Localizada na Praça Getúlio Vargas, no Centro, atualmente está desativada e é um dos atrativos turísticos mais altos do município. Apesar de ter iluminação, conforme pode-se verificar na figura abaixo, um projeto luminotécnico adequado ajustará o posicionamento dos projetores, alterando a tecnologia das luminárias, resultando em uma melhoria e um maior destaque que o bem, pela sua representatividade, merece.

Figura 5.16 - Vista diurna e noturna da Caixa d'água

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-8 - Caracterização da Caixa d'água

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Monumento
Endereço	Praça Getúlio Vargas - Centro
Tombamento	Tombado pela Resolução 04/2018
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Área ocupada pelo monumento e contorno do espaço com água
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Topo e base do monumento Contorno do espaço onde contém água
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Vias de circulação local
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Média influência
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados no monumento 06 projetores

Característica	Detalhamento	
	Equipamentos instalados no entorno imediato	06 projetores

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.9 Museu Municipal Atílio Rocco

Figura 5.17 - Contexto urbano do Museu Municipal Atílio Rocco

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

O Museu Municipal de São José dos Pinhais foi criado pela Lei nº. 34/77 de 19 de setembro de 1977, através dos esforços de Ernani Zétola e da ação conjunta do Lions Clube Aeroporto e da Prefeitura Municipal. Sua primeira sede localizava-se à Rua Mendes Leitão, 2571, onde permaneceu por quatro anos. O Palacete Ordine, através do Decreto nº. 35/81 de fevereiro de 1981, passou a abrigar o Museu Municipal Atílio Rocco, um edifício tombado pelo patrimônio histórico local. Construído na década de 1910, para servir de residência da família do ex-prefeito de São dos Pinhais, Luiz Victorino Ordine, o prédio foi vendido para a municipalidade em 1920, passando a abrigar, simultaneamente, os poderes

Executivo, Legislativo e Judiciário, bem como a Associação Comercial e Industrial, Agrícola e Prestadora de Serviços, até a década de 1980.[24]

Localizado a Rua XV de Novembro nº. 1660 – Centro. Apesar de ter iluminação, conforme pode-se verificar na figura abaixo, um projeto luminotécnico adequado ajustará o posicionamento dos projetores, alterando a tecnologia das luminárias, resultando em uma melhoria e um maior destaque que o bem, pela sua representatividade, merece.

Figura 5.18 - Vista diurna e noturna do Museu Municipal Atílio Rocco

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

Tabela 5-9 - Caracterização do Museu Municipal Atílio Rocco

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Civil
Endereço	R. XV de Novembro, 1660 - Centro
Tombamento	Tombado pelo Decreto 208/80.
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e lateral

[24]http://museu.sjp.pr.gov.br/o-museu/

Característica	Detalhamento	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	01 placa informativa 03 mastros das bandeiras Cobertura superior do telhado	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	15 projetores de sobrepor
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.10 Capela Senhor Bom Jesus

Figura 5.19 - Contexto urbano da Capela Senhor Bom Jesus

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Construída pela Família Marenda, imigrantes italianos no início do século XX. Em alvenaria, com único piso, sem torre. Por ser esta pequena capelinha uma construção que lembra as antigas tradições religiosas dos são-joseenses, no dia 25 de maio de 1982, através do Decreto nº125/82, ela foi tombada como patrimônio cultural do município de São José dos Pinhais.

Localizada na Rua Barão do Cerro Azul esquina com Etore Marenda s/nº - Bom Jesus, a Capela possui um projetor na fachada da frente e não possui iluminação nas laterais. Além de pouca iluminação, conforme pode-se verificar na figura abaixo, um projeto luminotécnico adequado ajustará o posicionamento dos projetores, alterando a tecnologia das luminárias, resultando em uma melhoria e um maior destaque que o bem, pela sua representatividade, merece.

Figura 5.20 - Vista diurna e noturna da Capela Senhor Bom Jesus

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023).

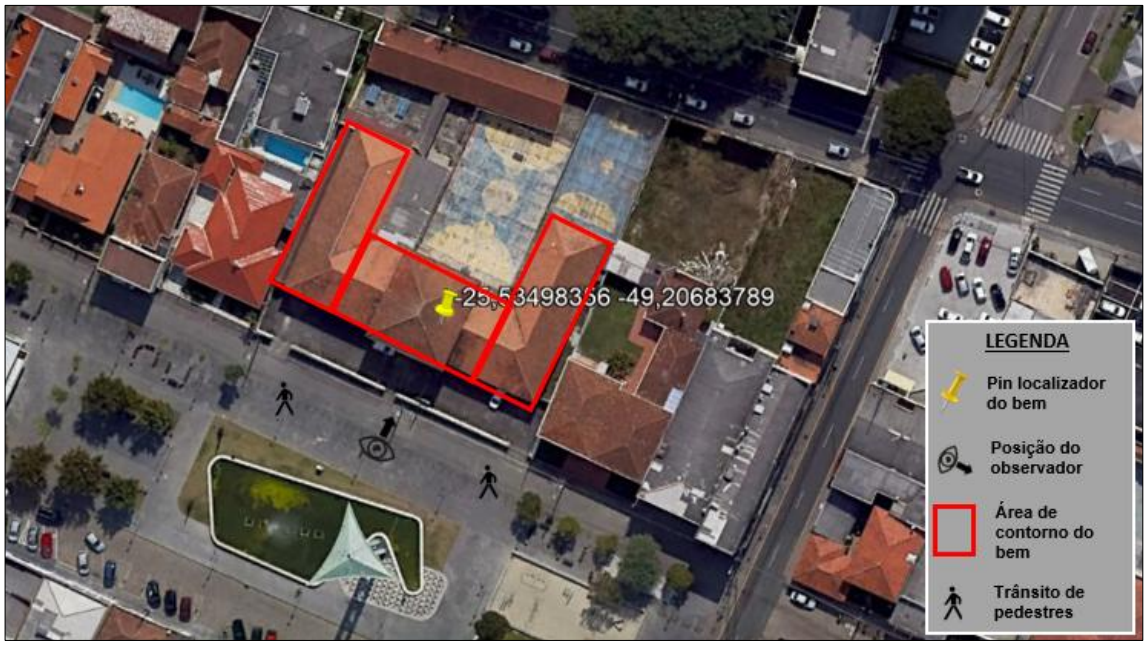
Tabela 5-10 - Caracterização da Capela Senhor Bom Jesus

Característica	Detalhamento	
Classificação do Bem	Edificação Religiosa	
Endereço	R. Barão do Cerro Azul, 2460 - Bom Jesus	
Tombamento	Tombada como Patrimônio Histórico do Município pelo Decreto 125/82	
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Cruz embutida na fachada frontal	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Avenida e vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	01 projetor
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.11 Colégio Estadual Silveira da Motta

Figura 5.21 - Contexto urbano do Colégio Estadual Silveira da Motta



Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Edificação escolar, dentre as escolas públicas foi a primeira existente no município (1908). Transferido para o prédio atual (tombado) em 1955.

O prédio encontra-se conservado, porém devido a um mau funcionamento dos projetores não conta com uma iluminação de destaque de qualidade. Um projeto luminotécnico adequado ajustará o posicionamento dos projetores, alterando a tecnologia das luminárias, resultando em uma melhoria e um maior destaque que o bem, pela sua representatividade, merece.

Figura 5.22 - Vista diurna e noturna do Colégio Estadual Silveira da Motta

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

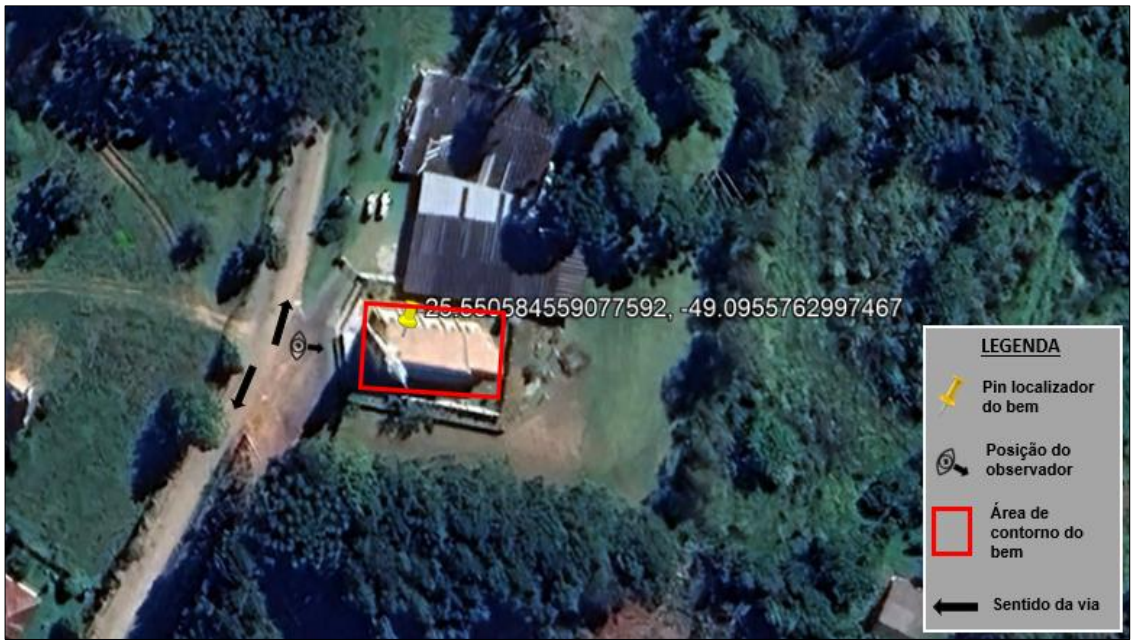
Tabela 5-11 - Caracterização do Colégio Estadual Silveira da Motta

Característica	Detalhamento	
Classificação do Bem	Edificação Civil	
Endereço	Largo Ver. Segismundo Salata, 1123 - Centro	
Tombamento	Tombado pela resolução 001/2004 – lei 04/96	
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal	
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Letreiro Pilastras principais	
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Vias de circulação local	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	15 projetores
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.12 Capela Santo Antônio – Colônia Accioli

Figura 5.23 - Contexto urbano do Capela Santo Antônio – Colônia Accioli



Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Em 1924, foi inaugurada a Capela Santo Antônio, toda em alvenaria, e a única que se encontra até os dias atuais na colônia. Tombada como Patrimônio Histórico do Município pela Resolução 001/2011. As pinturas decorativas são de motivos florais e geométricos.

No momento da visita a Capela encontrava-se em reforma, portanto não foi possível avaliar a iluminação. Devido a isso, não tem fotos noturnas da capela. Um projeto de iluminação de destaque, logo após a reforma dará a devida importância que o bem possui para o Município.

Figura 5.24 - Vista diurna da Capela Santo Antônio – Colônia Accioli

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-12 - Caracterização da Capela Santo Antônio – Colônia Accioli

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	Rua Joana Percegona Zen, São Sebastião
Tombamento	Tombada como Patrimônio Histórico do Município pela Resolução 001/2011
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Cruz superior Cobertura superior do telhado Pilastras frontais e laterais Janelas frontais e adornos
Tipologia Arquitetônica	Eclético
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Via de circulação de fluxo médio

Característica	Detalhamento	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.13 Capelinha do Alto da Boa Vista

Figura 5.25 - Contexto urbano da Capelinha do Alto da Boa Vista

Fonte: Elaboração Houer Concessões a partir de base do Google Earth.

Construída pela família José Moro Filho em 1947, para o culto da Santa. Em formato de cone, possui detalhes em pedras na parte externa, tanto na lateral como na cobertura. Tombada pelo Município em 1995.

Localizada no Alto da Boa Vista – Contenda, em uma região de área rural próximo à Rua Izaura Ravaglio da Rocha, apesar de ter sido identificado alguns projetores, na visita

noturna a capela encontrava-se completamente sem iluminação. Um projeto luminotécnico adequado ajustará o posicionamento dos projetores, alterando a tecnologia das luminárias, resultando em uma melhoria e um maior destaque que o bem, pela sua representatividade, merece.

Figura 5.26 - Vista diurna e noturna da Capelinha do Alto da Boa Vista

Fonte: Acervo Houer Concessões (2023)

Tabela 5-13 - Caracterização da Capelinha do Alto da Boa Vista

Característica	Detalhamento
Classificação do Bem	Edificação Religiosa
Endereço	Área Rural, São José dos Pinhais
Tombamento	Tombada como Patrimônio Histórico pelo Decreto 083/95
Fachada(s) de interesse da Iluminação Especial	Fachada frontal e Fachadas laterais
Elementos de interesse da Iluminação Especial	Cruz superior frontal Contorno da capela em formato de cone
Classificação da(s) via(s) do entorno imediato	Via de circulação local

Característica	Detalhamento	
Grau de influência da IP instalada no entorno imediato	Pouca influência	
Iluminação Especial instalada	Equipamentos fixados na(s) fachada(s)	Não identificados
	Equipamentos instalados no entorno imediato	Não identificados

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

5.14 Avaliação geral da qualidade da iluminação de destaque

Com base nas vistorias realizadas, podemos expor algumas considerações:

- Os padrões de iluminação encontrados nos bens e no seu entorno possuem uma grande variação, desde uma iluminação precária até uma iluminação planejada.
- Dos 13 (treze) bens de interesse considerados nas análises anteriores, 9 (nove) possuem iluminação de destaque.
- Nenhum bem apresentava sinal de degradação que inviabilize a implantação de sistema de iluminação de destaque. Há bens que apresentam baixa uniformidade na área iluminada, saturação de cor, reprodução de cor não fidedigna as cores que destacam o bem público, ausência de equipamentos de iluminação de destaque e carência de manutenção.

Da exposição das informações elencadas acima, decorrentes da coleta de dados, pode-se tecer considerações mais abalizadas e devidamente comprovadas, pertinentes ao quadro atual da iluminação pública destinada ao destaque de monumentos no Município. São elas:

- Embora alguns bens não possuam iluminação de destaque, os mesmos podem ser vistos devido à iluminação viária, porém estes bens se tornam apenas mais um imóvel no contexto em que estão inseridos. A iluminação de destaque tem a função de os destacar, trazendo ao munícipe e/ou ao visitante a ideia de que

naquele local há um bem que merece ser apreciado no período noturno. Juntamente com estas vantagens a iluminação de destaque aumenta a sensação de segurança àqueles que trafegam no seu entorno;

- O projeto de iluminação de destaque a ser desenvolvido para os bens de interesse do Município, visando atender um monumento de maneira individual, deve assegurar prioritariamente que não persista a severa interferência da Iluminação Pública sobre estes bens, sob pena de se comprometer todo o trabalho a ser desenvolvido. Sendo recomendável que a iluminação de destaque propicie a valorização do bem, o destacando no ambiente onde se encontra inserido e não causando distorções de cores e efeitos excessivos de iluminação (ofuscamento) a quem observa.

Adicionalmente às considerações elencadas acima, apresenta-se na tabela resumo a seguir, as constatações observadas durante inspeção de campo atinentes à existência de circuito de iluminação de destaque e nível de conservação da estrutura física do bem.

Tabela 5-14 - Resumo das inspeções dos bens de interesse

Bens de interesse	Iluminação de Destaque	Conservação
Biblioteca Pública Municipal Scharffenberg de Quadros	Existente	Boa
Caixa d'Água	Existente	Muito boa
Capela Nossa Senhora dos Milagres	Inexistente	Boa
Capela Santo Antônio	Inexistente	Boa
Capela Santo Antônio - Colônia Acyoli	Inexistente	Em reforma
Capela Senhor Bom Jesus	Inexistente	Boa
Capelinha do Alto da Boa Vista	Existente	Ruim
Centro de Vivência Cultural João Senegaglia	Existente	Boa
Colégio Estadual Silveira da Motta	Existente	Boa

Bens de interesse	Iluminação de Destaque	Conservação
Catedral Diocesana de São José dos Pinhais	Existente	Muito boa
Mausoléu Kilian	Inexistente	Boa
Memorial Casarão - Paço Municipal	Existente	Muito Boa
Museu Municipal Atílio Rocco	Existente	Muito Boa

Fonte: Elaborada por Houer Concessões (2023).

6 DIAGNÓSTICO DA EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DO PARQUE DE IP

A análise da expansão da rede de iluminação pública consiste em avaliar o quantitativo de pontos de iluminação pública acrescidos 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;
- Novos pontos em loteamentos: Demanda 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 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 de crescimento populacional.
- Identificação de áreas com deficiência da rede de iluminação pública e com potencial de expansão.

6.1 Expansão da Rede de IP

Para ser definida a taxa de expansão, foi analisado o crescimento populacional do Município.

O crescimento populacional foi analisado num intervalo de 10 anos, a partir de informações do IBGE, e está exibido na tabela abaixo:

Tabela 6-1 - Crescimento da rede municipal de IP e Crescimento populacional

Ano	Crescimento Populacional[25]
2012	5,05%
2013	1,76%
2014	1,67%
2015	1,61%
2016	1,55%
2017	3,13%
2018	1,81%
2019	1,74%
2020	1,66%
2021	-1,51%
2022	-
Crescimento anual médio	**1,85%**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2024).

Desta forma, considerando os dados apresentados acima e as interações com as equipes da Prefeitura, entende-se como o crescimento esperado para o Município a taxa anual de 1,85%. Preliminarmente, para a análise de viabilidade, será então considerada uma expansão anual de 644 pontos de IP durante o período da PPP.

As informações relacionadas à taxa de expansão estão exibidas na tabela abaixo.

[25] Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>>. Acesso em 20/03/2024.

Tabela 6-2 - Crescimento da rede municipal de iluminação pública

Quantitativo Anual	Novos pontos ao ano	Taxa de expansão definida
34.843	644	**1,85%**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

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

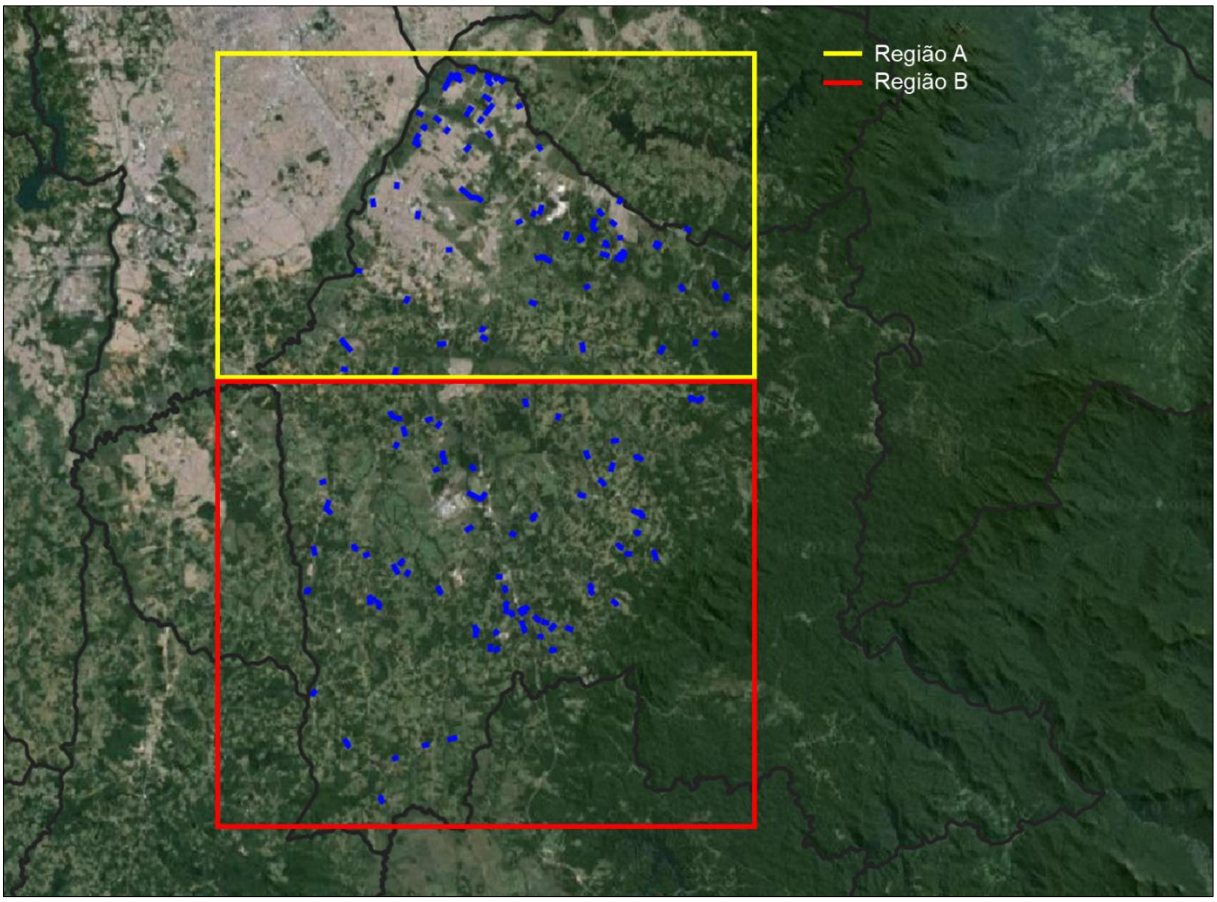
- Áreas que necessitam de novos pontos de iluminação pública para correção de pontos escuros, ou seja, no sentido de cumprir com os requisitos normativos da ABNT NBR 5101:2018;
- Áreas do Município com inexistência da rede de iluminação pública.

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

As áreas classificadas como demanda reprimida puderam ser identificadas considerando uma distância entre postes acima de 70 metros, sendo demarcadas em logradouros públicos, em trechos urbanos ou rurais, que não apresentam rede de iluminação pública.

As demarcações de demanda reprimida, exibidas na imagem abaixo, foram divididas em regiões A e B, com localização superior e inferior das áreas existentes, respectivamente.

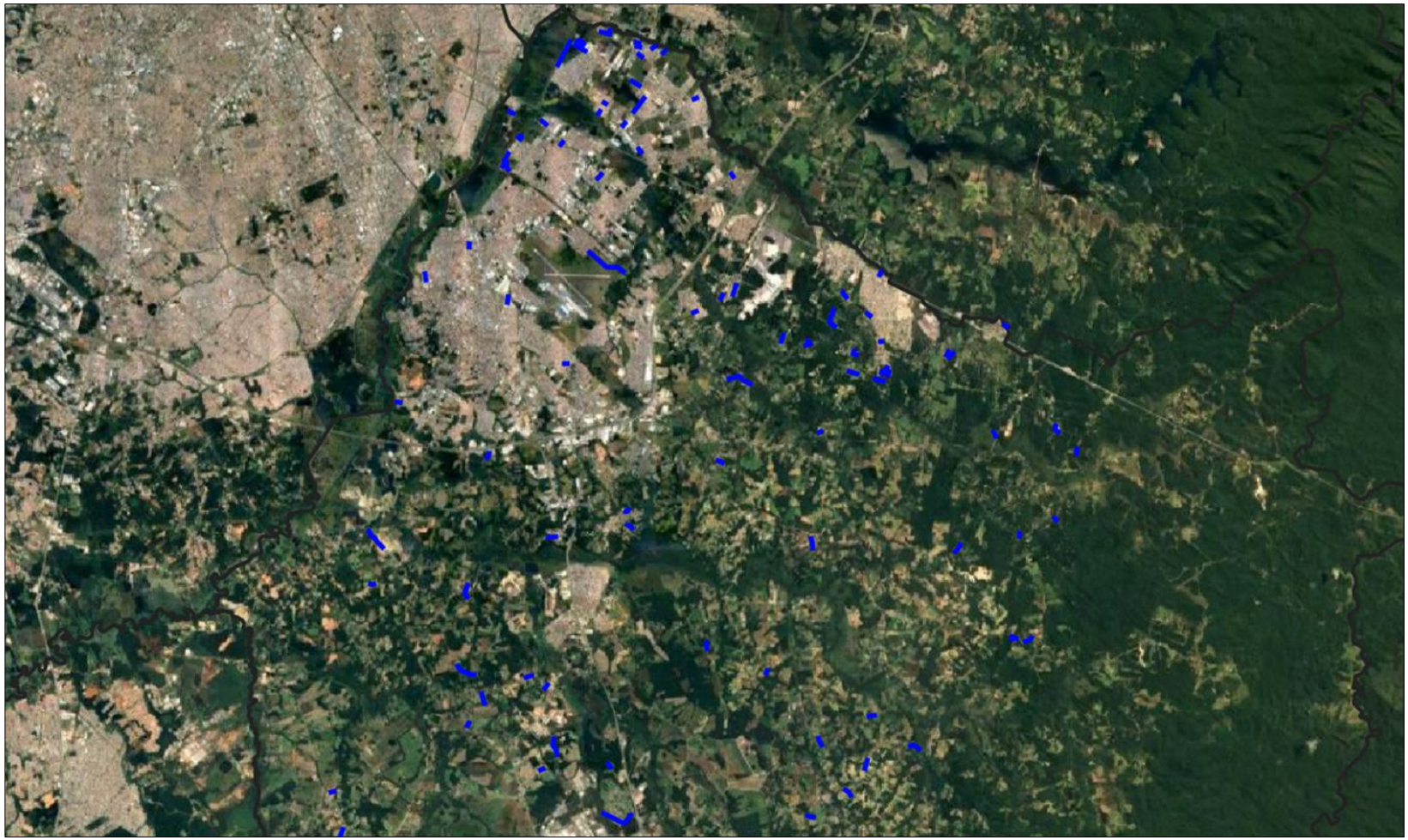
Figura 6.1 - Deficiência de Iluminação Pública– Visão Geral do Município



Fonte: OSM Standard. Elaboração: Houer Concessões (2024).

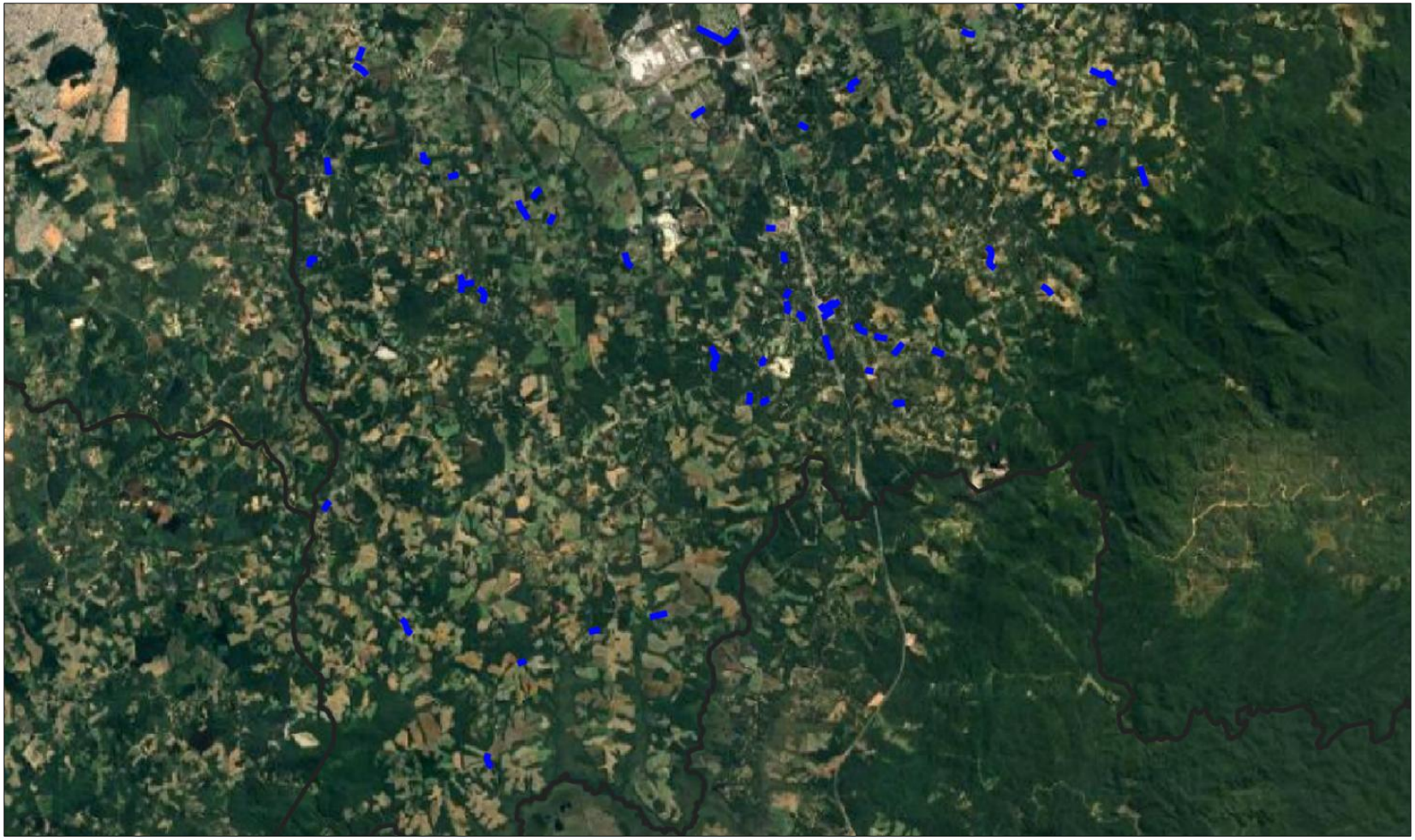
Desta forma, para uma melhor visualização dos pontos de deficiência de iluminação pública, as respectivas divisões são demonstradas nas figuras a seguir, com mais clareza de suas localidades.

Figura 6.2 - Deficiência de Iluminação Pública – Detalhe da Região A do Município



Fonte: OSM Standard. Elaboração: Houer Concessões (2024).

Figura 6.3 - Deficiência de Iluminação Pública– Detalhe da Região B do Município



Fonte: OSM Standard. Elaboração: Houer Concessões (2024).

A seguir apresentam-se os resultados da extensão das áreas com deficiência por bairro, indicando a quantidade de pontos a partir de uma distância recomendada entre postes de 35 metros. Totalizando em 30,94 km de extensão e 884 pontos de demanda reprimida.

Tabela 6-4 - Áreas com deficiência de iluminação pública por Bairro ou Localidade Rural.

Bairro ou Localidade Rural	Demanda Reprimida [m]	Quantitativo de pontos
Guatupê	2559	73
Cristal	100	3
Parque da Fonte	1395	40
Afonso pena	80	2
Roseira de São Sebastião	375	11
Jurema	100	3
Borda do Campo	2347	67
Del Rey	254	7
Campina do Taquaral	1934	55
Agaraú	1871	53
Contenda	3451	99
Acioli	234	7
Aruja	320	9
Cachoeira	95	3
Campo Largo da Ros.	1673	48
Capão Grosso	340	10
Col. Aciole	350	10
Col. Malhada	661	19
Col. Mergulhão	680	19
Col. Murici	706	20
Corrego Fundo	460	13
Costeira do Cupim	112	3
Cotia	1062	30
Cruzeiro	238	7
Curralinho	70	2
Dom Rodrigo	90	3
Faxina	1350	39
Iná	95	3
Inhaíva	1100	31
Ipê	725	21
Malhada	392	11
Marcelino	1075	31
Papanduva	620	18
Rio Pequeno	1200	34

Bairro ou Localidade Rural	Demanda Reprimida [m]	Quantitativo de pontos
Roça Velha	1255	36
Roseira	975	28
Saltinho da Malhada	600	17
TOTAL	**30944**	**884**

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).

APÊNDICE I - LISTA DE VIAS COM CLASSES DE ILUMINAÇÃO

O quadro a seguir apresenta a classificação viária do Município do ponto de vista da Iluminação Pública, para as vias consideradas no trabalho descrito no item 4.2:

Quadro 0-1 - Classe de iluminação de Veículos e Pedestres para as Vias do Município.

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Alameda Arpo	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Alameda Bom Pastor	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2
Alameda Bom Pastor	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Alameda Min. Aramis Athayde	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Alameda Santa Mônica	Via Local	Via Local	V4	P4
Alameda Santa Mônica	Via Local	Via Local	V5	P4
Av. Benjamin Possebon	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Av. Castro Alves	Via Local	Via Local	V4	P4
Av. das Américas	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
Av. das Torres	Via Arterial	Via Arterial	V1	P1
Av. dos Bosques	Via Local	Via Local	V4	P4
Av. Gonzáles Pecotche	Via Local	Via Local	V4	P4
Av. Rocha Pombo	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
BR 376	Via Arterial	Via Arterial	V1	Sem calçada
Estr. da Roseira	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Estrada da Cachoeira	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
R. Adir Pedroso	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
R. Afonso de Lima	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Agudos do Sul	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Albino Moresche	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Alceu Moresche	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Alceu Moresche	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
R. Alm. Alexandrino	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Alm. Alexandrino	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Alvino M do Nascimento	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Amor-Perfeito	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Andre Perbiche	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Antônio Bianchetti	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Antônio Greboge	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada
R. Antônio Mallo	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Atevide Miranda	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Atílio Talamini	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Augusto da Cruz	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Bartolomeu Lourenço	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
R. Belém	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Benjamim Claudino Barbosa	Via Arterial	Via Arterial	V1	Sem calçada
R. Boa Vista	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Carlos Hambrusch	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Carlos Scherner	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Castro	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Cel. Quadros	Via Local	Via Local	V5	P4
R. das Canelinhas	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. das Pitangueiras	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
R. Dep. João Leopoldo Jacomel	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Dep. Luís Gabriel Sampaio	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Dionizio Alves Fontes	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Dr. Carlos do Nascimento	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Eduardo Ravaglio	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Eliza Sandy Cordeiro	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Emilio Manoel Pereira	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Euríco Muniz	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Eusébio Ferreira de Paula	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Faustino Sabotta	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
R. Fernando de Noronha	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Fortaleza	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Francisco Geremias	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Godofredo Machado	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Guaraqueçaba	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2
R. Guilherme Kampa	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Henrique Gonzaga de Souza Neto	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Hércules Lopes	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Hiram Augusto Maia	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Iêda Solange Ribeiro	Via Coletora	Via Coletora	V3	P4
R. Ignácio Valenga	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Ilhio Pedro Gasparelo	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Itaóca	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. João Alceu Fialla	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
R. João Alceu Fialla	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
R. Joao M Martins Cordeiro.	Via Local	Via Local	V5	P4
R. João Maria Alves de Souza	Via Local	Via Local	V4	P4
R. João Teixeira de Carvalho	Via Local	Via Local	V4	P4
R. João Vidal da Luz	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Joinville	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. José Francisco Negoseki	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. José Zancheta Filho	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. José Zen Neto	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Júlio César Setenareski	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Laura Nunes Fernandes	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Leopoldo Précoma	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Lidio Malheiros	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Magdalens Petrosk	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
R. Manoel Gardino Leal	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Marco Aurelio Rosa	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Margarida Negrelli Moletta	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Maria Angela da Silva Mendes	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Mendes Leitão	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Mieczilau Gumiela	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Moisés Cabral Monteiro	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Nestor Negoseke	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada
R. Odair Quintiliano dos Santos	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Osvaldo Anacleto Bobato	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Padre Bitencourt	Via Local	Via Local	V4	P4

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
R. Padre João da Veiga Coutinho	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Padre Pedro Guerra	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
R. Paulo Scherner	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Pedro Aíres da Rocha	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Pedro Scripe	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Porto União	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Porto Velho	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Pref. Francisco Quirino dos Santos	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Prof. Maria Isabel Zen Zagonel	Via Local	Via Local	V4	P3
R. Prof. Thales de Souza e Silva	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Roza Kieça Sokaski	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Santa Rita	Via Local	Via Local	V5	P4
R. São Sebastião	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Sebastiao A Nogueira	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
R. Silvio Pinto Ribeiro	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Silvio Pinto Ribeiro	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2
R. TanusLatuf	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Ten. Djalma Dutra	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Teolindo Franco da Cruz	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Tijucas do Sul	Via Local	Via Local	V4	P4
R. Tomazina	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Valdemiro Valaski	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
R. Ver. Narciso Mendes	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Via Fornecedores	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
R. Vicente Tozo	Via Local	Via Local	V5	P4
R. Zacarias Alves Pereira	Via Local	Via Local	V4	P4
Rod. Contorno Leste Br 116	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada
Rua Abraão Negoseke	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Acelino Alves	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Adolfo Savaski	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Afonso de Lima	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Alberto Koerbel	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Alcebiades de Cruz	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Alcídes Dal Negro	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Alcidio Viana	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Alcionei Ramos da Rosa	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Alegina dos Santos Batista	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Alexandre Possebon Filho	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Alfredo Mulhsted Filho	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Alfredo Pinto	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Almirante Alexandrino	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Altamira Machado Fagundes	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Ana Moretz Miranda	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Ancelmo Vacari	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Angelina M. Senegaglia	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Angelo Sgarbe	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Antonio Batista de Almeida	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Antônio Batista de Bastos	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Antônio Bianchetti	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Antônio Gonçalves Sobral	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Antônio Setim	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Antonio Singer	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
Rua Antonio Vidolin	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Arcidio Claudino Barbosa	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
Rua Armir Angelo Moss	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Arthur Urban	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Artur Schopenhauer	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Atevide Miranda	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Ave do Paraíso	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua B	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Barão do Cerro Azul	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Belmiro Marques	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Boa Esperança	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Boleslau Sochaczewski	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Brasília	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Brusque	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Caçador	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Camila Oliveira Miranda	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Cândido Alves da Rocha	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Cap. Tobias Pereira da Cruz	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Carlos Setin	Via Local	Via Local	V5	P4

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Carolina CanafesLigoki	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada
Rua Casemiro Greboge	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Cel. Luis Vitorino Ordine	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Celestina Escolaro Foggiatto	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Cipriano Nunes de Oliveira	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Clodoaldo Nauman	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Colombo	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua das Camélias	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua das Palmas	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Diomira Moro Zen	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua do Rouxinoul	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Dolovico Pissaia	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Dom Orione	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Dona Izabel A Redentora	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua dos Cedros	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua dos Lírios	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua dos Monges Beneditinos	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Dr. Canuto Maciel de Araújo	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Dr. Carlos do Nascimento	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Dr. Jayme França	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Dr. Manoel Ribeiro Campos	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Dr. Murici	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Durval Borges de Almeida	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Edmundo Saporski	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Elias Jorge dos Reis	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Elisa Simeon Merekta	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Eloína Ribas BastoS	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Elvira Schafer Rocha	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Eneas Marques	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Espírito Santo	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Estela Mari Rezende	Via Arterial	Via Arterial	V2	Sem calçada
Rua Euclides Batista da Cunha	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Evalino Rodrigues Vainer	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Evanira Bonin da Rocha Cruz	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Francisca Machado Bozza	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Francisco Alves	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Francisco Beltrão	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Francisco Favoretto	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Franciso Toczek	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua General Catão Mena Barreto	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Germano Schlogel	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2
Rua Goiânia	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua Gregório Santana	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Guarapuava	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Henrique Gonzaga de Souza Neto	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Herminda da Rocha Barbosa	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Iapó	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Ilo Antoninho Mozer	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Ilo Antoninho Mozer	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Inácio Greboge	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Israel de Andrade Pereira	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua João Alves Figueiredo	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua João Angelo Cordeiro	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua João Antônio Matucheski	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua João Batista de Camargo	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua João Batista Folador	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua João Bortolan	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua João Evangelista Braga	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua João Maria Martins Cordeiro	Via Local	Via Local	V4	Sem calçada
Rua João Zarpelon	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Joãozinho Ézio Salazar	Via Coletora	Via Coletora	V3	Sem calçada
Rua Joaquim Júlio Lopes	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Joaquim Nabuco	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua John Lenon	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Jorge Mansos do Nascimento Teixeira	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua José Altair Possebom	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua José Dornelas	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua José e Maria	Via Local	Via Local	V4	P4

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua José Fernandes Filho	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua José Grabias	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua José Luís da Cunha	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua José Pereira do Vale Filho	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Jossei Toda	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Jovino Dissenha	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Lapa	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Leonel Bassan	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Leônidas Sechi	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Lidia Mendes dos Santos	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Lilian Viana de Araújo	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Loanda	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Luís Bortolan	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua LyroDallagassa	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Maceió	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Madre Teresa de Calcutá	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua mãe dolores	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Manoel Corrêa	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maria Carmem Follador Harpa	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maria da Luz S Camargo	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maria Luisa	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Maria Max	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maria Pasqualim Vacari	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Maria Vaccari Bortolan	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Marialva	Via Local	Via Local	V4	P4

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Mario Santos	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Mario Wilson Soares	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Marlene Dias Ferreira	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maurício Escolaro	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Mauricio Zen	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Maurílio da Cruz	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Miguel Jarek	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Miguelito	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Monsenhor Domingos Salomão Kahel	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Nicolau Braholka	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Olímpio Ferreira da Cruz	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Olivio Setin	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Otávio Albino da Rosa	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Padre Alberto Müller	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Padre Angelo Bortollini	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Pará	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Pedrina Costa Viski	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Pedro Constantino da Rocha	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Pedro Helpa	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Pedro Moro Redeschi	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Pedro Pereira Sobrinho	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Platão	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Porto Alegre	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Preciliano Fernandes	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Prefeito João Nester	Via Local	Via Local	V4	P4

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Profa. Lourdes GruterBonin	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Professor Mario Cantalício Flores	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Professor Thales de Souza e Silva	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Professora Marieta de Souza e Silva	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Santa Catarina	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Santa Rita	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua São Salvador	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Sebastião Leonildo Fontana	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Senador Acioly Filho	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Senador Darcy Ribeiro	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Sezinando Moro	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Ten. Djalma Dutra	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Ten. Luís de Oliveira Quadros	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Tenente Luiz de Campos Valejo	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Tereza Francisca DissenhaConque	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Tobias da Cruz	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Toledo	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Trindade	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Rua Tubarão	Via Local	Via Local	V4	P4
Rua Tupã	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3

Endereço	Classificação Viária (Município)	Classificação Viária (NBR 5101)	Classe de Iluminação de Veículos	Classe de Iluminação de Pedestres
Rua Ursolina Olive Camargo	Via Local	Via Local	V5	P4
Rua Vanderlei Moreno	Via Arterial	Via Arterial	V2	P2
Rua Veríssimo Marques	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Voluntários da Pátria	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Rua Zacarias Alves Pereira	Via Coletora	Via Coletora	V3	P3
Travessa Flavio Nogueira Machado	Via Local	Via Local	V5	P4
Travessia Arcy Possebon	Via Local	Via Local	V5	P4
Travessia Aurora Pasqualim Zen	Via Local	Via Local	V4	P4
Travessia Luziano Cordeiro	Via Local	Via Local	V4	P4
Travessia São Cristóvão	Via Local	Via Local	V5	P4
Tv. Alexandre F. Sobrinho	Via Local	Via Local	V5	P4
Tv. Augustinho da Silva	Via Local	Via Local	V5	Sem calçada
Tv. Cambará	Via Local	Via Local	V5	P4
Via Frontal Renault	Vias Marginais	Via Arterial	V1	V1

Fonte: Elaborado por Houer Concessões (2023).