

PPP DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

COMAM – Consórcio de Municípios da Alta
Mogiana





APRESENTAÇÃO

Acreditamos imensamente no grande potencial transformador que a parceria público-privada de iluminação pública dará aos municípios do COMAM, melhorando indubitavelmente a sensação de segurança, além da modernização e conseqüentemente redução nos gastos públicos com utilização de uma tecnologia mais sustentável, eficiente e econômica.

É com muita satisfação que formalizamos na presente data a entrega dos estudos à Prefeitura compostos pelo Modelo Técnico-Operacional, Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios, Modelo Jurídico-Institucional e Minutas de Edital e Anexos.

Atenciosamente,

BRUKER SOLUÇÕES

Glauber Faquineli

QGMB CONSULTORIA

Adrian Batista

Índice de Ilustrações

Figura 1 - Municípios do COMAM	35
Figura 2 – Acidentes de Trânsito – COMAM, 2022	37
Figura 3 - Poluição Luminosa - COMAM, 2015	39
Figura 4 - Aramina	40
Figura 5 - Parque de I.V. de Aramina por Tecnologia e Potência.....	42
Figura 6 - Batatais	45
Figura 7 - Parque de I.V. de Batatais por Tecnologia e Potência.....	47
Figura 8 - Brodowski	51
Figura 9 - Parque de I.V. de Brodowski por Tecnologia e Potência.....	53
Figura 10 - Buritizal.....	56
Figura 11 - Parque de I.V. de Buritizal por Tecnologia e Potência	58
Figura 12 - Cristais Paulista	61
Figura 13 - Parque de I.V. de Cristais Paulista por Tecnologia e Potência	63
Figura 14 - Ituverava.....	66
Figura 15 - Parque de I.V. de Ituverava por Tecnologia e Potência	68
Figura 16 - Parque de I.V. de Ituverava por Tecnologia e Potência	69
Figura 17 - Jardinópolis.....	72
Figura 18 - Parque de I.V. de Jardinópolis por Tecnologia e Potência	74
Figura 19 - Jariquara.....	77
Figura 20 - Parque de I.V. de Jariquara por Tecnologia e Potência	79
Figura 21 - Miguelópolis	82
Figura 22 - Parque de I.V. de Miguelópolis por Tecnologia e Potência	84
Figura 23 – Morro Agudo	87
Figura 24 - Parque de I.V. de Morro Agudo por Tecnologia e Potência ...	89
Figura 25 - Nuporanga.....	92
Figura 26 - Parque de I.V. de Nuporanga por Tecnologia e Potência	94
Figura 27 - Patrocínio Paulista	97
Figura 28 - Parque de I.V. de Patrocínio Paulista por Tecnologia e Potência	99
.....	99
Figura 29 - Pedregulho	102
Figura 30 - Parque de I.V. de Pedregulho por Tecnologia e Potência.....	104
Figura 31 - Parque de I.V. de Pedregulho por Tecnologia e Potência.....	105
Figura 32 - Restinga	108

Figura 33 - Parque de I.V. de Restinga por Tecnologia e Potência	110
Figura 34 - Ribeirão Corrente	113
Figura 35 - Parque de I.V. de Ribeirão Corrente por Tecnologia e Potência	115
Figura 36 - Sales Oliveira	118
Figura 37 - Parque de I.V. de Sales Oliveira por Tecnologia e Potência..	120
Figura 38 - Santo Antônio da Alegria.....	123
Figura 39 - Parque de I.V. de Santo Antônio da Alegria por Tecnologia e Potência	125
Figura 40 – São José da Bela Vista	128
Figura 41 - Parque de I.V. de São José da Bela Vista por Tecnologia e Potência	130
Figura 42 - Serrana	133
Figura 43 - Parque de I.V. de Serrana por Tecnologia e Potência	135
Figura 44 - Formatos Tubular e ovóide.....	145
Figura 45 - Vantagens e Desvantagens - Vapor de Sódio	146
Figura 46 - Vantagens e Desvantagens - Vapor de Mercúrio	146
Figura 47 - Vantagens e Desvantagens - Vapor Metálico	146
Figura 48 - Trecho Típico V1 – 100W	152
Figura 49 – Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 01 V1 – 100W	153
Figura 50 - Trecho Típico 01 V1 – 100W – Parâmetros de Simulação	153
Figura 51 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 100W	154
Figura 52 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 100W	154
Figura 53 - Trecho Típico 02 V2 – 100W	155
Figura 54 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 02 V2 – 100W	156
Figura 55 - Trecho Típico 02 V2 – 100W – Parâmetros de Simulação	156
Figura 56 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 100W	157
Figura 57 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2 100W	157
Figura 58 - Trecho Típico 03 V3 – 100W	158

Figura 59 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 – 100W	159
Figura 60 - Trecho Típico 03 V3 – 100W – Parâmetros de Simulação	159
Figura 61 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 100W	160
Figura 62 - Trecho Típico 04 V4 – 100W	161
Figura 63 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 04 V4 – 100W	162
Figura 64 - Trecho Típico 04 V4 – 100W – Parâmetros de Simulação	162
Figura 65 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 100W	163
Figura 66 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 100W	163
Figura 67 - Trecho Típico 05 V5 – 100W	164
Figura 68 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 05 V5 – 100W	165
Figura 69 - Trecho Típico 05 V5 – 100W – Parâmetros de Simulação	165
Figura 70 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 100W	166
Figura 71 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 100W	166
Figura 72 - Trecho Típico V1 – 250W	167
Figura 73 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 01 V1 – 250W	168
Figura 74 - Trecho Típico 01 V1 – 250W – Parâmetros de Simulação	168
Figura 75 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 250W	169
Figura 76 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 250W	169
Figura 77 - Trecho Típico 02 V2 – 250W	170
Figura 78 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 02 V2 – 250W	171
Figura 79 - Trecho Típico 02 V2 – 250W – Parâmetros de Simulação	171
Figura 80 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 250W	172
Figura 81 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2 250W	172
Figura 82 - Trecho Típico 03 V3 – 250W	173
Figura 83 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 – 250W	174

Figura 84 - Trecho Típico 03 V3 – 250W – Parâmetros de Simulação	174
Figura 85 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 250W	175
Figura 86 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 250W	175
Figura 87 - Trecho Típico 04 V4 – 250W	176
Figura 88 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 04 V4 – 250W	177
Figura 89 - Trecho Típico 04 V4 – 250W – Parâmetros de Simulação	177
Figura 90 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 250W	178
Figura 91 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 250W	178
Figura 92 - Trecho Típico 05 V5 – 250W	179
Figura 93 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 05 V5 – 250W	179
Figura 94 - Trecho Típico 05 V5 – 250W – Parâmetros de Simulação	180
Figura 95 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 250W	181
Figura 96 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 250W	181
Figura 97 - Figura 98 - Trecho Típico V1 LED	182
Figura 99 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 01 V1	182
Figura 100 - Trecho Típico 01 V1 – LED – Parâmetros de Simulação	183
Figura 101 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 LED.....	184
Figura 102 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 LED	184
Figura 103 - Trecho Típico 02 V2 - LED	185
Figura 104 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 02 V2 - LED .	185
Figura 105 - Trecho Típico 02 V2 – LED – Parâmetros de Simulação	186
Figura 106 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 LED.....	187
Figura 107 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2.....	187

Figura 108 - Trecho Típico 03 V3 - LED	188
Figura 109 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 LED ...	188
Figura 110 - Trecho Típico 03 V3 – LED – Parâmetros de Simulação	189
Figura 111 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 LED.....	190
Figura 112 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 LED.....	190
Figura 113 - Trecho Típico 04 V4 LED	191
Figura 114 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 04 V4 LED ...	191
Figura 115 - Trecho Típico 04 V4 – LED – Parâmetros de Simulação	192
Figura 116 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 LED.....	193
Figura 117 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 LED.....	193
Figura 118 - Trecho Típico 05 V5 – LED	194
Figura 119 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 05 V5 – LED	194
Figura 120 - Trecho Típico 05 V5 – LED – Parâmetros de Simulação	195
Figura 121 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 LED.....	196
Figura 122 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 LED.....	196
Figura 123 – Macroações de Gestão do Parque	202
Figura 124 – Etapas da Ação 01	204
Figura 125 – Atualização Continuada do Cadastro de IP	205
Figura 126 - SIGIP	208
Figura 127 - Solicitações ao SIGIP	209
Figura 128 – Tecnologia LED.....	211
Figura 129 – Estimativas de Redução do Consumo de Energia.....	212
Figura 130 - Comparação entre trecho utilizando tecnologia Vapor de Sódio a esquerda e tecnologia LED a direita.....	214
Figura 131 – Trabalho das Equipes Técnicas por meio do SIGIP	220
Figura 132 – Atividades do CCO por meio do SIGIP	226
Figura 133 - Monitoramento de uma Smart City pelo CCO.....	227



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

Figura 134 - Evolução da Contraprestação Pecuniária entre o 1o e o 18o meses da Concessão	367
Figura 135 - ICSD Projetado.....	380

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Parque de Iluminação Viária de Aramina	41
Tabela 2 - Parque de Iluminação Viária de Batatais	46
Tabela 3 - Parque de Iluminação Viária de Brodowski.....	52
Tabela 4 - Parque de Iluminação Viária de Buritizal	56
Tabela 5 - Parque de Iluminação Viária de Cristais Paulista.....	61
Tabela 6- Parque de Iluminação Viária de Ituverava.....	66
Tabela 7 - Parque de Iluminação Viária de Jardinópolis	73
Tabela 8 - Parque de Iluminação Viária de Jariquera.....	77
Tabela 9 - Parque de Iluminação Viária de Miguelópolis	82
Tabela 10 - Parque de Iluminação Viária de Morro Agudo.....	88
Tabela 11 - Parque de Iluminação Viária de Nuporanga.....	93
Tabela 12 - Parque de Iluminação Viária de Patrocínio Paulista.....	98
Tabela 13 - Parque de Iluminação Viária de Pedregulho.....	103
Tabela 14 - Parque de Iluminação Viária de Restinga	109
Tabela 15 - Parque de Iluminação Viária de Ribeirão Corrente	114
Tabela 16 - Parque de Iluminação Viária de Sales Oliveira	119
Tabela 17 - Parque de Iluminação Viária de Santo Antônio da Alegria .	124
Tabela 18 - Parque de Iluminação Viária de São José da Bela Vista	129
Tabela 19 – Parque de Iluminação Viária de Serrana	134
Tabela 20 - Rede Exclusiva de Iluminação Pública - Municípios	
Participantes - COMAM	138
Tabela 21 – Parque Total por Tecnologia Empregada	139
Tabela 22 – Consumo Comparativo entre Tecnologias e Potências	
Empregadas	140
Tabela 23 - Quantitativos Referenciais.....	142
Tabela 24 – Especificações por Classe de Via – NBR 5101	147
Tabela 25 - Iluminância Média e Fator de Uniformidade Mínimo por Classe de Iluminação - NBR 5101	150
Tabela 26 - Classe de Iluminação, Iluminância Horizontal Média e Fator de Uniformidade Mínimo por Descrição da Via Pedonal - NBR 5101	151
Tabela 27 - Resultados para os campos de avaliação - V1 C1 100W	154
Tabela 28 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V1 100W.....	154

Tabela 29 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1	
100W.....	154
Tabela 30 – Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 100W	
.....	155
Tabela 31 - Resultados para os campos de avaliação - V2 C2 100W	156
Tabela 32 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V2	
100W.....	157
Tabela 33 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2	
100W.....	157
Tabela 34 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 100W	
.....	158
Tabela 35 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 100W ...	159
Tabela 36 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3	
100W.....	160
Tabela 37 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 03 V3 100W	160
Tabela 38 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 100W	
.....	160
Tabela 39 - - Resultados para os campos de avaliação – V4 C4 100W ..	162
Tabela 40 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V4	
100W.....	163
Tabela 41 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 04 V4 100W	163
Tabela 42 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 100W	
.....	164
Tabela 43 - - Resultados para os campos de avaliação – V5 C5 100W ..	165
Tabela 44 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5	
100W.....	166
Tabela 45 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 05 V5 100W	166
Tabela 46 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 100W	
.....	166
Tabela 47 - Resultados para os campos de avaliação - V1 C1 250W	168

Tabela 48 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V1	
250W.....	169
Tabela 49 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1	
250W.....	169
Tabela 50 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 250W	
.....	170
Tabela 51 - Resultados para os campos de avaliação - V2 C2 250W	171
Tabela 52 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V2	
250W.....	172
Tabela 53 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2	
250W.....	172
Tabela 54 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 250W	
.....	173
Tabela 55 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 250W ...	174
Tabela 56 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3	
100W.....	175
Tabela 57 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 03 V3 250W	175
Tabela 58 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 250W	
.....	175
Tabela 59 - - Resultados para os campos de avaliação – V4 C4 250W ..	177
Tabela 60 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V4	
250W.....	178
Tabela 61 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 04 V4 250W	178
Tabela 62 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 250W	
.....	178
Tabela 63 - - Resultados para os campos de avaliação – V5 C5 250W ..	180
Tabela 64 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5	
250W.....	180
Tabela 65 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux]	
(Grelha de valores) 05 V5 250W	181
Tabela 66 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 250W	
.....	181

Tabela 67 - Resultados para os campos de avaliação - V1 C1 LED.....	183
Tabela 68 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V1 LED	183
Tabela 69 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1 LED	184
Tabela 70 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 LED	184
Tabela 71 - Resultados para os campos de avaliação - V2 C2 LED.....	186
Tabela 72 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V2 LEDW	186
Tabela 73 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2 LED	187
Tabela 74 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 LED	187
Tabela 75 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 LED	189
Tabela 76 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3 100W.....	189
Tabela 77 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 LED	190
Tabela 78 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 LED	190
Tabela 79 - - Resultados para os campos de avaliação – V4 C4 LED.....	192
Tabela 80 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V4 LED	192
Tabela 81 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 LED	193
Tabela 82 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 LED	193
Tabela 83 - - Resultados para os campos de avaliação – V5 C5 LED.....	195
Tabela 84 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5 LED	195
Tabela 85 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 LED	196

Tabela 86 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 LED	196
Tabela 87 - Frequência de Limpeza de Luminárias por Tipo.....	279
Tabela 88 - Prazos de Realização das manutenções corretiva e emergencial por criticidade e complexidade	286
Tabela 89 – Requisitos Luminotécnicos Mínimos para Ciclovias e Ciclofaixas.....	302
Tabela 90 - Contabilização dos Créditos, em Razão do Escopo das Atividades	336
Tabela 91 – Indicadores Macroeconômicos.....	362
Tabela 92 - Alíquotas Tarifárias	363
Tabela 93 - Alíquotas Tarifárias	366
Tabela 94 - Valor Mensal e Anual da Contraprestação Máxima Observada	367
Tabela 95 - Prazos para Capital de Giro	367
Tabela 96 - Projeção de Investimentos	370
Tabela 97 - Projeção Detalhada dos Investimentos	370
Tabela 98 - OPEX estimado	373
Tabela 99 - Seguros e Garantias (R\$ mil).....	375
Tabela 100 - Prêmio de Risco País e Prêmio de Risco adicional.....	383
Tabela 101 - Spread adicional economias listadas.....	386
Tabela 102 - Taxa Livre de Risco	387
Tabela 103 - Empresas relacionadas para a mensuração do coeficiente Beta.....	388
Tabela 104 - Tabela resumo CAPM Modificado	391
Tabela 105 - Síntese do custo da Dívida	391
Tabela 106 - Custo médio Ponderado de Capital WACC	392

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Aramina....	41
Gráfico 2 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Batatais.....	46
Gráfico 3 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Brodowski .	52
Gráfico 4 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Buritzal	57
Gráfico 5 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Cristais Paulista.....	62
Gráfico 6 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Ituverava ..	67
Gráfico 7 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Jardinópolis	73
Gráfico 8 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Jeriquara ..	78
Gráfico 9 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Miguelópolis	83
Gráfico 10 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Morro Agudo	88
Gráfico 11 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Nuporanga	93
Gráfico 12 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Patrocínio Paulista.....	98
Gráfico 13 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Pedregulho	103
Gráfico 14 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Restinga	109
Gráfico 15 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Ribeirão Corrente	114
Gráfico 16 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Sales Oliveira.....	119
Gráfico 17 – Composição do Parque de Iluminação Viária de Santo Antônio da Alegria	124
Gráfico 18 - Composição do Parque de Iluminação Viária de São José da Bela Vista	129
Gráfico 19 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Serrana .	134
Gráfico 20 - Parque Total por Tecnologia Empregada	140

Sumário

1. Introdução	23
2. Sobre o Consórcio	26
3. O COMAM	28
4. A Parceria Público-Privada (PPP)	30
5. Diagnóstico Empreendido	33
5.1. Iluminação Pública	34
5.2. A Região	35
5.2.1. Acidentes de Trânsito	36
5.2.2. Poluição Luminosa	37
5.3. Aramina	40
5.3.1. Diagnóstico de Campo – Aramina	43
5.4. Batatais	45
5.4.1. Diagnóstico de Campo - Batatais	48
5.5. Brodowski	51
5.5.1. Diagnóstico de Campo - Brodowski	54
5.6. Buritizal.....	56
5.6.1. Diagnóstico de Campo – Buritizal	59
5.7. Cristais Paulista	61
5.7.1. Diagnóstico de Campo – Cristais Paulista	64
5.8. Ituverava.....	66
5.8.1. Diagnóstico de Campo - Ituverava	70
5.9. Jardinópolis	72
5.9.1. Diagnóstico de Campo - Jardinópolis	75
5.10. Jariquera.....	77
5.10.1. Diagnóstico de Campo – Jariquera	80
5.11. Miguelópolis	82
5.11.1. Diagnóstico de Campo – Miguelópolis	85

5.12.	Morro Agudo.....	87
5.12.1.	Diagnóstico de Campo – Morro Agudo.....	90
5.13.	Nuporanga.....	92
5.13.1.	Diagnóstico de Campo – Nuporanga.....	95
5.14.	Patrocínio Paulista.....	97
5.14.1.	Diagnóstico de Campo – Patrocínio Paulista.....	100
5.15.	Pedregulho.....	102
5.15.1.	Diagnóstico de Campo – Pedregulho.....	106
5.16.	Restinga.....	108
5.16.1.	Diagnóstico de Campo - Restinga.....	111
5.17.	Ribeirão Corrente.....	113
5.17.1.	Diagnóstico de Campo – Ribeirão Corrente.....	116
5.18.	Sales Oliveira.....	118
5.18.1.	Diagnóstico de Campo – Sales Oliveira.....	121
5.19.	Santo Antônio da Alegria.....	123
5.19.1.	Diagnóstico de Campo – Santo Antônio da Alegria.....	126
5.20.	São José da Bela Vista.....	128
5.20.1.	Diagnóstico de Campo – São José da Bela Vista.....	131
5.21.	Serrana.....	133
5.21.1.	Diagnóstico de Campo - Serrana.....	136
5.22.	Análise Consolidada.....	138
5.22.1.	Pontos de IP da Rede Exclusiva.....	138
5.22.2.	Tecnologias Instaladas.....	139
5.22.3.	Morfologia da Arborização Urbana.....	142
5.22.4.	Análise das Tecnologias Instaladas.....	144
5.23.	Conclusões.....	197
6.	Relatório de Engenharia.....	201

6.1.	Metodologia e Tecnologia Definidos.....	202
6.1.1.	Ação 01 – Sistema de Gestão do Parque e Atendimento ao Cidadão	203
6.1.2.	Ação 02 - Modernização, Eficientização e Redução do Consumo de Energia.....	209
6.1.3.	Ação 03 - Operação e Manutenção - Equipamentos Necessários	217
6.1.4.	Ação 04 - Operação e Manutenção - Infraestrutura	221
6.2.	SPE.....	228
6.2.1.	Equipe de Apoio.....	228
6.2.2.	Gestão de Estoques	228
6.2.3.	Gestão de pessoal	229
6.3.	Planos da Rede de Iluminação Pública	232
6.3.1.	Plano de Transição Operacional (PTO).....	233
6.3.2.	Plano de Modernização e Operação (PMO).....	235
6.3.3.	Plano de Desmobilização Operacional (PDO).....	239
6.4.	Escopo dos Serviços.....	239
6.4.1.	Gestão dos Serviços de Iluminação Pública	240
6.4.2.	Elaboração do Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública	242
6.4.3.	.Implantação e operacionalização do Centro de Controle Operacional (CCO).....	249
6.4.4.	Execução dos Serviços de Manutenção.....	273
6.4.5.	Execução dos serviços de Operação	289
6.4.6.	Modernização e Eficientização da Rede de Iluminação Pública	297
6.4.7.	Demanda Reprimida, Demanda Extraordinária E Ampliação da Rede de Iluminação Pública, pelo Mecanismo do Banco de Créditos	309
7.	Cronograma Físico da Execução do Projeto	343

7.1.	FASE 0 - PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES.....	343
7.1.1.	Em até 30 (trinta) dias contados da data de publicação do extrato do CONTRATO no DIÁRIO OFICIAL, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL.....	343
7.1.2.	Em até 60 (sessenta) dias contados da publicação do extrato do CONTRATO, a CONCESSIONÁRIA deverá comprovar:.....	343
7.1.3.	No prazo de até 30 (trinta) dias contados da efetiva comprovação, pela CONCESSIONÁRIA, da contratação dos seguros e da implantação de CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL provisório, desde que o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL tenha sido aprovado, o PODER CONCEDENTE deverá providenciar:	344
7.1.4.	Caso a ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS não seja emitida pelo PODER CONCEDENTE no prazo e conforme as condições acima, a CONCESSIONÁRIA poderá rescindir este CONTRATO de pleno direito, sem qualquer penalidade ou pagamento de indenização ao PODER CONCEDENTE, mediante o envio de notificação para o PODER CONCEDENTE com 60 (sessenta) dias de antecedência da data de rescisão, resguardando-se do direito aos ressarcimentos dos investimentos e custos em que tenha incorrido após a assinatura do contrato.	345
7.1.5.	Caso a ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS seja emitida pelo PODER CONCEDENTE até a data de rescisão prevista na notificação da CONCESSIONÁRIA, e, desde que as demais condições previstas tenham sido cumpridas, a CONCESSIONÁRIA não poderá rescindir o CONTRATO.	345
7.2.	DATA DE EFICÁCIA	345
7.3.	FASE I – ASSUNÇÃO DOS SERVIÇOS	345
7.3.1.	Em até 60 (sessenta) dias da DATA DE EFICÁCIA, ou, no prazo de 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação do extrato do CONTRATO, o que ocorrer por último, a CONCESSIONÁRIA deverá:	346
7.4.	FASE II – ATENDIMENTO PLENO DO ESCOPO CONTRATUAL.....	347

7.4.1. MARCO I, FASE II DA CONCESSÃO.....	350
7.4.2. MARCO II, FASE II DA CONCESSÃO.....	350
7.4.3. MARCO III, FASE II DA CONCESSÃO.....	351
7.5. FASE III – Operação e Manutenção Após Modernização	352
7.5.1. Após a conclusão dos MARCOS DA CONCESSÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá manter os procedimentos operacionais e de manutenção da REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADA E EFICIENTIZADA por todo o PRAZO DA CONCESSÃO, realizando, sempre que necessário, as atualizações do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO que se fizerem necessárias em virtude de alterações supervenientes nas condições da REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADA E EFICIENTIZADA, sempre de acordo com as disposições do CONTRATO e dos ANEXOS.	352
7.5.2. O segundo ciclo de modernização, para efeito deste estudo, foi adotado no ano 12 (doze). Tal referência se dá em razão da vida útil dos equipamentos, informada pelos fabricantes, bem como benchmark das modelagens de PPP de iluminação pública, sendo certo que em sua estratégia, cada empresa, ao elaborar seu Plano de Negócios, poderá adotar solução diferente, visto que o modelo de concessão prevê a remuneração por desempenho, sendo assim, uma vez atendidos os critérios do Sistema de Mensuração de Desempenho, tal substituição poderá ocorrer em outro cronograma, seja antes, seja depois, do que aqui adotado referencialmente.....	352
7.6. Cronograma da Concessão	352
8. Sistema De Mensuração De Desempenho	354
8.1. Introdução.....	354
8.1.1. O SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO E PAGAMENTO descrito neste capítulo objetiva aferir a qualidade dos SERVIÇOS prestados pela CONCESSIONÁRIA.	354
8.1.2. A partir do cálculo do FATOR DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO (FME) e do FATOR DE DESEMPENHO (FD) será efetuado o	

cálculo da CONTRAPRESTAÇÃO MENSAL EFETIVA a ser paga pelo PODER

CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA	354
9. Avaliação Econômico-Financeira	361
9.1. Premissas	361
9.1.1. Premissas Macroeconômicas	362
9.1.2. Premissas Fiscais e Tributárias.....	362
9.1.3. Fontes de Receitas	364
9.1.4. Capital de Giro	367
9.2. Modelo de Remuneração da Futura Concessionária	367
9.2.1. Contraprestação	368
9.3. Premissas de Investimento	369
9.3.1. Estrutura.....	369
9.3.2. Orçamento de Investimento.....	370
9.3.3. Premissas de Evolução Tecnológica	372
9.3.4. Depreciação dos Ativos.....	373
9.4. Premissas de Custos e Despesas	373
9.4.1. Conta de Energia	375
9.4.2. Verificador Independente e Conta Vinculada.....	375
9.4.3. Capacitação, Gestão e Regulação do Contrato	375
9.4.4. Seguros e Garantias.....	375
9.5. Instrumentos de Financiamento.....	379
9.5.1. Financiamentos	379
9.5.2. Índice de Cobertura do Serviço da Dívida	380
9.6. Estimativa do Custo de Capitais.....	380
9.6.1. Custo Médio Ponderado de Capital (WACC).....	380
9.6.2. Custo de Capital do Acionista	382
9.6.3. Custo de Capital de Terceiros	391

9.6.4. Apresentação do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)	
392	
9.7. Estrutura de Capital	394
10. Modelagem Jurídica	395
10.1. Introdução.....	395
10.2. Desenho e Estruturação do Modelo Jurídico	396
10.2.1. Arcabouço Legal	396
10.2.2. A Atividade De Iluminação Pública	398
10.2.3. Consórcios Públicos	402
10.2.4. Tipo de Negócio Jurídico	407
10.2.5. Modalidade Jurídica Adotada.....	412
10.2.6. Possibilidade de Modelagem Conjunta de PPP Envolvendo os Municípios Aderentes do Comam	415
10.2.7. Modalidade e Tipo de Licitação	420
10.2.8. Fatores Jurídicos, Técnicos e Procedimentais do Consórcio Público	420
10.3. Procedimento da Licitação.....	428
10.4. Aspectos centrais do Contrato de Concessão	431
10.4.1. Prazo de Vigência do Contrato de Concessão	431
10.4.2. Natureza das Receitas e Seu Compartilhamento com O Poder Concedente	431
10.4.3. Obrigações das Partes	431
10.4.4. Mecanismos de Mitigação de Risco	432
10.4.5. Garantias a Serem Promovidas Pela Concessionária	433
10.4.6. Estruturação de Garantias Pelos Municípios	434
10.4.7. Do Equilíbrio Econômico-Financeiro do Contrato de Concessão Administrativa	437
10.4.8. Sanções e Mecanismos de Fiscalização da Concessão.....	438
10.4.9. Extinção da Concessão e Reversão de Bens	439



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

10.4.10. Mecanismos de Resolução de Conflitos	439
10.4.11. Execução Anômala do Contrato.....	440
10.5. Minutas de Instrumentos Licitatórios e Demais Documentos Necessários à Implementação do Projeto.....	440
11. Terminologia e Definições	450

1. Introdução

A iluminação pública é um aspecto essencial para o desenvolvimento e a qualidade de vida em qualquer município. Além de garantir a segurança e o bem-estar dos cidadãos, uma infraestrutura de iluminação eficiente contribui para o embelezamento das cidades e impulsiona o turismo e o comércio local. No entanto, para muitos municípios, a gestão e a modernização dos parques luminotécnicos têm se mostrado desafiadoras, dada a escassez de recursos financeiros e a complexidade técnica envolvida.

Nesse contexto, as Parcerias Público-Privadas (PPPs) têm surgido como uma solução viável para enfrentar esses desafios. As PPPs são instrumentos de colaboração entre os setores público e privado, com o objetivo de promover investimentos em infraestrutura, serviços e outros projetos de interesse público. Por meio dessa modalidade de parceria, o setor público pode contar com a expertise e a capacidade de investimento do setor privado, enquanto este obtém a oportunidade de explorar atividades econômicas em parceria com o governo.

Este estudo apresenta uma modelagem de Parceria Público-Privada de iluminação pública para 19 municípios pertencentes ao Consórcio dos Municípios da Área Mineira da Sudene (COMAM). O escopo abrangeu a realização de estudos de engenharia, econômico-financeiro e jurídico, com o propósito de criar um modelo robusto, sustentável e alinhado com os interesses dos envolvidos.

Os estudos de engenharia constituíram a base para a concepção da solução a ser adotada para a modernização do sistema de iluminação pública. Inicialmente, foi conduzido um minucioso diagnóstico dos parques luminotécnicos dos municípios participantes, identificando suas deficiências e potencialidades. Com base nesse diagnóstico, foi elaborado um plano de investimentos que contemplou a infraestrutura necessária para a modernização do sistema, levando em conta tecnologias mais eficientes e sustentáveis.

Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

O plano de operação e manutenção foi igualmente um aspecto crucial dos estudos de engenharia. Definir como a gestão do sistema seria conduzida, os processos de manutenção preventiva e corretiva, bem como o treinamento de equipes, garantiria a eficiência e a longevidade do projeto. Além disso, foram calculados os custos envolvidos na operação e manutenção do sistema, o que auxiliou na elaboração do modelo econômico-financeiro da concessão.

Na parte econômico-financeira do estudo, foi construído um modelo econômico detalhado da concessão. Foram realizadas análises de viabilidade financeira, levando em consideração diversos cenários, riscos e taxas de retorno. Para tal, foi fundamental calcular o custo médio ponderado de capital (WACC), uma taxa que reflete o custo de capital da empresa, bem como os custos administrativos envolvidos na gestão da parceria.

Outro aspecto relevante da modelagem econômico-financeira foi a montagem do fluxo de caixa da concessão. Esse fluxo contemplou os investimentos iniciais, as receitas provenientes das tarifas cobradas pelo serviço de iluminação pública, os custos operacionais e de manutenção, além de prever o período de duração da concessão. Dessa forma, foi possível avaliar a viabilidade econômica do projeto e identificar os pontos críticos que demandariam maior atenção durante a execução.

Por sua vez, a modelagem jurídica consistiu em um aprofundado estudo da legislação aplicável às PPPs e à iluminação pública. Foram analisadas as leis, normas e regulamentos pertinentes, a fim de garantir a conformidade jurídica do projeto. Além disso, essa etapa contemplou a definição dos aspectos contratuais da parceria, incluindo direitos e responsabilidades das partes envolvidas.

A elaboração das minutas normativas, de edital e de contrato foram etapas fundamentais da modelagem jurídica. Esses documentos estabeleceram as regras do processo licitatório, os critérios de seleção do parceiro privado e as condições gerais da concessão. Também foram detalhadas as obrigações, metas e prazos a serem cumpridos ao longo do contrato, de forma a assegurar o cumprimento dos objetivos estabelecidos.

O presente estudo representa um avanço significativo para os 19 municípios do COMAM, ao oferecer uma solução abrangente e bem fundamentada para a modernização do sistema de iluminação pública. A modelagem de Parceria Público-Privada apresentada é fruto de esforços conjuntos das áreas de engenharia, econômico-financeira e jurídica, resultando em um projeto sólido e sustentável.

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos a partir dos estudos realizados, bem como as projeções para a implantação da Parceria Público-Privada de iluminação pública nos municípios do COMAM. Ademais, serão discutidos os impactos socioeconômicos esperados e os benefícios para a população local e para o desenvolvimento regional. Com isso, visa-se subsidiar gestores públicos, investidores privados e demais interessados na tomada de decisões fundamentadas para o futuro das cidades envolvidas.



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

2. Sobre o Consórcio

A BRUKER SOUÇÕES

A BRUKER é uma empresa especializada em modelar projetos de PPPs, contando com uma equipe altamente capacitada não só em desenvolver estudos técnicos das mais diversas áreas do conhecimento, mas também estudos jurídicos e econômico-financeiros. Entre os projetos desenvolvidos pelo corpo técnico consta o assessoramento na elaboração, estruturação e viabilidade de programa municipais de PPPs, bem como a apresentação de estudos e modelagens de PPPs.

A QGMB CONSULTORIA

A QGMB Consultoria Ltda possui sua sede em Belo Horizonte - MG e conta com uma estrutura de colaboradores com grande experiência e conhecimento técnico especializado na estruturação de projetos de PPPs e concessões em diversos segmentos como: estacionamento rotativo, iluminação pública, gestão de resíduos sólidos, serviços de água e esgoto, infraestrutura social (saúde, educação, segurança pública), dentre outros.

A QGMB Consultoria Ltda é uma empresa com reconhecida experiência no assessoramento em PPPs e concessões tanto para o setor público quanto para o setor privado, com destaque para as seguintes disciplinas:

- Modelagem técnico-operacional, econômico-financeira e jurídica de projetos de PPPs e concessões;
- Avaliação, assessoria, monitoramento e revisão de contratos de PPPs e concessões.

- Elaboração, instrução, análise e consolidação de Procedimentos de Manifestação de Interesse (PMI) e Manifestação de Interesse Privado (MIP);
- Implantação e desenvolvimento de Verificador Independente (VI) de PPPs;
- Elaboração de Planos Municipais de PPPs e Concessões;
- Realização de cursos, palestras, assessoria e treinamento em PPPs e concessões.



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

3. O COMAM

O COMAM - Consórcio de Municípios da Alta Mogiana é uma entidade que reúne 29 municípios das regiões de Franca e Ribeirão Preto, com o objetivo de defender os interesses comuns e buscar recursos para o desenvolvimento regional. Fundado em 1985, o consórcio tem atuado em diversas áreas, como educação, saúde, infraestrutura, turismo, cultura e segurança pública.

Uma das iniciativas mais recentes do COMAM é a Parceria Público-Privada (PPP) de Iluminação Pública, que visa modernizar e melhorar a eficiência energética da rede de iluminação dos municípios consorciados. A PPP consiste na contratação de uma empresa privada para realizar a modernização das luminárias convencionais por luminárias com tecnologia LED, que são mais econômicas, duráveis e sustentáveis. Além disso, a empresa também ficará responsável pela operação, manutenção e expansão da rede de iluminação pública por um período de 25 anos.

A PPP de Iluminação Pública do COMAM é uma oportunidade para os municípios melhorarem significativamente a qualidade do serviço de iluminação pública, reduzirem seus custos com energia elétrica, com a esperada eficiência energética, adequarem às normas técnicas brasileiras e melhorarem os níveis de iluminação nos logradouros e espaços públicos, aumentarem a segurança dos cidadãos e contribuir para a preservação do meio ambiente. A PPP também traz benefícios para a economia local, pois gera empregos diretos e indiretos, estimula o desenvolvimento tecnológico e incentiva a participação social.

Ao aderirem à PPP de Iluminação Pública do COMAM, os municípios consorciados seguiram os procedimentos previstos no Termo de Autorização nº 01, de 15 de março de 2023, o qual foi elaborado com base na legislação federal sobre o tema. O termo estabeleceu as condições e os requisitos para a participação dos municípios na PPP, bem como os direitos e as obrigações das partes envolvidas. O termo também definiu os critérios técnicos e econômicos para a seleção das empresas que elaboraram as modelagens.

Os municípios que aderiram ao programa de PPP de Iluminação Pública do COMAM foram: Aramina, Batatais, Brodowski, Buritizal, Cristais Paulista, Ituverava, Jardinópolis, Jariquera, Miguelópolis, Morro Agudo, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Sales Oliveira, Santo Antônio Da Alegria, São Jose Da Bela Vista, Serrana.

Espera-se que a PPP de Iluminação Pública seja um sucesso e que possa trazer mais qualidade de vida e desenvolvimento para os municípios da Alta Mogiana.

4. A Parceria Público-Privada (PPP)

Parceria Público Privada (PPP) é o contrato pelo qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar, à administração pública ou à comunidade, uma certa utilidade mensurável, mediante a operação e a manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida há uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência.

Os últimos anos têm sido marcados por um aumento da colaboração entre setor público e o privado para o desenvolvimento, implantação e operação de infra estruturas para um leque abrangente de atividades econômicas. Assim os acordos das parcerias público-privadas (PPPs) são guiados por limitações dos fundos públicos para cobrir os investimentos necessários, mas também pelos esforços para aumentar a qualidade e a eficiência dos serviços públicos.

As quatro principais regras para o setor privado num modelo de PPP são:

- Providenciar capital adicional;
- Fornecer capacidades alternativas de gestão e implementação;
- Acrescentar valor ao consumidor e ao público em geral;
- Melhorar a identificação das necessidades e a otimização dos recursos.

Em sentido amplo, as parcerias são qualquer forma de associação entre pessoas jurídicas de direito público e pessoas físicas ou jurídicas privadas para realização de obra, produto ou serviço, abrangendo desde as disposições da Lei Federal de Concessões até as contratações de obras, produtos e serviços previstos na Lei Federal de Licitações.

No Brasil, a expressão "Parceria Público-Privada", ou simplesmente "PPP", adquiriu um sentido específico, mais restritivo. Na acepção legal - lei 11.079/04, PPP - é espécie de concessão que poderá ocorrer na modalidade patrocinada ou administrativa, constituindo estes em um dos principais instrumentos utilizados para realização de investimentos em infraestrutura e outros projetos de interesse público, no qual os entes públicos podem selecionar e contratar empresas privadas que ficarão responsáveis pela construção de obras e fornecimento de

equipamentos e sistemas, além – e mais importante – da prestação de serviços no longo prazo, sob a supervisão e regulação de entes estatais.

As PPPs podem ter duração de 5 a 35 anos, já considerando as eventuais prorrogações, e devem ser investidos, no mínimo, R\$ 10 milhões para que elas sejam realizadas. Os contratos não podem ter como única finalidade a oferta de mão de obra, a entrega e instalação de equipamentos ou a realização de obras públicas.

Há uma crescente consciencialização que a cooperação com o setor privado, em Parceria Público Privada, é capaz de oferecer uma série de vantagens, incluindo:

Aceleração da disponibilização da infraestrutura – a PPP permite ao setor público transpor as despesas de capital inicial, num fluxo contínuo de pagamentos do serviço ao longo do contrato. Isso permite que os projetos possam avançar mesmo quando a disponibilidade de capital público seja restringida;

Mais rápida execução - a atribuição da responsabilidade de concepção e construção para o setor privado, combinadas com pagamentos relacionados com a disponibilidade de um serviço, oferecem importantes incentivos para o setor privado entregar os projetos no mais curto espaço de tempo de construção;

Redução de custo no ciclo de vida do projeto - casos que requerem prestação de serviço de operação e manutenção, o setor privado tem fortes incentivos para minimizá-los ao longo de toda a vida da PPP, algo que é intrinsecamente difícil de conseguir com as limitações no modelo tradicional de contratação no setor público;

Melhor alocação de risco - um princípio fundamental de qualquer PPP é a atribuição de risco para o lado com melhores condições para a sua gestão, pelo menor custo. O objetivo é otimizar, em vez de maximizar transferência de riscos, para garantir que o melhor valor seja atingido;

Melhores incentivos para realizar - a atribuição do risco incentiva o setor privado a melhorar a sua gestão e desempenho. O pagamento integral para o setor privado só ocorre se os padrões de serviço exigidos são cumpridos;



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

Melhoria da qualidade do serviço – tanto a experiência internacional, quanto a recente experiência nacional, revelam que a qualidade dos serviços realizados no âmbito de um PPP é melhor do que o atingido pelo modelo tradicional de contratação no setor público. Isto pode refletir uma melhor integração dos serviços com o apoio de ativos, a melhoria das economias de escala, a introdução de inovação na prestação de serviços, ou os incentivos ao desempenho e sanções normalmente incluídos no âmbito de um contrato PPP;

Geração de receitas adicionais - o setor privado pode ser capaz de gerar receitas adicionais provenientes de terceiros, reduzindo assim otimizando o custo da atividade pública. As receitas adicionais podem ser geradas através da utilização da capacidade da reserva ou de eliminação de excedente de ativos;

Reforço da gestão pública - por transferir a responsabilidade pela prestação serviços públicos, o Governo irá funcionar como regulador e incidirá o seu foco sobre o planejamento e desempenho do serviço ao invés da execução direta e da gestão do dia a dia do serviço.

Estas regras gerais e suas vantagens estão presentes no modelo de Parceria Público Privada para os serviços de iluminação pública, razão pelo qual é esta alternativa apresentada no presente estudo, a qual tem se mostrado atraente aos Municípios, cuja busca é realizada por centenas de Prefeituras em todo país.

A Edição 3 – 2023 do “Panorama da Participação Privada na Iluminação Pública” desenvolvido pela ABCIP – Associação Brasileira das Concessionárias de Iluminação Pública – destaca a maturidade do setor, demonstrando que no Brasil temos 95 projetos com contratos assinados e mais de 775 projetos em andamento, destacando que as concessões de iluminação pública, além de substantiva redução de consumo de energia, ajudam na desoneração do orçamento público e trazem melhoria de vida da população.

5. Diagnóstico Empreendido

Neste capítulo buscou-se realizar um diagnóstico completo das condições atuais da iluminação pública (IP) nos municípios do COMAM. Serão avaliados diversos aspectos estruturais do sistema de iluminação, incluindo as tecnologias empregadas, o consumo de energia, a rede de alimentação e os tipos de postes utilizados (exclusivos ou compartilhados com a rede elétrica), entre outros.

Além disso, este documento abrange aspectos qualitativos da iluminação pública em cada município, analisando a adequação da iluminação em vias de tráfego de veículos e pedestres, bem como em praças. Também serão abordadas as diretrizes relacionadas à gestão de materiais, podas de árvores, descartes e outras atividades de expansão e manutenção.

O diagnóstico também engloba informações financeiras relevantes sobre a iluminação pública em cada município. Todas as constatações apresentadas neste relatório foram baseadas em informações fornecidas pelas Prefeituras, pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e em inspeções de campo realizadas.

As informações foram coletadas por meio de amostragens em alguns municípios, sendo apresentadas as metodologias e critérios utilizados para selecionar as amostras. As metodologias de inspeção para cada tipo de ambiente e os critérios de avaliação de adequação também são detalhados.

Utilizamos metodologias para as avaliações do diagnóstico em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo destacadas as normas ABNT NBR 5426 e 5427 para inspeções de qualidade por amostragem e a ABNT NBR 5101 para avaliação da qualidade da iluminação pública.

5.1. Iluminação Pública

Constitui-se Iluminação Pública o serviço público que tem por objetivo prover de claridade os logradouros públicos, de forma periódica, contínua ou eventual. Constitui um serviço público essencial por atuar como instrumento para exercício da cidadania, uma vez que permite aos habitantes de um Município desfrutarem do espaço público no período noturno.

O serviço de Iluminação Pública abrange a iluminação de vias públicas destinadas ao trânsito de pessoas ou veículos, tais como ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, passarelas, túneis, estradas e rodovias, e bens públicos destinados ao uso comum do povo, tais como praças, parques e jardins, ainda que o uso esteja sujeito a condições estabelecidas pela administração, inclusive o cercamento e a restrição de horários. O serviço de Iluminação Pública inclui atividades acessórias de Instalação, Operação, Manutenção, Remodelação, Modernização, Eficientização e Expansão da Rede de Iluminação Pública e outros serviços correlatos.

Com relação à demanda reprimida por Iluminação Pública, refere-se a toda a necessidade de ampliação da rede municipal de Iluminação Pública, necessária para atender os logradouros públicos municipais sob a área da concessão onde não há infraestrutura de Iluminação Pública.

Não é considerada como demanda reprimida a necessidade de aumento na quantidade de pontos de Iluminação Pública em áreas escuras ou com iluminação não-conforme, onde, na data de início dos serviços, já haja infraestrutura de Iluminação Pública disponível, completa ou incompleta. Tais aumentos, quando necessários, inserem-se nas obrigações de remodelação da rede municipal de Iluminação Pública pela Concessionária, sendo de sua inteira responsabilidade.

A ampliação da rede municipal de Iluminação Pública em razão do crescimento vegetativo é caracterizada por toda a expansão resultante da criação oficial de novos logradouros públicos municipais, nos quais seja necessária a instalação da infraestrutura para o provimento dos serviços de Iluminação Pública, sendo que os logradouros legalizados pelo Poder

Concedente após o início da concessão integrarão a área da concessão, caracterizando, para fins do contrato, como crescimento vegetativo.

A seguir passaremos ao diagnóstico e análise dos parques de iluminação pública de cada um dos municípios partícipes dentro do contexto regional do COMAM.

5.2. A Região

A porção norte-nordeste do estado de São Paulo abrange uma área geográfica rica e diversificada, onde se encontram cidades importantes como Franca e Ribeirão Preto, bem como os municípios de Aramina, Batatais, Brodowski, Buritizal, Cristais Paulista, Ituverava, Jardinópolis, Jeriquara, Miguelópolis, Morro Agudo, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Sales Oliveira, Santo Antônio da Alegria, São José da Bela Vista e Serrana.

Essa região é caracterizada por um relevo diversificado, com algumas áreas mais acidentadas e de maior altitude especialmente na porção leste. Os rios e cursos d'água presentes na região, como o Rio Grande e seus afluentes, desempenham um papel importante na hidrografia local.

Os municípios de Aramina, Batatais, Brodowski, Buritizal, Cristais Paulista, Ituverava, Jardinópolis, Jeriquara, Miguelópolis, Morro Agudo, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Sales Oliveira, Santo Antônio da Alegria, São José da Bela Vista e Serrana, contribuem para a economia regional com atividades agrícolas diversificadas, incluindo cultivo de grãos, café, cana-de-açúcar, frutas

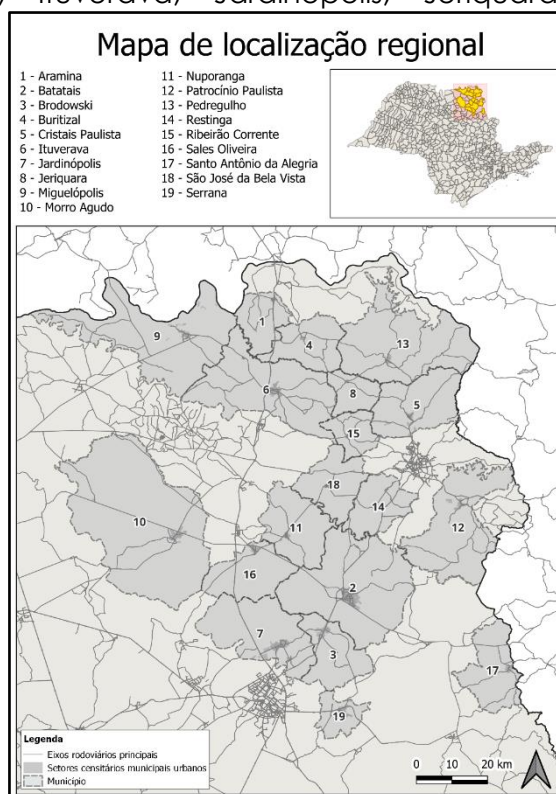


Figura 1 - Municípios do COMAM



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

e hortaliças, além da pecuária. Além disso, algumas dessas cidades também possuem indústrias de transformação e setores de comércio e serviços.

Os dados coletados dos municípios são todos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, de 2010 a 2022. Eles podem ser encontrados no portal Cidades do IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/>) e em publicações do mesmo instituto.

5.2.1. Acidentes de Trânsito

Os acidentes de trânsito são uma triste realidade que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. Além das trágicas conseqüências em termos de perda de vidas humanas e lesões graves, esses acidentes também têm um impacto significativo na economia, nos sistemas de saúde e nas comunidades em geral. O mapa da página a seguir traz os dados de acidentes com vítimas e óbitos durante o ano de 2022 nos municípios abrangidos por esse caderno.

Entre os diversos fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes, a falta de iluminação adequada durante a noite desempenha um papel crucial. A iluminação adequada nas vias durante a noite é fundamental para garantir a visibilidade dos motoristas. Uma boa iluminação permite que os condutores identifiquem obstáculos, como pedestres, ciclistas, animais ou veículos estacionados, com antecedência suficiente para tomar medidas evasivas ou frear adequadamente. A visibilidade clara também permite uma melhor leitura das sinalizações de trânsito, proporcionando aos motoristas informações cruciais para uma condução segura.

A falta de iluminação adequada pode gerar fadiga visual nos motoristas, especialmente durante longas viagens noturnas. A fadiga visual compromete a capacidade de concentração e pode levar a lapsos de atenção, aumentando o risco de acidentes. Por outro lado, uma iluminação eficiente cria um ambiente mais agradável e reduz o estresse dos condutores, contribuindo para uma direção mais segura.

Além de melhorar a segurança no trânsito, uma iluminação noturna adequada também tem um impacto positivo na prevenção de atos criminosos. Ruas e estradas bem iluminadas desencorajam atividades delituosas, pois aumentam a sensação de segurança e facilitam a identificação de suspeitos. Dessa forma, a melhoria da iluminação não apenas reduz os acidentes de trânsito, mas também contribui para a segurança geral da comunidade.

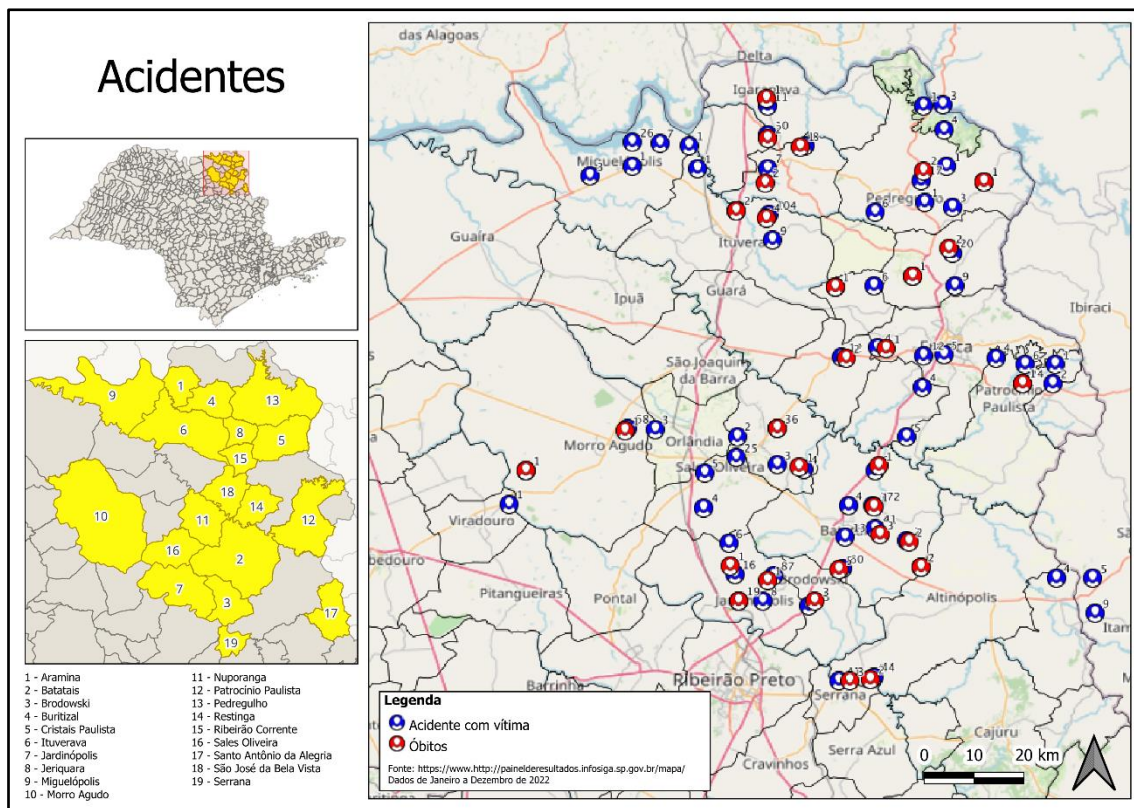


Figura 2 – Acidentes de Trânsito – COMAM, 2022

Ao abordar a necessidade de melhorar a iluminação noturna, é importante considerar soluções sustentáveis e eficientes do ponto de vista energético. A implementação de sistemas de iluminação LED, por exemplo, pode reduzir significativamente o consumo de energia, ao mesmo tempo em que oferece uma iluminação mais nítida e uniforme. Além disso, a iluminação LED tem uma vida útil mais longa, o que resulta em custos de manutenção reduzidos.

5.2.2. Poluição Luminosa



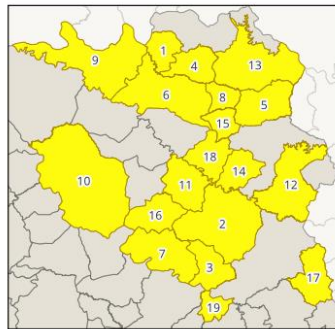
Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

A poluição luminosa é um problema cada vez mais presente nas grandes cidades ao redor do mundo. Ela é causada pelo excesso de iluminação artificial, que resulta em uma luminosidade excessiva e difusa no ambiente noturno. Esse fenômeno tem impactos negativos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. Na página a seguir há um mapa demonstrando o grande impacto da iluminação noturna na poluição luminosa.

A iluminação pública desempenha um papel fundamental na vida urbana, proporcionando segurança e conforto aos cidadãos durante a noite. No entanto, a utilização de lâmpadas tradicionais, como as de sódio ou mercúrio, contribui significativamente para a poluição luminosa. Essas lâmpadas têm um alto consumo de energia e emitem luz em diversas direções, desperdiçando energia e criando um brilho excessivo e desnecessário.

Uma solução eficiente para minimizar a poluição luminosa é a substituição das lâmpadas convencionais por sistemas de iluminação de LED. Os LEDs são dispositivos eletrônicos que emitem luz de forma direcional, sendo mais eficientes e econômicos em termos de energia. Além disso, eles possuem uma vida útil mais longa e são mais sustentáveis do ponto de vista ambiental, pois não contêm materiais tóxicos, como o mercúrio presente em algumas lâmpadas tradicionais. A utilização de lâmpadas LED na iluminação pública proporciona uma série de benefícios. Em primeiro lugar, elas consomem menos energia, o que resulta em uma redução significativa nos gastos municipais com energia elétrica. Além disso, os LEDs têm uma maior eficiência luminosa, ou seja, produzem mais luz utilizando menos energia. Isso permite um melhor direcionamento da iluminação, evitando o desperdício e concentrando a luz onde é realmente necessária.

Poluição luminosa



- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1 - Aramina | 11 - Nuporanga |
| 2 - Batatais | 12 - Patrocínio Paulista |
| 3 - Brodowski | 13 - Pedregulho |
| 4 - Buritizal | 14 - Restinga |
| 5 - Cristais Paulista | 15 - Ribeirão Corrente |
| 6 - Ituverava | 16 - Sales Oliveira |
| 7 - Jardinópolis | 17 - Santo Antônio da Alegria |
| 8 - Jariquera | 18 - São José da Bela Vista |
| 9 - Miguelópolis | 19 - Serrana |
| 10 - Morro Agudo | |

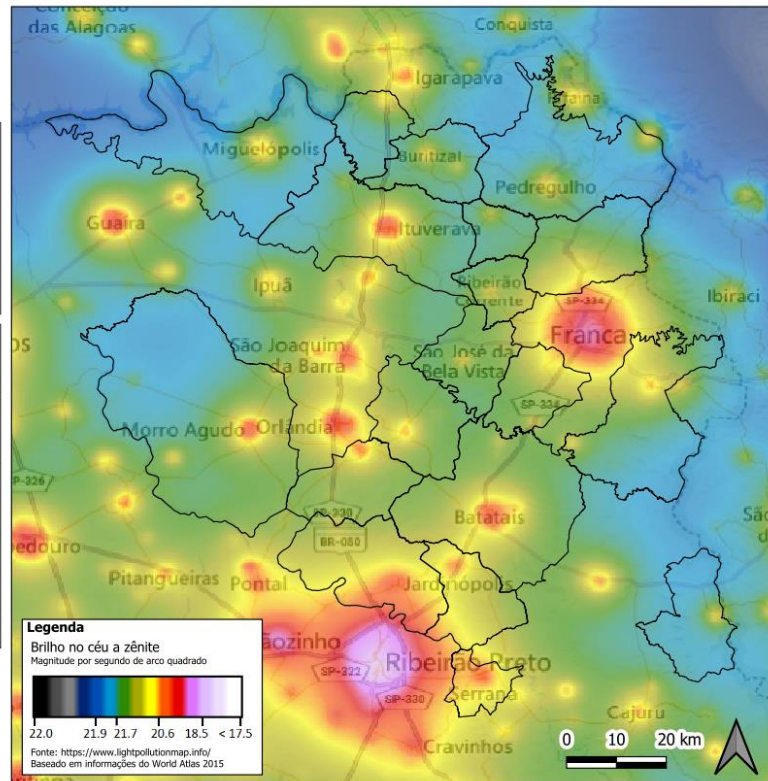


Figura 3 - Poluição Luminosa - COMAM, 2015

A adoção da iluminação LED nas cidades contribui para a redução da poluição luminosa, melhorando a qualidade do ambiente noturno e, além disso, a diminuição do consumo de energia elétrica traz benefícios econômicos e ambientais, contribuindo para a sustentabilidade do município. Portanto, é fundamental que os governos municipais e órgãos responsáveis pela iluminação pública promovam a substituição das lâmpadas convencionais por sistemas de LED. Essa medida não apenas reduzirá a poluição luminosa, mas também trará benefícios econômicos e ambientais significativos, criando um ambiente noturno mais saudável, eficiente e sustentável.

5.3. Aramina

Aramina é um município de 202,82 km² (IBGE, 2022) localizado na mesorregião de Ribeirão Preto, e microrregião de Ituverava. O município faz parte do arranjo populacional de Igarapava, fica no norte do estado de São Paulo e faz divisa com diversos municípios de seu estado, além do município de Uberaba, em Minas Gerais.

A população do município é estimada em 5.689 pessoas (IBGE, 2021), de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2021 e uma densidade populacional relativamente baixa, de 25,39 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2010).

Em termos de desenvolvimento humano, Aramina possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 0,740, considerado alto. O IDH-M é uma medida que avalia o nível de desenvolvimento de uma região, levando em conta indicadores como educação, saúde e renda. Esse valor indica que o município possui bons índices nessas áreas, refletindo em uma boa qualidade de vida para a população.

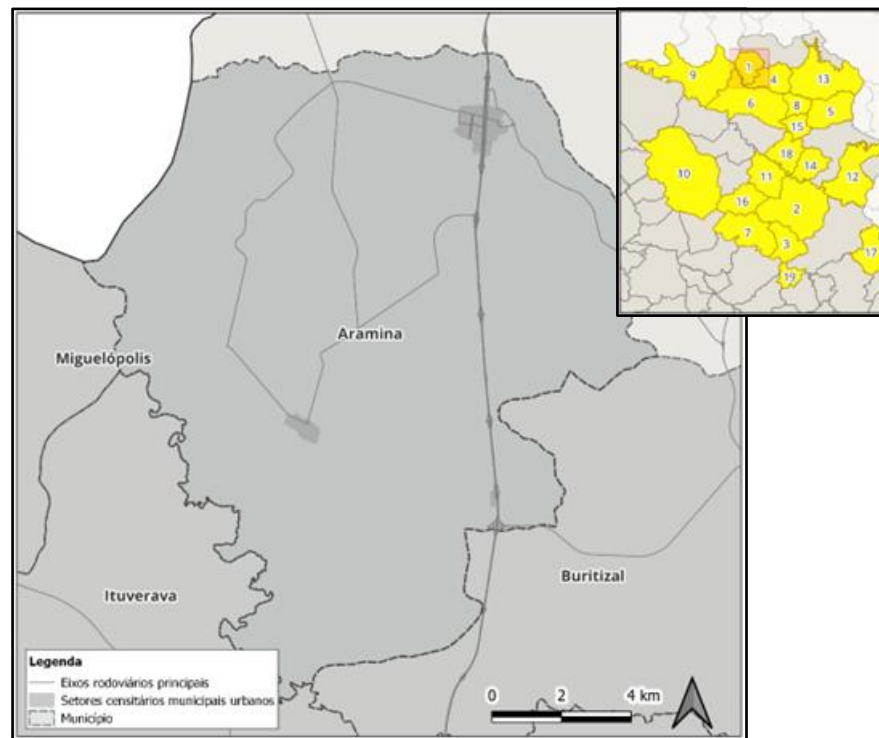


Figura 4 - Aramina

No que diz respeito à renda per capita de aproximadamente R\$ 27.533,57 (IBGE, 2020), com destaque para pessoal ocupado no setor terciário (administração pública e comércio) e agropecuária.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 1 - Parque de Iluminação Viária de Aramina

Aramina		Parque Total: 962	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	163	14,67
Vapor de Sódio	70	146	12,26
Vapor de Sódio	100	292	34,16
Vapor de Sódio	150	119	20,47
Vapor de Sódio	250	242	67,76

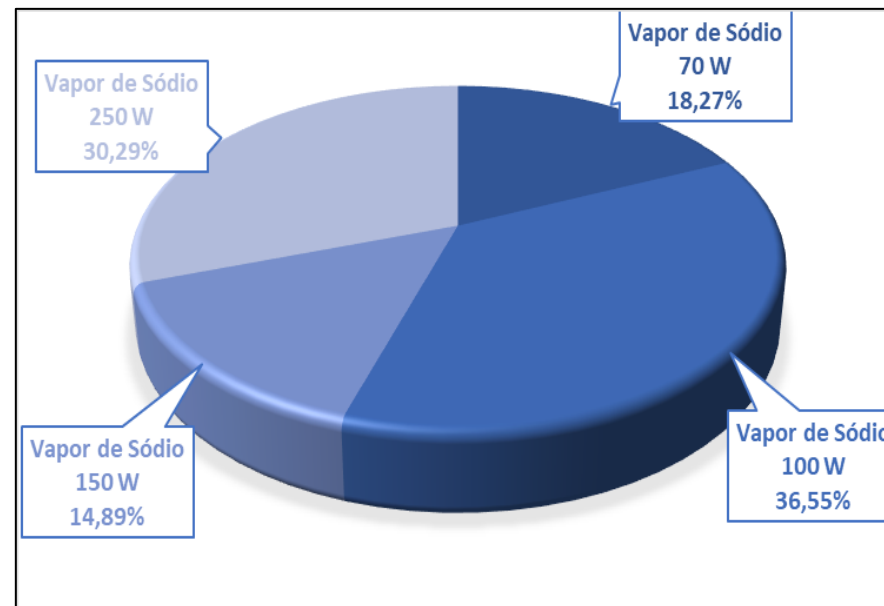


Gráfico 1 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Aramina



Figura 5 - Parque de I.V. de Aramina por Tecnologia e Potência

5.3.1. Diagnóstico de Campo – Aramina

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 1.120 (um mil, cento e vinte) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para este 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 80% (oitenta por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do

atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, tanto na Sede do Município, no Bairro Brejão e no povoado de Canindé.

Obteve-se que apenas 6,5% (seis inteiros e cinco décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foram identificados pontos apenas nas praças e áreas verdes – Pracinha do Dante, Praça Dr. José Colmanetti, Praça Marcelo Cagliari, Praça da Igreja Matriz Santo Antônio e espaço verde entre as Ruas Placedino Arantes de Oliveira e Avenida Antônia Rios Quércia -, nas duas passarelas e nos dois viadutos (Rua Juvenal Campos e Avenida Antônia Rios Quércia) sob a Rodovia Anhanguera -, bem como no estacionamento do velório municipal, totalizando 158 (cento e cinquenta e oito) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 77 (setenta e sete)

pontos escuros e em 115 (cento e quinze) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 155,2W (cento e cinquenta e dois inteiros e dois décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 25,2% (vinte e cinco inteiros e dois décimos percentuais) do parque e 45,4% (quarenta e cinco inteiros e quatro décimos percentuais) do consumo de energia.

5.4. Batatais

Batatais é um município paulista com 849,52 km² (IBGE, 2022) de área, localizado na região de Ribeirão Preto. Sua população é estimada em 63.438 habitantes (IBGE, 2021) e o IDH-M é de 0,761 (IBGE, 2021).

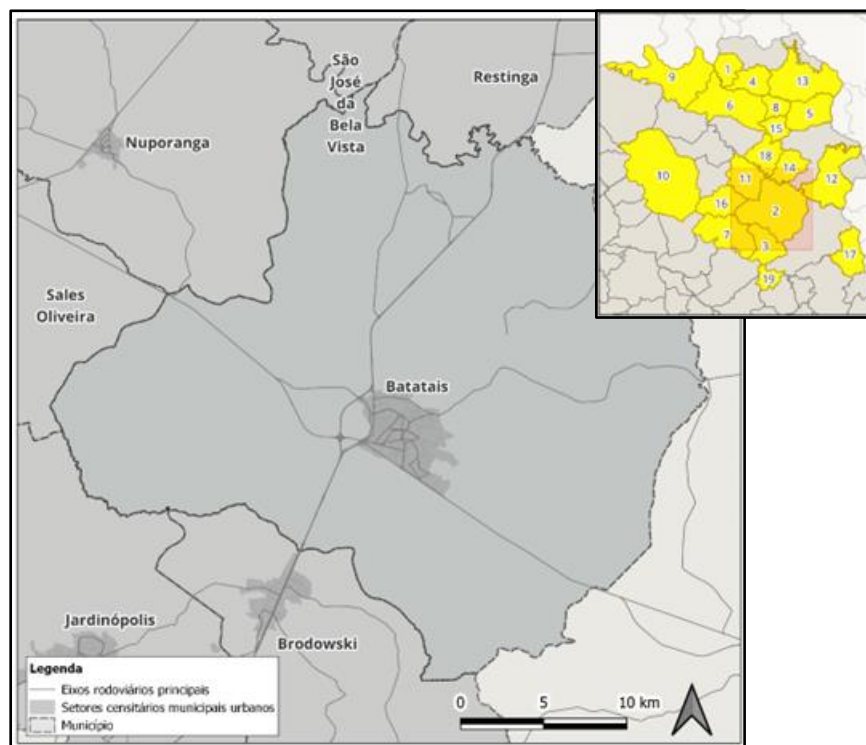


Figura 6 - Batatais

Fundada em 14 de agosto de 1839, a cidade possui um patrimônio arquitetônico bem preservado, com diversas construções antigas que remontam ao período colonial, como a Igreja Matriz de São Domingos, construída no século XIX, um dos principais pontos turísticos da cidade.

Com elevado PIB de R\$ 2.085.830.000, o PIB per capita no município é de R\$ 33.118,93 (IBGE, 2020) e destaca-se tanto o papel do setor terciário quanto da agricultura (cultivo de café, cana-de-açúcar, milho e laranja, entre outros) e das indústrias de transformação. O ecoturismo e o turismo rural também se apresentam como atividades significativas em Batatais.

No âmbito educacional, Batatais possui 97,7% de escolarização (6 a 14 anos) (IBGE, 2010) e abriga a Universidade de São Francisco (USF), uma instituição privada de ensino superior.

Na cultura destacam-se a Festa do Peão de Batatais e a Festa de São Benedito, de origem religiosa e que celebra a cultura afro-brasileira.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 2 - Parque de Iluminação Viária de Batatais

Batatais		Parque Total: 8428	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	3.320	278,88
Vapor de Sódio	100	3.336	390,31
Vapor de Sódio	150	479	82,39
Vapor de Sódio	250	1.293	362,04

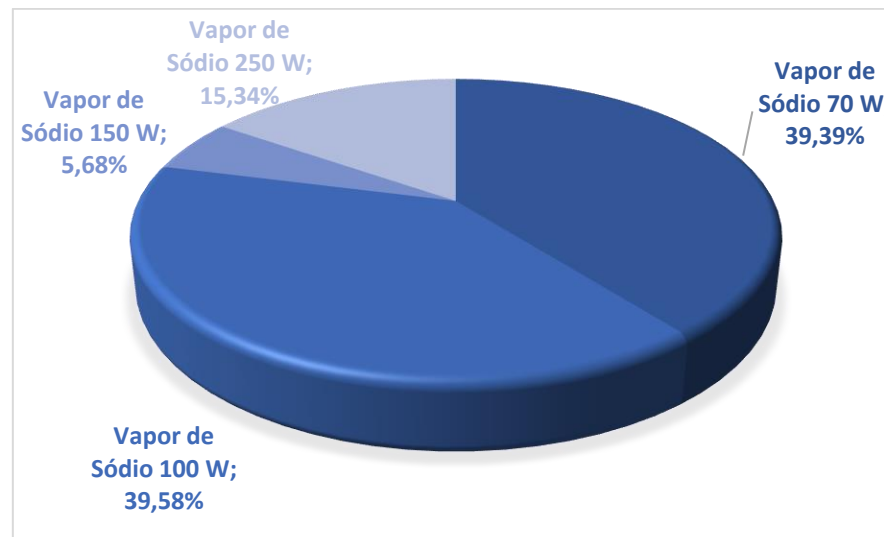


Gráfico 2 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Batatais

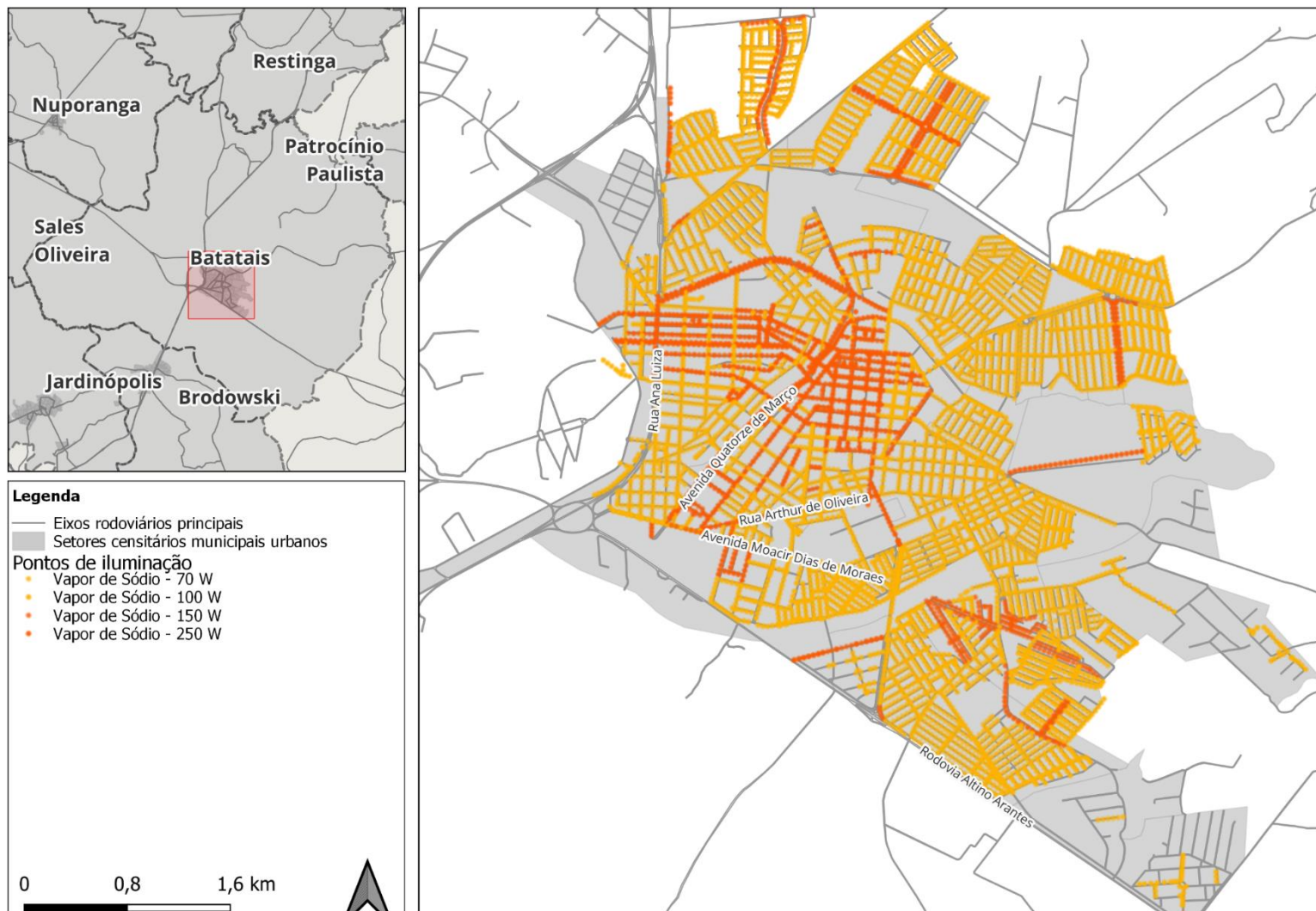


Figura 7 - Parque de I.V. de Batatais por Tecnologia e Potência

5.4.1. Diagnóstico de Campo - Batatais

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 9.494 (nove mil, quatrocentos e noventa e quatro) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias,

tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 83,5% (oitenta e três inteiros, cinco décimos por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 5,8% (cinco inteiros e oito décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida João Batista Figueiredo, seguindo pela Viala Deputado Geraldo Ferraz de Menezes e Avenida Francisco Faggioni, apesar da posteação central, esta é da própria distribuidora de energia.

Na Avenida Moacir Dias de Moraes esta configuração de posteação no canteiro central, pertencente à rede da distribuidora de energia se repete.

Na Avenida Quatorze de Março, apesar do canteiro central, a iluminação pública está instalada na posteação lateral da distribuidora de energia.

Na Avenida Presidente Washington Luís, esta configuração se repete, com demanda para instalação de iluminação no canteiro central em locais equipados com mobiliário urbano.

Na Avenida XV de Novembro também são utilizados os postes da distribuidora, com dificuldades para um bom projeto luminotécnico em alguns pontos, devido à distância excessiva entre postes (pontos escuros).

Na Estrada Municipal Professor Geraldo Marinheiro, a posteação da distribuidora está apenas de um lado da via, trazendo desafio adicional para o projeto luminotécnico, podendo ser necessário a instalação de braços metálicos duplos em alguns trechos, dobrando a quantidade de luminárias.

Os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 1066 (um mil e sessenta e seis) pontos, destacando-se aqui o elevado percentual de pontos apagados – superior a 30% (trinta por cento), nos pontos vistoriados – bem como locais com fiação elétrica furtada – superior a 25% (vinte e cinco por cento), nos locais vistoriados.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 670 (seiscentos e setenta) pontos escuros e em 1.005 (um mil e cinco) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 131,1W (cento e trinta e um inteiros e um décimo de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50%



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

(cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 14,8% (quatorze inteiros e oito décimos percentuais) do parque e 31,6% (trinta e um inteiros e seis décimos percentuais) do consumo de energia.

5.5. Brodowski

Brodowski é um município brasileiro localizado no estado de São Paulo, na região Sudeste do país. Situada a cerca de 330 quilômetros da capital paulista, a cidade faz parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. Seu território abrange uma área de 278,45 quilômetros quadrados (IBGE, 2022) e é cortado pelo Rio Pardo, que desempenha um papel importante na economia e no abastecimento de água da região.

A população do município é estimada em 25.605 pessoas (IBGE, 2021) pelo IBGE. E o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,755.

Com um PIB per capita de R\$ 31.848,16 (IBGE, 2020), a economia de Brodowski é diversificada, com destaque para a atividade terciária e industrial, embora a agricultura também desempenhe papel importante. No turismo é importante destacar a presença do Museu Casa de Portinari, dedicado ao famoso pintor brasileiro brodosquiano Cândido Portinari,

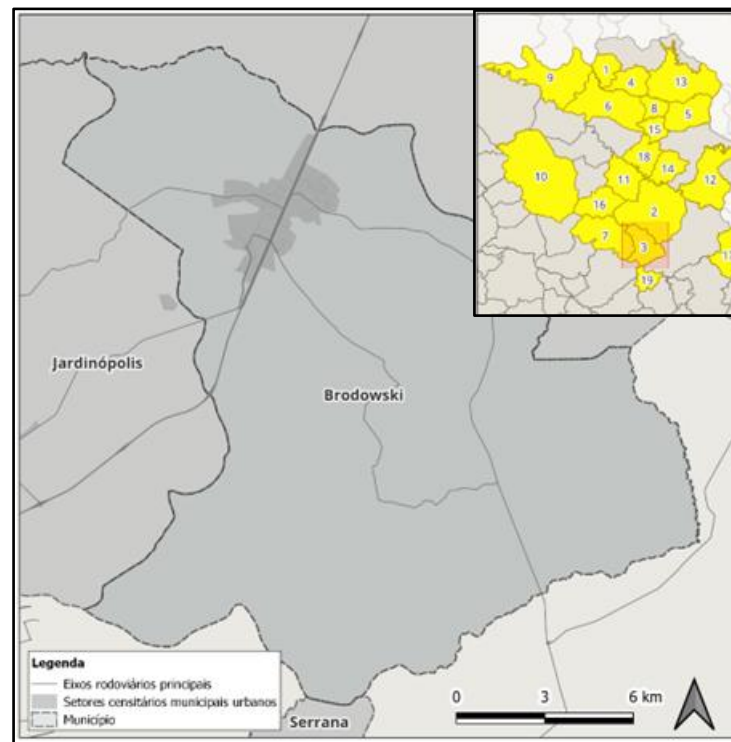


Figura 8 - Brodowski

que atrai visitantes de todo o país, além de belas paisagens naturais, como cachoeiras e trilhas, em áreas de preservação ambiental próximas à cidade.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 3 - Parque de Iluminação Viária de Brodowski

Brodowski		Parque Total: 4049		
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)	
Led	150	24	3,60	
Vapor de Mercúrio	80	252	22,68	
Vapor de Mercúrio	125	398	55,32	
Vapor de Sódio	70	1.020	85,68	
Vapor de Sódio	100	1.340	156,78	
Vapor de Sódio	150	484	83,25	
Vapor de Sódio	250	531	148,68	

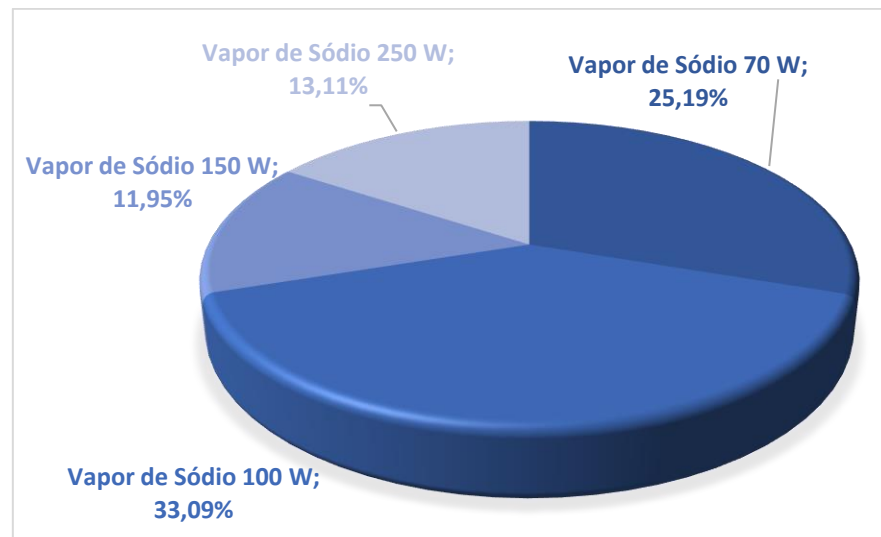


Gráfico 3 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Brodowski

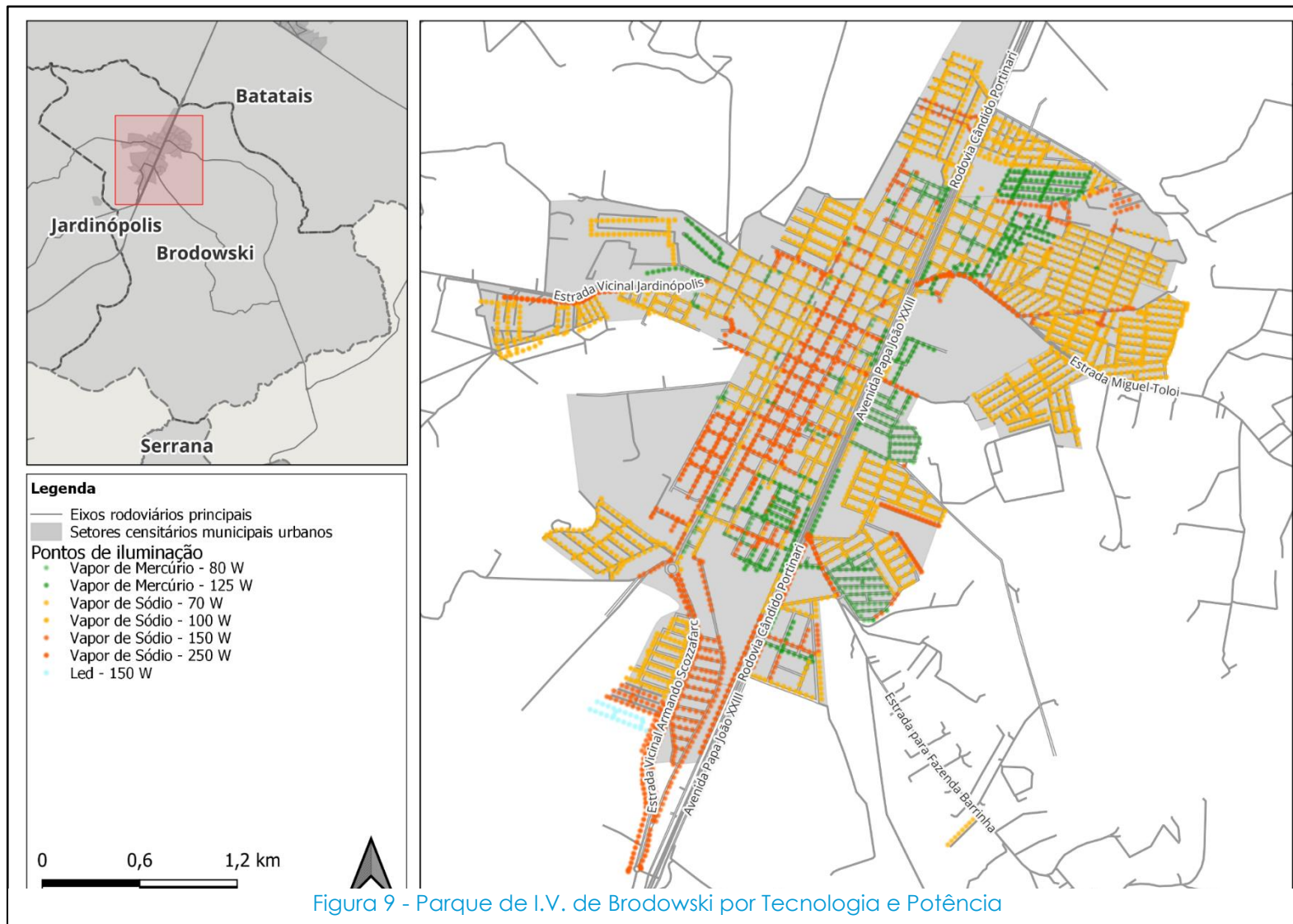


Figura 9 - Parque de I.V. de Brodowski por Tecnologia e Potência

5.5.1. Diagnóstico de Campo - Brodowski

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 4.535 (quatro mil, quinhentos e trinta e cinco) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 79,5% (setenta e nove inteiros, cinco décimos por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 6,8% (seis inteiros e oito décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Irmãos Lascala, apesar de existir um canteiro central é utilizada a posteação lateral da própria distribuidora de energia.

Na Avenida Altino Arantes, apesar de existir um canteiro central é utilizada a posteação da distribuidora de energia, localizada no canteiro central.

Na Avenida Filomena Quércia Fabri, apesar do canteiro central, a iluminação pública está instalada na posteação lateral da distribuidora de energia, num único lado da via.

Entre a Avenida Doutor Rebouças e a Rua Carlos Gomes, num trecho aproximado de 1.500 (um mil e quinhentos) metros,

existe uma área verde, ocupada em algumas quadras por prédios públicos, quadras poliesportivas e áreas de lazer e convivência, demandando a implantação de iluminação especial.

Ainda em relação à iluminação especial a ser implantada, deve-se especial atenção às intervenções junto à Rodovia Cândido Portinari que atravessa a área urbana do município, sendo 6 (seis) travessias em nível inferior para veículos – Rotatória do Pórtico Turístico, Rua Altino Arantes, Rua General Osório, Avenida Champagnat, Rua Macedo Soares e Rotatória Sítio São Jose -, 2 (duas) travessias em nível inferior para pedestres – Rua Thompson Flores e Rua Quinze e Novembro -, 1 (um) viaduto – Rua Fernando Costa -, 2 (duas) passarelas aéreas para pedestres – Próxima Subestação de energia CPFL e Rua José Fabri.

Os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 486 (quatrocentos e oitenta e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 324 (trezentos e vinte e quatro) pontos escuros e em 486 (quatrocentos e oitenta e seis) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 137,3W (cento e trinta e sete inteiros e três décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O

projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 13,1% (treze inteiros e um décimo percentual) do parque e 26,7% (vinte e seis inteiros e sete décimos percentuais) do consumo de energia.

5.6. Buritizal

Buritizal é um município integrante da região de Ribeirão Preto que possui área de 266,42 km² e abriga uma população estimada de 4.547 pessoas, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2021. Esses números resultam em uma densidade demográfica de aproximadamente 15,21 habitantes por quilômetro quadrado.

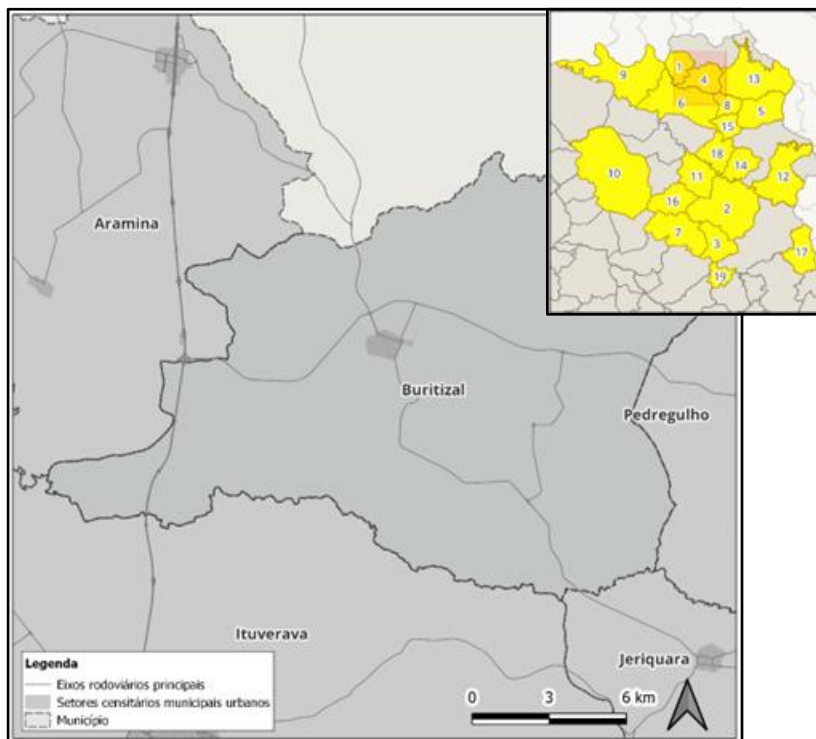


Figura 10 - Buritizal

O município de Buritizal se destaca por seus elevados índices de escolarização, atingindo 99,4% de sua população com acesso à educação. Essa alta taxa de escolarização demonstra a importância dada à educação na região, contribuindo para o desenvolvimento humano e a qualidade de vida dos habitantes, e contribuindo para o elevado Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município, de 0,735.

No que diz respeito à economia, Buritizal tem um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de aproximadamente R\$ 51.823,27. Esse valor indica a riqueza gerada pelo município dividida pelo número de habitantes, revelando uma renda média elevada para a população local. Essa situação econômica está relacionada à diversidade de atividades terciárias, secundárias e agrícolas, com destaque para a produção de café, cana-de-açúcar e milho.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 4 - Parque de Iluminação Viária de Buritizal

Buritizal			
Parque Total: 756			
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	248	20,83
Vapor de Sódio	100	225	26,33
Vapor de Sódio	150	103	17,72
Vapor de Sódio	250	180	50,40

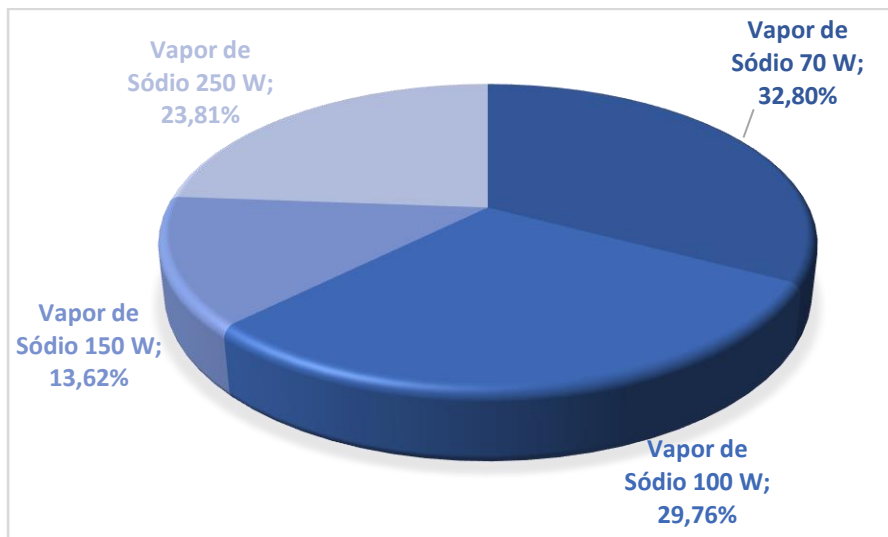


Gráfico 4 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Buritzal

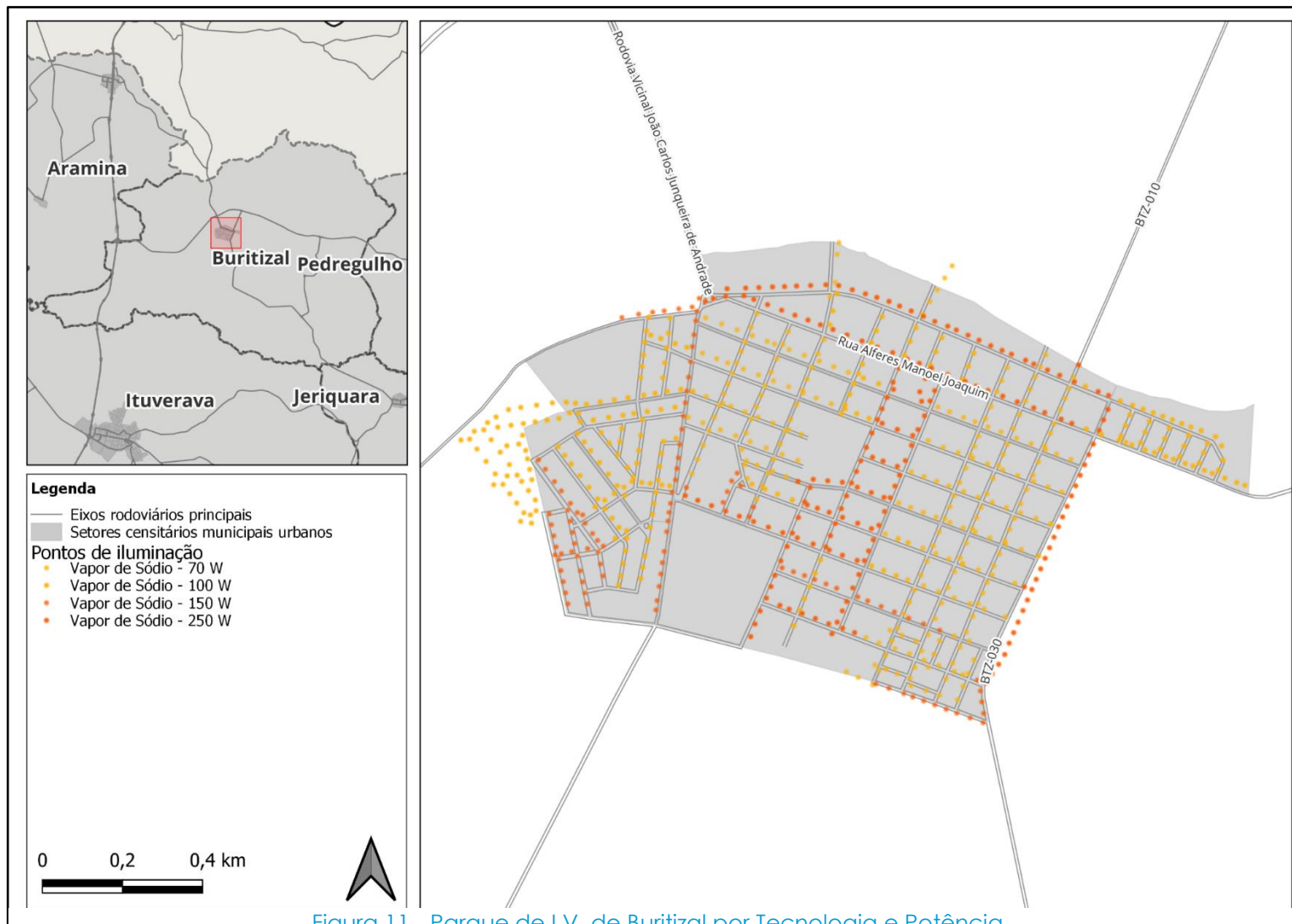


Figura 11 - Parque de I.V. de Buritizal por Tecnologia e Potência

5.6.1. Diagnóstico de Campo – Buritizal

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 860 (oitocentos e sessenta) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para estes 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 81,5% (oitenta e um inteiros, cinco décimos por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Oteve-se que apenas 7,1% (sete inteiros e um décimo percentual) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Rua Alferes Manoel Joaquim, principal via do município, apesar de possuir 9 (nove) metros de largura, a iluminação pública está instalada em posteação unilateral, da própria distribuidora de energia.

Os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 104 (cento e quatro) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 60 (sessenta) pontos escuros e em 91 (noventa e um) pontos de demanda reprimida.



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 152,5W (cento e cinquenta e dois inteiros e cinco décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 23,8% (vinte e três inteiros e oito décimos percentuais) do parque e 43,7% (quarenta e três inteiros e sete décimos percentuais) do consumo de energia.

5.7. Cristais Paulista

Cristais Paulista é um município localizado no estado de São Paulo e que faz parte do arranjo populacional de Franca. Com uma área de 385,230 km², é uma cidade de tamanho moderado. Segundo dados do IBGE de 2021, possui uma população de aproximadamente 8.803 pessoas. A densidade populacional de Cristais Paulista, com base em dados de 2010,

é de 19,70 habitantes por quilômetro quadrado, ou seja, uma densidade populacional relativamente baixa.

Em termos de escolarização (de 6 a 14 anos), o município apresentou um bom índice de 98,2% em 2010 e no que diz respeito à saúde, a taxa de mortalidade infantil em Cristais Paulista é de 9,62 óbitos por mil nascidos vivos. Isso reflete em um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,734 (IBGE, 2010).

No aspecto econômico, o Produto Interno Bruto (PIB) de Cristais Paulista é de R\$ 279.639.000, com destaque para a importância da atividade agrícola na composição desse valor.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

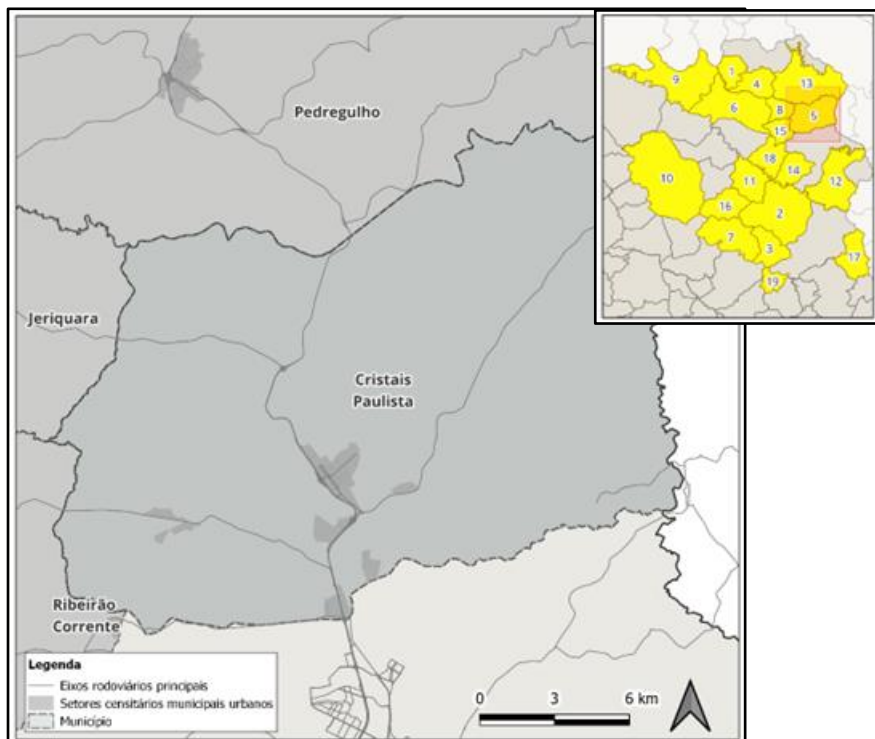


Figura 12 - Cristais Paulista

Tabela 5 - Parque de Iluminação Viária de Cristais Paulista

Cristais Paulista		Parque Total: 1699	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	941	79,04
Vapor de Sódio	100	615	71,96
Vapor de Sódio	150	91	15,65
Vapor de Sódio	250	52	14,56

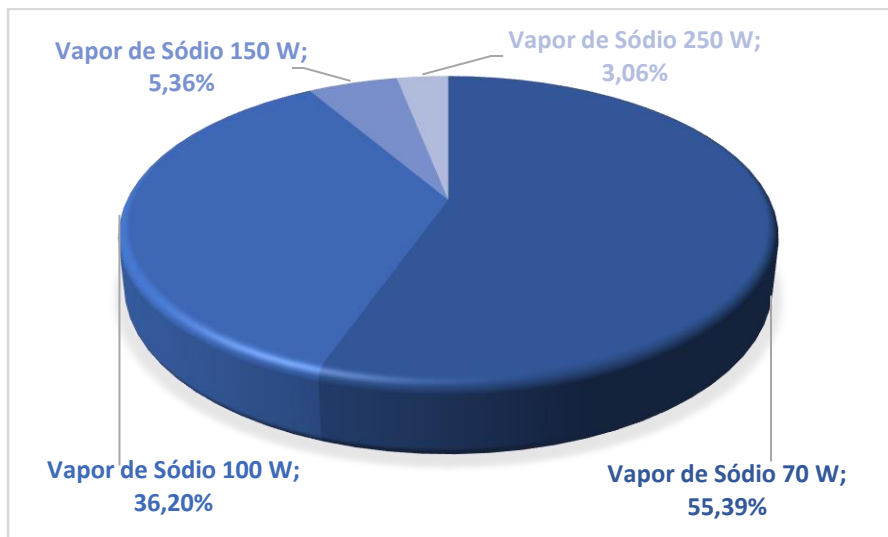


Gráfico 5 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Cristais Paulista



Figura 13 - Parque de I.V. de Cristais Paulista por Tecnologia e Potência

5.7.1. Diagnóstico de Campo – Cristais Paulista

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 1.773 (um mil, setecentos e setenta e três) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 77,5% (setenta e sete inteiros, cinco décimos por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e na região de chácaras, próximo ao Condomínio Estância Tropical.

Obteve-se que apenas 6,4% (seis inteiros e quatro décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Antônio Prado, principal via do município, num trecho de 650 (seiscentos e cinqüenta) metros, entre a Rotatória Walter Coelho e o trecho urbano, existe uma ciclovia compartilhada com pista de caminhada, dotada de iluminação especial, na mesma posteação da distribuidora de energia.

Os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 74 (setenta e quatro) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 136 (cento e trinta e seis) pontos escuros e em 204 (duzentos e quatro) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 106,6W (cento e seis inteiros e seis décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 3% (três por cento) do parque e 8% (oito por cento) do consumo de energia.

5.8. Ituverava

Ituverava é um município que possui área de 704,65 km² e abriga uma população de 42.259 pessoas segundo dados de 2021 do IBGE. A densidade populacional é de 54,87 habitantes por quilômetro quadrado, conforme registrado em 2010.

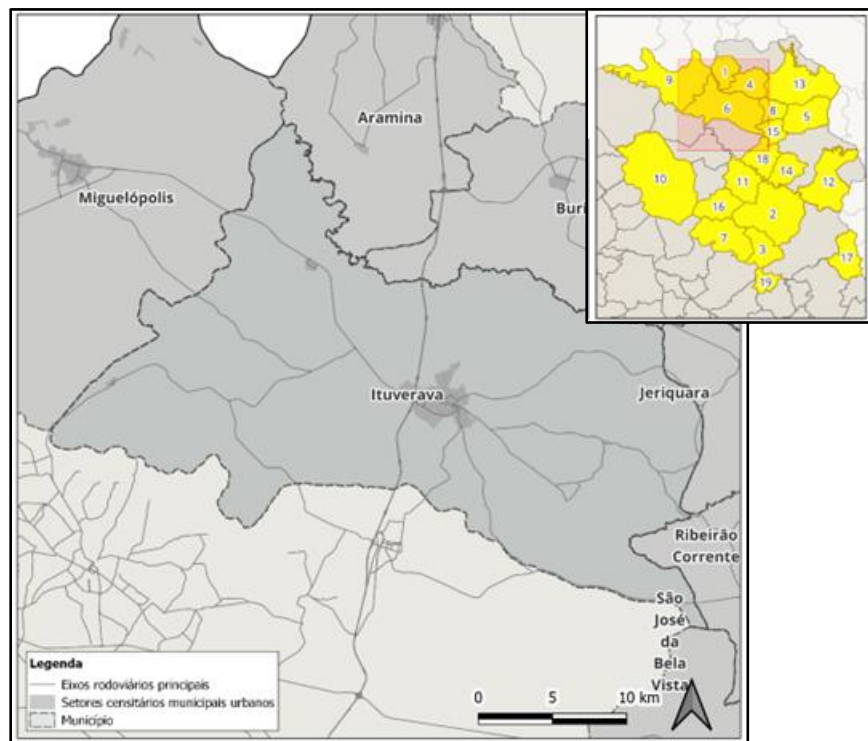


Figura 14 - Ituverava

Em termos de educação, o município apresenta um índice de escolarização de 97,9%, com base em informações de 2010, o que indica um alto nível de acesso à educação. Em relação à saúde, a taxa de mortalidade em Ituverava é de 6,24 óbitos por mil nascidos vivos, de acordo com dados de 2020. Esses dados resultam em um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,765 em 2010.

Em termos econômicos, Ituverava apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 43.026,10 em 2020, e o PIB total alcançou o valor de R\$ 1.809.032.000, indicando um bom desempenho das atividades econômicas, com destaque para atividades terciárias e indústrias de transformação, responsáveis pela maior parte dos rendimentos no município.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 6- Parque de Iluminação Viária de Ituverava

Ituverava	Parque Total: 5818		
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	518	46,62
Vapor de Mercúrio	125	140	19,46
Vapor de Sódio	70	1.495	125,58
Vapor de Sódio	100	1.648	192,82
Vapor de Sódio	150	1.350	232,20
Vapor de Sódio	250	667	186,76

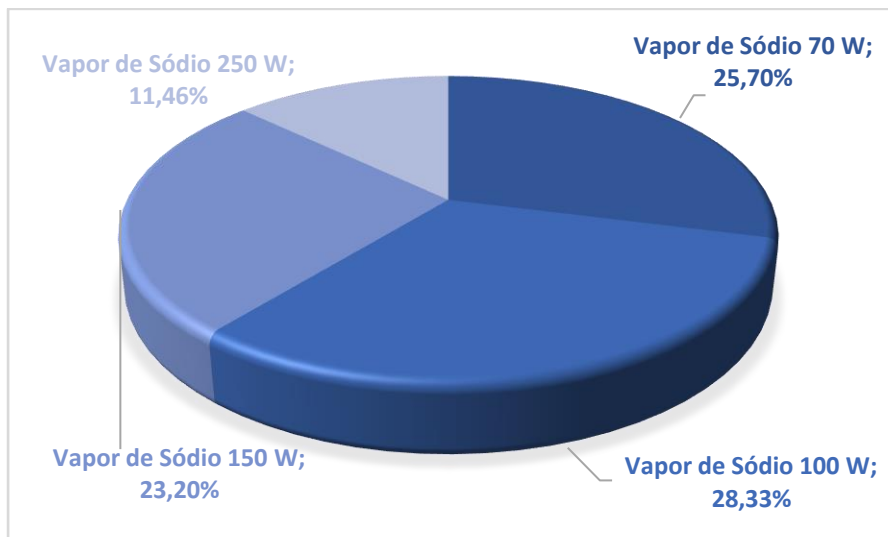


Gráfico 6 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Ituverava

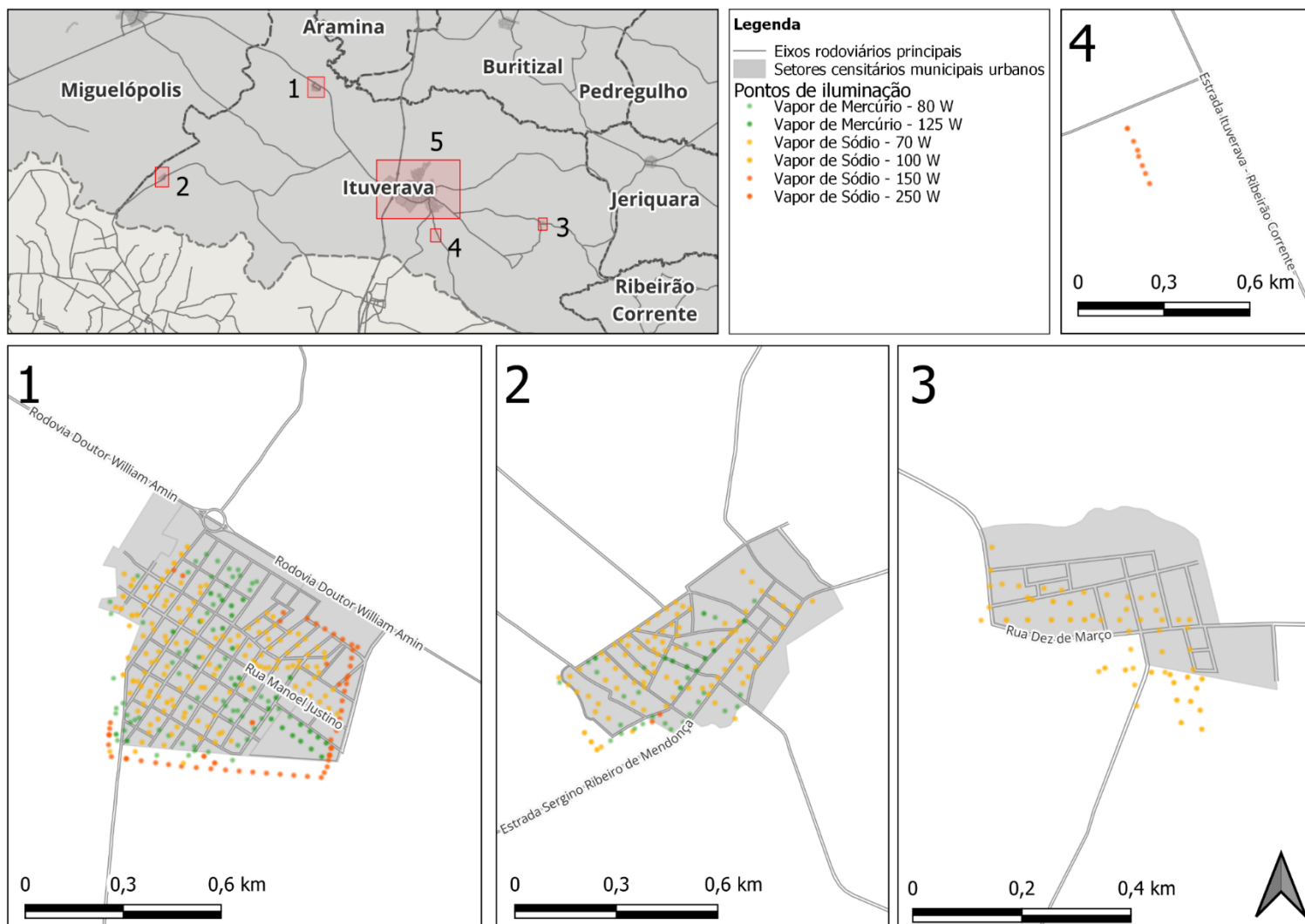


Figura 15 - Parque de I.V. de Ituverava por Tecnologia e Potência

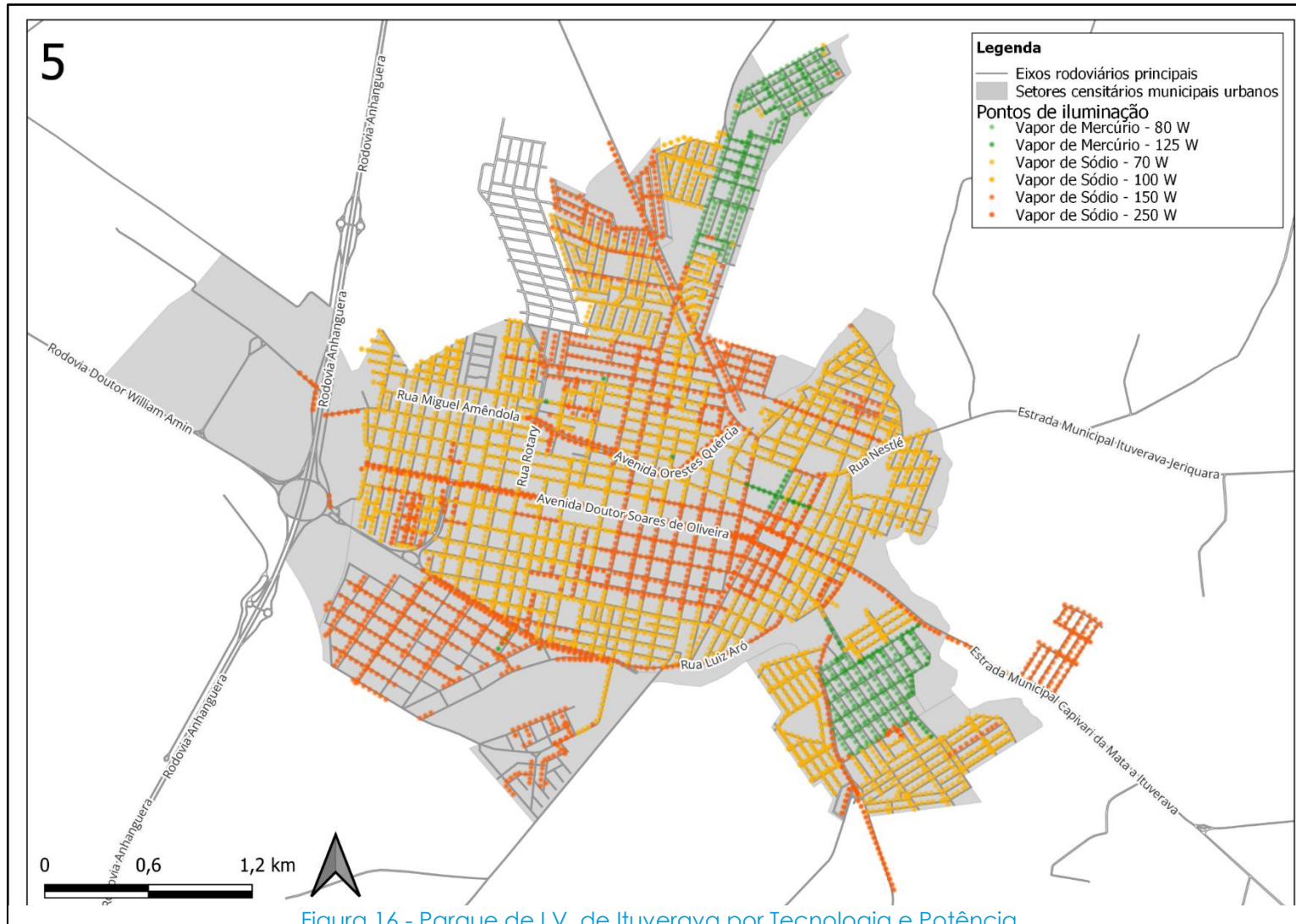


Figura 16 - Parque de I.V. de Ituverava por Tecnologia e Potência

5.8.1. Diagnóstico de Campo - Ituverava

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 7.099 (sete mil, noventa e nove) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 81,5% (oitenta e um inteiros, cinco décimos por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município, nos distritos de Capivari da Mata e São Benedito da Cachoeirinha, bem como no povoado de Aparecida do Salto.

Obteve-se que apenas 8,1% (oito inteiros e um décimo percentual) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Doutor Paulo Borges de Oliveira, desde o Portal da Cidade até a rotatória de acesso à Avenida Doutor Francisco Basileo Barbosa a iluminação está em rede exclusiva, com posteação ornamental, na seqüência utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia, sendo que no trecho em que margeia o lago há uma pista de caminhada que demanda iluminação especial.

Na Avenida Doutor Francisco Basileo Barbosa, desde a rotatória com a Avenida Doutor Paulo Borges de Oliveira até a Avenida Doutor José Aníbal Soares de Oliveira, a iluminação

pública está em rede exclusiva, com posteação ornamental, sendo que no canteiro central existem áreas de convivência e lazer que demandam iluminação especial.

Na Avenida Doutor José Aníbal Soares de Oliveira, no trecho entre a Rua Coronel Dionísio Barbosa Sandoval e a Praça Dez de Março, a iluminação pública está em rede exclusiva, com posteação ornamental, nos demais trechos utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia, sendo que no trecho em que existem coqueiros no canteiro central, demanda iluminação especial.

Na Avenida Orestes Quércia a iluminação pública está na posteação bilateral da distribuidora de energia, sendo que o canteiro central é ocupado por um córrego e duas pedonais laterais que demandam iluminação especial nas travessias sobre o córrego. No cruzamento com a Rua Abrão Diniz está localizado um monumento à Paz que demanda iluminação especial ou de destaque.

Na Rua Nestlé, via de grande movimento, entre o cemitério municipal e o Rio do Carmo, a iluminação está instalada em posteação unilateral da distribuidora de energia, demandando atenção especial com a possível necessidade de instalação de braços metálicos duplos.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Dez de Março deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica, bem como a pista de caminhada ao redor do lago.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 1.281 (um mil, duzentos e oitenta e um) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 465 (quatrocentos e sessenta e cinco) pontos escuros e em 699 (seiscentos e noventa e nove) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 138,1W (cento e trinta e oito inteiros e um décimo de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 11,5% (onze inteiros e cinco décimos por cento) do parque e 12% (doze por cento) do consumo de energia.

5.9. Jardinópolis

Jardinópolis é um município da região de Ribeirão Preto, com uma área de 501,870 km². De acordo com dados de 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, tem uma população de 45.544 pessoas, o que resulta em uma densidade populacional de 74,99 habitantes por quilômetro quadrado, segundo dados de 2010.

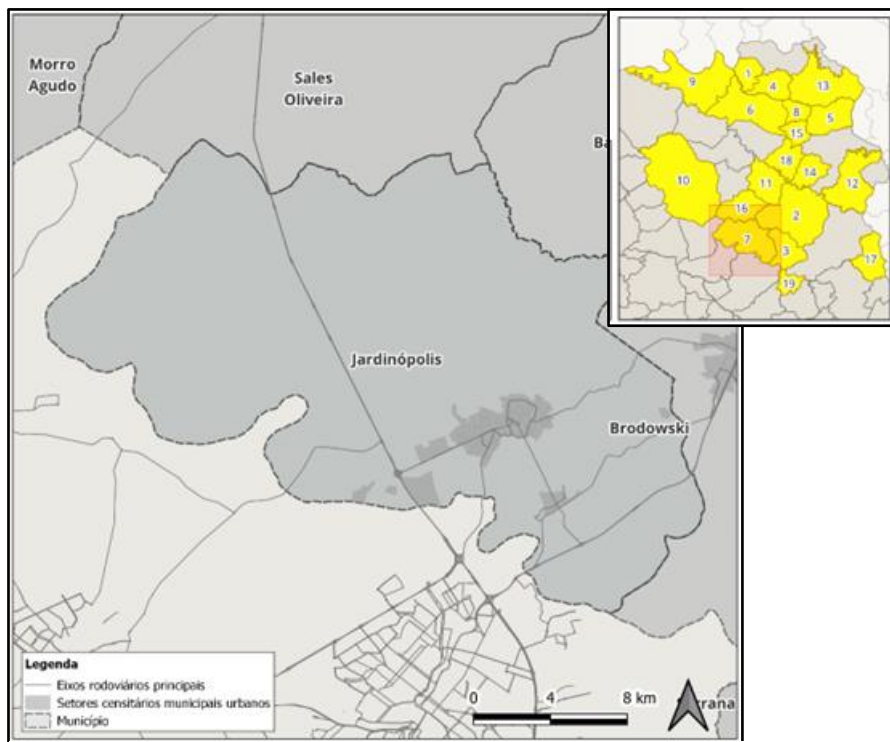


Figura 17 - Jardinópolis

O município se destaca por suas atividades econômicas do setor terciário, que engloba comércio e serviços. Essas atividades desempenham um papel fundamental na economia local, impulsionando o desenvolvimento e gerando um PIB per capita de R\$ 30.779,90, de acordo com dados de 2020.

Em relação à educação, Jardinópolis apresenta um índice de escolarização de 97,1% (dados de 2010) e taxa de mortalidade infantil de 5,49 óbitos por mil nascidos vivos (dados de 2020). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que leva em consideração fatores como longevidade, educação e renda, de Jardinópolis registrou um valor de 0,735 em 2010.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 7 - Parque de Iluminação Viária de Jardinópolis

Jardinópolis		Parque Total: 6706	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Led	100	53	5,30
Vapor de Mercúrio	80	556	50,04
Vapor de Mercúrio	125	600	83,40
Vapor de Mercúrio	250	1	0,28
Vapor de Mercúrio	400	1	0,44
Vapor de Sódio	70	871	73,16
Vapor de Sódio	100	2.915	341,06
Vapor de Sódio	150	903	155,32
Vapor de Sódio	250	806	225,68

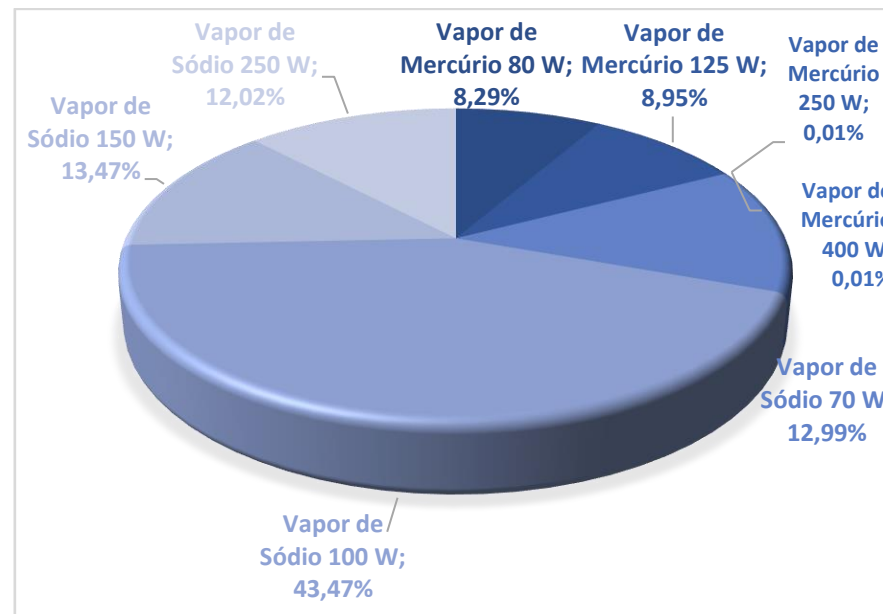


Gráfico 7 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Jardinópolis

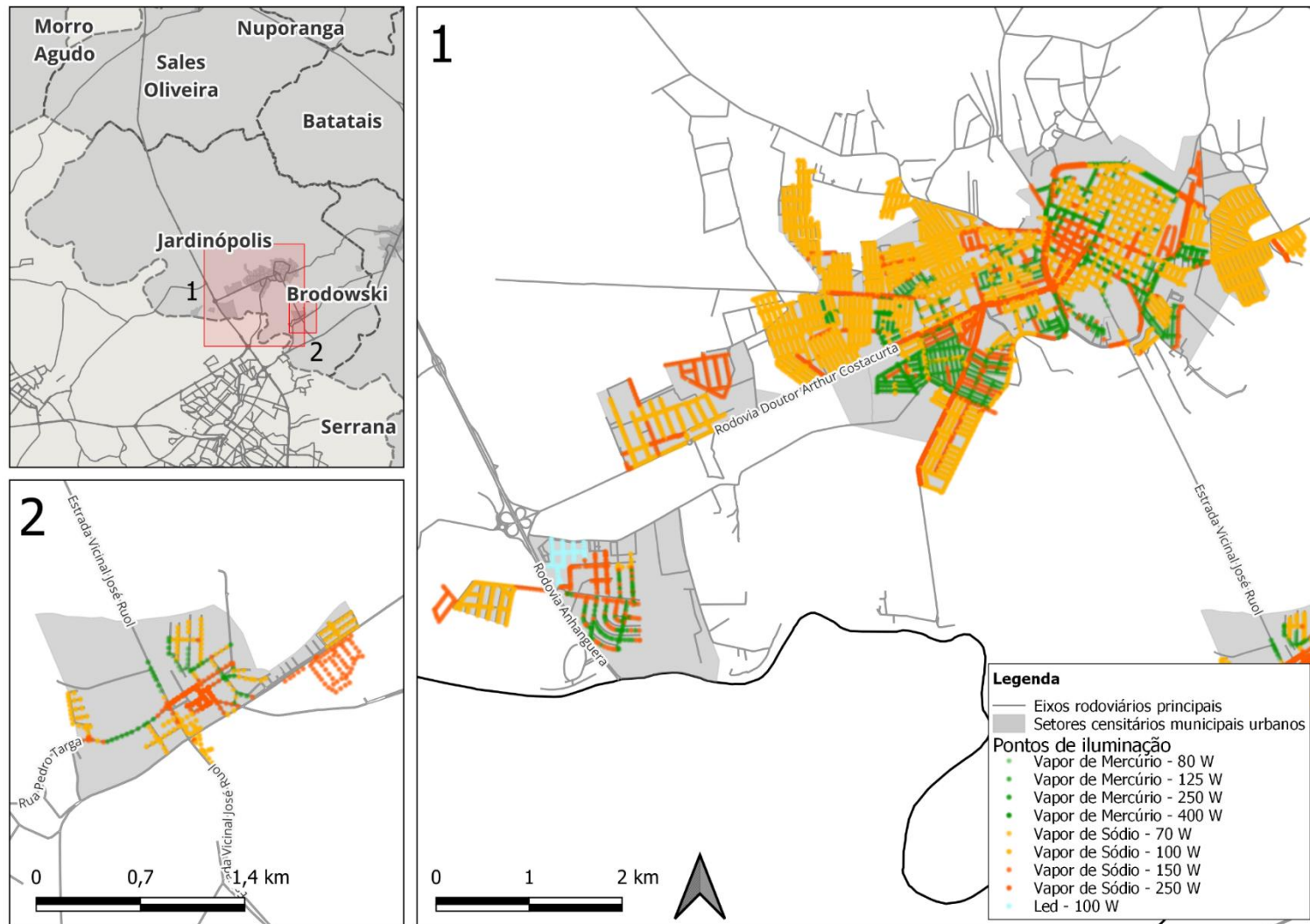


Figura 18 - Parque de I.V. de Jardimópolis por Tecnologia e Potência

5.9.1. Diagnóstico de Campo - Jardinópolis

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 8.166 (oito mil, cento e sessenta e seis) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 86% (oitenta e seis por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e no distrito de Jurucê.

Obteve-se que apenas 9,4% (nove inteiros e quatro décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

No trecho urbano da Rodovia Doutor Arthur Costacurta, entre a rotatória de entra e a rotatória do cruzamento com a SP328, a iluminação utiliza-se da posteação central da distribuidora de energia.

Na Avenida Belarmino Pereira de Oliveira, a iluminação utiliza-se da posteação bilateral da distribuidora de energia.

Na Rua Visconde do Rio Branco, a iluminação utiliza-se da posteação central da distribuidora de energia.

Atenção especial deve ser dada à Avenida Prefeito Newton Reis que forma um anel englobando toda região central e alguns bairros do município, com diversas configurações de infraestrutura para a iluminação pública, bem como elevada

demanda reprimida que exigirá atendimento pela concessionária ao longo do período, acompanhando o crescimento vegetativo. A partir da rotatória da Estrada Vicinal José Riul, sentido leste (horário), até rotatória com Avenida Belarmino Pereira de Oliveira, a iluminação utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, caracterizando-se elevada demanda reprimida, visto que o trecho em faixa dupla não tem infraestrutura para iluminação em uma das vias. Após esta rotatória, no trecho até a Rodoviária Municipal, a iluminação utiliza-se de posteação central da distribuidora de energia, sendo que no canteiro central existe mobiliário urbano e áreas de convivência que demandam iluminação especial. Partido pelo outro lado, a partir da rotatória da Estrada Vicinal José Riul, sentido oeste (anti-horário), a iluminação utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia até o cruzamento com Vicinal Aziz Rassi, depois segue por posteação unilateral da distribuidora de energia até Rua Arcângelo Furlan, caracterizando-se elevada demanda reprimida, visto que o trecho em faixa dupla não tem infraestrutura para iluminação em uma das vias, após a Rua Arcângelo Furlan até a subestação de energia da CPFL, o trecho não possui iluminação pública, outro ponto de elevada demanda reprimida a ser considerada. Após a subestação de energia da CPFL, até a Rua Rui Barbosa, a iluminação utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia, finalmente, após este ponto, até a Rodoviária Municipal, utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, fechando o anel viário desta

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça da Matriz deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 1.460 (um mil, quatrocentos e sessenta) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 536 (quinhentos e trinta e seis) pontos escuros e em 805 (oitocentos e cinco) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 139,4W (cento e trinta e nove inteiros e quatro décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 12% (doze por cento) do parque e 24,2% (vinte e quatro inteiros e dois décimos percentuais) do consumo de energia.

5.10. Jeriquara

Jeriquara é um município da região de Franca que possui uma área de 141,97 km² e abriga uma população de aproximadamente 3.143 pessoas, de acordo com dados de 2021 do IBGE, resultando em uma baixa densidade populacional, de aproximadamente 22,26 habitantes por quilômetro quadrado.

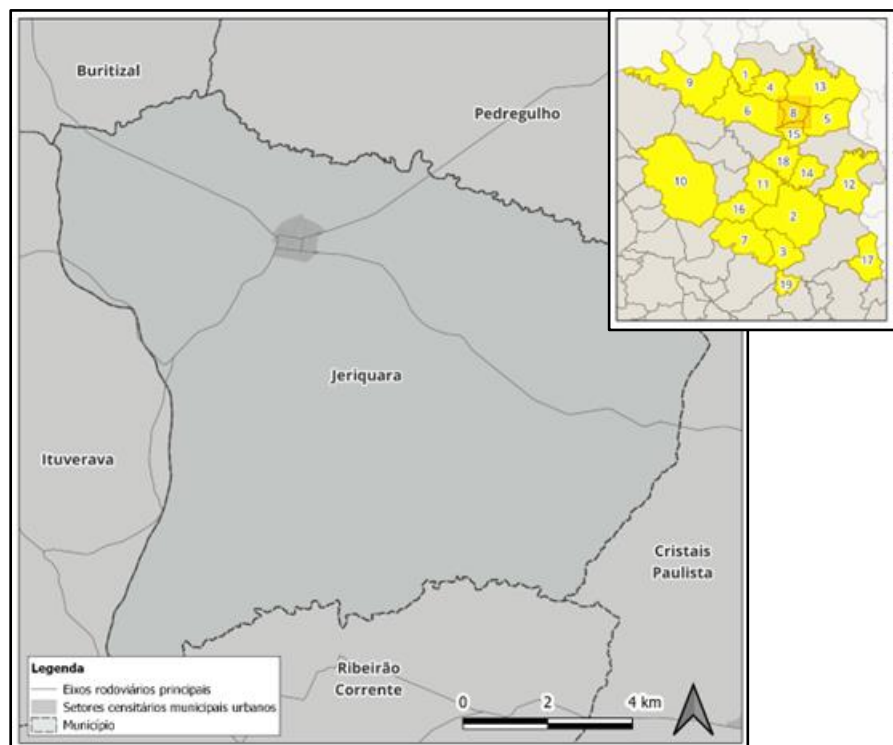


Figura 19 - Jeriquara

Uma característica importante de Jeriquara é que, segundo dados de 2010, o município alcançou um índice de escolarização de 98%. Essa alta taxa reflete o investimento e a importância que a comunidade local atribui à educação como ferramenta de crescimento e desenvolvimento. Outro indicador importante que demonstra a qualidade de vida em Jeriquara é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em 2010, o IDHM do município foi registrado em 0,703.

No aspecto econômico, Jeriquara apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 131.524.000 em 2020. A maior parte dessa riqueza é proveniente das atividades agrícolas desenvolvidas no município, seguida pelas atividades terciárias.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 8 - Parque de Iluminação Viária de Jeriquara

Jeriquara		Parque Total: 430	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	230	19,32
Vapor de Sódio	100	143	16,73
Vapor de Sódio	150	4	0,69
Vapor de Sódio	250	53	14,84

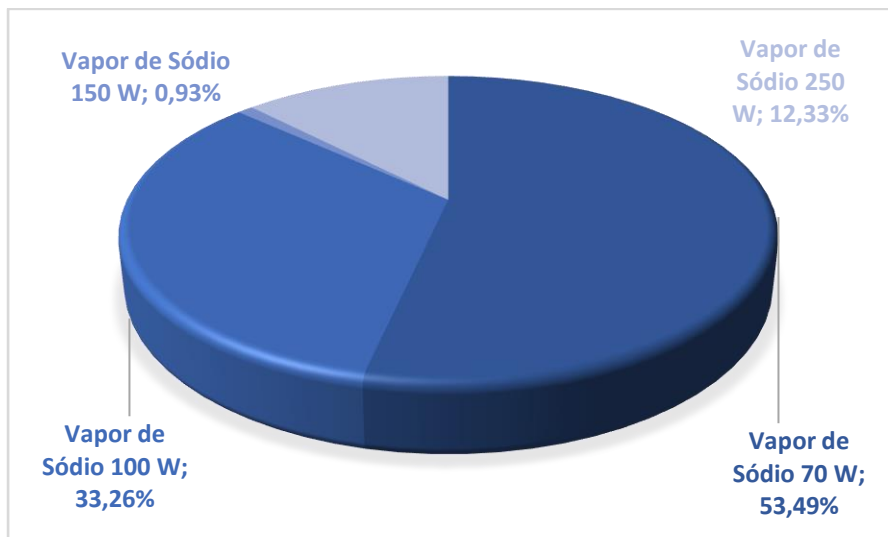


Gráfico 8 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Jeriquara

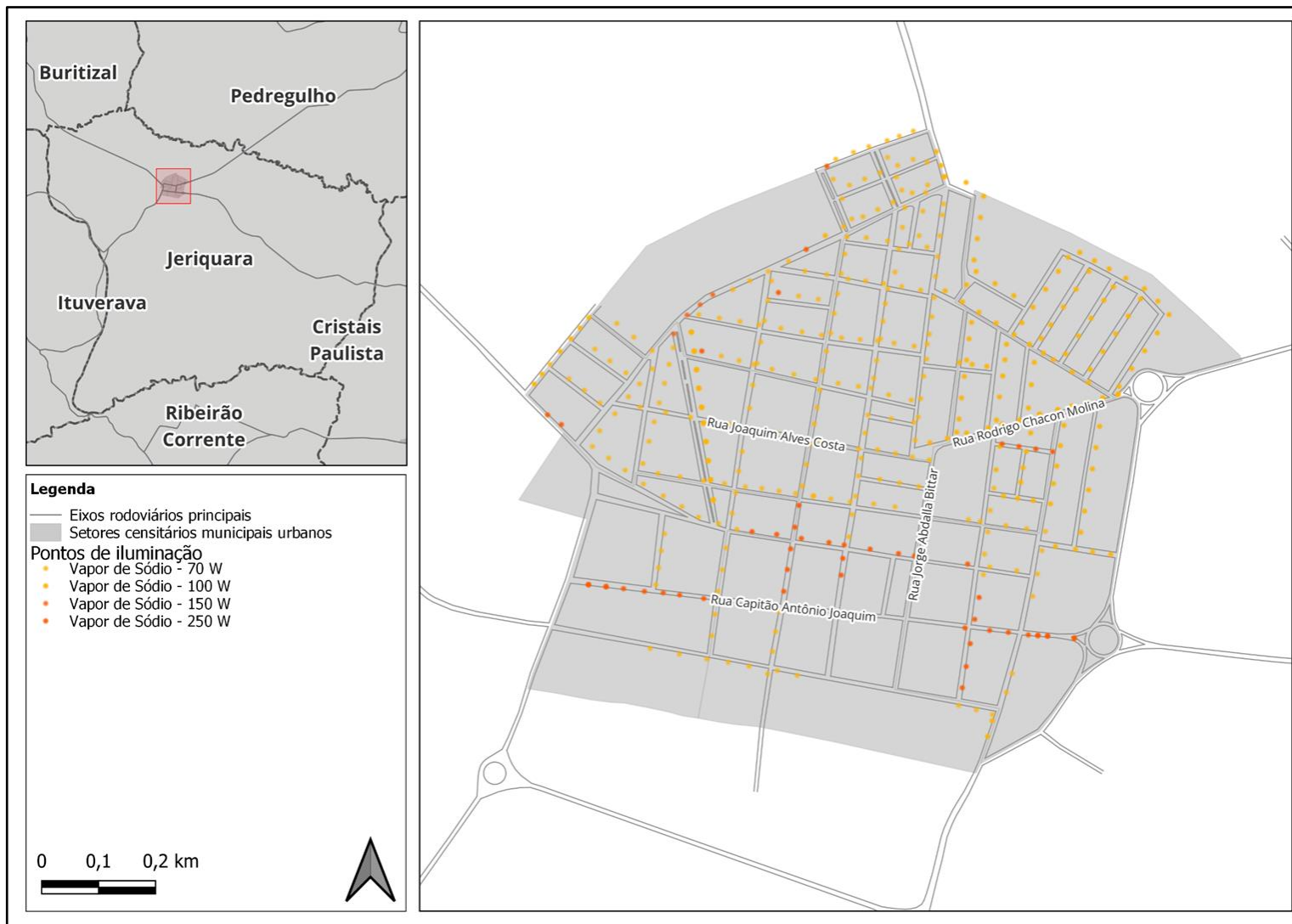


Figura 20 - Parque de I.V. de Jeriquara por Tecnologia e Potência

5.10.1. Diagnóstico de Campo – Jeriquara

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 581 (quinhentos e oitenta e um) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para estes 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 91% (noventa e um por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 6,4% (seis inteiros e quatro décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

As principais vias do município, Rua Capitão Antônio Joaquim, Rua Joaquim Alves Costa, Rua Pedro Aureliano Costa, Avenida Sebastião Cândido de Oliveira, bem como as vias centrais, utilizam-se da posteação da distribuidora de energia para a iluminação pública.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça da Prefeitura Municipal e a Praça São Sebastião devem ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 151 (cento e cinquenta e um) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 34 (trinta e quatro) pontos escuros e em 52 (cinquenta e dois) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 119,9W (cento e dezenove inteiros e nove décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 12,3% (doze inteiros e três décimos percentuais) do parque e 28,8% (vinte e oito inteiros e oito décimos percentuais) do consumo de energia.

5.11. Miguelópolis

Miguelópolis é um município localizado no norte do estado de São Paulo, às margens do Rio Grande, fazendo divisa com o estado de Minas Gerais. Seu território abrange uma área de 820,84 km² (IBGE, 2022).

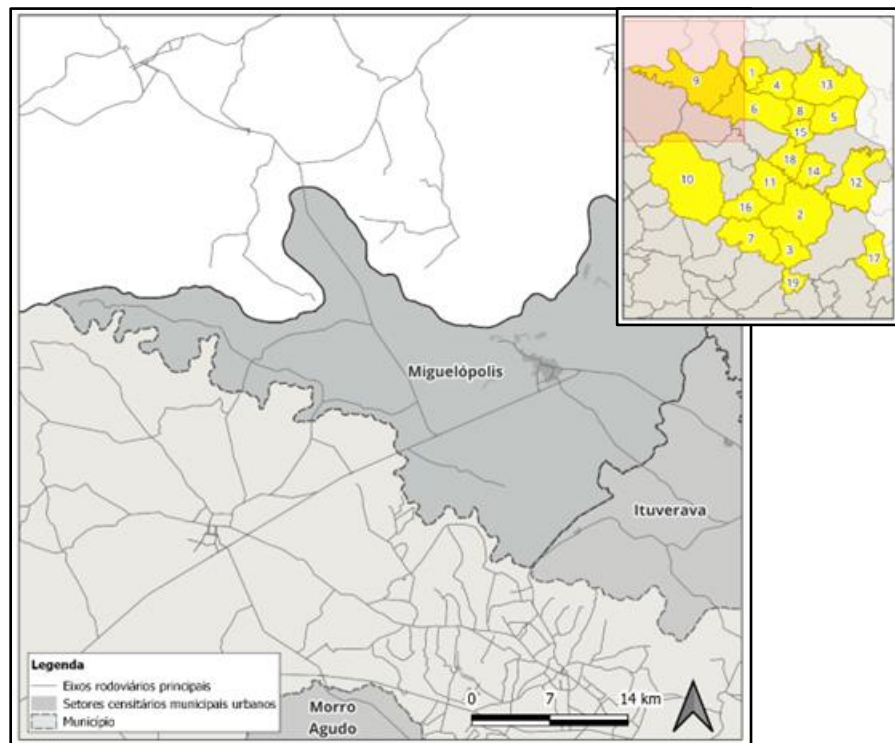


Figura 21 - Miguelópolis

A cidade abriga uma população de 22.480 habitantes, conforme dados de 2021. Com uma densidade populacional de 24,88 habitantes por quilômetro quadrado, de acordo com informações de 2010, Miguelópolis apresenta uma distribuição populacional mais esparsa.

Em termos econômicos, o Produto Interno Bruto (PIB) de Miguelópolis alcançou o valor de R\$ 1.047.653.000 em 2020.

Em termos de educação, o município destaca-se com um elevado índice de escolarização de 98,6%, de acordo com dados de 2010, mesmo ano em que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) registrou um valor de 0,741, considerado médio-alto para o município.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 9 - Parque de Iluminação Viária de Miguelópolis

Miguelópolis		Parque Total: 3098	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	293	26,37
Vapor de Mercúrio	125	129	17,93
Vapor de Sódio	70	678	56,95
Vapor de Sódio	100	570	66,69
Vapor de Sódio	150	826	142,07
Vapor de Sódio	250	602	168,56

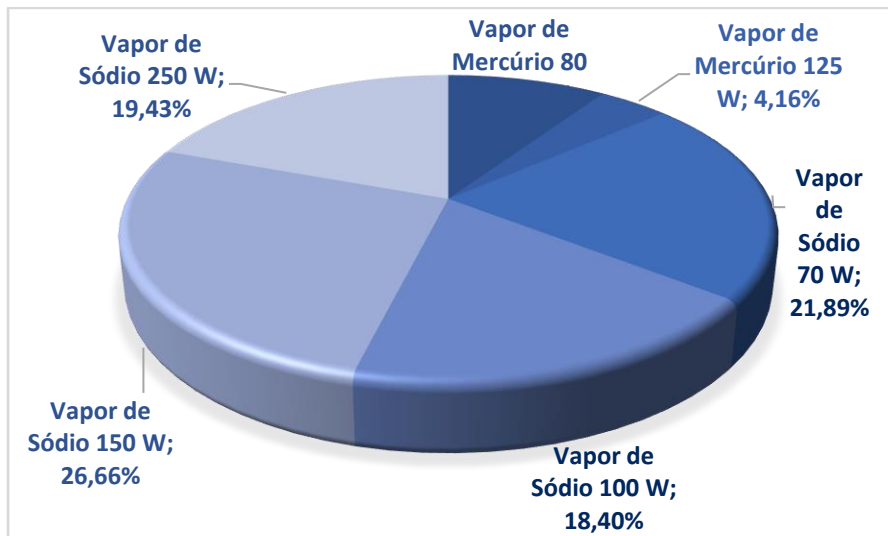


Gráfico 9 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Miguelópolis

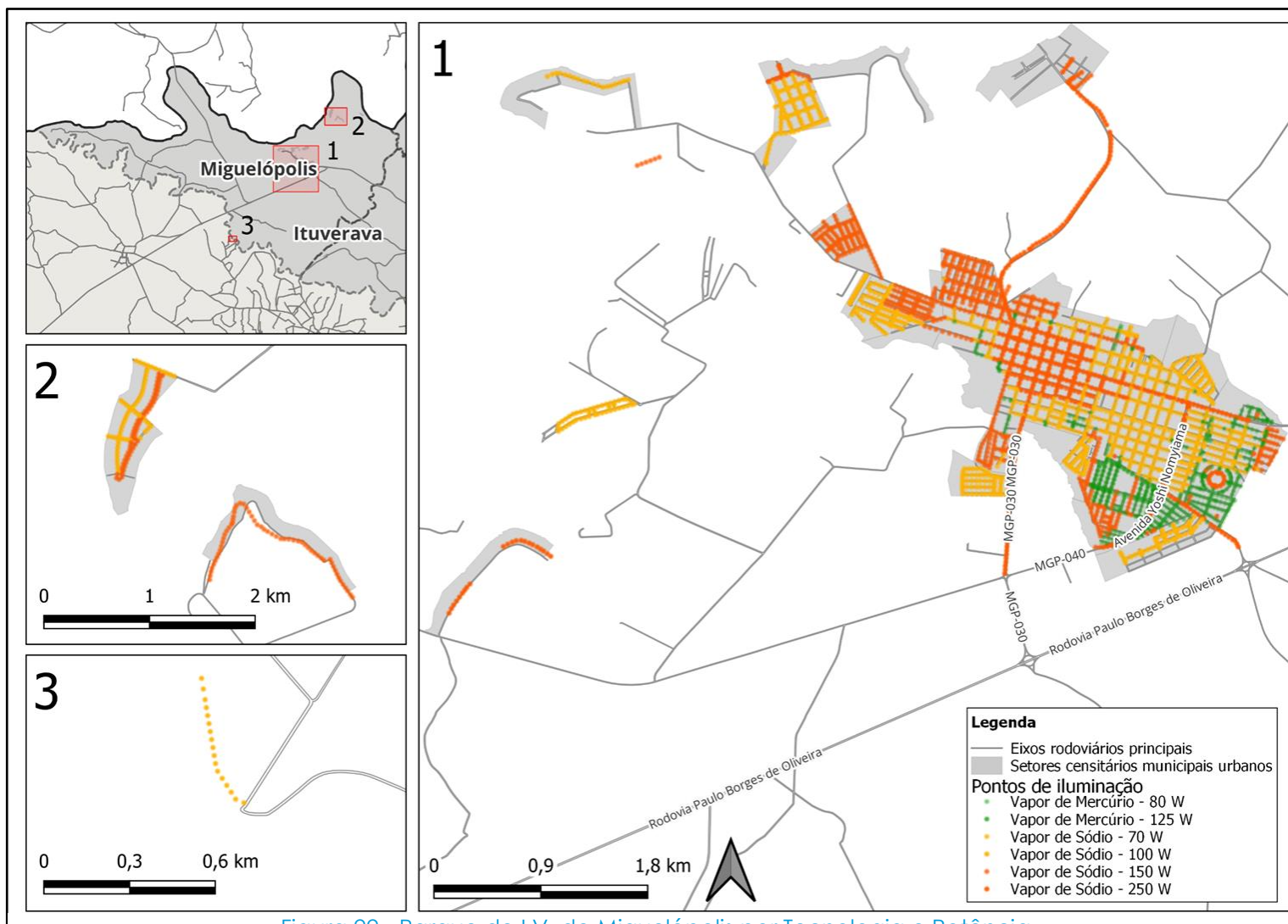


Figura 22 - Parque de I.V. de Miguelópolis por Tecnologia e Potência

5.11.1. Diagnóstico de Campo – Miguelópolis

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 3.974 (três mil, novecentos e setenta e quatro) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 81% (oitenta e um por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município, em algumas regiões de ranchos dotadas de iluminação pública, destacando-se proximidade do Rancho Viva Miguelópolis, região do Clube Náutico, região da A.A.B.B, região do Rancho Maia, ainda o Loteamento Náutico Rio Grande e região da Praia Artificial.

Obteve-se que apenas 9,4% (nove inteiros e quatro décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Leopoldo Carlos de Oliveira, no trecho entre a rotatória da Rodovia Paulo Borges de Oliveira até o cruzamento com a Rua Miguel Antunes, num trecho de 1.500 (um mil e quinhentos) metros, a iluminação pública está em postes ornamentais com rede exclusiva, após este ponto, até o final da rua, utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia.

Na MGP030, trecho urbano, deste o cruzamento com a Avenida Yoshi Nomiyama até o início da Rua Jacinto F.

Barbosa, a iluminação pública utiliza-se da posteação central da distribuidora de energia.

Na Avenida Yoshi Nomiyama identifica-se um longo trecho com demanda reprimida, sendo que a partir do trecho urbano, a iluminação pública utiliza-se de posteação central da distribuidora de energia.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Ana Luíza de Jesus e a Praça Vovó Mariquinha, que abriga o Paço Municipal, a Câmara de Vereadores e a Paróquia São Miguel Arcanjo devem ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 876 (oitocentos e setenta e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 248 (duzentos e quarenta e oito) pontos escuros e em 372 (trezentos e setenta e dois) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 154,5W (cento e cinquenta e quatro inteiros e cinco décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que

representam 19,4% (dezenove inteiros e quatro décimos percentuais) do parque e 35,2% (trinta e cinco inteiros e dois décimos percentuais) do consumo de energia.

5.12. Morro Agudo

Morro Agudo é um município localizado a cerca de 400 quilômetros da capital paulista e está inserido na região administrativa de Ribeirão Preto. Dentre os municípios mencionados é o de maior área territorial, com 1.388,12 km² segundo dados de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

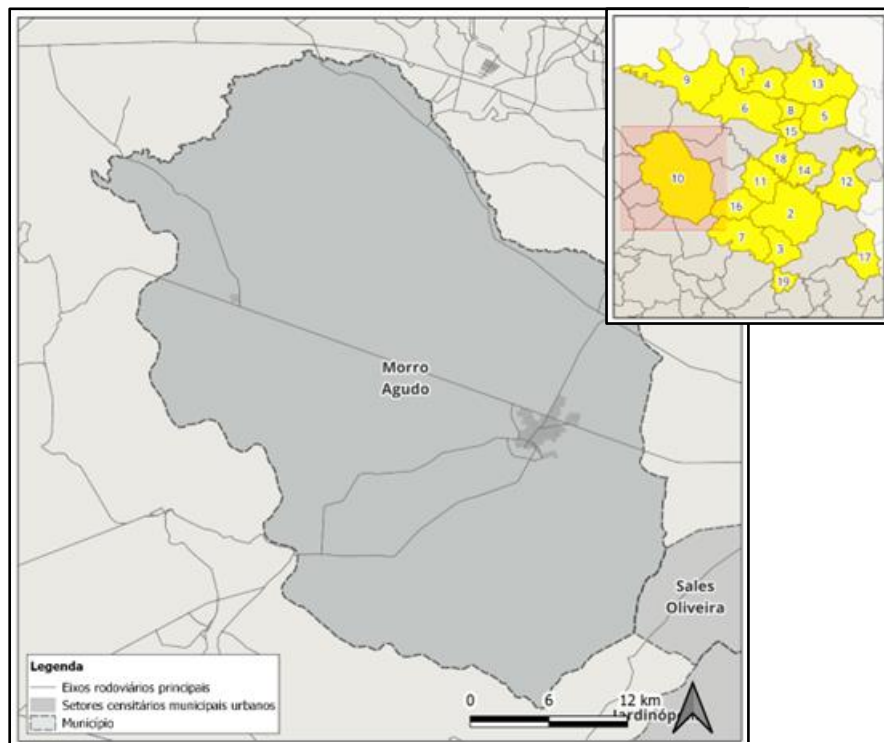


Figura 23 – Morro Agudo

Em relação à população, o município possui 33.598 habitantes (IBGE, 2021) e, portanto, combinado com a extensa área, possui uma baixa densidade demográfica de 20,97 hab./km² (IBGE, 2010).

Em relação à qualidade de vida se destaca a saúde, demonstrada pela baixa mortalidade infantil, de 2,87 óbitos por mil nascidos vivos (IBGE, 2020) e que contribui para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal apresentar resultado de 0,712 (IBGE, 2010).

Na economia Morro Agudo se destaca pelas atividades primárias (tanto agricultura quanto pecuária) quanto as terciárias, que envolvem tanto os serviços quanto o comércio e turismo (rural e de natureza), e possui PIB per capita de R\$ 39.948,70 (IBGE, 2020).

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 10 - Parque de Iluminação Viária de Morro Agudo

Morro Agudo		Parque Total: 3791	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Led	78	76	5,93
Led	100	267	26,70
Led	150	261	39,15
Vapor de Sódio	70	495	41,58
Vapor de Sódio	100	1.047	122,50
Vapor de Sódio	150	865	148,78
Vapor de Sódio	250	780	218,40

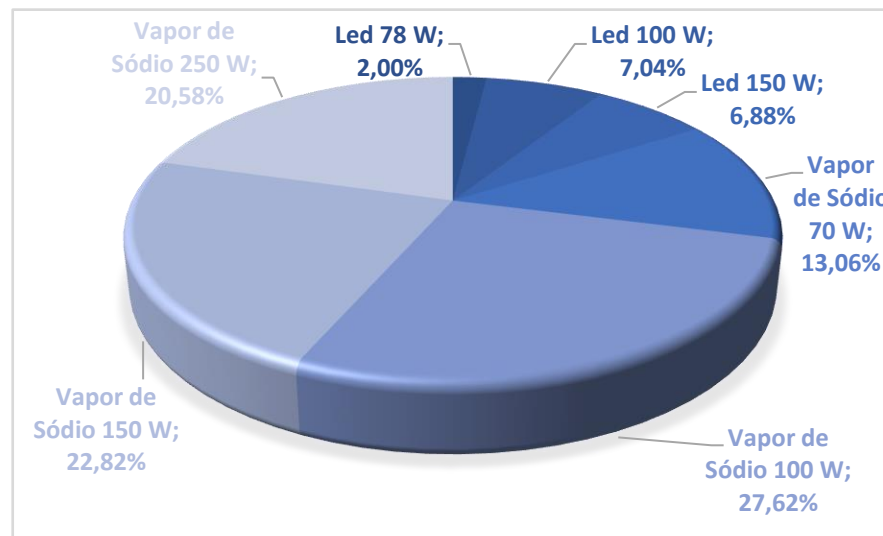


Gráfico 10 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Morro Agudo

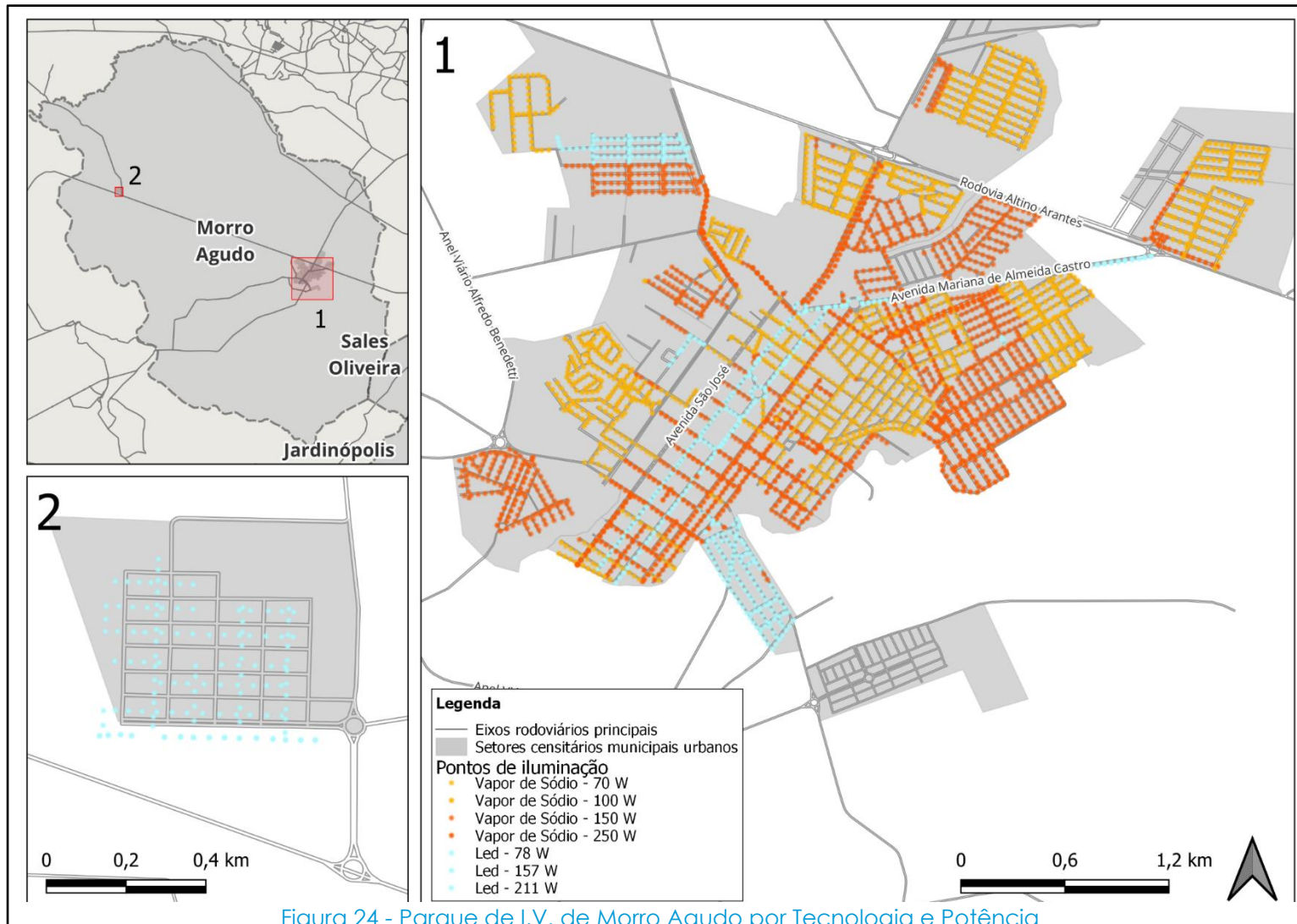


Figura 24 - Parque de I.V. de Morro Agudo por Tecnologia e Potência

5.12.1. Diagnóstico de Campo – Morro Agudo

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 4.733 (quatro mil, setecentos e trinta e três) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 87% (oitenta e sete por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e no povoado de Santo Inácio dos Vieiras.

Obteve-se que apenas 10,3% (dez inteiros e três décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida São José, no trecho entre a rotatória da Avenida Cristóvão Colombo até o cruzamento com a Rua José Antônio da Silveira, num trecho de 1.000 (um mil) metros, a iluminação pública está em postes ornamentais com rede exclusiva, após este ponto, até o final da rua, utiliza-se de posteação central da distribuidora de energia.

Na Avenida Cristóvão Colombo, no trecho entre a rotatória com a Avenida Mariano Volpon, seguindo depois pela Avenida Mariana de Almeida Castro até o Portal da Cidade, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central da distribuidora de energia.

Na Avenida Mariano Volpon, a partir da rotatória com Rodovia Altino Arantes, sentido Norte, a iluminação pública está em rede exclusiva com postes ornamentais até a Rua Lair Franzoni, trecho de 600 (seiscentos) metros. No sentido Sul, até a rotatória com a Avenida Mariana de Almeida Castro, a iluminação está em posteação bilateral da distribuidora de energia.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça da Matriz (Paróquia de São José) e a Praça Emiliano Penha, que abriga o Paço Municipal e a Câmara de Vereadores devem ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 942 (novecentos e quarenta e dois) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 303 (trezentos e três) pontos escuros e em 454 (quatrocentos e cinquenta e quatro) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 167,3W (cento e sessenta e sete inteiros e três décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 20,6% (vinte

inteiros e seis décimos percentuais) do parque e 34,4% (trinta e quatro inteiros e quatro décimos percentuais) do consumo de energia.

5.13. Nuporanga

Nuporanga é um município com área de 348,26 km² que abriga uma população de aproximadamente 7.522 pessoas, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2021.

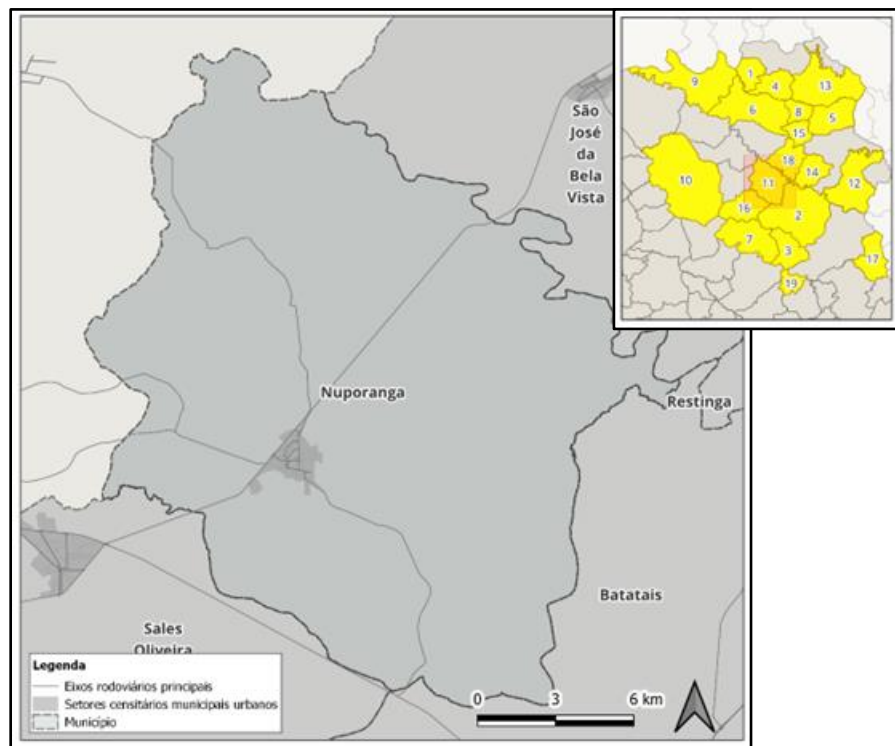


Figura 25 - Nuporanga

No aspecto socioeconômico, Nuporanga possui indicadores positivos. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município, que leva em conta indicadores como educação, saúde e renda, refletindo o nível de desenvolvimento humano da população, é de 0,746, considerado alto.

Em relação à saúde, Nuporanga apresenta uma taxa de mortalidade infantil de 11,63 óbitos por mil nascidos vivos. Embora seja sempre importante buscar reduzir esses números, essa taxa é considerada relativamente baixa, o que indica um bom acesso aos serviços de saúde e um cuidado adequado com as crianças.

No que diz respeito à economia, Nuporanga possui um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 96.727,80 que, segundo os dados do IBGE de 2020 é um dos maiores dentre os municípios da região, demonstrando um nível econômico relativamente alto. As atividades econômicas são diversificadas, com destaque para a agricultura, pecuária e o terceiro setor.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 11 - Parque de Iluminação Viária de Nuporanga

Nuporanga Parque Total: 1393			
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	100	463	54,17
Vapor de Sódio	150	583	100,28
Vapor de Sódio	250	347	97,16

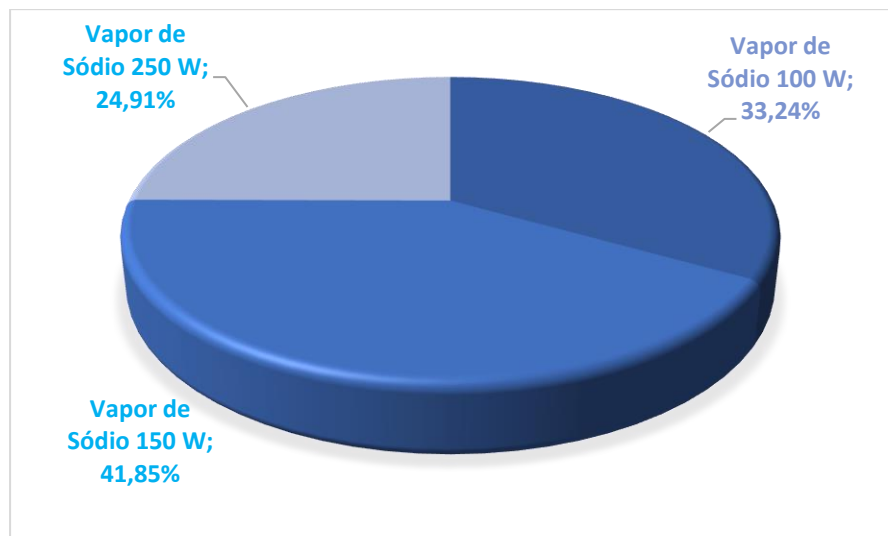
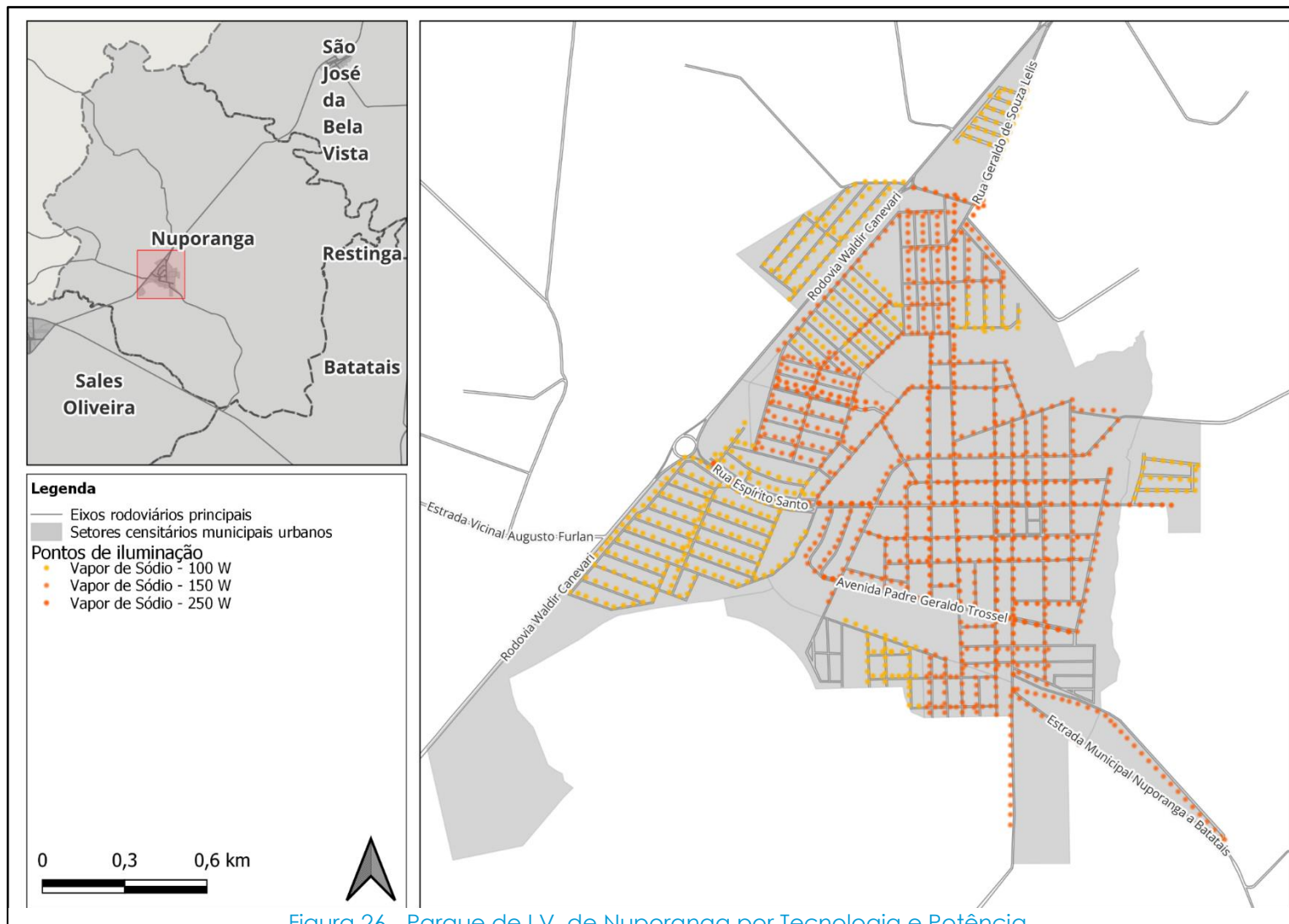


Gráfico 11 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Nuporanga



5.13.1. Diagnóstico de Campo – Nuporanga

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 1.689 (um mil, seiscentos e oitenta e nove) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 82% (oitenta e dois por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e no povoado de Santo Inácio dos Vieiras.

Obteve-se que apenas 8,3% (oito inteiros e três décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Durvalino Xavier Guedes, a iluminação pública utiliza-se de posteação no canteiro central da distribuidora de energia, porém no trecho até a Rua Desembargador Márcio Martins Ferreira, num trecho de 500 (quinhentos) metros, a iluminação pública está equipada com rede exclusiva que alimenta 40 (quarenta) projetores de alta potência que iluminam os canteiros laterais.

Noutra via importante, a Avenida Padre Geraldo Trossel, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central da distribuidora de energia.

Ainda com relação à iluminação especial, a quadra onde está localizada a Câmara de Vereadores deve ser objeto de

estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 296 (duzentos e noventa e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 111 (cento e onze) pontos escuros e em 167 (cento e sessenta e sete) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 180,6W (cento e oitenta inteiros e seis décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 24,9% (vinte e quatro inteiros e nove décimos percentuais) do parque e 38,6% (trinta e oito inteiros e seis décimos percentuais) do consumo de energia.

5.14. Patrocínio Paulista

Patrocínio Paulista é um município brasileiro localizado no estado de São Paulo, na região Sudeste do país. Situada a aproximadamente 390 quilômetros da capital paulista, a cidade faz parte da Região Administrativa de Franca. Com uma área de 602,848 km², o município abriga uma população

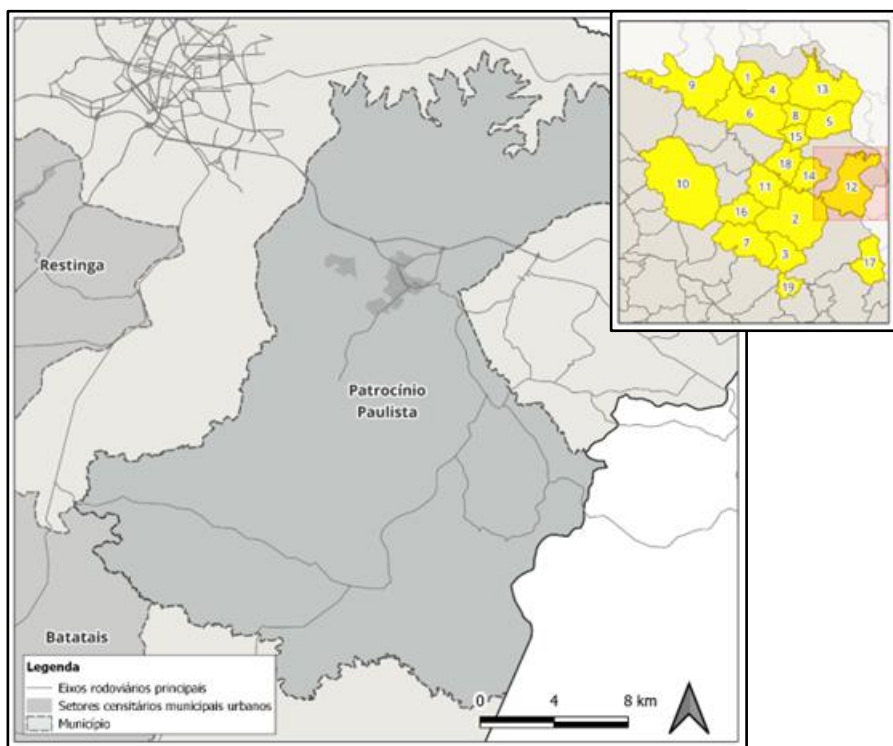


Figura 27 - Patrocínio Paulista

de aproximadamente 14.941 pessoas, conforme dados atualizados de 2021, e baixa densidade populacional, de cerca de 21,56 habitantes por quilômetro quadrado.

Em 2010, a cidade de Patrocínio Paulista registrou uma elevada taxa de escolarização de 97,8%, e em 2020 uma taxa de mortalidade de 11,24 óbitos por mil nascidos vivos. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Patrocínio Paulista, que atingiu 0,730 em 2010, reflete o bom nível de desenvolvimento humano alcançado no município.

No campo econômico, Patrocínio Paulista possui um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1.150.896.000. As principais atividades econômicas do município são as indústrias de transformação e a agricultura.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 12 - Parque de Iluminação Viária de Patrocínio Paulista

Patrocínio Paulista		Parque Total: 1962	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	884	74,26
Vapor de Sódio	100	260	30,42
Vapor de Sódio	150	272	46,78
Vapor de Sódio	250	546	152,88

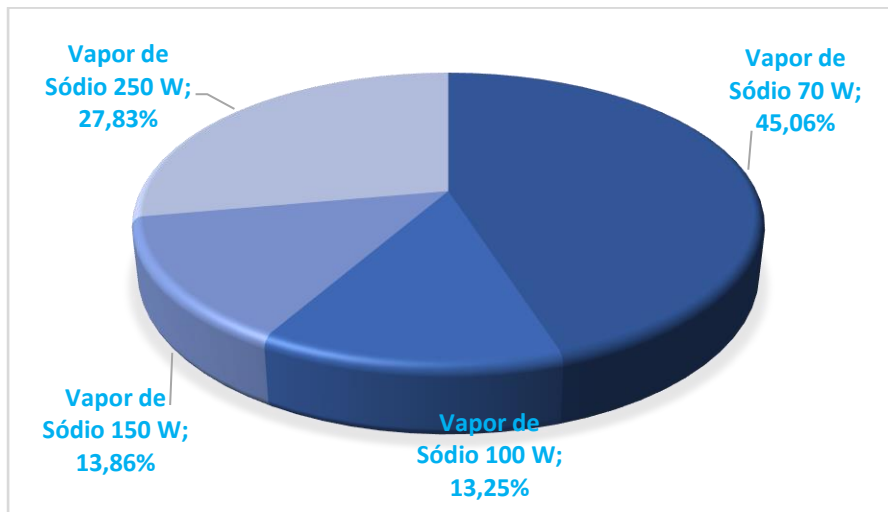


Gráfico 12 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Patrocínio Paulista

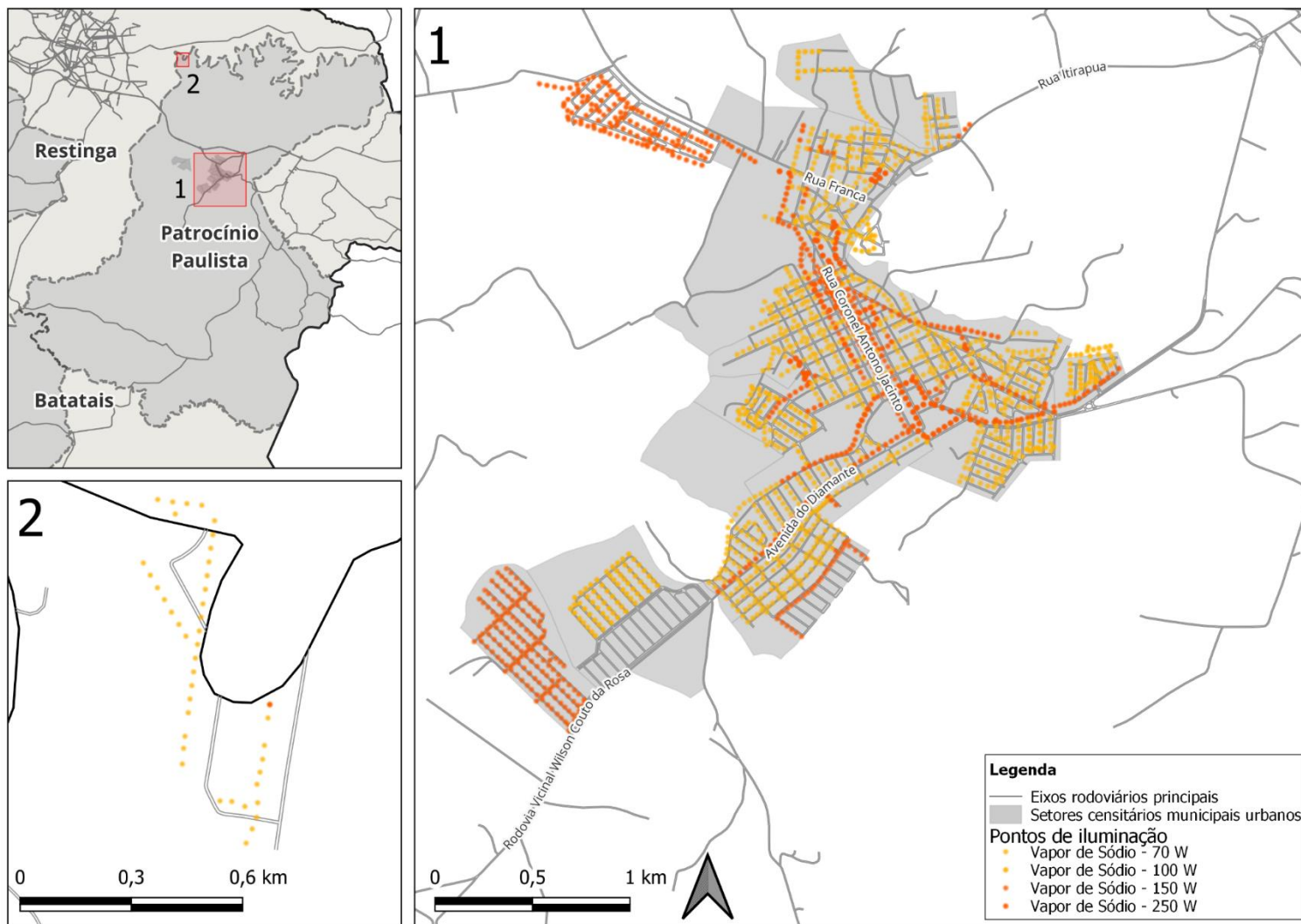


Figura 28 - Parque de I.V. de Patrocínio Paulista por Tecnologia e Potência

5.14.1. Diagnóstico de Campo – Patrocínio Paulista

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 2.158 (dois mil, cento e cinquenta e oito) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 87% (oitenta e sete por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e em parte do Condomínio Village do Sol, pertencente ao cadastro da distribuidora de energia.

Oteve-se que apenas 9,1% (nove inteiros e um décimo percentual) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foram identificados trechos relevantes em vias com esta configuração.

Na Avenida Diamante, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Na Avenida Rubens Alvarenga Andrade a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Nas ruas Coronel Antônio Jacinto e Cônego Peregrino a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia.

Na Rua Pio Avelino a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Na Avenida Mariana Maria Chaves Barcellos, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, equipados com braços metálicos duplos, no trecho lateral ao cemitério, sendo que a via é composta de duas pistas em mão dupla e canteiro central, exigindo atenção especial ao projeto luminotécnico. Após a Rua da Barra, a iluminação pública utiliza-se de posteação no canteiro central, da distribuidora de energia, equipados com braços metálicos duplos, o que permite melhor atendimento luminotécnico.

Na Avenida Custódio Ferreira Nascimento, a iluminação pública utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia.

Na Avenida Major Alvarenga, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que a via é composta de duas pistas em mão dupla, sem canteiro central, exigindo atenção especial ao projeto luminotécnico.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Nossa Senhora do Patrocínio, onde estão localizados o Paço Municipal, a Câmara de Vereadores e o Fórum, deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 196 (cento e noventa e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 157 (cento e cinquenta e sete) pontos escuros e em 235 (duzentos e trinta e cinco) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 155,1W (cento e cinquenta e cinco inteiros e um décimo de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento) sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 27,8% (vinte e sete inteiros e oito décimos percentuais) do parque e 50,2% (cinquenta inteiros e dois décimos percentuais) do consumo de energia.

5.15. Pedregulho

Pedregulho é um município brasileiro da região de Franca situado a aproximadamente 400 quilômetros da capital paulista. Pedregulho está situada próxima à divisa com o estado de Minas Gerais e tem uma localização geográfica privilegiada, cercado por belas paisagens naturais e montanhas.

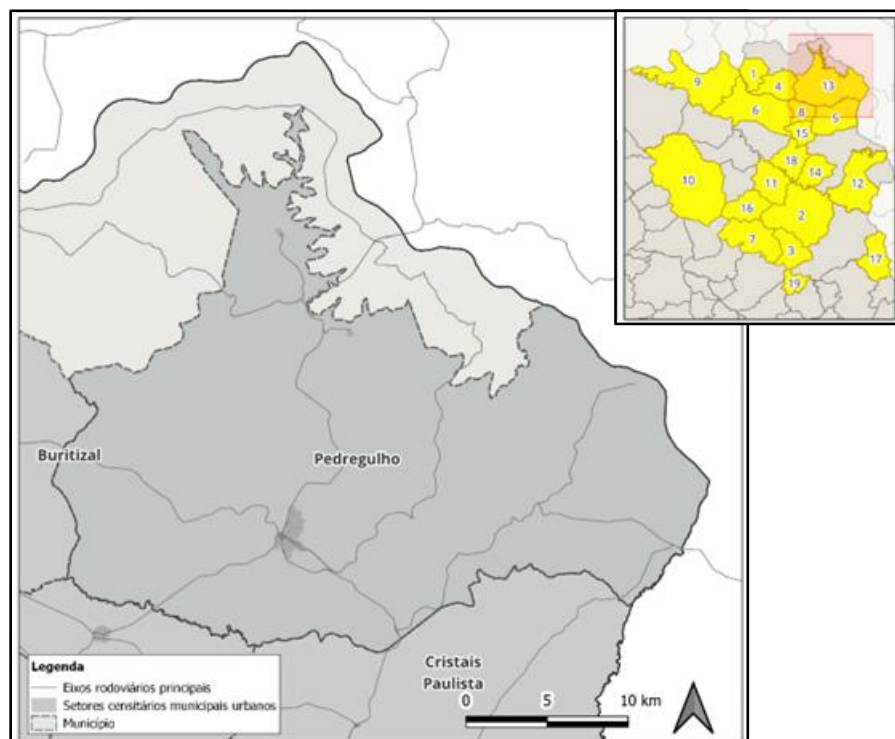


Figura 29 - Pedregulho

Com uma área de 712,604 km², Pedregulho abriga uma população de aproximadamente 16.876 pessoas, de acordo com dados de 2021 e possui baixa densidade populacional, de cerca de 22,03 habitantes por quilômetro quadrado.

A elevada taxa de escolarização de 98,4% em 2010 e a baixa taxa de mortalidade, com 5,26 óbitos por mil nascidos vivos em 2020, são indicadores que contribuem para o bom Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Pedregulho, registrado em 0,715 em 2010.

No aspecto econômico, Pedregulho apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1.340.987.000 em 2020. Esse valor é proveniente de setores como agricultura, indústria e comércio, contribuindo para o crescimento local e a geração de empregos.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 13 - Parque de Iluminação Viária de Pedregulho

Pedregulho		Parque Total: 1877	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	316	28,44
Vapor de Sódio	70	670	56,28
Vapor de Sódio	100	580	67,86
Vapor de Sódio	150	36	6,19
Vapor de Sódio	250	275	77,00

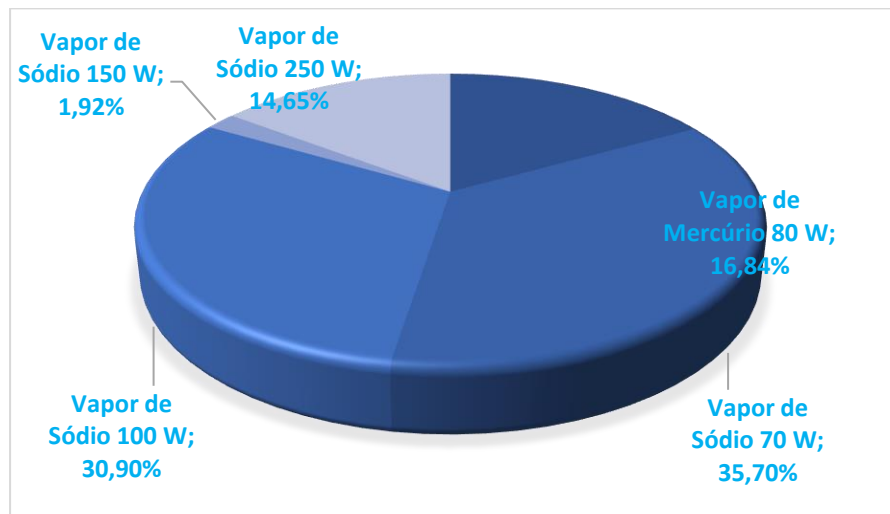


Gráfico 13 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Pedregulho

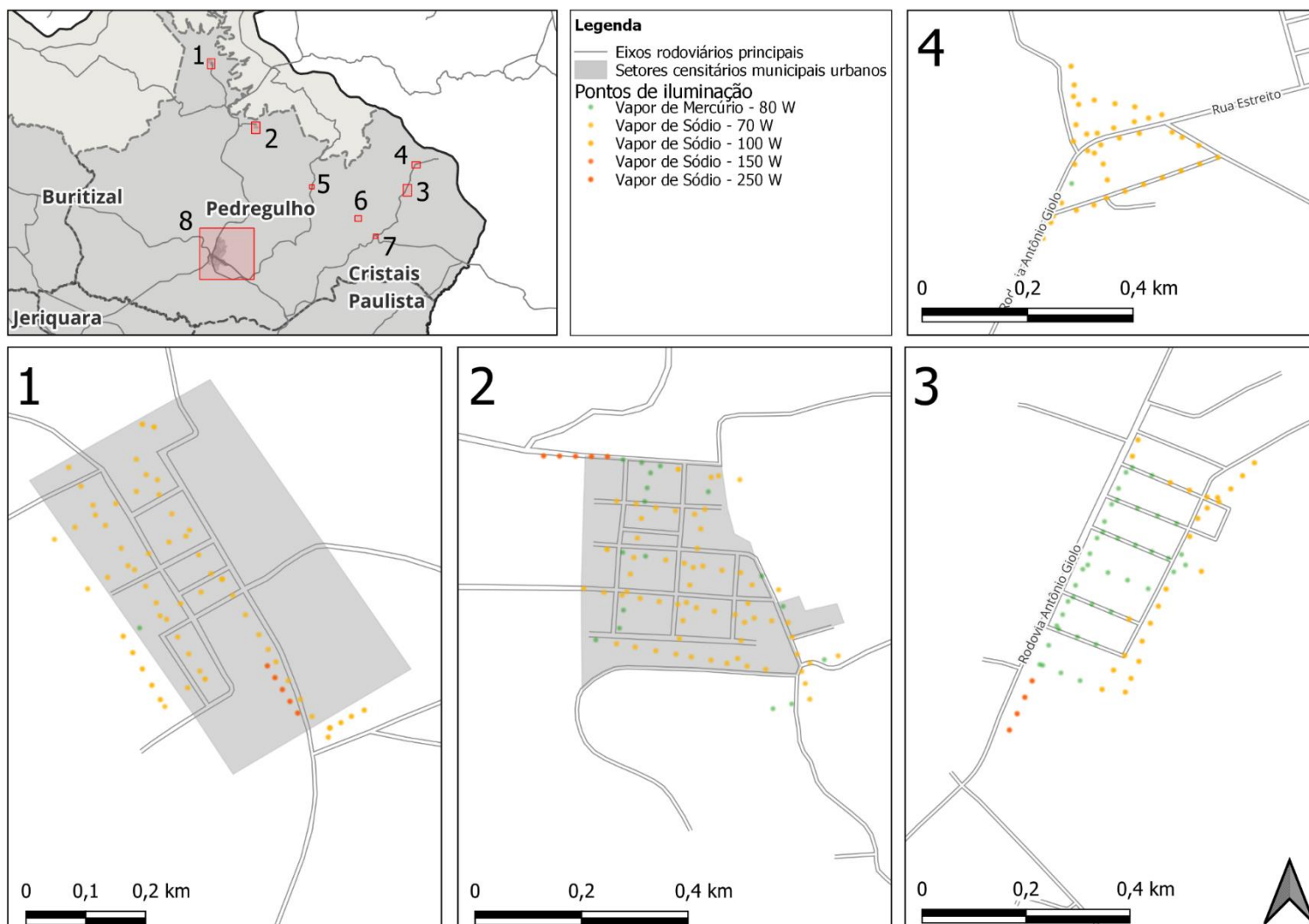


Figura 30 - Parque de I.V. de Pedregulho por Tecnologia e Potência

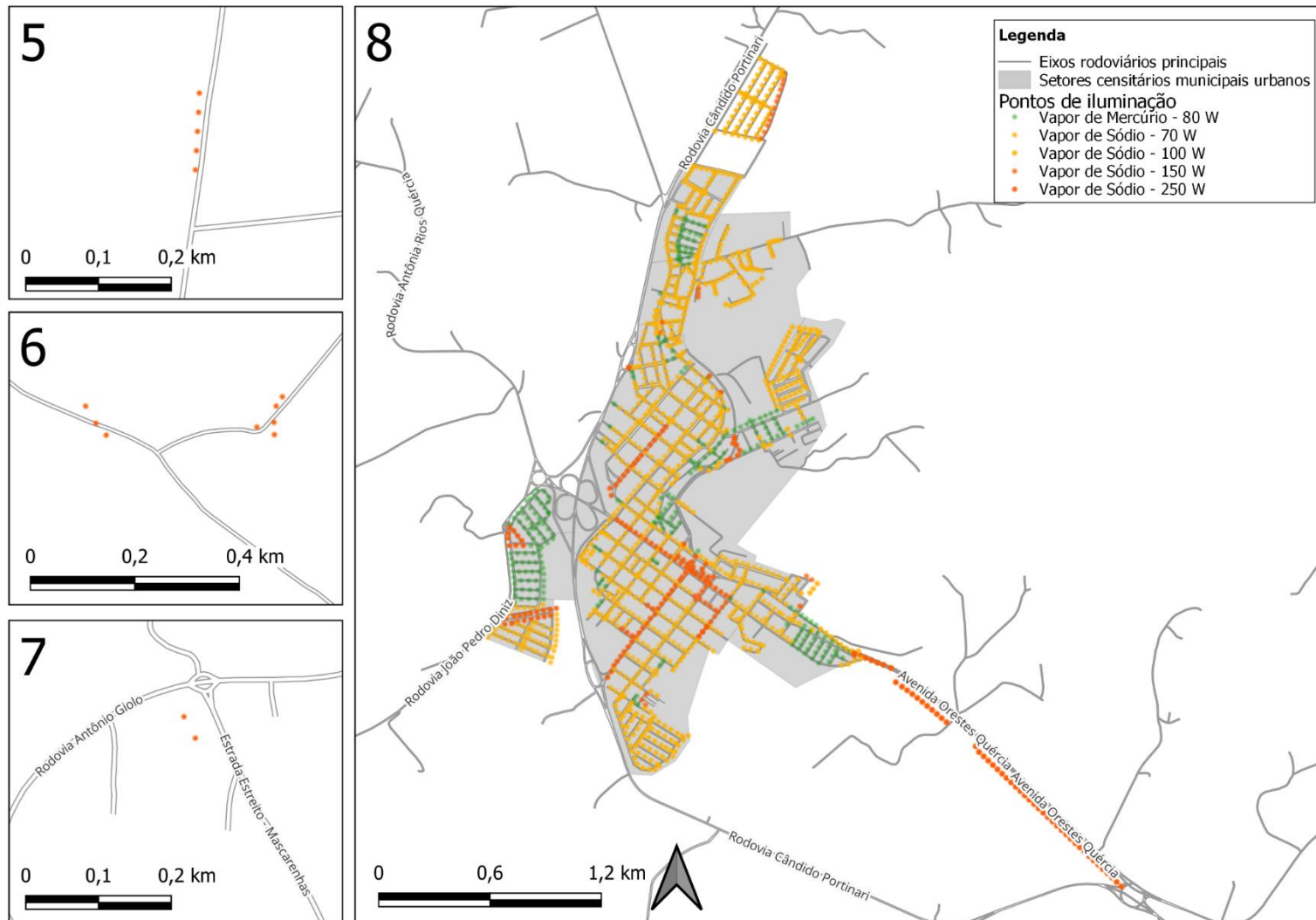


Figura 31 - Parque de I.V. de Pedregulho por Tecnologia e Potência

5.15.1. Diagnóstico de Campo – Pedregulho

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 3.153 (três mil, cento e cinquenta e três) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 84% (oitenta e quatro por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município, nos distritos de Alto Porã e Igaçaba, bem como nos povoados de Vila Estreito e Vila Primavera.

Oteve-se que apenas 11,9% (onze inteiros e nove décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração, na avenida que interliga a Rua Adibe Naufil Santiago à Rua Julieta Carvalho Reis, equipada em toda sua extensão com posteação ornamental no canteiro central.

Na Rua Eliseu Alves Teixeira, seguindo pela Rua Nicolau Pelicari e Rua Gabriel Rios Corral, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Na Rua Jorge Penha, a iluminação pública utiliza-se de posteação dupla no canteiro central da distribuidora de energia, seguindo pela Rua Capitão Elias Moreira e Rua Adibe Naufil Santiago, a iluminação pública utiliza-se de posteação

unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Padre Luiz Sávio, onde estão localizados o Monumento ao Primeiro Centenário e a Paróquia Nossa Senhora Aparecida, e ainda o Monumento da Pirâmide, devem ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 1.276 (um mil, duzentos e setenta e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 150 (cento e cinquenta) pontos escuros e em 225 (duzentos e vinte e cinco) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 125,6W (cento e vinte e cinco inteiros e seis décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), para o restante do parque que ainda não equipado com LED, sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 14,6% (quatorze inteiros e seis décimos percentuais) do parque e 32,7% (trinta e dois inteiros e sete décimos percentuais) do consumo de energia.

5.16. Restinga

Restinga é um município localizado na porção norte-nordeste do estado de São Paulo, Brasil. Com uma área de 245,746 km², abriga uma população de aproximadamente 7.762 pessoas, de acordo com dados de 2021, e faz parte do arranjo populacional de Franca.

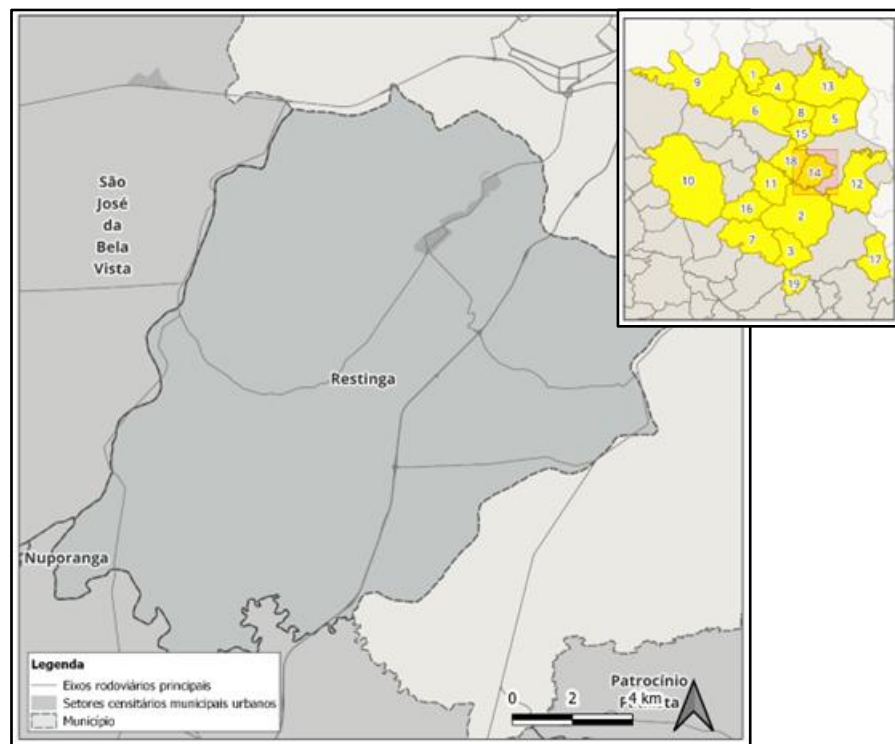


Figura 32 - Restinga

A cidade possui elevada taxa de escolarização, de 98,6% em 2010, e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,705 no mesmo ano. Em relação à saúde, o índice de mortalidade é um indicador importante e, em 2020, Restinga registrou uma taxa de 16,95 óbitos por mil nascidos vivos.

No aspecto econômico, o PIB per capita de Restinga alcançou R\$ 25.122,82 em 2020. Esse valor representa a riqueza média gerada por cada indivíduo residente no município e reflete o desenvolvimento econômico local. Dentre as atividades econômicas destaca-se o setor terciário, seguido pela agricultura na composição da riqueza gerada pelo município.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 14 - Parque de Iluminação Viária de Restinga

Restinga		Parque Total: 683	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	70	249	20,92
Vapor de Sódio	100	289	33,81
Vapor de Sódio	150	72	12,38
Vapor de Sódio	250	73	20,44

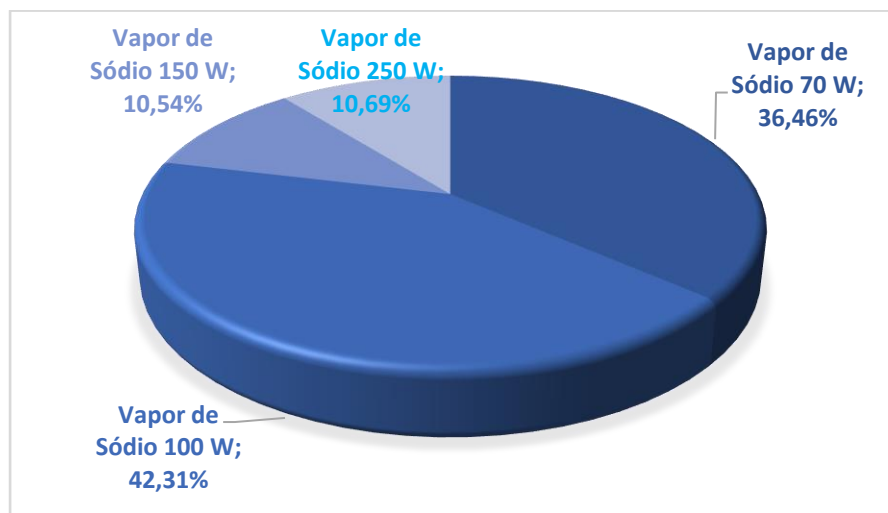


Gráfico 14 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Restinga

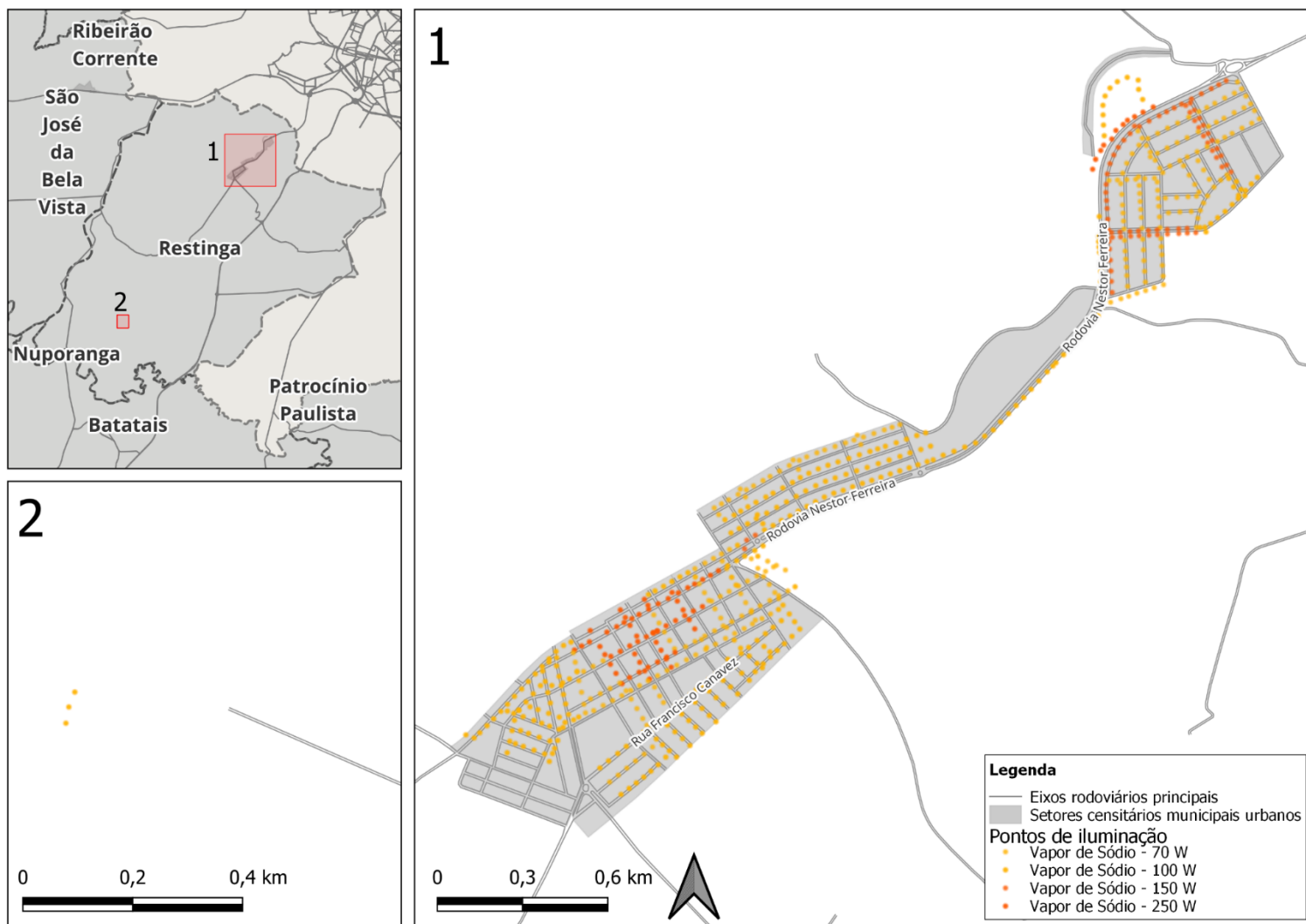


Figura 33 - Parque de I.V. de Restinga por Tecnologia e Potência

5.16.1. Diagnóstico de Campo - Restinga

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 834 (oitocentos e trinta e quatro) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para estes 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 80% (oitenta por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 12% (doze pontos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração, na Avenida Carolina R Natal, equipada em toda sua extensão com posteação ornamental no canteiro central.

Na Rua Azarias Martins e na Rua Luís Antônio Giora, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia.

No trecho urbano da Rodovia Presidente França, a iluminação pública utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, porém a via é larga com canteiro central, o que deve ser avaliado para os projetos luminotécnicos. Noutro trecho há posteação ornamental unilateral, com o mesmo ponto de atenção.

Ainda com relação à iluminação especial, a praça central, onde está localizada a Paróquia Nossa Senhora Aparecida,

deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 151 (cento e cinquenta e um) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 55 (cinquenta e cinco) pontos escuros e em 82 (oitenta e dois) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 128,2W (cento e vinte e oito inteiros e dois décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 10,7% (dez inteiros e sete décimos percentuais) do parque e 23,4% (vinte e três inteiros e quatro décimos percentuais) do consumo de energia.

5.17. Ribeirão Corrente

Ribeirão Corrente é um município com área de 148,332 km² e que abriga uma população de 4.786 habitantes, de acordo com dados atualizados de 2021. Com uma densidade populacional de cerca de 28,81 habitantes por quilômetro quadrado em 2010, Ribeirão Corrente oferece um ambiente tranquilo e acolhedor para seus moradores.

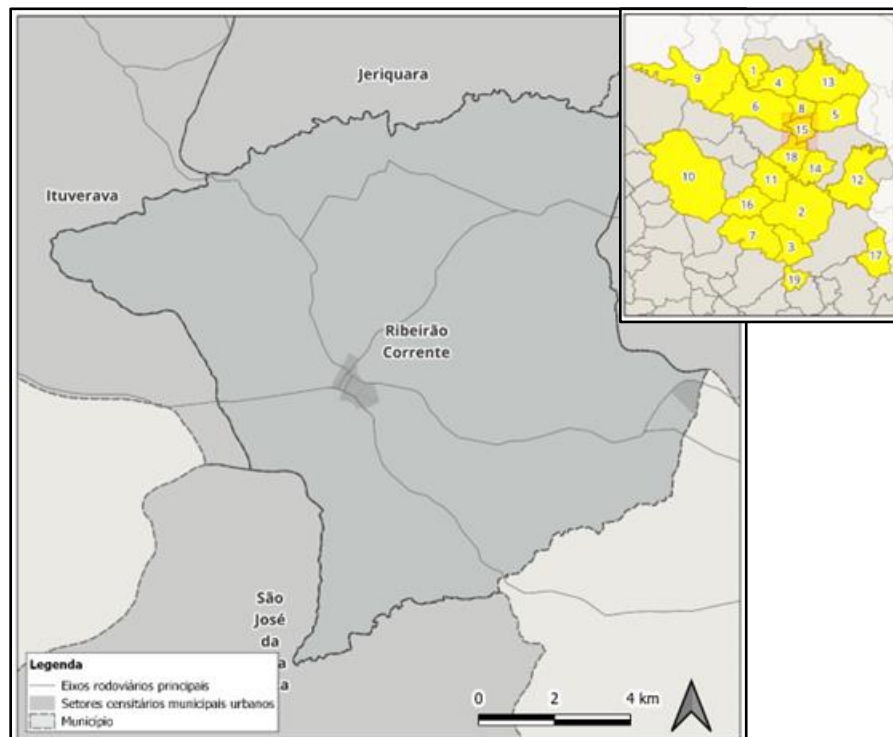


Figura 34 - Ribeirão Corrente

Um dado muito importante sobre Ribeirão Corrente é que o município atingiu uma taxa de escolarização de 100% em 2010, o que significa que todos os habitantes em idade escolar têm acesso à educação formal.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Ribeirão Corrente registrou 0,711 em 2010, e a taxa de mortalidade infantil de Ribeirão Corrente foi de 16,39 óbitos por mil nascidos vivos em 2020.

No aspecto econômico, Ribeirão Corrente registrou um PIB per capita de R\$ 36.876,67 em 2020. Esse valor reflete a riqueza média gerada por cada indivíduo no município e demonstra um desenvolvimento econômico significativo, com atividades predominantes na agricultura e setor terciário.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 15 - Parque de Iluminação Viária de Ribeirão Corrente

Ribeirão Corrente		Parque Total: 385	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	111	9,99
Vapor de Mercúrio	125	4	0,56
Vapor de Mercúrio	400	3	1,32
Vapor de Sódio	70	138	11,59
Vapor de Sódio	100	75	8,78
Vapor de Sódio	150	28	4,82
Vapor de Sódio	250	21	5,88
Vapor Metálico	250	5	1,40

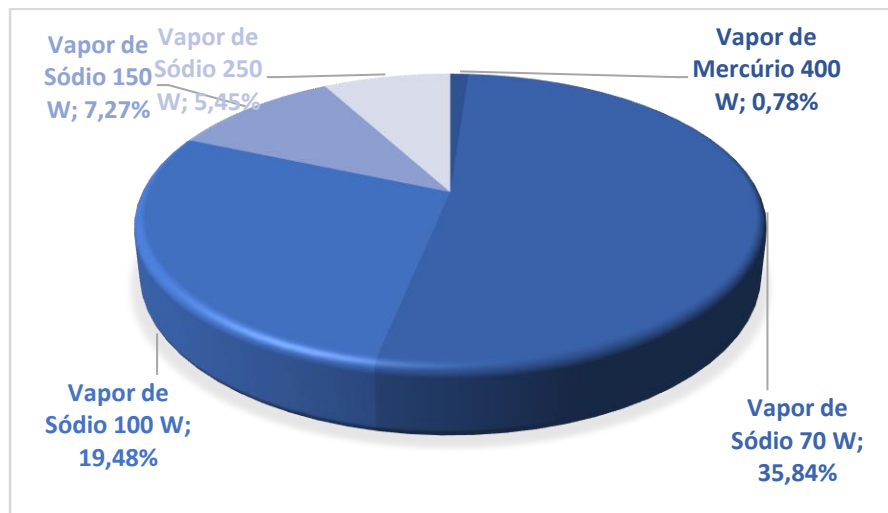


Gráfico 15 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Ribeirão Corrente



Figura 35 - Parque de I.V. de Ribeirão Corrente por Tecnologia e Potência

5.17.1. Diagnóstico de Campo – Ribeirão Corrente

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 531 (quinhentos e trinta e um) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para estes 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 85% (oitenta e cinco por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 11% (onze pontos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração, na Avenida Perimetral, equipada em toda sua extensão com posteação ornamental no canteiro central. Na Avenida Onofre Marques, em toda sua extensão a iluminação pública também está instalada em posteação ornamental, em rede exclusiva.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Santa Cruz, onde está localizada a Paróquia Santa Cruz, deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 146 (cento e quarenta e seis) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 31 (trinta e um) pontos escuros e em 46 (quarenta e seis) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 115,1W (cento e quinze inteiros e um décimo de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 5,4% (cinco inteiros e quatro décimos percentuais) do parque e 13,3% (treze inteiros e três décimos percentuais) do consumo de energia.

5.18. Sales Oliveira

Sales Oliveira é um município brasileiro localizado no estado de São Paulo, na região Sudeste do país. Situada a aproximadamente 380 quilômetros da capital paulista, a cidade faz parte da Região Administrativa de Franca.

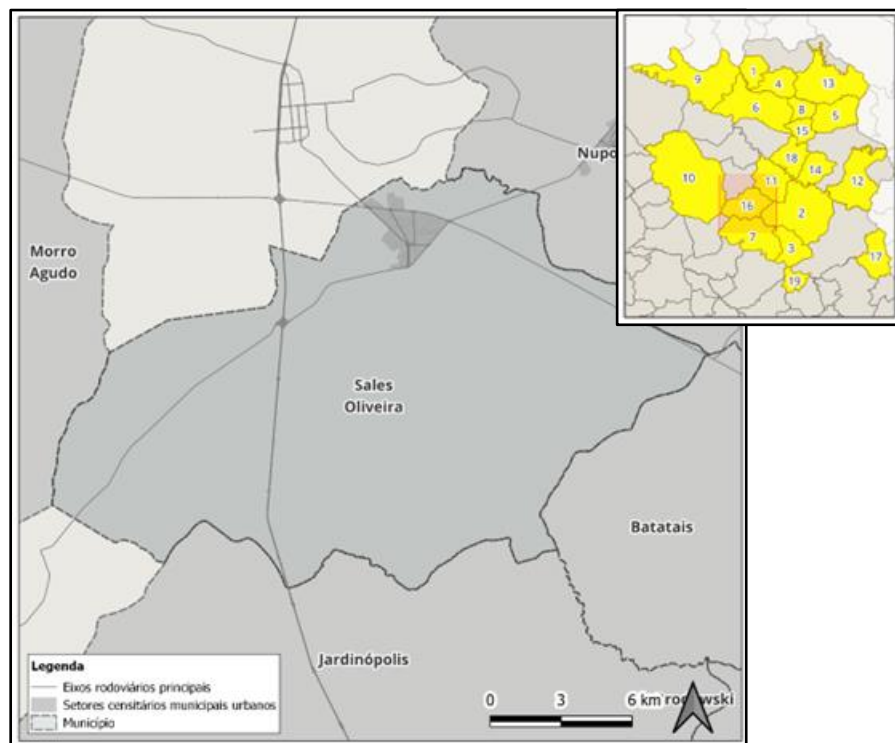


Figura 36 - Sales Oliveira

O município possui uma população de 12.103 pessoas, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2021.

No aspecto do desenvolvimento humano o município apresentou um bom Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,772 em 2010. Isso está relacionado, entre outros parâmetros, ao elevado índice de escolarização, de 98,8% em 2010, e baixa mortalidade infantil, que em 2020 foi de 7,87 óbitos por mil nascidos vivos.

A economia de Sales Oliveira é bem diversificada, apresentando entre as atividades principais todos os setores da economia (primário, secundário e terciário) e um PIB per capita de R\$ 34.355,62 em 2020 segundo o IBGE.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 16 - Parque de Iluminação Viária de Sales Oliveira

Sales Oliveira		Parque Total: 1991	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Sódio	100	309	36,15
Vapor de Sódio	150	958	164,78
Vapor de Sódio	250	724	202,72

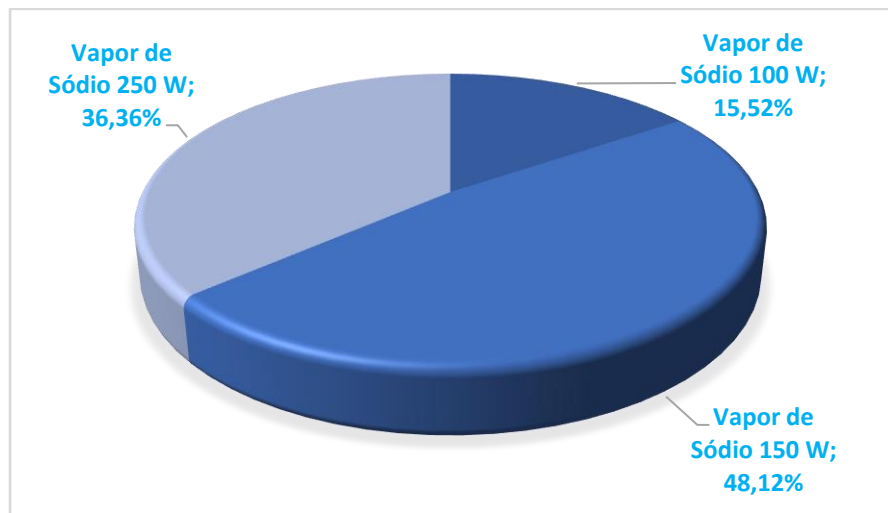


Gráfico 16 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Sales Oliveira

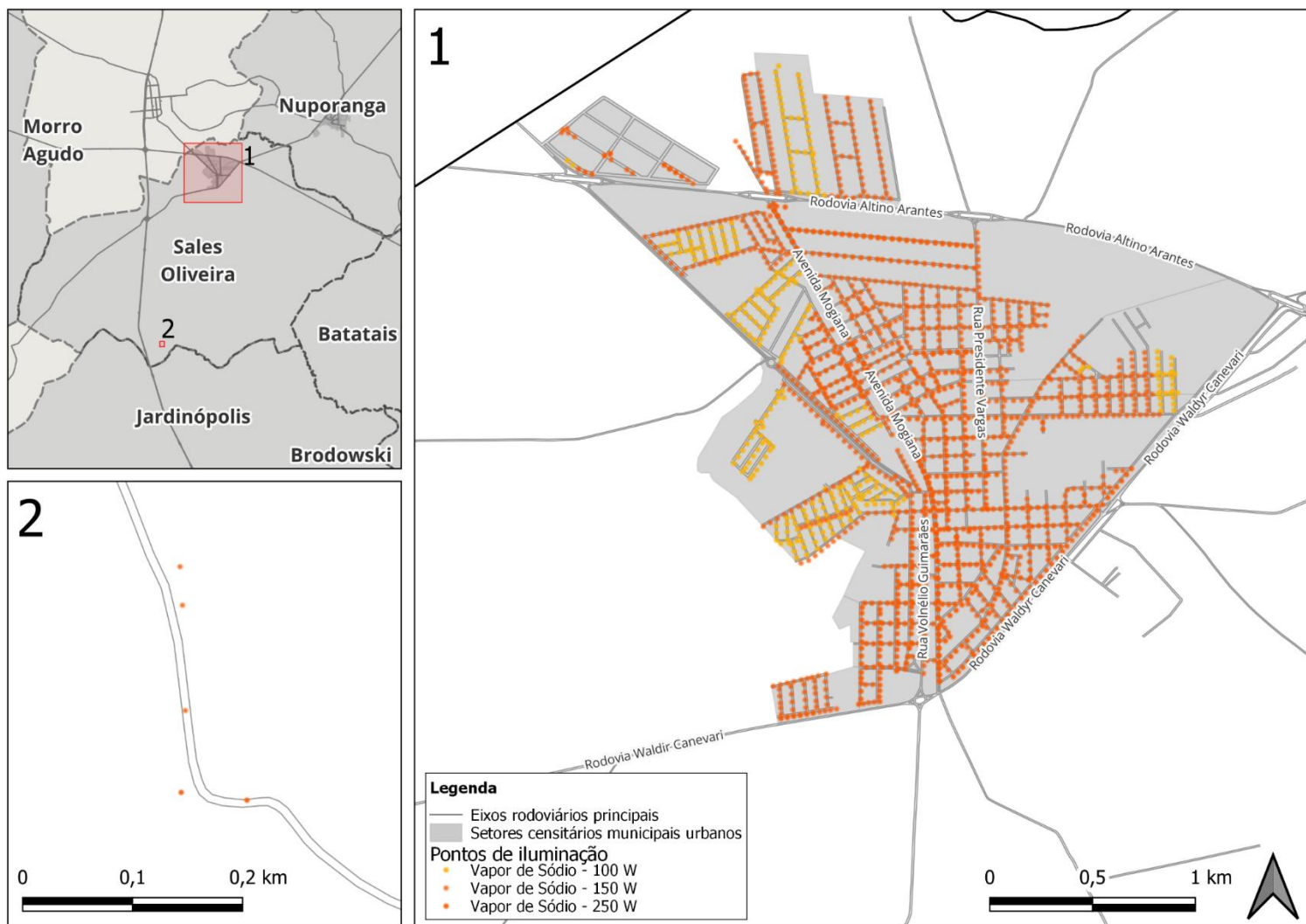


Figura 37 - Parque de I.V. de Sales Oliveira por Tecnologia e Potência

5.18.1. Diagnóstico de Campo – Sales Oliveira

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 2.190 (dois mil, cento e noventa) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 80% (oitenta por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 9,5% (nove inteiros e cinco décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração.

Na Avenida Mogiana, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central da distribuidora de energia.

Na Avenida Dom Pedro, a iluminação pública utiliza-se da posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Na Avenida Victorio Nonino e na Avenida Marginal, a iluminação pública utiliza-se da posteação unilateral da distribuidora de energia.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Santa Rita, onde está localizada a Igreja Matriz Santa Rita de Cássia, que possui iluminação de destaque arquitetônico, deve ser objeto

de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 199 (cento e noventa e nove) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 238 (duzentos e trinta e oito) pontos escuros e em 159 (cento e cinquenta e nove) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 202,7W (duzentos e dois inteiros e sete décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 36,4% (trinta e seis inteiros e quatro décimos percentuais) do parque e 50,2% (cinquenta inteiros e dois décimos percentuais) do consumo de energia.

5.19. Santo Antônio da Alegria

Santo Antônio da Alegria é um município localizado no estado de São Paulo, Brasil, e que faz divisa com o estado de Minas Gerais. Com uma área de 310,311 km², abriga uma população de 7.024 pessoas, de acordo com dados de 2021 do IBGE. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) registrado pelo município em 2010 foi de 0,702, segundo o IBGE.

A principal atividade econômica em Santo Antônio da Alegria é a agricultura. A cidade se destaca pela produção agrícola diversificada, que inclui cultivo de grãos, hortaliças, frutas e criação de gado. O Produto Interno Bruto (PIB) do município registrou R\$ 186.670.000 em 2020. Esse valor reflete a soma de todas as riquezas produzidas ao longo do ano, destacando a importância da agricultura como pilar econômico. Além disso, atividades terciárias também têm um papel importante na economia, incluindo o ecoturismo.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

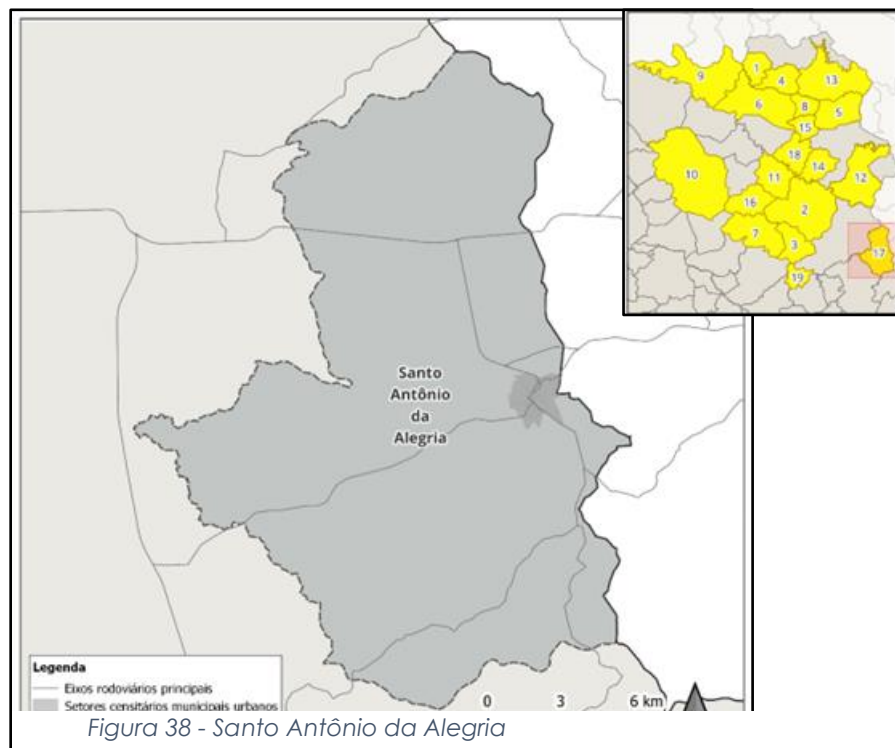


Tabela 17 - Parque de Iluminação Viária de Santo Antônio da Alegria

Santo Antônio da Alegria		Parque Total: 1042	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	78	7,02
Vapor de Mercúrio	125	21	2,92
Vapor de Mercúrio	250	11	3,03
Vapor de Sódio	70	138	11,59
Vapor de Sódio	100	229	26,79
Vapor de Sódio	150	33	5,68
Vapor de Sódio	250	532	148,96

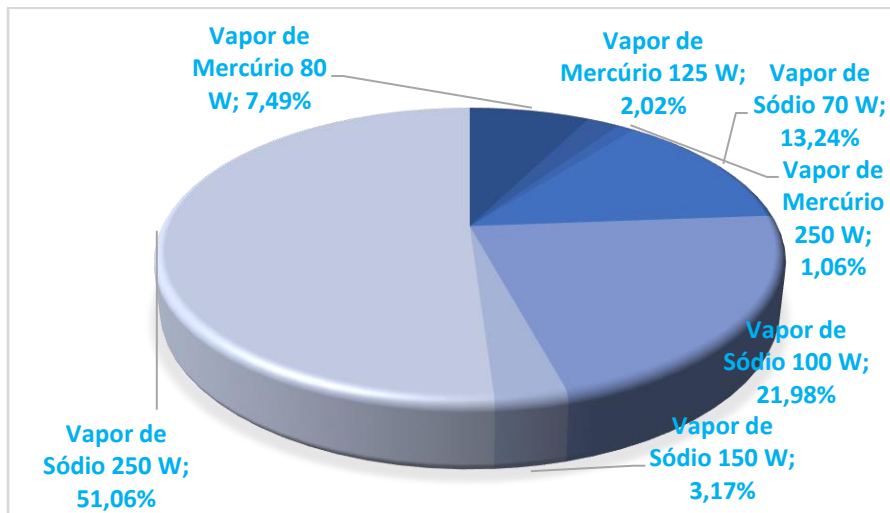


Gráfico 17 – Composição do Parque de Iluminação Viária de Santo Antônio da Alegria

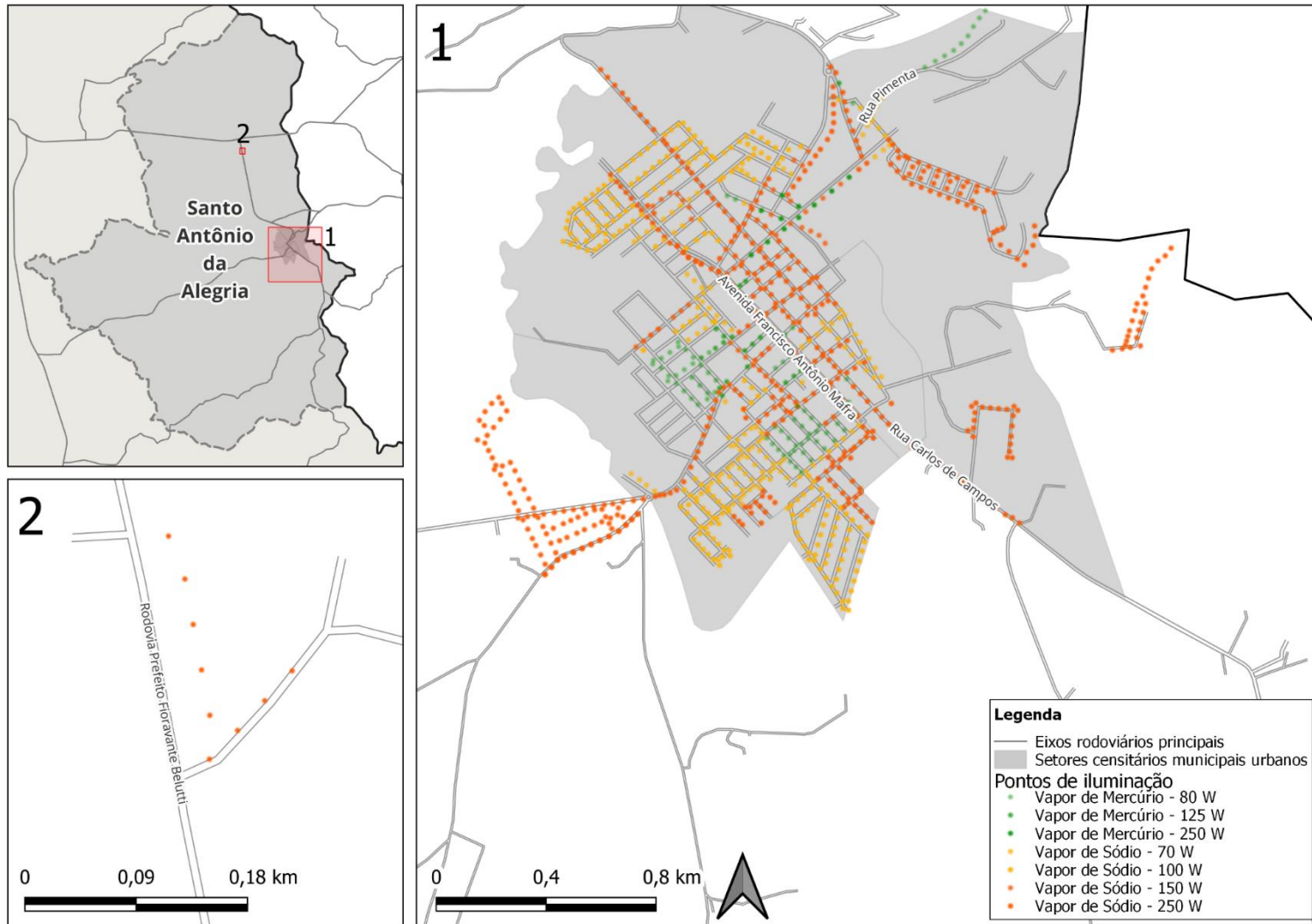


Figura 39 - Parque de I.V. de Santo Antônio da Alegria por Tecnologia e Potência

5.19.1. Diagnóstico de Campo – Santo Antônio da Alegria

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 1.266 (um mil, duzentos e sessenta e seis) pontos, obtém-se a codificação “K”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 125 (cento e vinte e cinco) pontos.

Para estes 125 (cento e vinte e cinco) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 84% (oitenta e quatro por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 42 (quarenta e dois) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município.

Obteve-se que apenas 9,5% (nove inteiros e cinco décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração.

Na Avenida Francisco Antônio Mafra, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central da distribuidora de energia, até a Rua Ana Luzia Garcia, porém o canteiro central é largo e esta instalação não é suficiente para atendimento ao projeto luminotécnico, o que demanda atenção especial. Após este trecho, utiliza-se de posteação unilateral da distribuidora de energia, ainda com canteiro central mais estreito e pista no outro sentido, o que demanda atenção especial no projeto luminotécnico.

Na Rua Carlos de Campos, a iluminação pública utiliza-se da posteação unilateral da distribuidora de energia, sendo que

em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça Tereza Benedetti Chocair, onde está localizada a Igreja Matriz de Santo Antônio de Pádua, deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 224 (duzentos e vinte e quatro) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 83 (oitenta e três) pontos escuros e em 125 (cento e vinte e cinco) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 197,7W (cento e noventa e sete inteiros e sete décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 51% (cinquenta e um por cento) do parque e 72,3% (setenta e dois inteiros e três décimos percentuais) do consumo de energia.

5.20. São José da Bela Vista

São José da Bela Vista é um município localizado no estado de São Paulo, situado a aproximadamente 350 quilômetros da capital paulista. Com uma área de 276,952 km², a cidade se estende por uma bela região. Segundo dados do IBGE de 2021, São José da Bela Vista possui uma população de 8.991 pessoas.

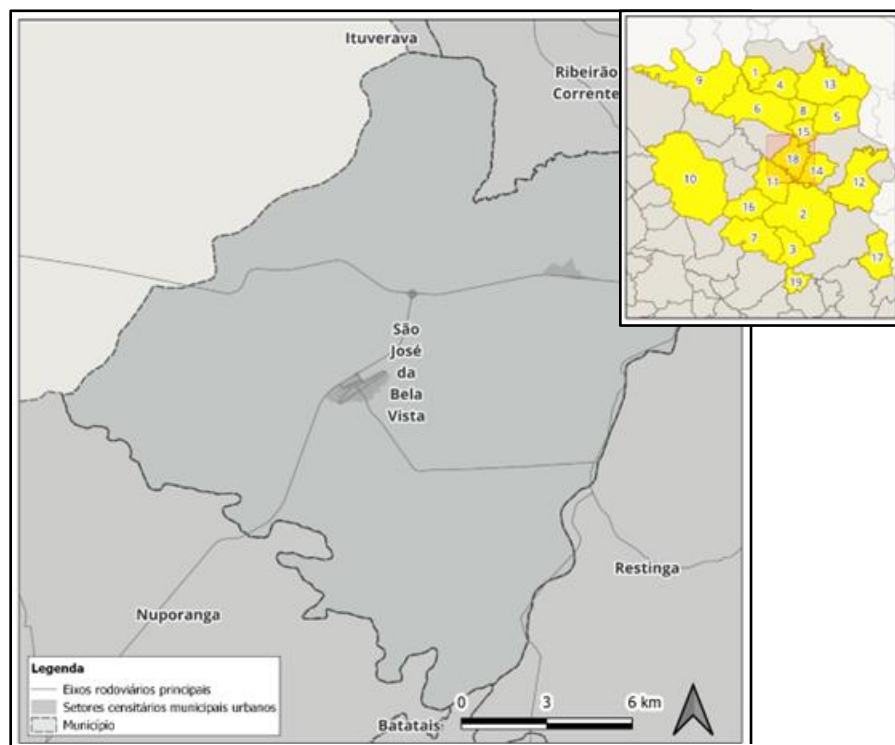


Figura 40 – São José da Bela Vista

Na educação, São José da Bela Vista apresenta uma taxa de escolarização de 97,9% em dados de 2010.

Em termos econômicos, São José da Bela Vista se destaca por suas atividades produtivas diversificadas. A agricultura desempenha um papel importante na economia local, com cultivo de grãos, café, frutas e hortaliças. Além disso, o setor de serviços e o comércio contribuem para o desenvolvimento econômico da região. O PIB per capita, que reflete a média de riqueza gerada por cada indivíduo no município, de São José da Bela Vista alcançou R\$ 20.514,40 em 2020.

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 18 - Parque de Iluminação Viária de São José da Bela Vista

São José da Bela Vista		Parque Total: 817	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	125	11,25
Vapor de Mercúrio	125	17	2,36
Vapor de Mercúrio	400	2	0,88
Vapor de Sódio	70	422	35,45
Vapor de Sódio	100	91	10,65
Vapor de Sódio	150	92	15,82
Vapor de Sódio	250	68	19,04

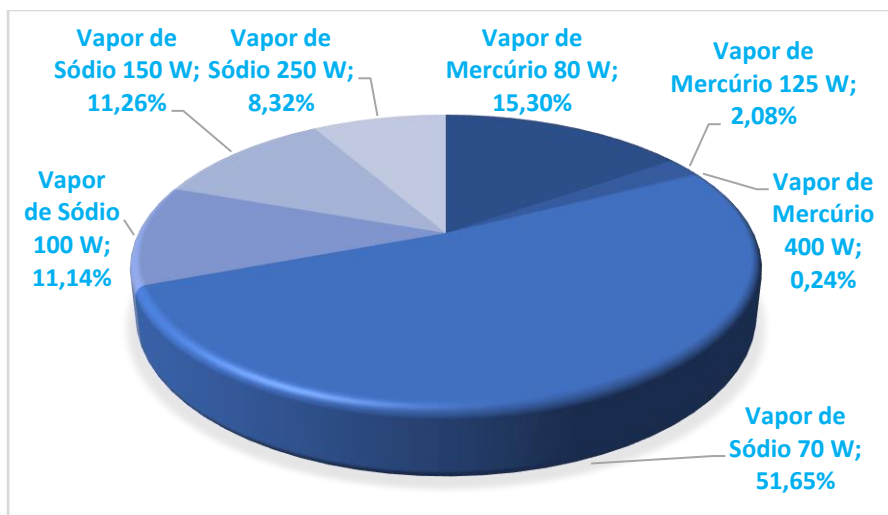


Gráfico 18 - Composição do Parque de Iluminação Viária de São José da Bela Vista

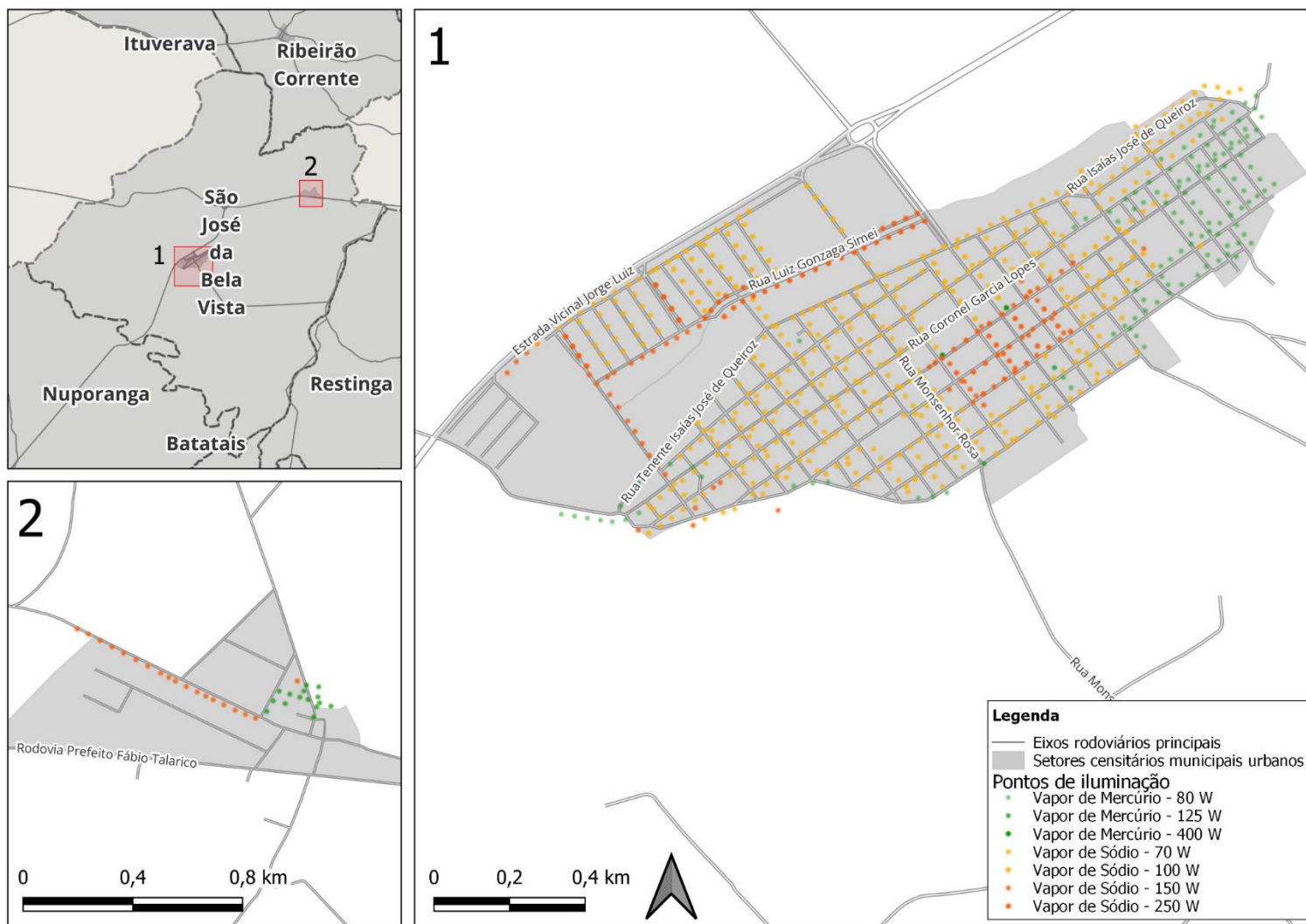


Figura 41 - Parque de I.V. de São José da Bela Vista por Tecnologia e Potência

5.20.1. Diagnóstico de Campo – São José da Bela

Vista

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 999 (novecentos e noventa e nove) pontos, obtém-se a codificação “J”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 80 (oitenta) pontos.

Para estes 80 (oitenta) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 80% (oitenta por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade –

deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 27 (vinte e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e Bairro Buritizinho.

Oteve-se que apenas 11% (onze por cento) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração, na Avenida José de Freitas Gomes, a iluminação pública está instalada em rede exclusiva, com postes ornamentais no canteiro central, num trecho de 500 (quinhentos) metros.

Na Avenida Vereador Roque Rodrigues de Souza, a iluminação pública utiliza-se da posteação bilateral da distribuidora de energia, sendo que em alguns trechos está equipada com braços metálicos duplos, o que deve ser avaliado para os demais trechos.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça da Matriz, onde está localizada a Paróquia de São José, a fonte e o Obelisco do Primeiro Centenário, deve ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.



Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 182 (cento e oitenta e dois) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 65 (sessenta e cinco) pontos escuros e em 98 (noventa e oito) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 116,8W (cento e dezesseis inteiros e oito décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de 50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 8,3% (oito inteiros e três décimos percentuais) do parque e 20% (vinte por cento) do consumo de energia.

5.21. Serrana

Com uma área de 126,04 km² (IBGE, 2022) e IDH-M de 0,729 (IBGE, 2010), Serrana é um município localizado na região de Ribeirão Preto, a aproximadamente 320 quilômetros da capital paulista. Ele é cortado pelo Rio Pardo, que desempenha um papel importante na economia e no abastecimento de água da região.

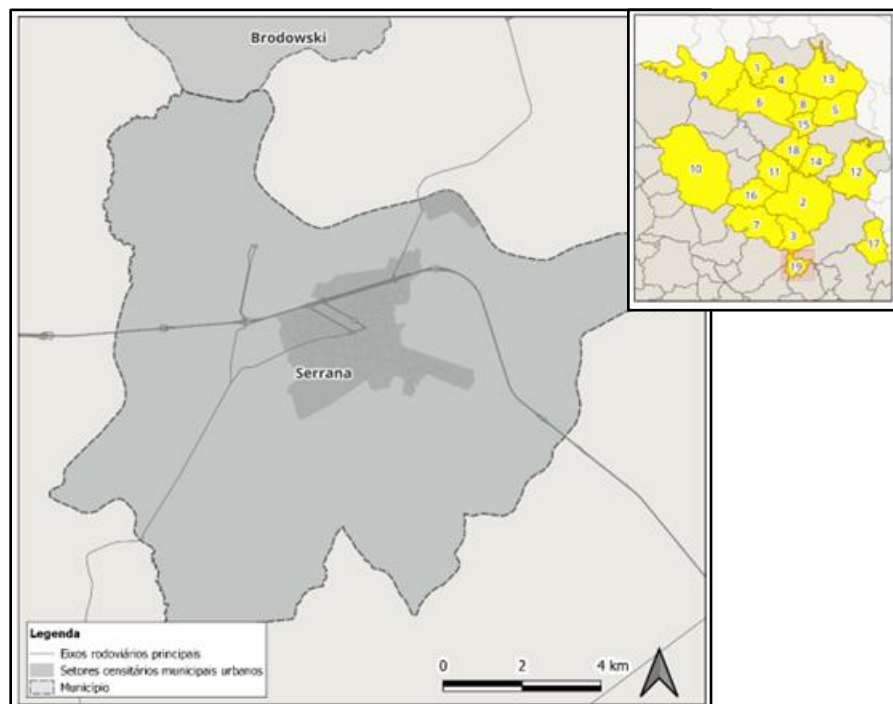


Figura 42 - Serrana

A população estimada do município é de 46.166 pessoas (IBGE, 2021) e a densidade demográfica é de 308,44 hab./km² (IBGE, 2010). Também no ano de 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano do Município foi de 0,729.

A economia é diversificada, destacando-se as atividades terciárias (comércio, serviços e administração pública) e o PIB per capita é de R\$ 25.930,77 (IBGE, 2020).

Quantitativo de lâmpadas e respectivas potências que compõem o parque de iluminação pública em ruas e avenidas do município:

Tabela 19 – Parque de Iluminação Viária de Serrana

Serrana		Parque Total: 4556	
Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)
Vapor de Mercúrio	80	425	38,25
Vapor de Mercúrio	125	1	0,14
Vapor de Mercúrio	400	6	2,63
Vapor de Sódio	70	477	40,07
Vapor de Sódio	100	2.777	324,91
Vapor de Sódio	150	130	22,36
Vapor de Sódio	250	731	204,68
Vapor Metálico	400	9	3,94

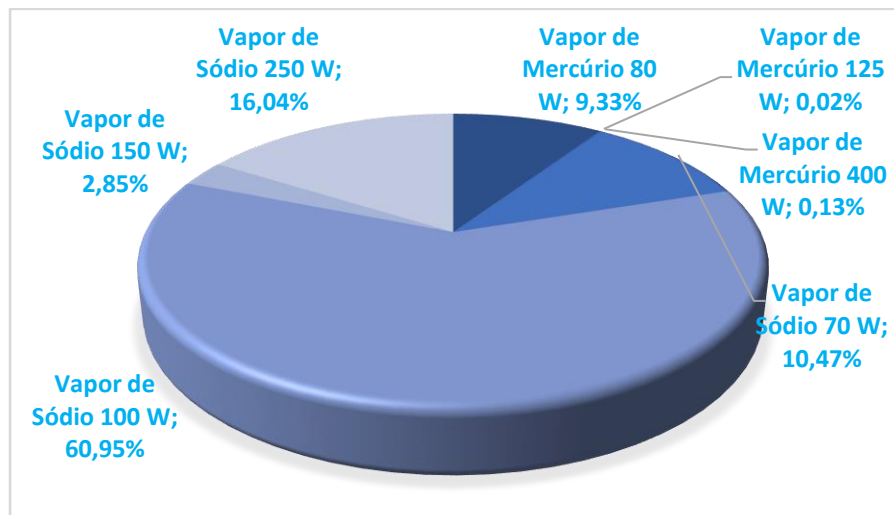


Gráfico 19 - Composição do Parque de Iluminação Viária de Serrana



Figura 43 - Parque de I.V. de Serrana por Tecnologia e Potência

5.21.1. Diagnóstico de Campo - Serrana

De posse das informações cadastrais entregues pela distribuidora de energia, mais as informações relativas à rede exclusiva de iluminação pública apresentadas pela prefeitura municipal, realizamos vistorias em campo, conforme a metodologia descrita abaixo.

A amostra foi definida adotando-se a referência da norma técnica ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, adotando-se o Nível Geral de Inspeção 2 (dois), conforme Anexo A - Tabela 1 “Codificação de amostragem”, considerando que o parque de iluminação pública do município possui 5.011 (cinco mil e onze) pontos, obtém-se a codificação “L”. Na Tabela 2 “Plano de Amostragem Simples Normal”, para o NQA (Nível de Qualidade Aceitável) 1 (um) temos o tamanho da amostra de 200 (duzentos) pontos.

Para estes 200 (duzentos) pontos verificou-se em campo a confiabilidade do cadastro da distribuidora, quanto à existência do ponto na coordenada informada, o tipo de lâmpada, a potência da lâmpada, quantidade de luminárias, tipo de braço e tipo de luminária, chegando-se a uma acuracidade de 80% (oitenta por cento).

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública Procedimento, para a medição do atendimento dos critérios luminotécnicos – iluminância média e uniformidade – deve ser realizada sempre em dois vãos, portanto a cada

medição são avaliados três pontos, desta forma para a medição destes critérios a amostra é de 67 (sessenta e sete) pontos.

Estes pontos foram sorteados aleatoriamente, na proporção da participação de tipo de lâmpada e potência, bem como pontos localizados na infraestrutura da distribuidora de energia e na rede exclusiva de iluminação pública, na Sede do Município e Bairro Buritizinho.

Obteve-se que apenas 10,5% (dez inteiros e cinco décimos percentuais) dos pontos atendem à norma técnica integralmente.

Com relação à rede exclusiva, não foi identificado um trecho relevante em via com esta configuração.

Na Rua Vicente P Lima, até Rua Guanabara, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central, da distribuidora de energia, porém como o canteiro é largo deve-se ter especial atenção ao projeto luminotécnico.

Na Avenida Estrela do Oriente, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central, da distribuidora de energia.

Na Avenida Habib Jabali, a iluminação pública utiliza-se da posteação no canteiro central, da distribuidora de energia, para as pistas centrais e posteação unilateral nas marginais, até a Rotatória Aristides Gomes, porém como o trecho é muito arborizado deve-se ter especial atenção ao projeto luminotécnico, inclusive quanto ao uso de luminárias em

catenárias. Após este trecho utiliza-se de posteação bilateral da distribuidora de energia.

Nas Avenidas Leolino Gonçalves de Oliveira, Octacílio Coutinho de Freitas e Deolinda Rosa, a iluminação pública utiliza-se de posteação bilateral, da distribuidora de energia, porém como o canteiro central é largo deve-se ter especial atenção ao projeto luminotécnico.

Na Avenida Gabriel do Vale, a iluminação pública utiliza-se de posteação no canteiro central, da distribuidora de energia, para as pistas centrais e posteação unilateral nas marginais, com diversos pontos escuros a serem atendidos no projeto luminotécnico.

Ainda com relação à iluminação especial, a Praça da Matriz e a Praça do Cristo, devem ser objeto de estudo específico para atendimento desta demanda específica.

Além dos citados, os pontos em rede exclusiva se concentram nas praças, espaços públicos e rotatórias, totalizando 455 (quatrocentos e cinquenta e cinco) pontos.

Da vistoria geral do parque e das informações trazidas pelo poder público, estima-se em 364 (trezentos e sessenta e quatro) pontos escuros e em 547 (quinhentos e quarenta e sete) pontos de demanda reprimida.

A potência média instalada, nas vias públicas, atualmente é de 139,8W (cento e trinta e nove inteiros e oito décimos de Watt), o que permite buscar-se uma eficiência energética de

50% (cinquenta por cento), sem risco de comprometimento da qualidade da iluminação pública nas vias do município. O projeto luminotécnico deve dedicar especial atenção aos pontos equipados com lâmpadas Vapor de Sódio de 250W (duzentos e cinquenta Watt) que representam 16% (dezesesseis por cento) do parque e 32,1% (trinta e dois inteiros e um décimo percentual) do consumo de energia.

5.22. Análise Consolidada

Com base nos dados fornecidos pelas prefeituras, estima-se que o parque a ser atendido possua aproximadamente **60.166 pontos** luminosos, sendo **50.443 em vias e logradouros públicos**, cuja responsabilidade pela manutenção é da CPFL Paulista. Importante ressaltar que, muito embora a responsabilidade pela manutenção ainda seja da distribuidora CPFL, ela não tem a obrigação da modernização, ampliação e expansão da rede de iluminação pública, cabendo aos Municípios essa atribuição.

Os demais pontos, ou seja, **9.723 pontos** luminosos estão instalados em praças e espaços públicos, cuja manutenção é prestada pelos municípios.

A totalidade desses pontos está distribuída nos territórios municipais, especialmente em seus perímetros urbanos e de expansão urbana.

5.22.1. Pontos de IP da Rede Exclusiva

Abaixo, com base nas informações repassadas pelos Municípios, a rede exclusiva de pontos. Nem todos os Municípios repassaram a informação. Nesses casos, adotou-se o número equivalente a 10% do parque de iluminação viária.

Tabela 20 - Rede Exclusiva de Iluminação Pública - Municípios Participantes - COMAM

Município	Pontos da rede exclusiva
Aramina	158
Batatais	1066
Brodowski	486
Buritizal	104
Cristais Paulista	74
Ituverava	1281
Jardinópolis	1460
Jeriquara	151
Miguelópolis	876
Morro Agudo	942
Nuporanga	296
Patrocínio Paulista	196
Pedregulho	1276
Restinga	151
Ribeirão Corrente	146

Município	Pontos da rede exclusiva
Sales Oliveira	199
Santo Antônio da Alegria	224
São José da Bela Vista	182
Serrana	455
Total	9723

5.22.2. Tecnologias Instaladas

Considerando as tecnologias atualmente instaladas, a grande maioria dos pontos luminosos é de vapor de sódio, representando 75,75% do parque de iluminação pública dos municípios partícipes, seguidas pelas de vapor de mercúrio com 6,93%, depois por led com uma pequena fração de 1,13% e, por fim, infimamente 0,02% de vapores metálicos.

Chama a atenção o elevado número de lâmpadas de vapor de mercúrio, altamente contaminantes, as quais requerem um tratamento especial quanto à destinação.

Tabela 21 – Parque Total por Tecnologia Empregada

Tipo de lâmpada	Quantidade	Composição (%)
Vapor Metálico	14	0,02
LED	681	1,13
Vapor de Mercúrio	4171	6,93
Vapor de Sódio	45577	75,75
Outros - Rede exclusiva	9723	16,16
Total	60.166	100

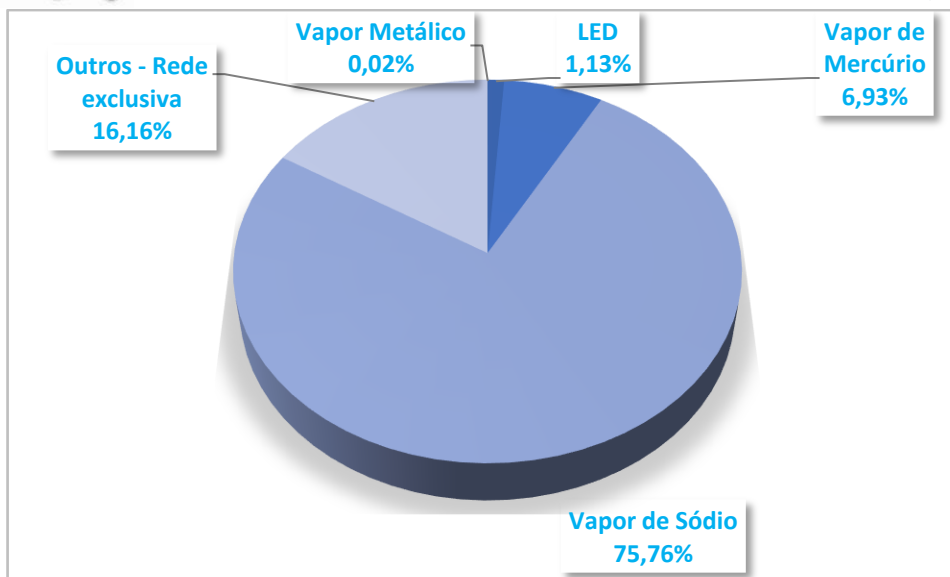


Gráfico 20 - Parque Total por Tecnologia Empregada

Avaliando as tecnologias instaladas em ruas e avenidas, cujos dados individualizados foram fornecidos pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista) é possível traçarmos um perfil de consumo comparativo para esses pontos. O que não foi possível de se fazer com os dados fornecidos pelos municípios referentes aos circuitos exclusivos.

Tabela 22 – Consumo Comparativo entre Tecnologias e Potências Empregadas

Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Potência Reator (W)	Potência Total (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)	% Parque
Led	78	0	78	76	5,93	0,08%
	100	0	100	53	5,3	0,07%
	150	0	150	24	3,6	0,05%
	157	0	157	267	41,92	0,58%
	211	0	211	261	55,07	0,76%
Vapor de Mercúrio	80	10	90	2837	255,33	3,51%
	125	14	139	1310	182,09	2,50%
	250	25	275	12	3,3	0,05%
Vapor de Sódio	400	39	439	12	5,27	0,07%
	70	14	84	12422	1.043,45	14,33%
	100	17	117	17204	2.012,87	27,64%
Vapor Metálico	150	22	172	7428	1.277,62	17,54%
	250	30	280	8523	2.386,44	32,76%
Vapor Metálico	250	30	280	5	1,4	0,02%
	400	38	438	9	3,94	0,05%
Total	2.771	239	3.010	50.443	7.284	100%

O quadro acima traz a composição do atual parque de iluminação pública dos municípios partícipes, quanto às tecnologias de lâmpadas e respectivas potências utilizadas nas vias dos municípios (estão fora deste quantitativo as lâmpadas instaladas em praças e parques públicos, uma vez que não foram individualizadas pelos municípios), destaca-se uma presença majoritária de lâmpadas de 100 a 400 W.

Esta característica traz de imediato a oportunidade de se obter um bom percentual de eficiência energética, visto que é evidente que o consumo está acima do que deveria para se obter uma iluminação adequada, por outro lado, e aqui cabe uma importante observação, não poderemos adotar na modernização, quando se fará a substituição das atuais lâmpadas de alta pressão por luminárias LED, a aplicação dos índices mínimos da norma ABNT NBR 5101, pois provocará imensa insatisfação nas populações locais, acostumada com uma iluminação saturada, ainda que de baixa qualidade por se tratar de tecnologia ultrapassada e, em sua imensa maioria, composta por lâmpadas de Vapor de Sódio que emitem luz amarelada que não permite adequada reprodução de cores dos objetos iluminados.

Assim, adotaremos o **binômio eficiência energética + satisfação da população**, ao definir os padrões de iluminância e uniformidade, sendo certo que os padrões adotados deverão ser superiores aos mínimos exigidos na norma técnica.

Assim, podemos concluir que a **potência média** instalada nos parques municipais que aderiram ao projeto de PPP de iluminação pública do COMAM é de **145,45 W**.

Por fim, em todos os municípios foram identificadas vias que requerem a implantação de infraestrutura de Iluminação Pública, conforme apontado nos diagnósticos municipais. Portanto, deverão ser considerados como **Pontos Escuros** a serem supridos pela futura concessionária aproximadamente **4.035 pontos**.

Há, também, a necessidade de aumento na quantidade de pontos de iluminação pública em áreas escuras ou com iluminação não-conforme, onde, na data de início dos serviços, já haja infraestrutura de iluminação pública

disponível, completa ou incompleta assim considerada como **Demanda Reprimida**, estimada em **6.053 pontos** de iluminação pública no âmbito do COMAM, a qual deverá ser alvo já no primeiro ciclo de investimentos.

Considerando o diagnóstico realizado, conclui-se, no quadro resumo abaixo, os quantitativos referenciais a serem adotados pelas futuras licitantes interessadas neste processo:

Tabela 23 - Quantitativos Referenciais

QUANTITATIVOS REFERENCIAIS	
Iluminação Viária	50.443
Pontos em Redes Exclusivas	9.723
Pontos Escuros	4.035
Demanda Reprimida	6.053
Total de Pontos	70.254

Antes de adentrarmos no estudo comparativo das tecnologias instaladas atualmente nos municípios partícipes, não podemos deixar de abordar a morfologia da arborização urbana, considerando sua relevância quanto ao serviço de iluminação pública.

5.22.3. Morfologia da Arborização Urbana

Um tema pertinente no contexto da iluminação pública é a interação entre a arborização e as redes aéreas de distribuição de serviços como energia elétrica, telefonia, internet e iluminação. Esse compartilhamento do mesmo espaço gera uma disputa, conforme a necessidade de ocupar posições espaciais diversas, a arborização se diversifica ao longo do tempo em sua estrutura, configurando este tipo de interação. Dentro deste cenário é possível observar casos, que por desconhecimento das espécies, o espaçamento do plantio pode ignorar o diâmetro das copas quando as árvores atingem a idade adulta, limitando as possibilidades para a modulação dos outros sistemas.

Escolhas que consigam organizar as estruturas arbóreas e os serviços de uma forma desassociada ou corretamente modulada, são as mais aconselháveis para minimizar o problema de interação. A dissociação é uma escolha custosa, sofrendo resistência de entraves regulatórios, como a assumir a obrigatoriedade de fornecimento de energia e de telefonia por redes

subterrâneas, ou a necessidade em desassociar a rede de distribuição de energia e de rede de Iluminação Pública, visto que são sistemas que têm modulações não coincidentes.

Abaixo expomos meios para solucionar o tratamento das vias que possuem a iluminância prejudicada devido a incompatibilidade do sistema de iluminação com as árvores existentes.

- Relocação, adição de postes ou braços para minimizar, quando possível, o prejuízo dos níveis da via em casos específicos, nos quais a poda das árvores não for suficiente para resolver a obstrução da iluminação;
- Parâmetros da Norma Brasileira de Iluminação Pública - ABNT NBR 5101 (2018) sobre Compatibilidade com arborização.
- Para auxiliar os planejadores municipais, empresas de iluminação Pública e órgãos gestores da arborização urbana, a equação proposta deve ser utilizada nas seguintes situações:
 - Adequação dos sistemas existentes onde a posteação e as árvores já existam, permitindo definir a linha de poda dos ramos que comprometam a iluminação;
 - Implantação de novos sistemas de iluminação em praças, vias e calçadas, auxiliando na definição da posição dos postes e sua distância às árvores existentes;
 - Implantação de novas árvores em praças, vias e calçadas, auxiliando na definição das arvores em relação aos postes existentes.

Abaixo o Cálculo para desobstrução da iluminação em árvores no sentido longitudinal e transversal da via:

$$Z = H - (A_{L \text{ ou } T} \times D)$$

Onde:

Z é a altura mínima de um galho;

H é a altura de montagem da luminária;

A_L é igual a cotang. 75°, igual a 0,26 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido longitudinal);

A_r é igual a cotang. 60° , igual a 0,57 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido transversal);

N é a distância mínima do galho de menor altura.

Com o intuito de solucionar ou abrandar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, a poda de adequação é utilizada em cenários, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e Iluminação Pública. Para evitar danos ao patrimônio público ou particular, causados por ramos que crescem em direção a áreas edificadas, a poda de adequação é aplicada.

Antes de qualquer ação, é indispensável verificar a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que interferem com a arborização. Medidas como deslocamento de placas e luminárias, redução da altura dos postes de iluminação, troca de rede elétrica convencional por compacta, isolada ou subterrânea, entre outras, devem ser levantadas antes de realizar a poda.

Neste estudo propomos que as atividades de poda da arborização que interfere na qualidade da iluminação, permanecerão sob responsabilidade das Prefeituras Municipais, sendo dever da concessionária de iluminação pública registrar, oficializar e acompanhar o atendimento destas atividades.

5.22.4. Análise das Tecnologias Instaladas

Os pontos luminosos existentes nas vias públicas dos municípios partícipes, conforme apresentado na Tabela 22 – Consumo Comparativo entre Tecnologias e Potências Empregadas estão divididos, em relação à tecnologia conforme abaixo:

- Vapor de Sódio: 92,27%
- Vapor de Mercúrio: 6,13%
- Led: 1,54%
- Vapor Metálico: 0,07%

Assim, a tecnologia atual utilizada nos parques, analisando as características técnicas de composição e detalhes em relação à eficiência, qualidade, durabilidade e aplicação, concentramos na tecnologia de Vapor de Sódio, uma vez que esta representa 92,27% da somatória dos parques, indicando algumas referências em relação às demais, para ao final obtermos o comparativo com a substituição por LED.

5.22.4.1. Tecnologia Vapor de Sódio

São lâmpadas de descarga de alta intensidade com opções de formato ovóide ou tubular, compostas por um tubo de descarga preenchido por uma mistura de vapor de mercúrio e vapor de sódio. Sua tecnologia consiste na introdução de uma antena integrada ao tubo de descarga da lâmpada, permitindo uma redução no tempo de reacendimento da mesma.



Figura 44 - Formatos Tubular e ovóide

Essas lâmpadas possuem maior fluxo luminoso e utilizam uma menor quantidade de componentes e soldas, aumentando a eficiência e a durabilidade, em relação à lâmpada comum.

Em relação às tecnologias de descarga de alta intensidade, cada um dos tipos Vapor de Sódio, Vapor de Mercúrio e Vapor Metálico, possuem vantagens e desvantagens entre si. Os parques luminotécnicos dos municípios deste projeto do COMAM, como os demais municípios brasileiros, tem predominância da utilização do Vapor de Sódio. Este tipo de lâmpada é facilmente identificável no ambiente urbano pela característica da temperatura de cor (TCC) na faixa de 1950K, com aparência alaranjada.

Abaixo os quadros resumidos com as vantagens e desvantagens de cada uma das tecnologias.



Figura 45 - Vantagens e Desvantagens - Vapor de Sódio



Figura 46 - Vantagens e Desvantagens - Vapor de Mercúrio



Figura 47 - Vantagens e Desvantagens - Vapor Metálico

Como citado anteriormente, o parque instalado é predominantemente composto por luminárias Vapor de Sódio com altas potências, o que por um lado, apresenta a oportunidade de se atingir uma eficiência energética relevante, porém, por outro lado, limita o projeto a manter o alta iluminância média ao qual está acostumada a população local, sem que se possa reduzir esta característica aos valores mínimos exigidos pela Norma Técnica ABNT NBR 5101.

Para compreendermos este fenômeno, buscamos através da utilização do software Dialux as análises que demonstram o comportamento da tecnologia Vapor de Sódio, nas duas potências mais relevantes, ou seja, 250w e 100w, para cada um dos trechos típicos das vias, abaixo determinados:

Tabela 24 – Especificações por Classe de Via – NBR 5101

Classe da via	Vão médio (m)	Altura de montagem (m)	Número de faixas de trânsito da via	Largura por faixa da via (m)	Largura total da via/calha (m)	Avanço (m)
V5	35	7,00	3	2,7	8,10	1,50
V4	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50
V3	35	8,00	3	0,0	9,00	1,50
V2	35	9,00	4	2,7	10,80	2,50
V1	40	12,00	4	3,0	12,00	3,00

Para determinação de um trecho típico deve-se elencar as características que influenciam na definição das características de iluminância e uniformidade, no iluminamento de uma via pública. Com estas características e o uso do Dialux obtemos a característica atual da iluminação, de forma a definirmos o que deve ser contemplado ao se definir a modernização, com a utilização da tecnologia LED que a substituirá, garantindo não só o cumprimento da Norma Técnica vigente, bem como e principalmente, a manutenção e melhoria do nível de satisfação da população com a iluminação pública.

Estas características são:

Primeiramente a Classe da Via, esta regra utilizada na Norma Técnica para determinar os parâmetros de iluminação, levam em conta a caracterização da via, conforme o tráfego de veículos e pedestres, conforme abaixo:

- Via de trânsito rápido:

Avenidas e ruas asfaltadas, exclusivas para tráfego motorizado, onde não há predominância de construções. Baixo trânsito de pedestres e alto trânsito de veículos. Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível, com velocidade máxima de 80 km/h.

- Via arterial:

Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracteriza por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade, com velocidade máxima de 60 km/h.

- Via coletora:

Via exclusivamente para tráfego motorizado, que se caracteriza por um volume de tráfego inferior e por um acesso de tráfego superior àqueles das vias arteriais.

Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade, com velocidade máxima de 40 km/h.

- Via local:

Via que permite acesso às edificações e a outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. Aquela caracterizada por

interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas, com velocidade máxima de 30 km/h.

Dadas as classes das vias acima elencadas, uma vez considerando-se o volume de tráfego, obtém-se a classe de iluminação, para cada uma delas.

5.22.4.2. Classes de Iluminação para Cada Tipo de Via

- 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; Auto-estradas.

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

Finalmente, obtida a classe de iluminação para cada via, temos os parâmetros de iluminância média mínima e uniformidade a serem atendidos, na Norma ABNT NBR 5101.

Tabela 25 - Iluminância Média e Fator de Uniformidade Mínimo por Classe de Iluminação - NBR 5101

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima ($E_{med,min}$ lux)	Fator de Uniformidade Mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Estes são os valores de iluminância média mínima e uniformidade que devem ser atendidos pela Norma Técnica ABNT NBR 5101, ocorre, porém, como explanado detalhadamente acima, que o parque luminotécnico é constituído consideravelmente por lâmpadas de alta potência, onde a potência média instalada é de 145,45w (considerando os reatores), o que demonstraremos provoca um atual estado de atendimento com iluminância acima da normatização e, portanto, deve ser levado em consideração no momento da definição da modernização pela tecnologia LED.

A segunda variável a ser utilizada na análise com o software DiaLux é o vão médio entre postes, que influencia diretamente na determinação da luminária a ser instalada em cada ponto. Assim, adotamos as seguintes dimensões, conforme o tipo de via, conforme levantamento estatístico realizado no município:

V1 – 40 metros e para V2, V3, V4 e V5 – 35 metros.

A terceira variável é a altura de montagem das luminárias, que complementando a característica de vãos entre postes, influencia na determinação da luminária, formando o cone de iluminação sobre a via. Assim, adotamos as seguintes alturas, conforme o tipo de via, conforme levantamento estatístico realizado no município:

V1 – 12 metros, V2 – 9 metros, V3 e V4 – 8 metros e V5 – 7 metros.

A quarta, a quinta e a sexta variáveis se complementam, a quarta indicando o número de pistas de tráfego na via, a quinta indicando a largura de cada pista e sexta indicando a largura total da via.

A sétima variável refere-se ao avanço, ou seja, à projeção horizontal do braço metálico que sustenta a luminária, indicando o posicionamento longitudinal em relação à via. Os valores indicados referem-se ao levantamento estatístico realizado no município.

Há ainda que se levar em consideração a iluminação das vias de pedestres, também previstas na Norma Técnica e levadas em conta neste estudo, porém como nos demais trechos também se apresenta a necessidade de atender acima do mínimo previsto, visto o nível do atual parque.

Tabela 26 - Classe de Iluminação, Iluminância Horizontal Média e Fator de Uniformidade Mínimo por Descrição da Via Pedonal - NBR 5101

Descrição da Via (pedonal)	Classe de Iluminação	Iluminância Horizontal Média (Lux) (E_{med})	Fator de Uniformidade Mínimo $U_{min} = E_{min} / E_{med}$
Vias de uso noturno intenso por pedestres (Ex: calçadas, passeios de zonas comerciais).	P1	20	0,30
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (Ex.: calçadas de avenidas, praças, áreas de lazer).	P2	10	0,25
Vias de uso noturno moderado por pedestres (Ex.: passeios, acostamentos).	P3	5	0,20
Vias de pouco uso por pedestres (Ex.: passeios de bairros residenciais).	P4	3	0,20

Por fim, uma vez determinados estes cinco trechos típicos que representam estatisticamente as características de instalação, partimos para a simulação através do software DiaLux, utilizando-se como referência o fabricante Tecnowatt para atender as atuais tecnologias implantadas nos municípios estudados e considerando as potências mais relevantes – **Vapor de Sódio 100w e Vapor de Sódio 250w**, obtendo-se uma base de dados para análise das atuais características do parque luminotécnico, em relação ao cumprimento da Norma Técnica.

Importante destacar que por não haver, oficialmente, a quantificação da tecnologia e potência instalada, por tipo de via, optamos por simular o uso das duas tecnologias/potências acima em todos os cinco trechos típicos.

Dessa forma faremos primeiramente a avaliação das tecnologias implantadas hoje, conforme citado acima e, na seqüência, faremos as simulações luminotécnicas adotando a tecnologia LED, mantendo-se os atuais níveis de iluminância média e o atendimento à Norma Técnica.

5.22.4.3. Avaliação Considerando Luminárias de Vapor de Sódio de 100W

Trecho Típico 01 V1

Resumo (em direção EN 13201:2015)

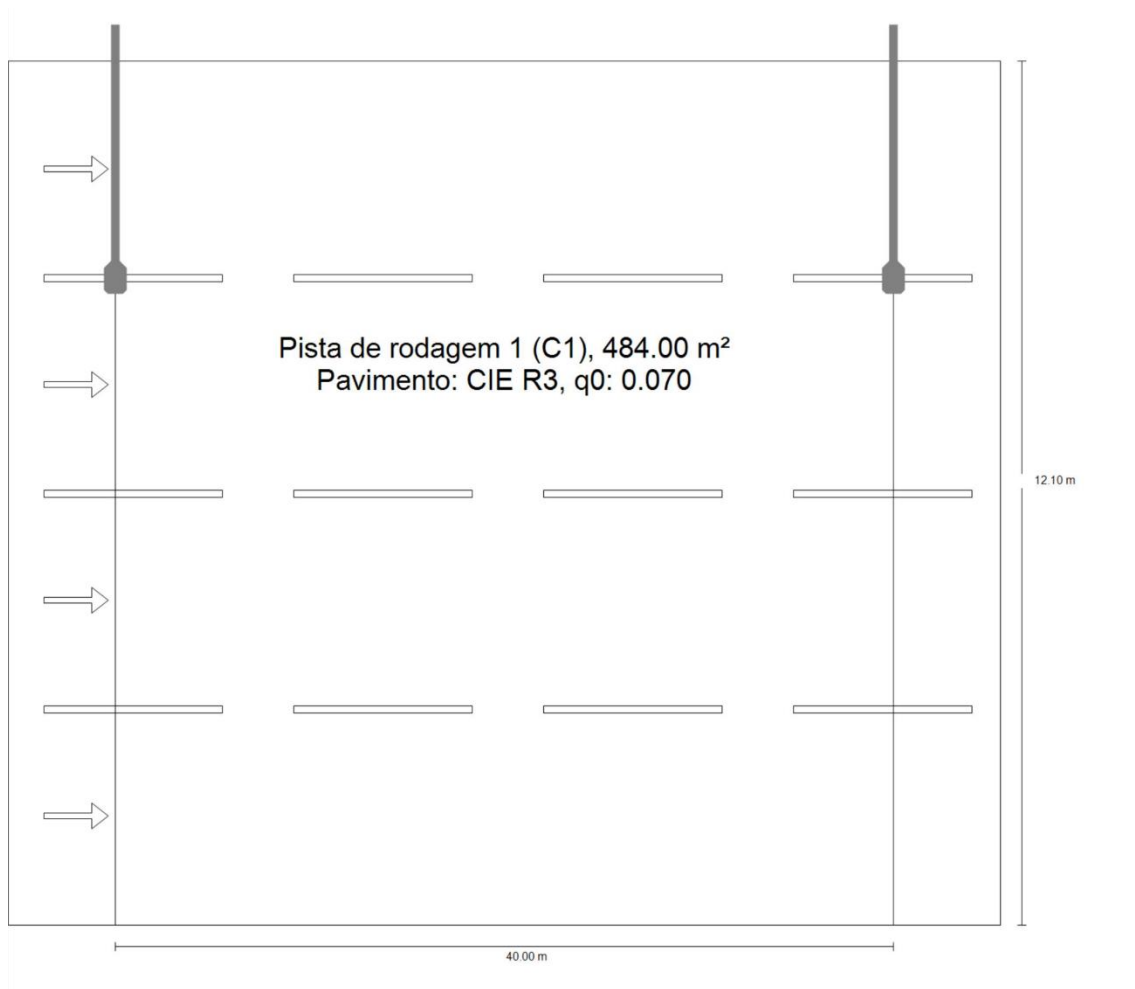
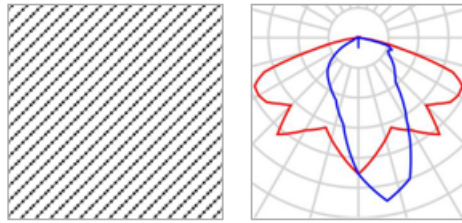


Figura 48 - Trecho Típico V1 – 100W

TRECHO TÍPICO 01 · V1

Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD	$\Phi_{\text{Luminária}}$	4786 lm
100W		η	65.56 %
Equipagem pelo utilizador	definido		

Figura 49 – Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 01 V1 – 100W

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx.	$\geq 70^\circ$: 651 cd/klm
Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 80^\circ$: 267 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa	-
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de índice de encandeamto	D.6

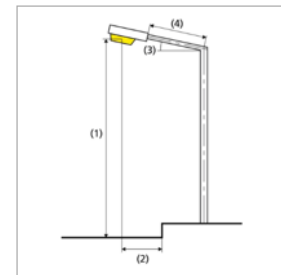


Figura 50 - Trecho Típico 01 V1 – 100W – Parâmetros de Simulação

Tabela 27 - Resultados para os campos de avaliação - V1 C1 100W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	4.35 lux	≥ 30.00 lux
	U_o	0.33	≥ 0.40

Nota: Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 28 - Resultados para indicadores de eficiência energética -V1 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.048 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	0.8 kWh/m ² ano	400 kWh/ano

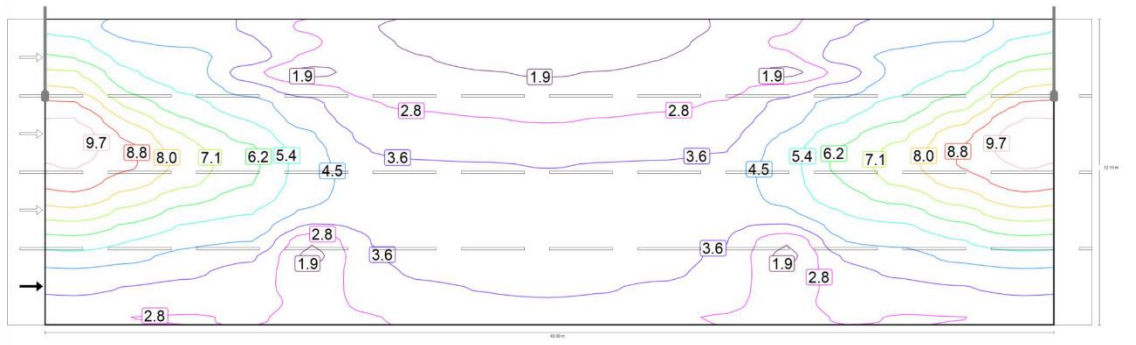


Figura 51 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 100W

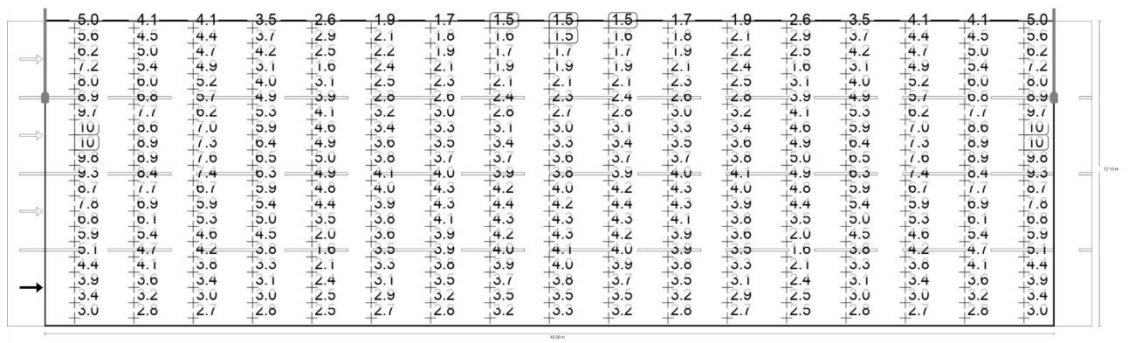


Figura 52 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 100W

Tabela 29 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1 100W

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	4.95	4.09	4.14	3.51	2.58	1.94	1.66	1.50	1.46	1.50	1.66	1.94	2.58	3.51	4.14	4.09	4.95
11.192	5.61	4.51	4.43	3.74	2.94	2.06	1.76	1.58	1.53	1.58	1.76	2.06	2.94	3.74	4.43	4.51	5.61
10.588	6.21	5.01	4.69	4.16	2.51	2.20	1.89	1.71	1.66	1.71	1.89	2.20	2.51	4.16	4.69	5.01	6.21
9.983	7.21	5.45	4.87	3.11	1.61	2.36	2.08	1.91	1.86	1.91	2.08	2.36	1.61	3.11	4.87	5.45	7.21
9.378	7.97	6.01	5.21	4.00	3.08	2.55	2.28	2.11	2.05	2.11	2.28	2.55	3.08	4.00	5.21	6.01	7.97
8.772	8.93	6.79	5.65	4.89	3.88	2.82	2.57	2.41	2.34	2.41	2.57	2.82	3.88	4.89	5.65	6.79	8.93
8.168	9.73	7.73	6.18	5.30	4.07	3.17	2.95	2.78	2.70	2.78	2.95	3.17	4.07	5.30	6.18	7.73	9.73
7.563	10.15	8.57	6.99	5.91	4.58	3.42	3.27	3.14	3.05	3.14	3.27	3.42	4.58	5.91	6.99	8.57	10.15
6.958	10.15	8.94	7.35	6.36	4.88	3.61	3.49	3.41	3.34	3.41	3.49	3.61	4.88	6.36	7.35	8.94	10.15
6.353	9.80	8.93	7.60	6.45	4.96	3.83	3.70	3.67	3.60	3.67	3.70	3.83	4.96	6.45	7.60	8.93	9.80
5.748	9.29	8.44	7.35	6.30	4.94	4.07	4.02	3.92	3.84	3.92	4.02	4.07	4.94	6.30	7.35	8.44	9.29
5.143	8.72	7.66	6.65	5.93	4.81	4.03	4.33	4.17	4.03	4.17	4.33	4.03	4.81	5.93	6.65	7.66	8.72
4.538	7.81	6.86	5.93	5.43	4.38	3.89	4.26	4.36	4.17	4.36	4.26	3.89	4.38	5.43	5.93	6.86	7.81
3.933	6.81	6.08	5.26	4.96	3.53	3.75	4.07	4.32	4.30	4.32	4.07	3.75	3.53	4.96	5.26	6.08	6.81
3.327	5.89	5.36	4.65	4.52	1.96	3.64	3.93	4.21	4.26	4.21	3.93	3.64	1.96	4.52	4.65	5.36	5.89
2.723	5.06	4.71	4.20	3.77	1.64	3.51	3.89	4.05	4.14	4.05	3.89	3.51	1.64	3.77	4.20	4.71	5.06
2.117	4.37	4.12	3.78	3.29	2.08	3.32	3.79	3.87	4.00	3.87	3.79	3.32	2.08	3.29	3.78	4.12	4.37
1.513	3.87	3.61	3.38	3.06	2.37	3.08	3.49	3.68	3.80	3.68	3.49	3.08	2.37	3.06	3.38	3.61	3.87
0.908	3.40	3.15	2.99	3.03	2.50	2.91	3.15	3.48	3.55	3.48	3.15	2.91	2.50	3.03	2.99	3.15	3.40
0.303	2.98	2.76	2.73	2.82	2.51	2.73	2.84	3.20	3.30	3.20	2.84	2.73	2.51	2.82	2.73	2.76	2.98

Tabela 30 – Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 100W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	4.35 lux	1.46 lux	10.2 lux	0.335	0.143

Trecho Típico 02 V2

Resumo (em direção EN 13201:2015)

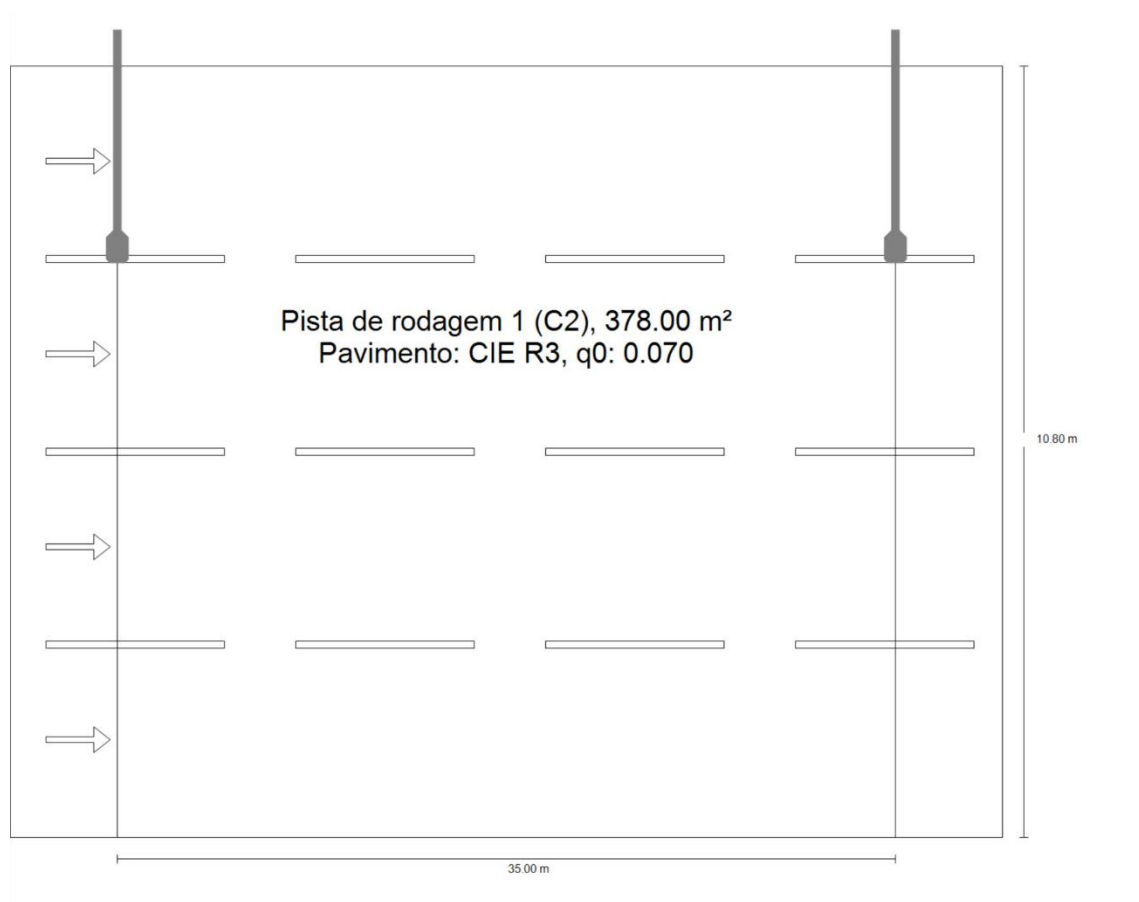
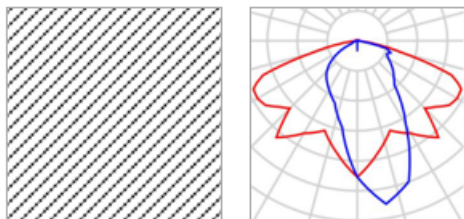


Figura 53 - Trecho Típico 02 V2 – 100W



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	7300 lm
Nome do artigo 100W	ALPHA VP - VSOD	$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	4786 lm
Equipagem peloutilizador	definido	η	65.56 %

Figura 54 - Detalhes da L\^ampada Simulada Trecho T\^ipico 02 V2 – 100W

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Dist\^ancia entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Sali\^encia de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclina\^c\^ao de bra\^co extensor	0.0°
(4) Comprimento bra\^co extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas m\^ax. Em todas as dire\^c\^oes que, em uma lumin\^aria correctamente instalada, formam o \^angulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 651 cd/klm ≥ 80°: 267 cd/klm ≥ 90°: 3.05 cd/klm
Classe de pot\^encia luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o c\^alculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\^arias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de \^indice de encandeamento	D.6

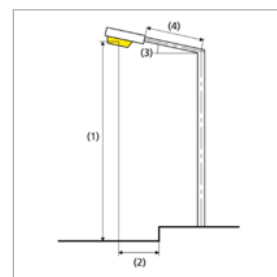


Figura 55 - Trecho T\^ipico 02 V2 – 100W – Par\^ametros de Simula\^c\^ao

Tabela 31 - Resultados para os campos de avalia\^c\^ao - V2 C2 100W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	6.15 lux	≥ 20.00 lux

U_o 0.28 ≥ 0.30

Nota: Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 32 - Resultados para indicadores de eficiência energética -V2 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.043 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.1 kWh/m ² ano	400 kWh/ano

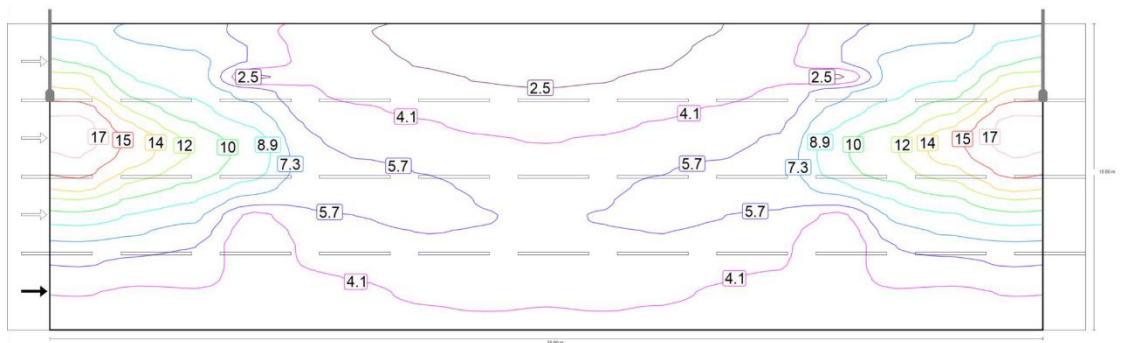


Figura 56 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 100W

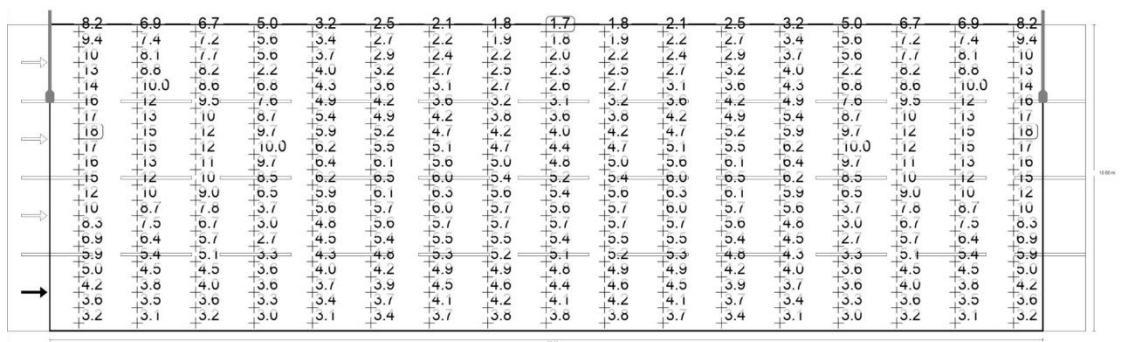


Figura 57 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2 100W

Tabela 33 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2 100W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	8.22	6.93	6.65	5.01	3.20	2.53	2.07	1.82	1.73	1.82	2.07	2.53	3.20	5.01	6.65	6.93	8.22
9.990	9.45	7.44	7.23	5.59	3.45	2.72	2.22	1.93	1.82	1.93	2.22	2.72	3.45	5.59	7.23	7.44	9.45
9.450	10.34	8.06	7.74	5.55	3.69	2.94	2.41	2.15	2.05	2.15	2.41	2.94	3.69	5.55	7.74	8.06	10.34
8.910	12.70	8.75	8.24	2.17	3.97	3.25	2.75	2.45	2.34	2.45	2.75	3.25	3.97	2.17	8.24	8.75	12.70
8.370	14.02	9.97	8.59	6.78	4.32	3.59	3.08	2.75	2.63	2.75	3.08	3.59	4.32	6.78	8.59	9.97	14.02
7.830	16.19	11.61	9.54	7.63	4.90	4.23	3.65	3.25	3.09	3.25	3.65	4.23	4.90	7.63	9.54	11.61	16.19
7.290	17.50	13.44	10.48	8.72	5.45	4.88	4.24	3.76	3.57	3.76	4.24	4.88	5.45	8.72	10.48	13.44	17.50
6.750	17.65	14.84	11.71	9.68	5.87	5.18	4.71	4.23	4.03	4.23	4.71	5.18	5.87	9.68	11.71	14.84	17.65
6.210	17.00	14.57	11.95	9.99	6.19	5.53	5.13	4.65	4.44	4.65	5.13	5.53	6.19	9.99	11.95	14.57	17.00
5.670	15.94	13.39	11.45	9.67	6.43	6.13	5.58	5.05	4.82	5.05	5.58	6.13	6.43	9.67	11.45	13.39	15.94
5.130	14.54	11.68	10.29	8.50	6.23	6.47	6.01	5.36	5.17	5.36	6.01	6.47	6.23	8.50	10.29	11.68	14.54
4.590	12.10	10.15	8.96	6.46	5.88	6.07	6.25	5.60	5.38	5.60	6.25	6.07	5.88	6.46	8.96	10.15	12.10
4.050	10.05	8.72	7.75	3.68	5.55	5.73	5.98	5.74	5.58	5.74	5.98	5.73	5.55	3.68	7.75	8.72	10.05
3.510	8.28	7.55	6.66	2.99	4.84	5.58	5.73	5.67	5.67	5.73	5.58	4.84	2.99	6.66	7.55	8.28	8.28
2.970	6.92	6.41	5.74	2.66	4.52	5.39	5.51	5.55	5.39	5.55	5.51	5.39	4.52	2.66	5.74	6.41	6.92
2.430	5.94	5.40	5.05	3.29	4.26	4.80	5.27	5.24	5.09	5.24	5.27	4.80	4.26	3.29	5.05	5.40	5.94
1.890	5.05	4.54	4.49	3.61	3.96	4.21	4.90	4.90	4.79	4.90	4.90	4.21	3.96	3.61	4.49	4.54	5.05
1.350	4.25	3.84	4.01	3.57	3.67	3.91	4.47	4.57	4.44	4.57	4.47	3.91	3.67	3.57	4.01	3.84	4.25
0.810	3.56	3.46	3.58	3.28	3.37	3.68	4.07	4.19	4.11	4.19	4.07	3.68	3.37	3.28	3.58	3.46	3.56
0.270	3.20	3.12	3.21	2.99	3.09	3.44	3.70	3.79	3.79	3.79	3.70	3.44	3.09	2.99	3.21	3.12	3.20

Tabela 34 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 100W

	E _m	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valor de manutenção de iluminância horizontal	6.15 lux	1.73 lux	17.6 lux	0.281	0.098

Trecho Típico 03 V3

(TAU M 80W)

Resumo (em direção EN 13201:2015)

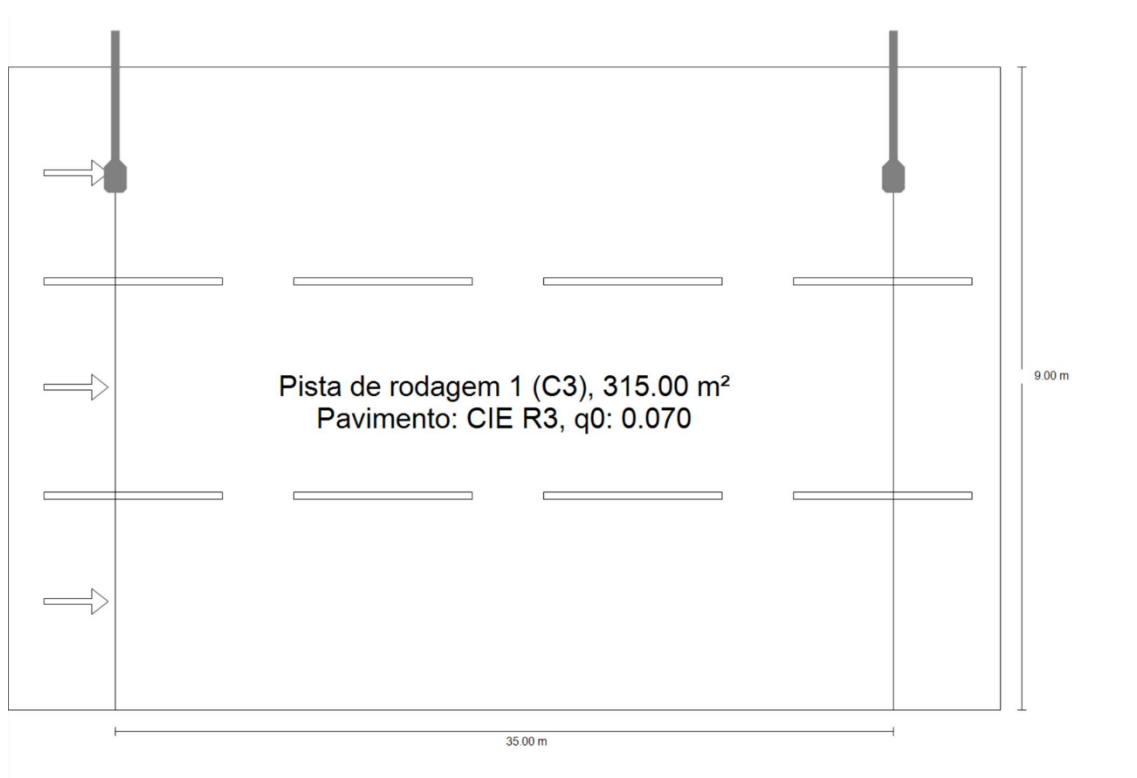
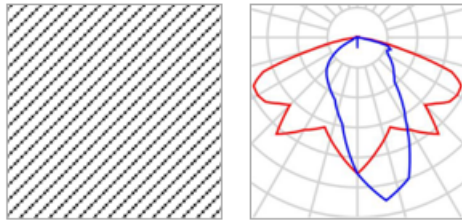


Figura 58 - Trecho Típico 03 V3 – 100W



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	7300 lm
Nome do artigo 100W	ALPHA VP - VSOD	$\Phi_{\text{Luminária}}$	4786 lm
Equipagem peloutilizador	definido	η	65.56 %

Figura 59 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 – 100W

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 651 cd/klm $\geq 80^\circ$: 267 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa	-
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de índice de encandeamto	D.6

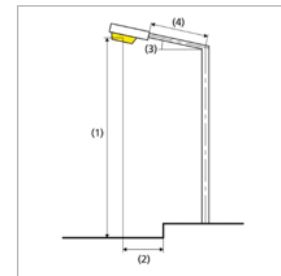


Figura 60 - Trecho Típico 03 V3 – 100W – Parâmetros de Simulação

Tabela 35 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 100W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	7.01 lux	≥ 15.00 lux

U_o 0.26 ≥ 0.20

Tabela 36 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.045 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.3 kWh/m ² ano	400 kWh/ano

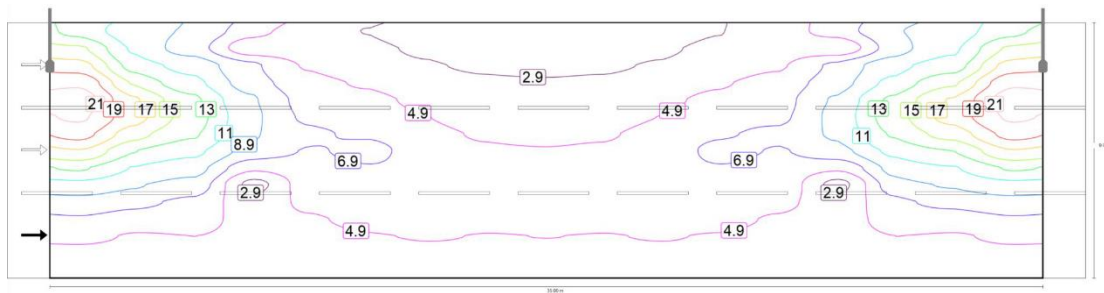


Figura 61 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 100W

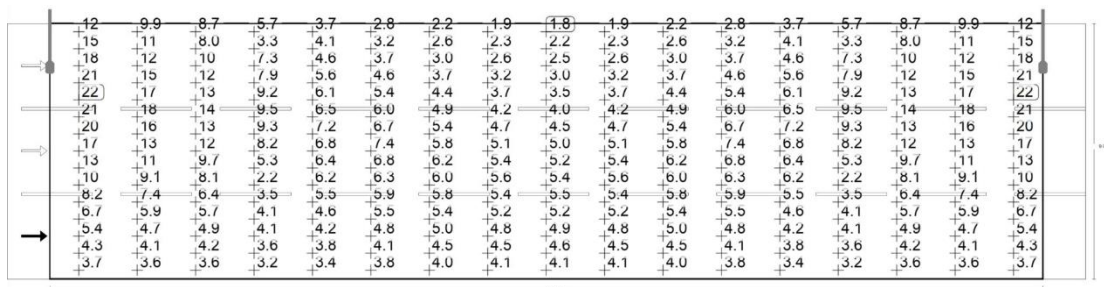


Tabela 37 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 100W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	12.32	9.92	8.73	5.72	3.73	2.80	2.24	1.92	1.84	1.92	2.24	2.80	3.73	5.72	8.73	9.92	12.32
8.100	15.42	10.60	7.98	3.33	4.12	3.22	2.63	2.27	2.17	2.27	2.63	3.22	4.12	3.33	7.98	10.60	15.42
7.500	17.99	12.07	10.30	7.31	4.61	3.71	3.02	2.60	2.50	2.60	3.02	3.71	4.61	7.31	10.30	12.07	17.99
6.900	20.73	14.68	11.60	7.89	5.62	4.64	3.71	3.15	3.01	3.15	3.71	4.64	5.62	7.89	11.60	14.68	20.73
6.300	22.13	17.21	13.41	9.19	6.14	5.43	4.38	3.69	3.52	3.69	4.38	5.43	6.14	9.19	13.41	17.21	22.13
5.700	21.44	17.82	14.09	9.48	6.48	6.01	4.90	4.18	4.01	4.18	4.90	6.01	6.48	9.48	14.09	17.82	21.44
5.100	19.83	15.86	13.29	9.26	7.19	6.69	5.44	4.70	4.50	4.70	5.44	6.69	7.19	9.26	13.29	15.86	19.83
4.500	16.96	13.04	11.51	8.19	6.80	7.37	5.84	5.13	4.97	5.13	5.84	7.37	8.19	11.51	13.04	16.96	
3.900	13.28	10.84	9.71	5.27	6.35	6.80	6.17	5.45	5.23	5.45	6.17	6.80	6.35	5.27	9.71	10.84	13.28
3.300	10.25	9.13	8.09	2.24	6.19	6.29	6.02	5.60	5.43	5.60	6.02	6.29	6.19	2.24	8.09	9.13	10.25
2.700	8.16	7.44	6.44	3.50	5.51	5.93	5.80	5.41	5.51	5.80	5.93	6.44	6.44	3.50	6.44	7.44	8.16
2.100	6.67	5.88	5.68	4.06	4.62	5.47	5.40	5.17	5.20	5.17	5.40	5.47	4.62	4.06	5.68	5.88	6.67
1.500	5.39	4.71	4.89	4.06	4.20	4.76	4.98	4.83	4.90	4.83	4.98	4.76	4.20	4.06	4.89	4.71	5.39
0.900	4.28	4.14	4.18	3.65	3.79	4.15	4.49	4.50	4.58	4.49	4.58	4.15	3.79	3.65	4.18	4.14	4.28
0.300	3.70	3.62	3.62	3.17	3.44	3.82	3.99	4.13	4.14	4.13	3.99	3.82	3.44	3.17	3.62	3.62	3.70

Tabela 38 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 100W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	7.01 lux	1.84 lux	22.1 lux	0.262	0.083

Trecho Típico 04 V4

Resumo (em direção EN 13201:2015)

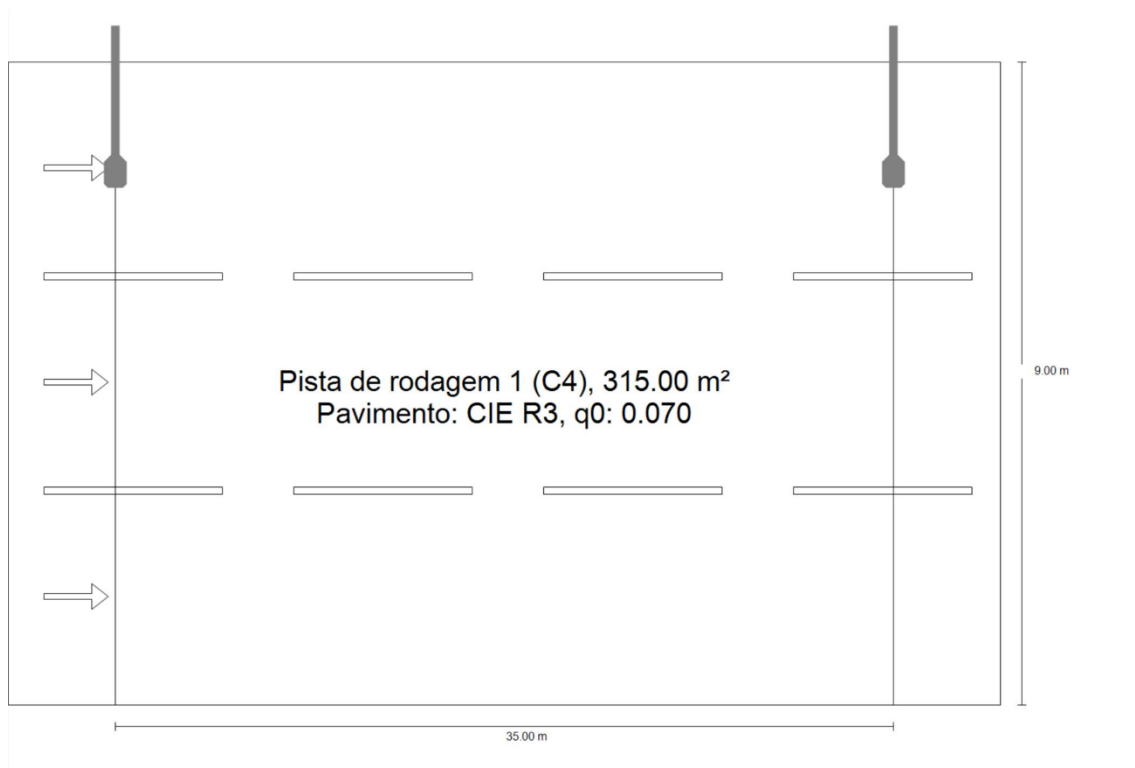
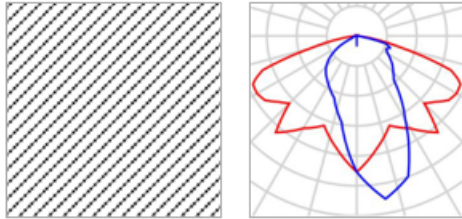


Figura 62 - Trecho Típico 04 V4 – 100W



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	Φ Lâmpada	7300 lm
Nome do artigo 100W	ALPHA VP - VSOD	Φ Luminária	4786 lm
Equipagem peloutilizador	definido	η	65.56 %

Figura 63 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 04 V4 – 100W

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 651 cd/klm $\geq 80^\circ$: 267 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de índice de encandeamto	D.6

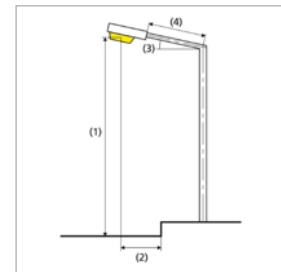


Figura 64 - Trecho Típico 04 V4 – 100W – Parâmetros de Simulação

Tabela 39 - - Resultados para os campos de avaliação – V4 C4 100W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	7.01 lux	≥ 10.00 lux

U_o 0.26 ≥ 0.20

Tabela 40 - Resultados para indicadores de eficiência energética -V4 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D_p	0.045 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.3 kWh/m ² ano	400 kWh/ano

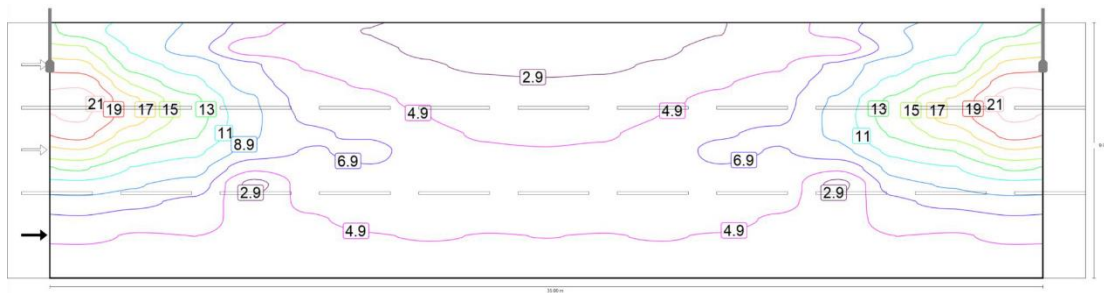


Figura 65 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 100W

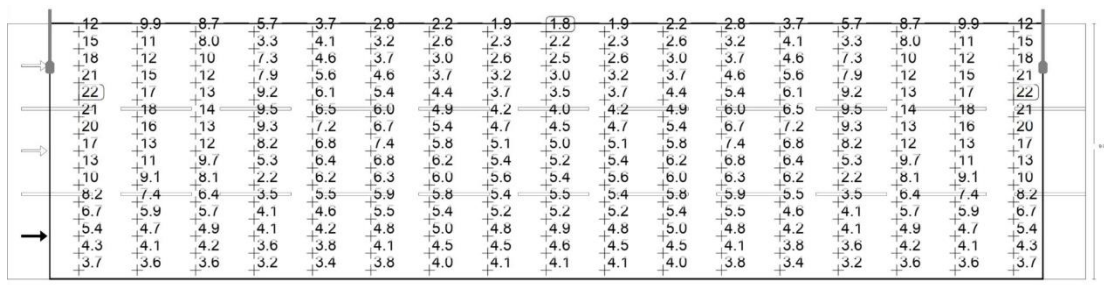


Figura 66 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 100W

Tabela 41 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 100W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	12.32	9.92	8.73	5.72	3.73	2.80	2.24	1.92	1.84	1.92	2.24	2.80	3.73	5.72	8.73	9.92	12.32
8.100	15.42	10.60	7.98	3.33	4.12	3.22	2.63	2.27	2.17	2.27	2.63	3.22	4.12	3.33	7.98	10.60	15.42
7.500	17.99	12.07	10.30	7.31	4.61	3.71	3.02	2.60	2.50	2.60	3.02	3.71	4.61	7.31	10.30	12.07	17.99
6.900	20.73	14.68	11.60	7.89	5.62	4.64	3.71	3.15	3.01	3.15	3.71	4.64	5.62	7.89	11.60	14.68	20.73
6.300	22.13	17.21	13.41	9.19	6.14	5.43	4.38	3.69	3.52	3.69	4.38	5.43	6.14	9.19	13.41	17.21	22.13
5.700	21.44	17.82	14.09	9.48	6.48	6.01	4.90	4.18	4.01	4.18	4.90	6.01	6.48	9.48	14.09	17.82	21.44
5.100	19.83	15.86	13.29	9.26	7.19	6.69	5.44	4.70	4.50	4.70	5.44	6.69	7.19	9.26	13.29	15.86	19.83
4.500	16.96	13.04	11.51	8.19	6.80	7.37	5.84	5.13	4.97	5.13	5.84	7.37	6.80	8.19	11.51	13.04	16.96
3.900	13.28	10.84	9.71	5.27	6.35	6.80	6.17	5.45	5.23	5.45	6.17	6.80	6.35	5.27	9.71	10.84	13.28
3.300	10.25	9.13	8.09	2.24	6.19	6.29	6.02	5.60	5.43	5.60	6.02	6.29	6.19	2.24	8.09	9.13	10.25
2.700	8.16	7.44	6.44	3.50	5.51	5.93	5.80	5.41	5.51	5.41	5.80	5.93	5.51	3.50	6.44	7.44	8.16
2.100	6.67	5.88	5.68	4.06	4.62	5.47	5.40	5.17	5.20	5.17	5.40	5.47	4.62	4.06	5.68	5.88	6.67
1.500	5.39	4.71	4.89	4.06	4.20	4.76	4.98	4.83	4.90	4.83	4.98	4.76	4.20	4.06	4.89	4.71	5.39
0.900	4.28	4.14	4.18	3.65	3.79	4.15	4.49	4.50	4.58	4.50	4.49	4.15	3.79	3.65	4.18	4.14	4.28
0.300	3.70	3.62	3.62	3.17	3.44	3.82	3.99	4.13	4.14	4.13	3.99	3.82	3.44	3.17	3.62	3.62	3.70

Tabela 42 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 100W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	7.01 lux	1.84 lux	22.1 lux	0.262	0.083

Trecho Típico 05 V5

Resumo (em direção EN 13201:2015)

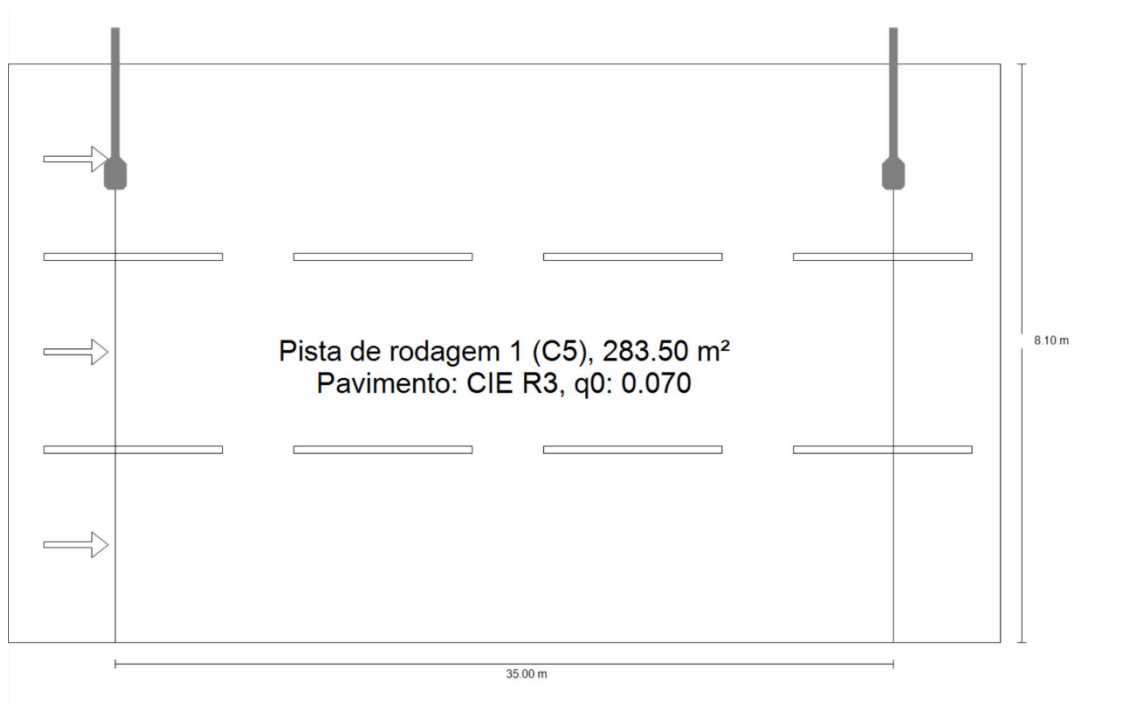
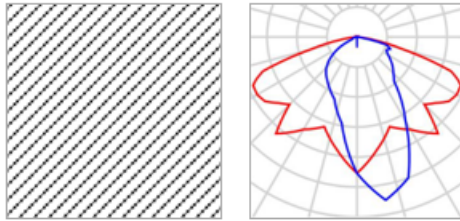


Figura 67 - Trecho Típico 05 V5 – 100W



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	7300 lm
Nome do artigo 100W	ALPHA VP - VSOD	$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	4786 lm
Equipagem peloutilizador	definido	η	65.56 %

Figura 68 - Detalhes da L\^ampada Simulada Trecho T\^ipico 05 V5 – 100W

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Dist\^ancia entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Sali\^encia de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclina\^c\^ao de bra\^co extensor	0.0°
(4) Comprimento bra\^co extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas m\^ax. Em todas as direc\^oes que, em uma lumin\^aria correctamente instalada, formam o \^angulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 651 cd/klm $\geq 80^\circ$: 267 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.05 cd/klm
Classe de pot\^encia luminosa	-
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o c\^alculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\^arias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de \^indice de encandeamento	D.6

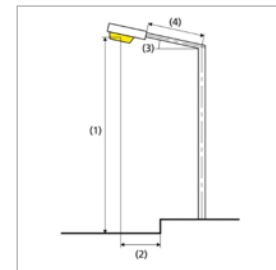


Figura 69 - Trecho T\^ipico 05 V5 – 100W – Par\^ametros de Simula\^c\^ao

Tabela 43 - - Resultados para os campos de avalia\^c\^ao – V5 C5 100W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	E_m	8.00 lux	≥ 5.00 lux

U_o 0.20 ≥ 0.20

Tabela 44 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.044 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.4 kWh/m ² ano	400 kWh/ano

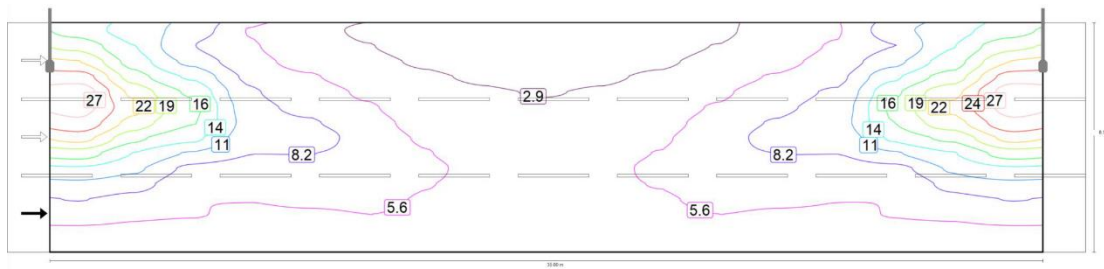


Figura 70 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 100W

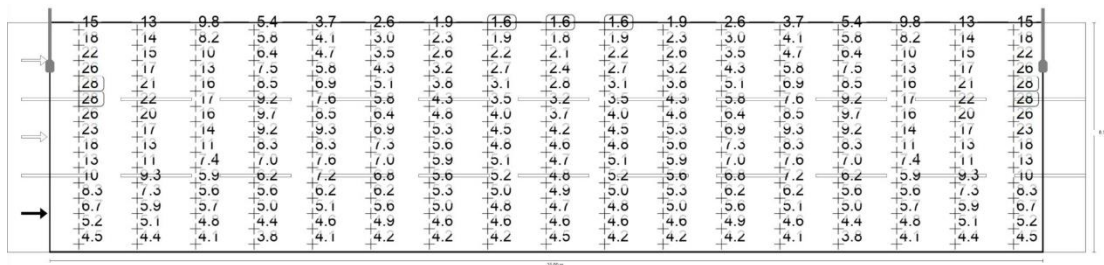


Figura 71 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 100W

Tabela 45 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 100W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	15.10	12.51	9.80	5.36	3.67	2.57	1.91	1.64	1.56	1.64	1.91	2.57	3.67	5.36	9.80	12.51	15.10
7.290	18.17	13.52	8.24	5.79	4.07	2.95	2.26	1.95	1.83	1.95	2.26	2.95	4.07	5.79	8.24	13.52	18.17
6.750	21.61	14.98	10.10	6.45	4.72	3.46	2.64	2.25	2.09	2.25	2.64	3.46	4.72	6.45	10.10	14.98	21.61
6.210	25.58	17.42	13.09	7.51	5.82	4.25	3.18	2.65	2.44	2.65	3.18	4.25	5.82	7.51	13.09	17.42	25.58
5.670	28.25	20.67	15.69	8.53	6.93	5.14	3.78	3.08	2.81	3.08	3.78	5.14	6.93	8.53	15.69	20.67	28.25
5.130	28.00	22.27	16.89	9.24	7.58	5.81	4.32	3.51	3.17	3.51	4.32	5.81	7.58	9.24	16.89	22.27	28.00
4.590	26.18	20.47	16.33	9.73	8.51	6.42	4.82	3.98	3.67	3.98	4.82	6.42	8.51	9.73	16.33	20.47	26.18
4.050	22.60	16.93	14.22	9.16	9.30	6.91	5.29	4.47	4.16	4.47	5.29	6.91	9.30	9.16	14.22	16.93	22.60
3.510	17.66	13.47	10.65	8.27	8.27	7.27	5.64	4.84	4.63	4.84	5.64	7.27	8.27	8.27	10.65	13.47	17.66
2.970	13.27	11.37	7.44	6.98	7.58	7.00	5.92	5.08	4.74	5.08	5.92	7.00	7.58	6.98	7.44	11.37	13.27
2.430	10.30	9.29	5.86	6.23	7.21	6.77	5.64	5.19	4.83	5.19	5.64	6.77	7.21	6.23	5.86	9.29	10.30
1.890	8.34	7.33	5.57	5.65	6.23	6.18	5.32	4.99	4.88	4.99	5.32	6.18	6.23	5.65	5.57	7.33	8.34
1.350	6.65	5.86	5.69	5.02	5.14	5.58	4.96	4.80	4.73	4.80	4.96	5.58	5.14	5.02	5.69	5.86	6.65
0.810	5.24	5.09	4.81	4.40	4.59	4.86	4.58	4.56	4.58	4.56	4.58	4.86	4.59	4.40	4.81	5.09	5.24
0.270	4.53	4.43	4.13	3.82	4.15	4.18	4.19	4.17	4.45	4.17	4.19	4.18	4.15	3.82	4.13	4.43	4.53

Tabela 46 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 100W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	8.00 lux	1.56 lux	28.3 lux	0.195	0.055

5.22.4.4. Avaliação Considerando Luminárias de Vapor de Sódio de 250W

Trecho Típico 01 V1

Resumo (em direção EN 13201:2015)

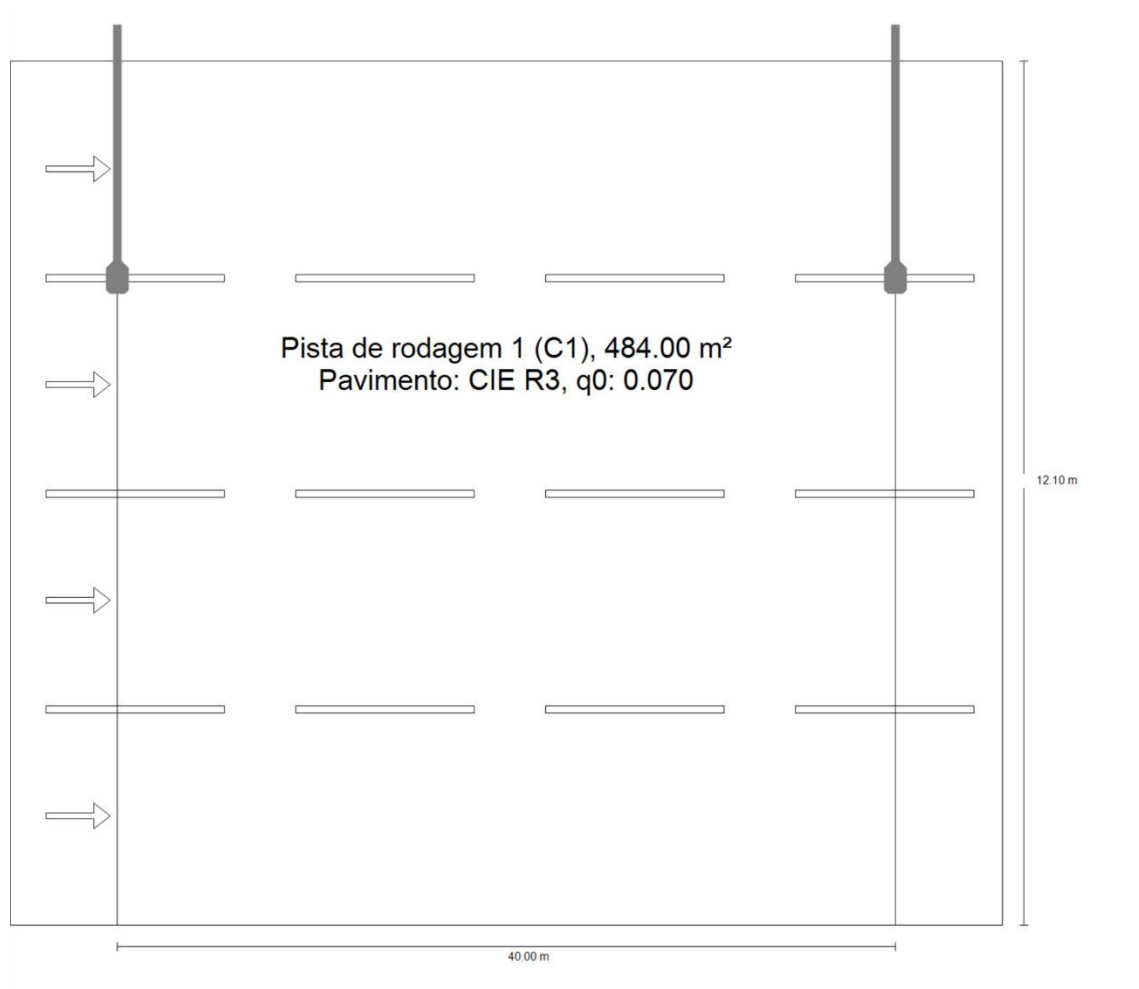
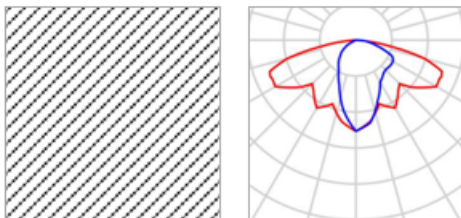


Figura 72 - Trecho Típico V1 – 250W



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL.P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem peloutilizador	definido	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

Figura 73 - Detalhes da L\^ampada Simulada Trecho T\^ipico 01 V1 – 250W

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Dist\^ancia entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Sali\^encia de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclina\^cao de bra\^co extensor	0.0°
(4) Comprimento bra\^co extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	6250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas m\^ax. Em todas as dire\^coes que, em uma lumin\^ria correctamente instalada, formam o \^ngulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de pot\^ncia luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o c\^lculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\^rias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de \^ndice de encandeamento	D.1

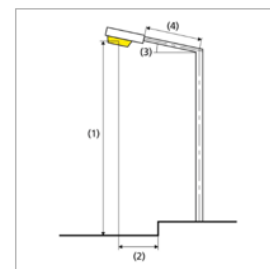


Figura 74 - Trecho T\^ipico 01 V1 – 250W – Par\^metros de Simula\^ao

Tabela 47 - Resultados para os campos de avalia\^ao - V1 C1 250W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	10.67 lux	≥ 30.00 lux
	U_o	0.41	≥ 0.40

Nota: Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 48 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V1 250W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D _p	0.048 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D _e	2.1 kWh/m ² ano	1000 kWh/ano

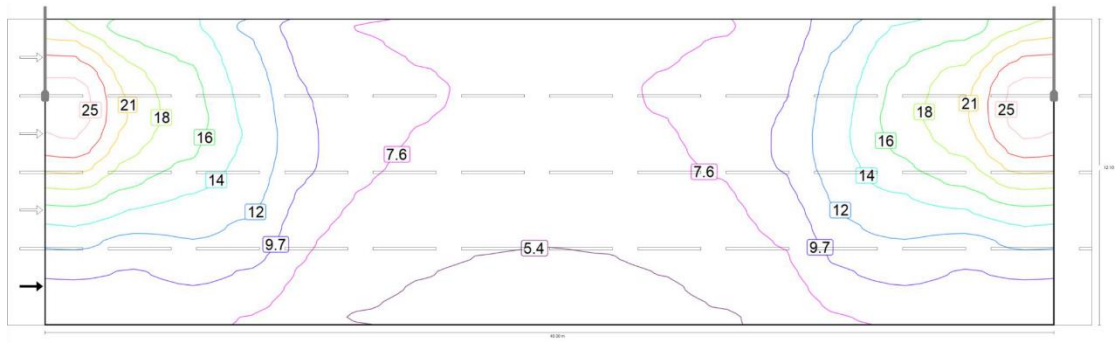


Figura 75 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 250W

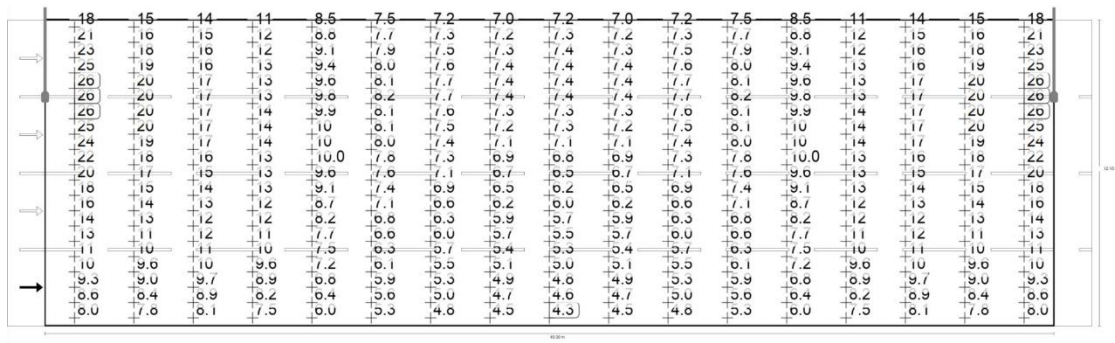


Figura 76 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 250W

Tabela 49 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1 250W

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	18.38	15.00	14.37	11.45	8.47	7.46	7.17	7.05	7.20	7.05	7.17	7.46	8.47	11.45	14.37	15.00	18.38
11.192	20.71	16.38	15.23	12.01	8.80	7.69	7.34	7.19	7.32	7.19	7.34	7.69	8.80	12.01	15.23	16.38	20.71
10.588	22.82	17.86	16.00	12.49	9.09	7.86	7.50	7.30	7.40	7.30	7.50	7.86	9.09	12.49	16.00	17.86	22.82
9.983	24.54	19.07	16.49	12.91	9.36	8.01	7.61	7.37	7.42	7.37	7.61	8.01	9.36	12.91	16.49	19.07	24.54
9.378	25.70	19.77	16.87	13.26	9.59	8.12	7.70	7.42	7.43	7.42	7.70	8.12	9.59	13.26	16.87	19.77	25.70
8.772	25.94	20.17	17.07	13.49	9.78	8.16	7.69	7.39	7.40	7.39	7.69	8.16	9.78	13.49	17.07	20.17	25.94
8.168	25.80	20.14	17.30	13.65	9.92	8.14	7.59	7.28	7.33	7.28	7.59	8.14	9.92	13.65	17.30	20.14	25.80
7.563	25.15	19.62	16.92	13.82	10.03	8.08	7.48	7.16	7.26	7.16	7.48	8.08	10.03	13.82	16.92	19.62	25.15
6.958	23.68	18.79	16.52	13.70	10.06	7.99	7.38	7.05	7.06	7.05	7.38	7.99	10.06	13.70	16.52	18.79	23.68
6.353	21.66	17.75	15.93	13.33	9.98	7.82	7.25	6.89	6.78	6.89	7.25	7.82	9.98	13.33	15.93	17.75	21.66
5.748	19.59	16.69	15.05	12.94	9.60	7.61	7.06	6.70	6.49	6.70	7.06	7.61	9.60	12.94	15.05	16.69	19.59
5.143	17.56	15.37	13.99	12.55	9.15	7.36	6.86	6.48	6.23	6.48	6.86	7.36	9.15	12.55	13.99	15.37	17.56
4.538	15.74	13.96	13.13	12.07	8.68	7.09	6.62	6.21	5.99	6.21	6.62	7.09	8.68	12.07	13.13	13.96	15.74
3.933	14.13	12.53	12.42	11.60	8.18	6.83	6.32	5.94	5.74	5.94	6.32	6.83	8.18	11.60	12.42	12.53	14.13
3.327	12.62	11.12	11.85	11.17	7.73	6.55	6.03	5.66	5.50	5.66	6.03	6.55	7.73	11.17	11.85	11.12	12.62
2.723	11.24	10.25	11.18	10.34	7.46	6.33	5.75	5.39	5.26	5.39	5.75	6.33	7.46	10.34	11.18	10.25	11.24
2.117	10.09	9.65	10.44	9.57	7.16	6.13	5.48	5.14	5.02	5.14	5.48	6.13	7.16	9.57	10.44	9.65	10.09
1.513	9.34	9.03	9.69	8.86	6.80	5.89	5.25	4.90	4.79	4.90	5.25	5.89	6.80	8.86	9.69	9.03	9.34
0.908	8.63	8.41	8.93	8.22	6.40	5.57	5.02	4.66	4.57	4.66	5.02	5.57	6.40	8.22	8.93	8.41	8.63
0.303	7.97	7.82	8.11	7.50	5.95	5.25	4.79	4.46	4.34	4.46	4.79	5.25	5.95	7.50	8.11	7.82	7.97

Tabela 50 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 250W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	10.7 lux	4.34 lux	25.9 lux	0.407	0.167

Trecho Típico 02 V2

Resumo (em direção EN 13201:2015)

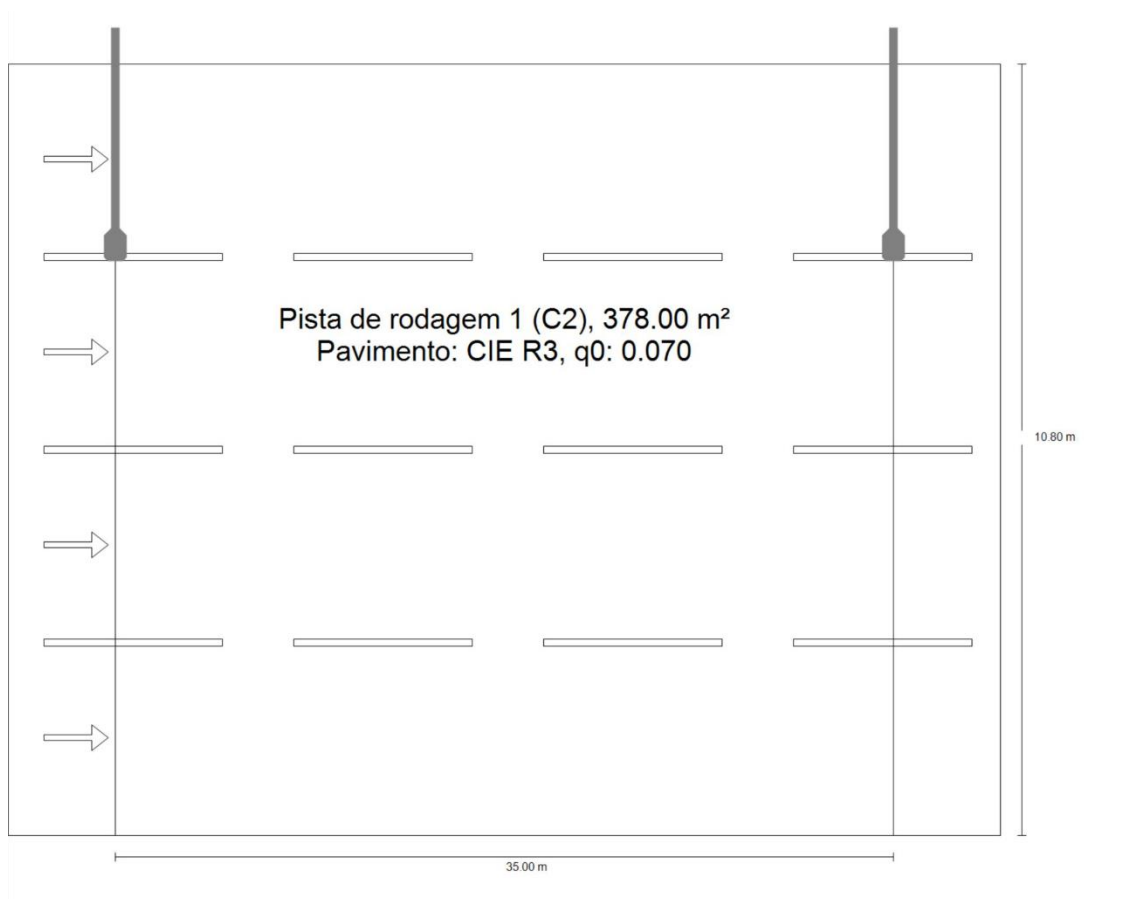
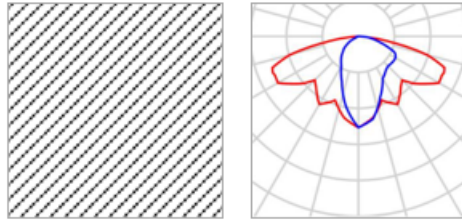


Figura 77 - Trecho Típico 02 V2 – 250W



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL.P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem peloutilizador	definido	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

Figura 78 - Detalhes da L\^ampada Simulada Trecho T\^ipico 02 V2 – 250W

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Dist\^ancia entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Sali\^encia de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclina\~ao de bra\~co extensor	0.0°
(4) Comprimento bra\~co extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas m\^ax. Em todas as direc\~oes que, em uma lumin\^aria correctamente instalada, formam o \^angulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de pot\^encia luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o c\^alculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\^arias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de \^indice de encandeamento	D.1

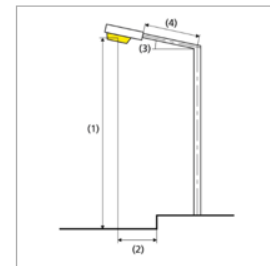


Figura 79 - Trecho T\^ipico 02 V2 – 250W – Par\^ametros de Simula\~ao

Tabela 51 - Resultados para os campos de avalia\~ao - V2 C2 250W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	15.17 lux	≥ 20.00 lux

U_o 0.33 ≥ 0.30

Nota: Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 52 - Resultados para indicadores de eficiência energética -V2 250W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.044 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	2.6 kWh/m ² ano	1000 kWh/ano

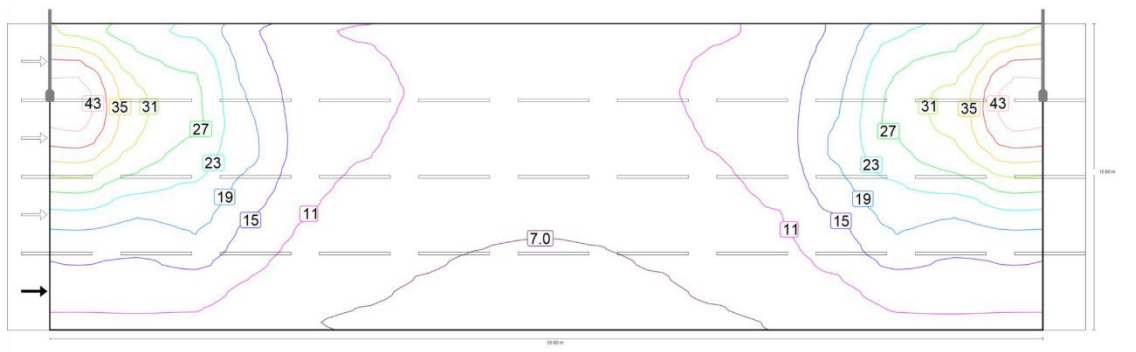


Figura 80 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 250W

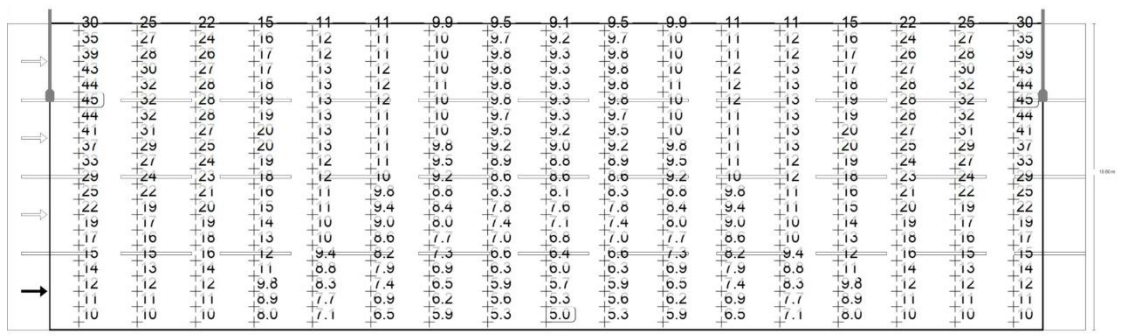


Figura 81 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2 250W

Tabela 53 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2 250W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	29.72	24.55	22.18	15.40	11.49	10.60	9.88	9.51	9.08	9.51	9.88	10.60	11.49	15.40	22.18	24.55	29.72
9.990	34.52	26.50	24.13	16.11	12.00	11.02	10.13	9.67	9.22	9.67	10.13	11.02	12.00	16.11	24.13	26.50	34.52
9.450	39.12	28.13	25.93	16.81	12.41	11.37	10.34	9.77	9.29	9.77	10.34	11.37	12.41	16.81	25.93	28.13	39.12
8.910	42.64	30.23	27.08	17.49	12.76	11.63	10.46	9.79	9.33	9.79	10.46	11.63	12.76	17.49	27.08	30.23	42.64
8.370	44.30	31.56	27.73	18.12	13.04	11.84	10.56	9.79	9.35	9.79	10.56	11.84	13.04	18.12	27.73	31.56	44.30
7.830	44.64	32.04	27.82	18.59	13.12	11.69	10.41	9.76	9.34	9.76	10.41	11.69	13.12	18.59	27.82	32.04	44.64
7.290	43.79	31.61	27.90	19.09	13.12	11.47	10.20	9.70	9.30	9.70	10.20	11.47	13.12	19.09	27.90	31.61	43.79
6.750	41.02	30.84	26.56	19.51	13.01	11.26	10.00	9.54	9.25	9.54	10.00	11.26	13.01	19.51	26.56	30.84	41.02
6.210	36.93	29.41	25.42	19.55	12.74	11.00	9.78	9.22	9.05	9.22	9.78	11.00	12.74	19.55	25.42	29.41	36.93
5.670	32.67	27.12	24.08	18.56	12.33	10.61	9.50	8.89	8.85	8.89	9.50	10.61	12.33	18.56	24.08	27.12	32.67
5.130	28.54	24.33	22.57	17.51	11.81	10.20	9.17	8.61	8.61	8.61	9.17	10.20	11.81	17.51	22.57	24.33	28.54
4.590	25.01	21.57	21.16	16.25	11.29	9.78	8.83	8.26	8.12	8.26	8.83	9.78	11.29	16.25	21.16	21.57	25.01
4.050	21.78	18.99	19.98	14.96	10.79	9.36	8.43	7.82	7.62	7.82	8.43	9.36	10.79	14.96	19.98	18.99	21.78
3.510	18.86	17.48	19.00	13.77	10.41	8.98	8.03	7.41	7.13	7.41	8.03	8.98	10.41	13.77	19.00	17.48	18.86
2.970	16.66	15.82	17.92	12.65	10.03	8.58	7.65	7.01	6.75	7.01	7.65	8.58	10.03	12.65	17.92	15.82	16.66
2.430	15.13	14.58	15.84	11.80	9.43	8.25	7.28	6.62	6.37	6.62	7.28	8.25	9.43	11.80	15.84	14.58	15.13
1.890	13.71	13.37	13.91	10.86	8.84	7.88	6.89	6.25	6.00	6.25	6.89	7.88	8.84	10.86	13.91	13.37	13.71
1.350	12.40	12.23	12.43	9.84	8.26	7.41	6.54	5.88	5.66	5.88	6.54	7.41	8.26	9.84	12.43	12.23	12.40
0.810	11.22	11.29	11.23	8.85	7.67	6.94	6.20	5.56	5.33	5.56	6.20	6.94	7.67	8.85	11.23	11.29	11.22
0.270	10.30	10.39	10.02	8.02	7.11	6.48	5.86	5.28	5.00	5.28	5.86	6.48	7.11	8.02	10.02	10.39	10.30

Tabela 54 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 250W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	15.2 lux	5.00 lux	44.6 lux	0.330	0.112

Trecho Típico 03 V3

(TAU M 80W)

Resumo (em direção EN 13201:2015)

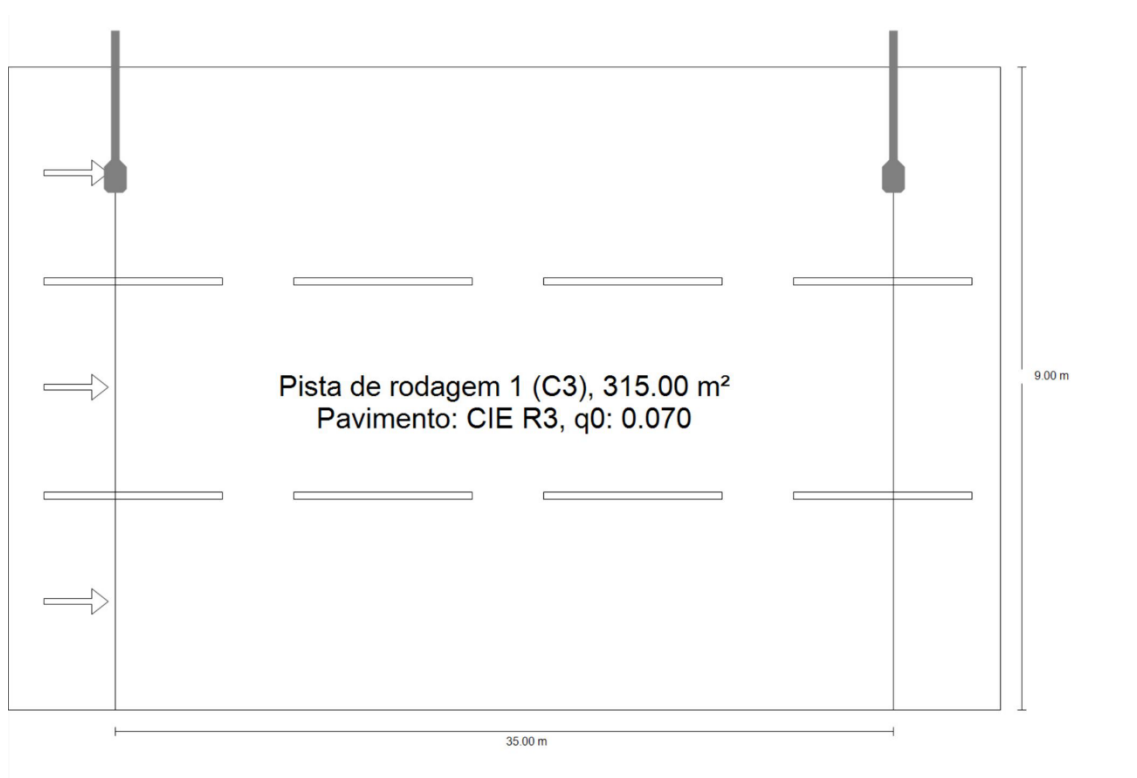
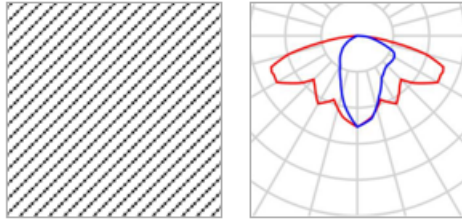


Figura 82 - Trecho Típico 03 V3 – 250W



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL.P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem peloutilizador	definido	Φ Lâmpada	18900 lm
		Φ Luminária	13507 lm
		η	71,47 %

Figura 83 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 – 250W

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamto	D.1

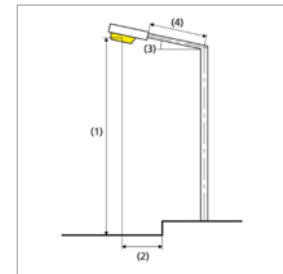


Figura 84 - Trecho Típico 03 V3 – 250W – Parâmetros de Simulação

Tabela 55 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 250W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	16.81 lux	≥ 15.00 lux

U_o 0.32 ≥ 0.20

Tabela 56 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.047 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	3.2 kWh/m ² ano	1000 kWh/ano

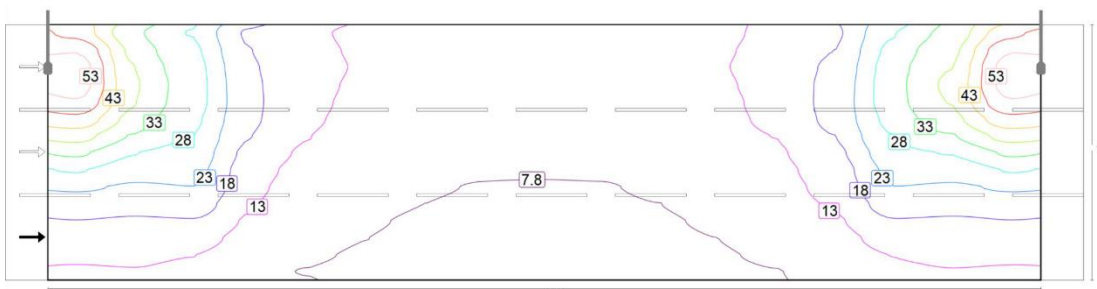


Figura 85 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 250W

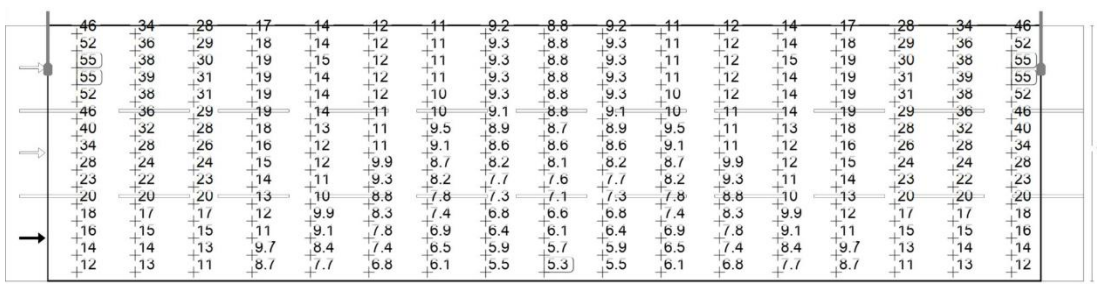


Figura 86 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 250W

Tabela 57 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 250W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	46.35	34.11	27.54	16.97	13.81	11.76	10.57	9.24	8.76	9.24	10.57	11.76	13.81	16.97	27.54	34.11	46.35
8.100	52.42	36.32	29.15	17.83	14.29	12.10	10.67	9.31	8.81	9.31	10.67	12.10	14.29	17.83	29.15	36.32	52.42
7.500	55.20	37.74	30.28	18.53	14.64	12.37	10.74	9.34	8.83	9.34	10.74	12.37	14.64	18.53	30.28	37.74	55.20
6.900	55.06	38.59	30.69	18.97	14.45	11.98	10.63	9.32	8.84	9.32	10.63	11.98	14.45	18.97	30.69	38.59	55.06
6.300	52.22	37.96	30.55	19.20	14.13	11.64	10.49	9.27	8.83	9.27	10.49	11.64	14.13	19.20	30.55	37.96	52.22
5.700	46.22	36.00	29.24	18.99	13.62	11.44	10.02	9.11	8.78	9.11	10.02	11.44	13.62	18.99	29.24	36.00	46.22
5.100	39.64	32.40	27.62	17.83	12.88	11.03	9.53	8.90	8.70	8.90	9.53	11.03	12.88	17.83	27.62	32.40	39.64
4.500	33.53	28.00	25.98	16.37	12.18	10.51	9.11	8.60	8.59	8.60	9.11	10.51	12.18	16.37	25.98	28.00	33.53
3.900	28.19	24.43	24.24	14.96	11.54	9.92	8.67	8.15	8.09	8.15	8.67	9.92	11.54	14.96	24.24	24.43	28.19
3.300	23.45	22.20	22.78	14.18	10.95	9.33	8.25	7.66	7.57	7.66	8.25	9.33	10.95	14.18	22.78	22.20	23.45
2.700	20.09	19.67	20.24	13.24	10.43	8.78	7.81	7.26	7.08	7.26	7.81	8.78	10.43	13.24	20.24	19.67	20.09
2.100	17.74	17.13	17.49	12.09	9.86	8.26	7.39	6.84	6.61	6.84	7.39	8.26	9.86	12.09	17.49	17.13	17.74
1.500	15.62	15.35	15.01	10.80	9.12	7.83	6.94	6.37	6.14	6.37	6.94	7.83	9.12	10.80	15.01	15.35	15.62
0.900	13.72	13.90	12.92	9.66	8.40	7.37	6.49	5.92	5.70	5.92	6.49	7.37	8.40	9.66	12.92	13.90	13.72
0.300	12.28	12.51	11.18	8.71	7.72	6.84	6.08	5.48	5.32	5.48	6.08	6.84	7.72	8.71	11.18	12.51	12.28

Tabela 58 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 250W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	16.8 lux	5.32 lux	55.2 lux	0.317	0.096

Trecho Típico 04 V4

Resumo (em direção EN 13201:2015)

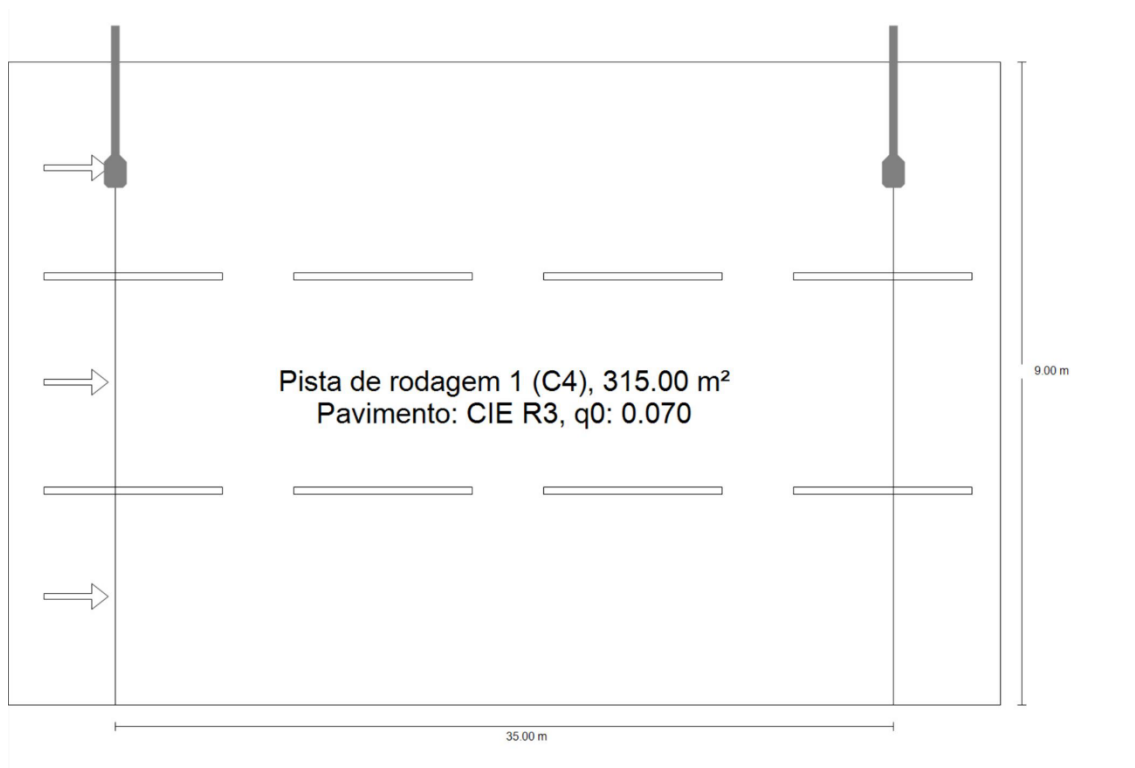
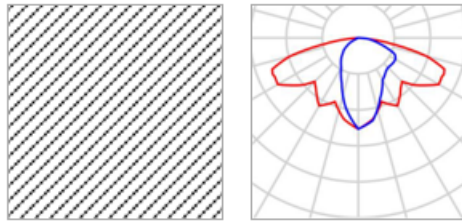


Figura 87 - Trecho Típico 04 V4 – 250W



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL.P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem peloutilizador	definido	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

Figura 88 - Detalhes da L\ampada Simulada Trecho T\ipico 04 V4 – 250W

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Dist\ancia entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Sali\encia de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclina\c\o de bra\o extensor	0.0\
(4) Comprimento bra\o extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas m\ax.	$\geq 70\text{\textcircled{0}}$: 363 cd/klm
Em todas as direc\c\es que, em uma lumin\aria correctamente instalada, formam o \angulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 80\text{\textcircled{0}}$: 150 cd/klm
	$\geq 90\text{\textcircled{0}}$: 4.73 cd/klm
Classe de pot\encia luminosa	G*1
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] parao c\alculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\arias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de \ndice de encandeamento	D.1

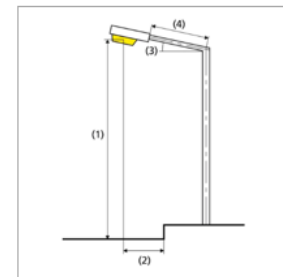


Figura 89 - Trecho T\ipico 04 V4 – 250W – Par\metros de Simula\c\o

Tabela 59 - - Resultados para os campos de avalia\c\o – V4 C4 250W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	16.81 lux	≥ 10.00 lux
	U_o	0.32	≥ 0.20

Tabela 60 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V4 250W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D _p	0.047 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D _e	3.2 kWh/m ² ano	1000 kWh/ano

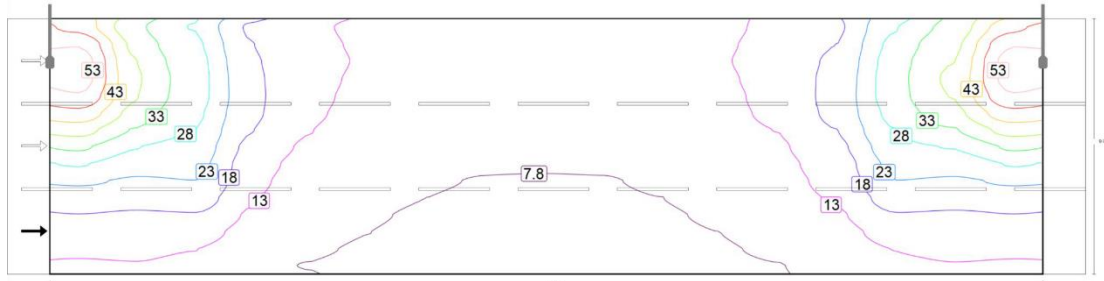


Figura 90 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 250W

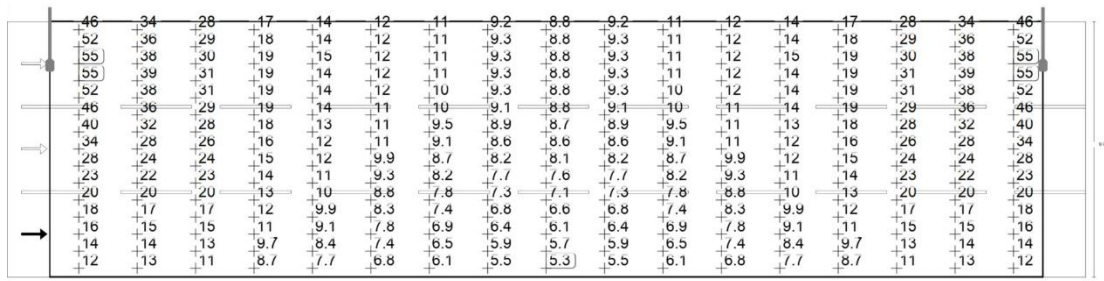


Figura 91 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 250W

Tabela 61 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 250W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	46.35	34.11	27.54	16.97	13.81	11.76	10.57	9.24	8.76	9.24	10.57	11.76	13.81	16.97	27.54	34.11	46.35
8.100	52.42	36.32	29.15	17.83	14.29	12.10	10.67	9.31	8.81	9.31	10.67	12.10	14.29	17.83	29.15	36.32	52.42
7.500	55.20	37.74	30.28	18.53	14.64	12.37	10.74	9.34	8.83	9.34	10.74	12.37	14.64	18.53	30.28	37.74	55.20
6.900	55.06	38.59	30.69	18.97	14.45	11.98	10.63	9.32	8.84	9.32	10.63	11.98	14.45	18.97	30.69	38.59	55.06
6.300	52.22	37.96	30.55	19.20	14.13	11.64	10.49	9.27	8.83	9.27	10.49	11.64	14.13	19.20	30.55	37.96	52.22
5.700	46.22	36.00	29.24	18.99	13.62	11.44	10.02	9.11	8.78	9.11	10.02	11.44	13.62	18.99	29.24	36.00	46.22
5.100	39.64	32.40	27.82	17.83	12.88	11.03	9.53	8.90	8.70	8.90	9.53	11.03	12.88	17.83	27.82	32.40	39.64
4.500	33.53	28.00	25.98	16.37	12.18	10.51	9.11	8.60	8.59	8.60	9.11	10.51	12.18	16.37	25.98	28.00	33.53
3.900	28.19	24.43	24.24	14.96	11.54	9.92	8.67	8.15	8.09	8.15	8.67	9.92	11.54	14.96	24.24	24.43	28.19
3.300	23.45	22.20	22.78	14.18	10.95	9.33	8.25	7.66	7.57	7.66	8.25	9.33	10.95	14.18	22.78	22.20	23.45
2.700	20.09	19.67	20.24	13.24	10.43	8.78	7.81	7.26	7.08	7.26	7.81	8.78	10.43	13.24	20.24	19.67	20.09
2.100	17.74	17.13	17.49	12.09	9.86	8.26	7.39	6.84	6.61	6.84	7.39	8.26	9.86	12.09	17.49	17.13	17.74
1.500	15.62	15.35	15.01	10.80	9.12	7.83	6.94	6.37	6.14	6.37	6.94	7.83	9.12	10.80	15.01	15.35	15.62
0.900	13.72	13.90	12.92	9.66	8.40	7.37	6.49	5.92	5.70	5.92	6.49	7.37	8.40	9.66	12.92	13.90	13.72
0.300	12.28	12.51	11.18	8.71	7.72	6.84	6.08	5.48	5.32	5.48	6.08	6.84	7.72	8.71	11.18	12.51	12.28

Tabela 62 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 250W

	E _m	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valor de manutenção de	16.8 lux	5.32 lux	55.2 lux	0.317	0.096

iluminância horizontal

Trecho Típico 05 V5

Resumo (em direção EN 13201:2015)

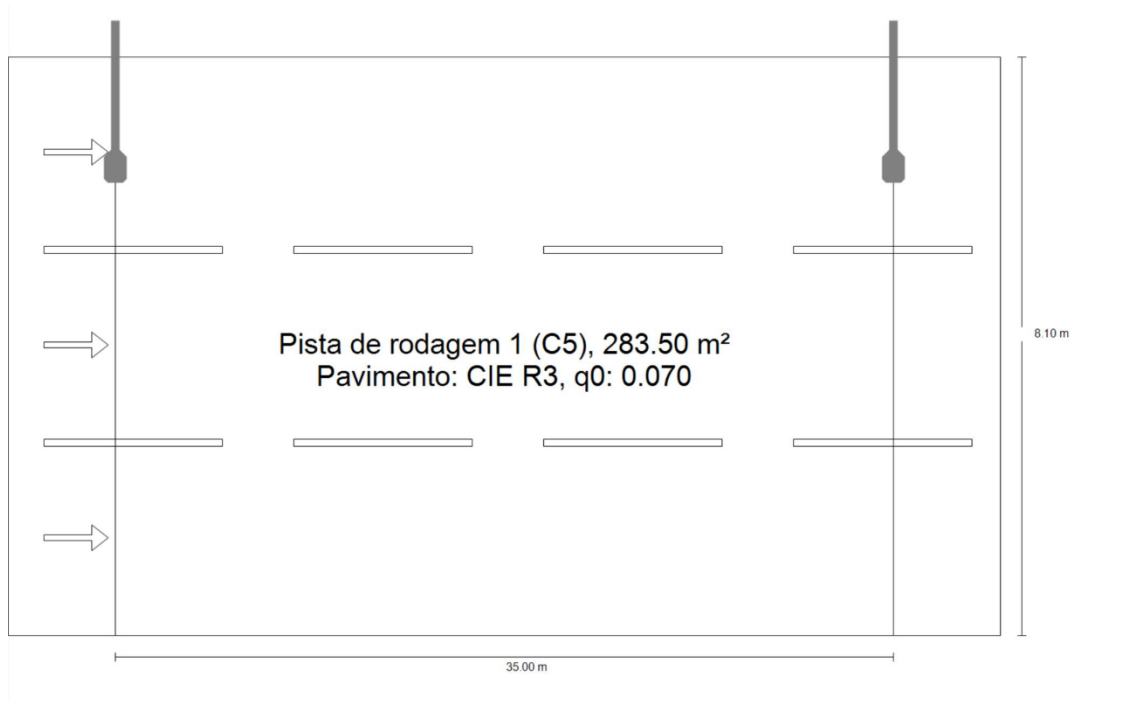
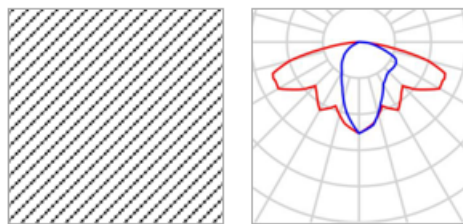


Figura 92 - Trecho Típico 05 V5 – 250W



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL.P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem peloutilizador	definido	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

Figura 93 - Detalhes da L\^ampada Simulada Trecho T\^ipico 05 V5 – 250W

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamento	D.1

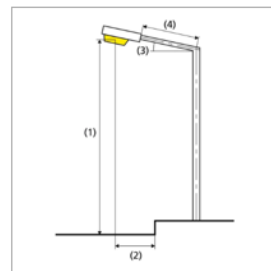


Figura 94 - Trecho Típico 05 V5 – 250W – Parâmetros de Simulação

Tabela 63 - - Resultados para os campos de avaliação – V5 C5 250W

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	E_m	19.27 lux	≥ 5.00 lux
	U_o	0.30	≥ 0.20

Tabela 64 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5 250W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.046 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	3.5 kWh/m ² ano	1000 kWh/ano

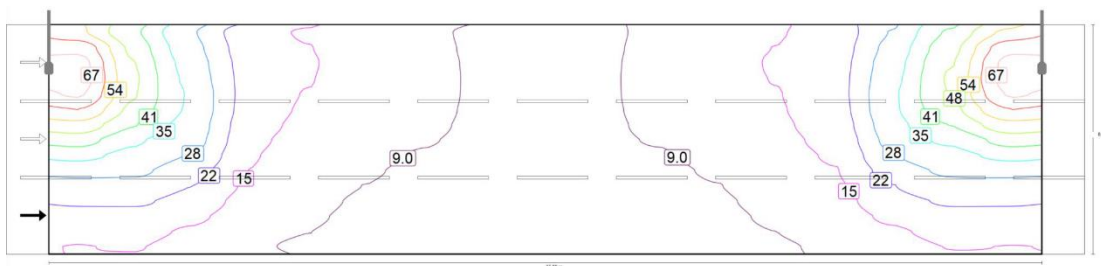


Figura 95 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 250W

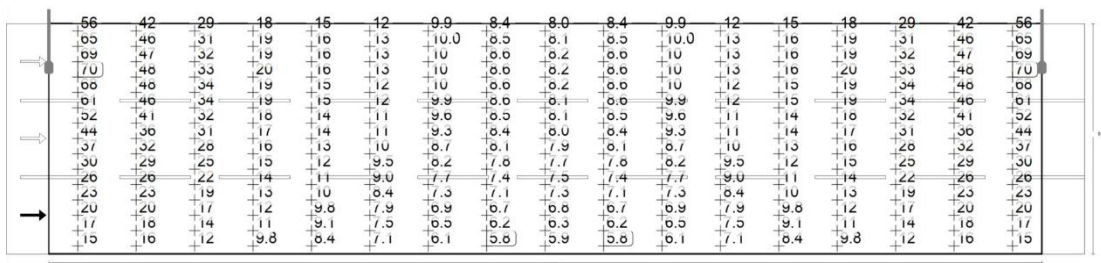


Figura 96 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 250W

Tabela 65 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 250W

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	55.89	42.27	28.77	17.94	14.98	12.42	9.87	8.39	7.97	8.39	9.87	12.42	14.98	17.94	28.77	42.27	55.89
7.290	64.98	45.52	30.51	18.72	15.55	12.64	9.99	8.51	8.09	8.51	9.99	12.64	15.55	18.72	30.51	45.52	64.98
6.750	69.24	47.42	31.98	19.28	15.93	12.73	10.06	8.60	8.19	8.60	10.06	12.73	15.93	19.28	31.98	47.42	69.24
6.210	69.97	48.48	32.90	19.51	15.68	12.62	10.07	8.64	8.21	8.64	10.07	12.62	15.68	19.51	32.90	48.48	69.97
5.670	67.61	47.79	33.88	19.45	15.21	12.41	10.03	8.63	8.18	8.63	10.03	12.41	15.21	19.45	33.88	47.79	67.61
5.130	60.51	45.61	33.73	19.07	14.86	11.89	9.87	8.60	8.14	8.60	9.87	11.89	14.86	19.07	33.73	45.61	60.51
4.590	51.92	41.40	32.12	18.29	14.24	11.27	9.62	8.53	8.08	8.53	9.62	11.27	14.24	18.29	32.12	41.40	51.92
4.050	43.81	35.89	30.67	17.19	13.51	10.71	9.27	8.44	8.00	8.44	9.27	10.71	13.51	17.19	30.67	35.89	43.81
3.510	36.69	32.40	28.06	16.14	12.70	10.12	8.73	8.15	7.90	8.15	8.73	10.12	12.70	16.14	28.06	32.40	36.69
2.970	30.24	29.47	24.79	15.25	11.92	9.54	8.18	7.78	7.69	7.78	8.18	9.54	11.92	15.25	24.79	29.47	30.24
2.430	25.66	26.17	21.85	14.48	11.12	8.96	7.74	7.43	7.48	7.43	7.74	8.96	11.12	14.48	21.85	26.17	25.66
1.890	22.56	22.77	19.26	13.23	10.43	8.43	7.30	7.07	7.28	7.07	7.30	8.43	10.43	13.23	19.26	22.77	22.56
1.350	19.75	19.61	16.82	12.04	9.78	7.88	6.89	6.70	6.81	6.70	6.89	7.88	9.78	12.04	16.82	19.61	19.75
0.810	17.25	17.60	14.41	10.90	9.07	7.46	6.49	6.24	6.34	6.24	6.49	7.46	9.07	10.90	14.41	17.60	17.25
0.270	15.37	15.73	12.42	9.84	8.37	7.05	6.05	5.83	5.89	5.83	6.05	7.05	8.37	9.84	12.42	15.73	15.37

Tabela 66 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 250W

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	19.3 lux	5.83 lux	70.0 lux	0.303	0.083

5.22.4.5. Simulação Tecnologia LED para Atendimento Normativo

Trecho Típico 01 V1

Resumo (em direção EN 13201:2015)

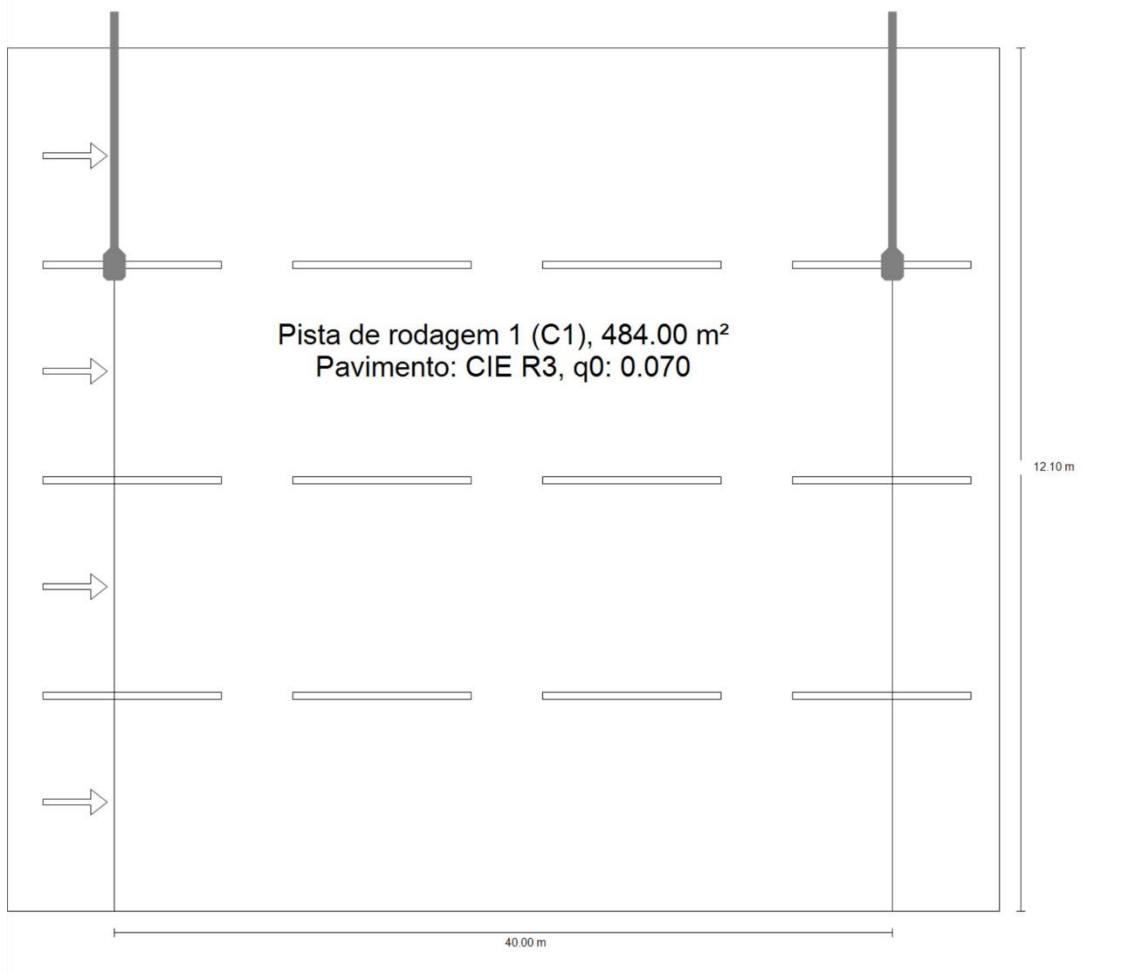
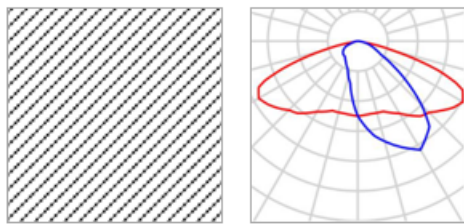


Figura 97 - Figura 98 - Trecho Típico V1 LED



Fabricante	TECNOWATT	P	216.0 W
ILUMINACAO .		$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	32531 lm
Nome do artigo	TAU-M 197W (sem vidro)	$\Phi_{\text{Luminária}}$	31856 lm
Equipagem	1x	η	97.93 %
MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (93LED\$ ACESOS)			

Figura 99 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 01 V1

TAU-M 197W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 216.0 W
Consumo	5400.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado comas verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 401 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.36 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeameto	D.0

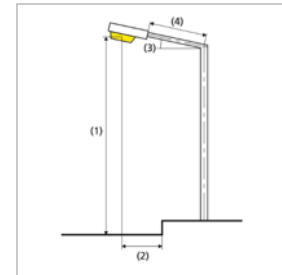


Figura 100 - Trecho Típico 01 V1 – LED – Parâmetros de Simulação

Tabela 67 - Resultados para os campos de avaliação - V1 C1 LED

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	31.96 lux	≥ 30.00 lux
	U_o	0.40	≥ 0.40

Nota: Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 68 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V1 LED

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.014 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.8 kWh/m ² ano	864 kWh/ano

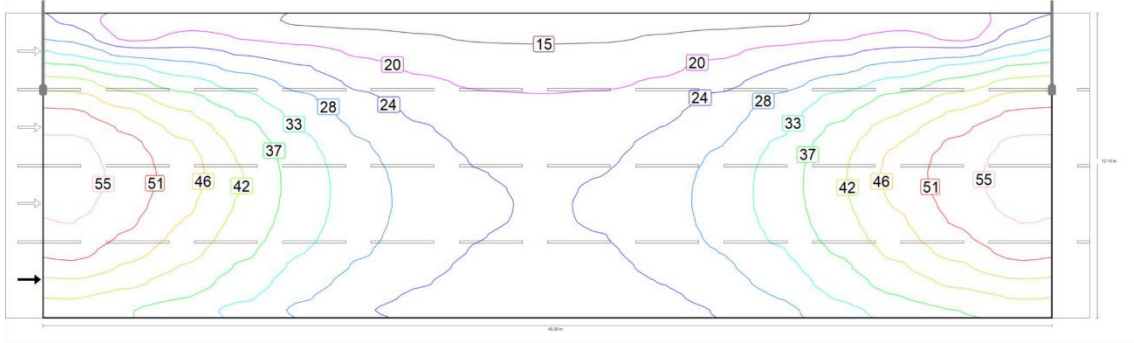


Figura 101 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 01 V1 LED

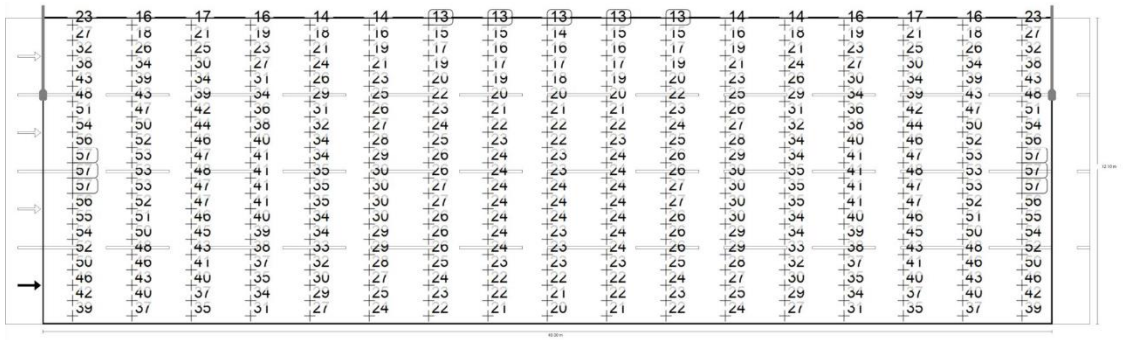


Figura 102 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 01 V1 LED

Tabela 69 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V1 LED

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	23.30	16.24	17.37	16.32	14.24	13.82	13.43	12.94	12.88	12.94	13.43	13.82	14.24	16.32	17.37	16.24	23.30
11.192	26.95	17.60	21.02	18.86	17.73	16.40	15.31	14.57	14.44	14.57	15.31	16.40	17.73	18.86	21.02	17.60	26.95
10.588	32.04	25.91	25.21	23.18	20.99	18.73	17.12	16.08	15.85	16.08	17.12	18.73	20.99	23.18	25.21	25.91	32.04
9.983	37.91	33.90	30.04	27.09	24.04	20.85	18.68	17.36	17.05	17.36	18.68	20.84	24.04	27.09	30.04	33.90	37.91
9.378	43.29	38.89	34.46	30.56	26.50	22.71	20.25	18.74	18.35	18.68	20.13	22.61	26.41	30.48	34.38	38.85	43.27
8.772	47.93	43.45	38.52	33.77	28.86	24.54	21.82	20.20	19.85	20.37	22.05	24.82	29.30	34.14	38.65	43.38	47.91
8.168	51.34	46.94	41.81	36.46	30.99	26.12	23.08	21.24	20.76	21.28	23.10	26.10	30.86	36.35	41.72	46.88	51.33
7.563	54.18	49.73	44.36	38.44	32.39	27.39	24.18	22.23	21.63	22.14	24.09	27.30	32.31	38.36	44.29	49.69	54.17
6.958	56.13	51.66	46.37	39.99	33.55	28.45	25.01	22.90	22.32	22.90	25.01	28.42	33.52	39.95	46.33	51.63	56.12
6.353	56.97	52.73	47.47	40.96	34.46	29.23	25.75	23.50	22.88	23.50	25.75	29.23	34.46	40.96	47.46	52.72	56.97
5.748	57.28	53.30	47.79	41.38	34.87	29.85	26.21	23.98	23.40	23.98	26.21	29.85	34.87	41.38	47.79	53.30	57.28
5.143	57.09	53.04	47.40	41.32	35.04	30.08	26.59	24.27	23.63	24.27	26.59	30.08	35.04	41.32	47.40	53.04	57.09
4.538	56.41	52.33	46.73	40.90	34.82	30.15	26.63	24.37	23.72	24.37	26.63	30.15	34.82	40.90	46.73	52.33	56.41
3.933	55.30	51.35	45.84	40.16	34.43	29.86	26.45	24.24	23.75	24.24	26.45	29.86	34.43	40.15	45.84	51.35	55.30
3.327	53.88	50.10	44.76	39.21	33.75	29.38	26.13	23.99	23.49	23.99	26.13	29.38	33.75	39.21	44.76	50.10	53.88
2.723	52.22	48.17	43.24	37.98	32.79	28.66	25.61	23.61	23.03	23.61	25.61	28.66	32.79	37.98	43.25	48.17	52.22
2.117	49.84	45.68	41.46	36.60	31.55	27.76	25.00	23.02	22.53	23.02	25.00	27.76	31.55	36.60	41.46	45.68	49.84
1.513	45.98	42.99	39.53	35.11	30.20	26.73	24.19	22.39	21.92	22.39	24.19	26.73	30.20	35.11	39.53	42.99	45.98
0.908	42.31	40.20	37.48	33.53	28.77	25.49	23.28	21.73	21.19	21.73	23.28	25.49	28.77	33.53	37.48	40.20	42.31
0.303	38.86	37.41	34.70	31.44	27.28	24.21	22.35	20.93	20.47	20.93	22.35	24.21	27.28	31.44	34.70	37.41	38.86

Tabela 70 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 01 V1 LED

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	32.0 lux	12.9 lux	57.3 lux	0.403	0.225

Trecho Típico 02 V2

Resumo (em direção EN 13201:2015)

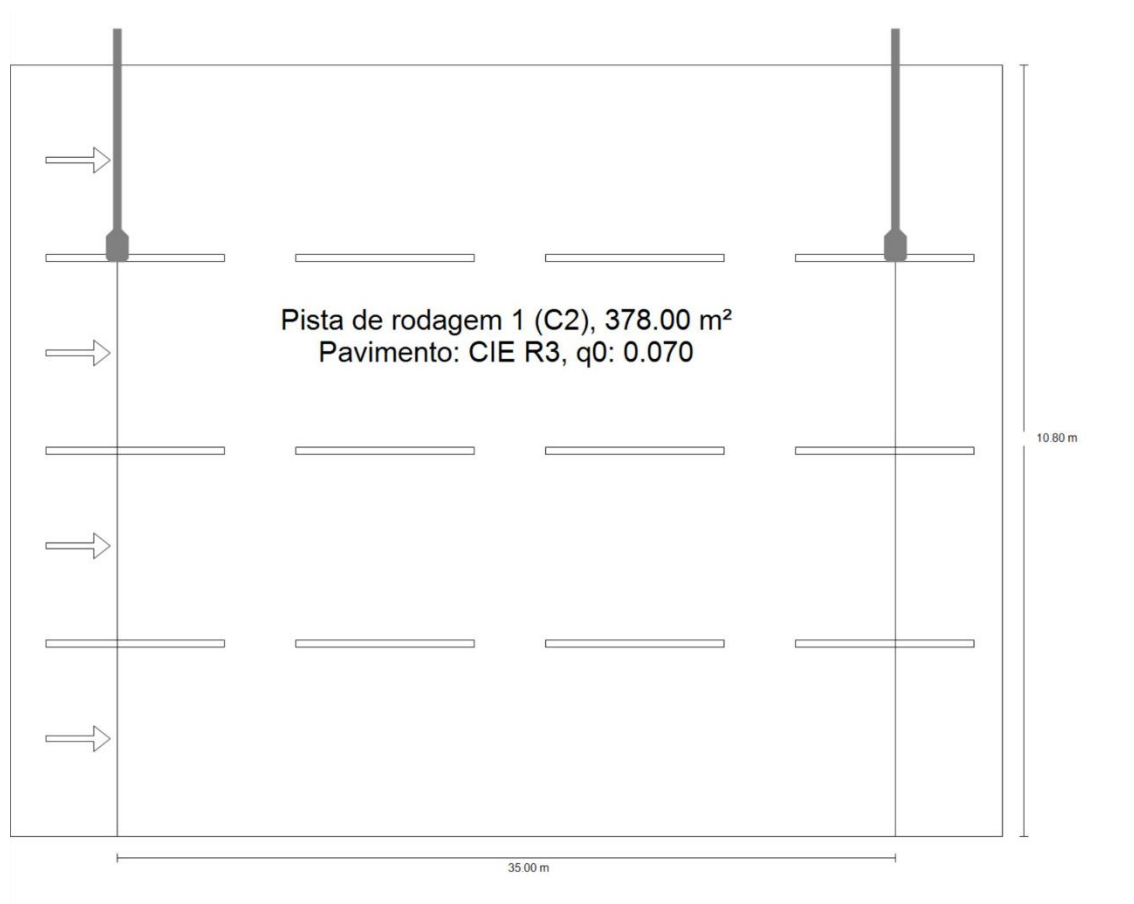
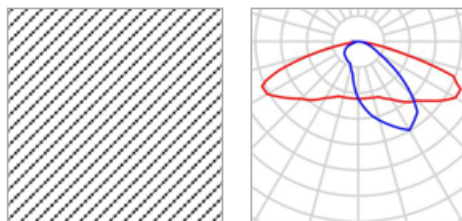


Figura 103 - Trecho Típico 02 V2 - LED



Fabricante	TECNOWATT	P	86.0 W
ILUMINACAO		$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	14405 lm
Nome do artigo	TAU-M 80W (sem vidro)	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	14112 lm
Equipagem	1x	η	97.97 %
MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (60LEDS ACESOS)			

Figura 104 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 02 V2 - LED

TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 86.0 W
Consumo	2494.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 459 cd/klm $\geq 80^\circ$: 62.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamto	D.3

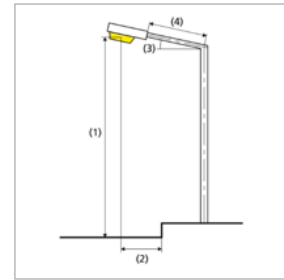


Figura 105 - Trecho Típico 02 V2 – LED – Parâmetros de Simulação

Tabela 71 - Resultados para os campos de avaliação - V2 C2 LED

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	20.24 lux	≥ 20.00 lux
	U_o	0.40	≥ 0.30

Nota: Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Tabela 72 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V2 LEDW

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.011 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	0.9 kWh/m ² ano	344 kWh/ano

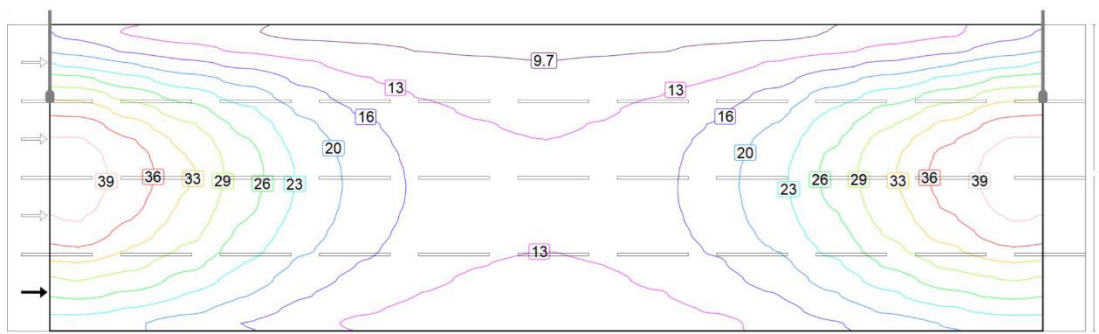


Figura 106 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 02 V2 LED

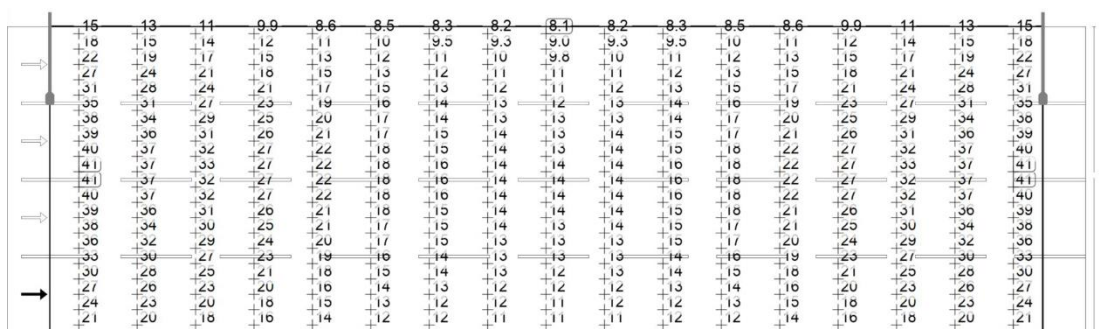


Figura 107 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 02 V2

Tabela 73 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] V2 LED

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	15.14	12.61	11.30	9.87	8.58	8.52	8.33	8.23	8.07	8.23	8.33	8.52	8.58	9.87	11.30	12.61	15.14
9.990	18.00	15.23	13.68	12.09	11.10	10.17	9.51	9.27	9.05	9.27	9.51	10.17	11.10	12.09	13.68	15.23	18.00
9.450	21.97	19.34	16.83	15.38	13.28	11.69	10.64	10.15	9.82	10.15	10.64	11.69	13.28	15.38	16.83	19.34	21.97
8.910	26.88	23.56	20.61	18.36	15.23	13.02	11.58	10.90	10.50	10.90	11.58	13.02	15.23	18.36	20.61	23.56	26.88
8.370	31.25	27.53	24.08	20.81	17.08	14.52	12.70	11.84	11.46	12.00	12.94	14.64	17.16	20.99	24.15	27.51	31.25
7.830	34.76	30.98	27.22	23.03	18.62	15.68	13.57	12.52	12.06	12.66	13.77	15.74	18.63	23.08	27.16	30.96	34.76
7.290	37.54	33.61	29.46	24.70	19.90	16.71	14.35	13.11	12.54	13.12	14.32	16.54	19.75	24.61	29.42	33.60	37.54
6.750	39.47	35.84	31.21	25.93	20.87	17.35	14.88	13.58	12.98	13.55	14.83	17.27	20.78	25.87	31.18	35.83	39.47
6.210	40.48	37.02	32.28	26.76	21.53	17.88	15.26	13.88	13.26	13.88	15.27	17.88	21.52	26.74	32.27	37.02	40.48
5.670	40.86	37.43	32.64	27.12	21.96	18.14	15.50	14.13	13.51	14.13	15.51	18.15	21.96	27.12	32.65	37.43	40.86
5.130	40.75	37.32	32.44	26.97	22.02	18.26	15.60	14.21	13.68	14.21	15.60	18.26	22.02	26.97	32.44	37.32	40.75
4.590	40.34	36.74	31.83	26.57	21.78	18.08	15.58	14.18	13.61	14.18	15.58	18.08	21.78	26.57	31.83	36.74	40.34
4.050	39.47	35.86	31.03	25.93	21.33	17.78	15.33	14.03	13.51	14.03	15.33	17.78	21.33	25.93	31.03	35.86	39.47
3.510	38.27	34.34	30.07	24.96	20.62	17.30	15.05	13.76	13.35	13.76	15.05	17.30	20.62	24.96	30.07	34.34	38.27
2.970	36.00	32.47	28.86	23.87	19.80	16.76	14.61	13.45	13.04	13.45	14.61	16.76	19.80	23.87	28.86	32.47	36.00
2.430	32.76	30.32	26.99	22.52	18.72	16.05	14.12	13.04	12.71	13.04	14.12	16.05	18.72	22.52	26.99	30.32	32.76
1.890	29.69	28.07	24.84	21.07	17.56	15.30	13.55	12.58	12.35	12.58	13.55	15.30	17.56	21.07	24.84	28.07	29.69
1.350	26.85	25.71	22.64	19.56	16.38	14.35	12.91	12.11	11.90	12.11	12.91	14.35	16.38	19.56	22.64	25.71	26.85
0.810	24.22	22.63	20.39	17.89	15.15	13.35	12.28	11.58	11.44	11.58	12.28	13.35	15.15	17.89	20.39	22.63	24.22
0.270	20.84	19.83	17.94	16.09	13.94	12.35	11.54	11.02	10.98	11.02	11.54	12.35	13.94	16.09	17.94	19.83	20.84

Tabela 74 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 02 V2 LED

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	20.2 lux	8.07 lux	40.9 lux	0.399	0.198

Trecho Típico 03 V3

Resumo (em direção EN 13201:2015)

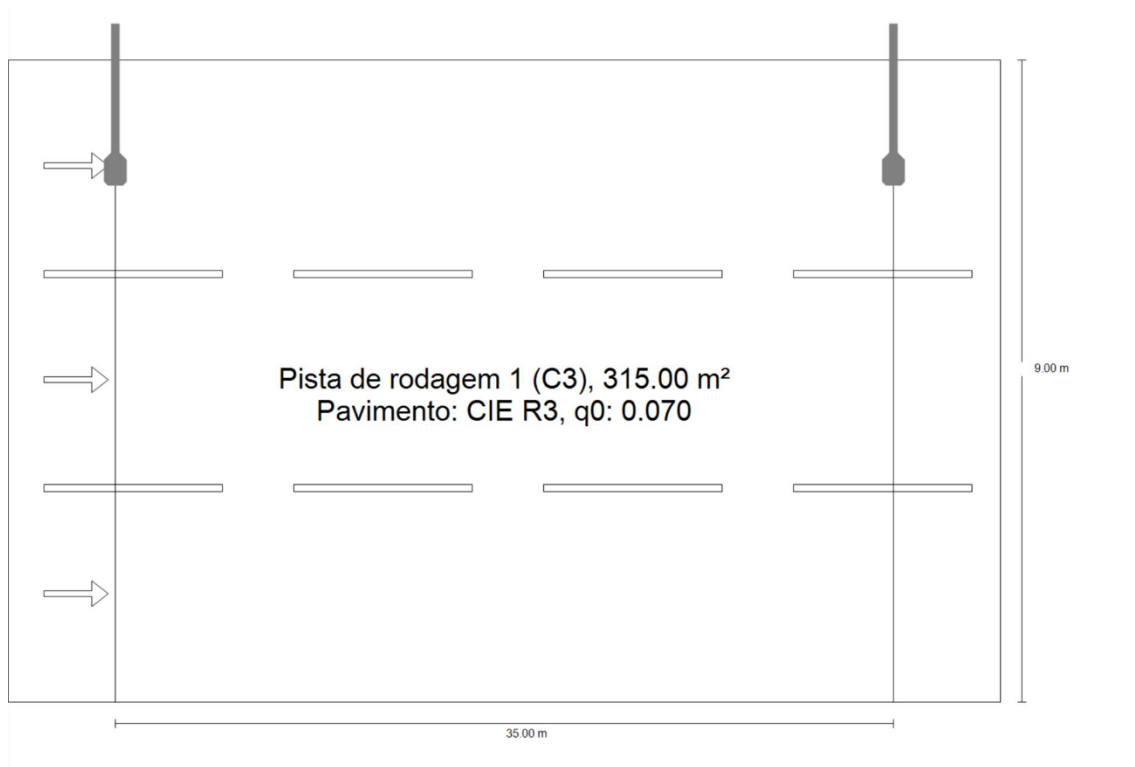
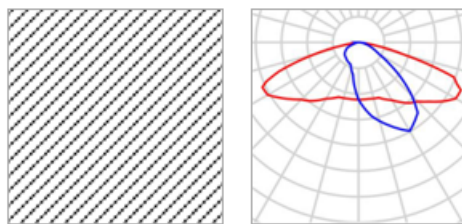


Figura 108 - Trecho Típico 03 V3 - LED



Fabricante	TECNOWATT	P	86.0 W
ILUMINACAO		$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	14405 lm
Nome do artigo	TAU-M 80W (sem vidro)	$\Phi_{\text{Luminária}}$	14112 lm
Equipagem	1x	η	97.97 %
MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (60LEDs ACESOS)			

Figura 109 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 03 V3 LED

TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 86.0 W
Consumo	2494.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 459 cd/klm $\geq 80^\circ$: 62.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamento	D.3

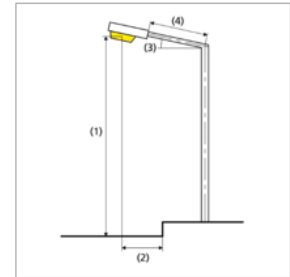


Figura 110 - Trecho Típico 03 V3 – LED – Parâmetros de Simulação

Tabela 75 - - Resultados para os campos de avaliação - V3 C3 LED

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	23.57 lux	≥ 15.00 lux
	U_o	0.39	≥ 0.20

Tabela 76 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V3 100W

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.012 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.1 kWh/m ² ano	344 kWh/ano

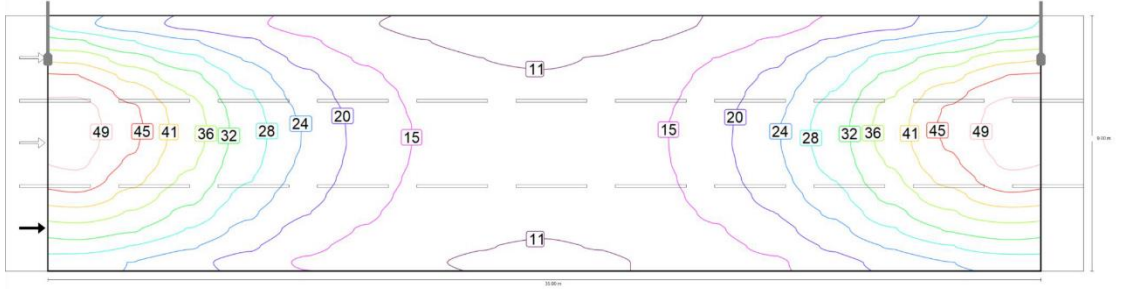


Figura 111 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 03 V3 LED

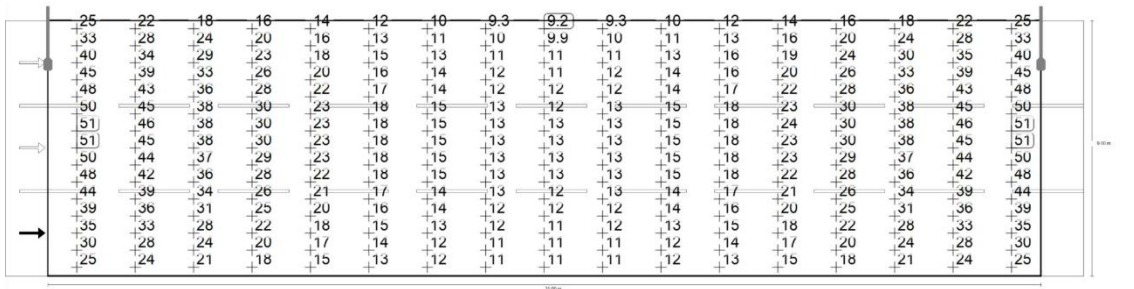


Figura 112 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 LED

Tabela 77 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 03 V3 LED

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	25.28	21.73	18.40	16.25	13.64	11.57	10.28	9.34	9.18	9.34	10.28	11.57	13.64	16.25	18.40	21.73	25.28
8.100	32.78	27.99	24.20	20.30	16.14	13.19	11.35	10.14	9.91	10.14	11.35	13.19	16.14	20.30	24.20	27.99	32.78
7.500	39.58	34.06	29.04	23.40	18.38	14.96	12.82	11.26	10.95	11.39	13.04	15.52	18.96	24.13	29.88	34.51	39.64
6.900	44.80	39.19	33.22	26.27	20.34	16.30	13.66	11.87	11.47	11.91	13.67	16.43	20.43	26.27	33.22	39.19	44.80
6.300	48.50	43.00	36.08	28.22	21.84	17.38	14.41	12.43	11.95	12.38	14.25	17.26	21.77	28.19	36.08	43.00	48.50
5.700	50.48	45.28	37.87	29.55	22.89	18.03	14.78	12.79	12.32	12.79	14.76	17.99	22.87	29.54	37.87	45.28	50.48
5.100	51.00	45.67	38.40	30.10	23.50	18.37	15.07	13.03	12.57	13.03	15.07	18.37	23.50	30.11	38.41	45.67	51.00
4.500	50.70	45.22	38.01	29.98	23.48	18.50	15.04	13.13	12.76	13.13	15.04	18.50	23.48	29.98	38.01	45.22	50.70
3.900	49.69	44.03	36.90	29.35	23.05	18.16	14.94	13.06	12.67	13.06	14.94	18.16	23.05	29.35	36.90	44.03	49.69
3.300	47.92	41.95	35.50	28.19	22.22	17.68	14.59	12.94	12.50	12.94	14.59	17.68	22.22	28.19	35.50	41.95	47.92
2.700	44.22	39.21	33.51	26.44	21.04	16.94	14.23	12.66	12.27	12.66	14.23	16.94	21.04	26.44	33.51	39.21	44.22
2.100	39.22	36.09	30.90	24.51	19.72	16.12	13.70	12.34	11.89	12.34	13.70	16.12	19.72	24.51	30.91	36.09	39.22
1.500	34.61	32.62	27.79	22.47	18.13	15.16	13.11	11.88	11.50	11.88	13.11	15.16	18.13	22.47	27.79	32.62	34.61
0.900	30.44	27.95	24.25	20.27	16.55	14.15	12.38	11.37	11.05	11.37	12.38	14.15	16.55	20.27	24.25	27.95	30.44
0.300	25.25	23.76	20.79	18.01	14.86	12.86	11.61	10.86	10.52	10.86	11.61	12.86	14.86	18.01	20.79	23.76	25.25

Tabela 78 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 03 V3 LED

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	23.6 lux	9.18 lux	51.0 lux	0.390	0.180

Trecho Típico 04 V4

Resumo (em direção EN 13201:2015)

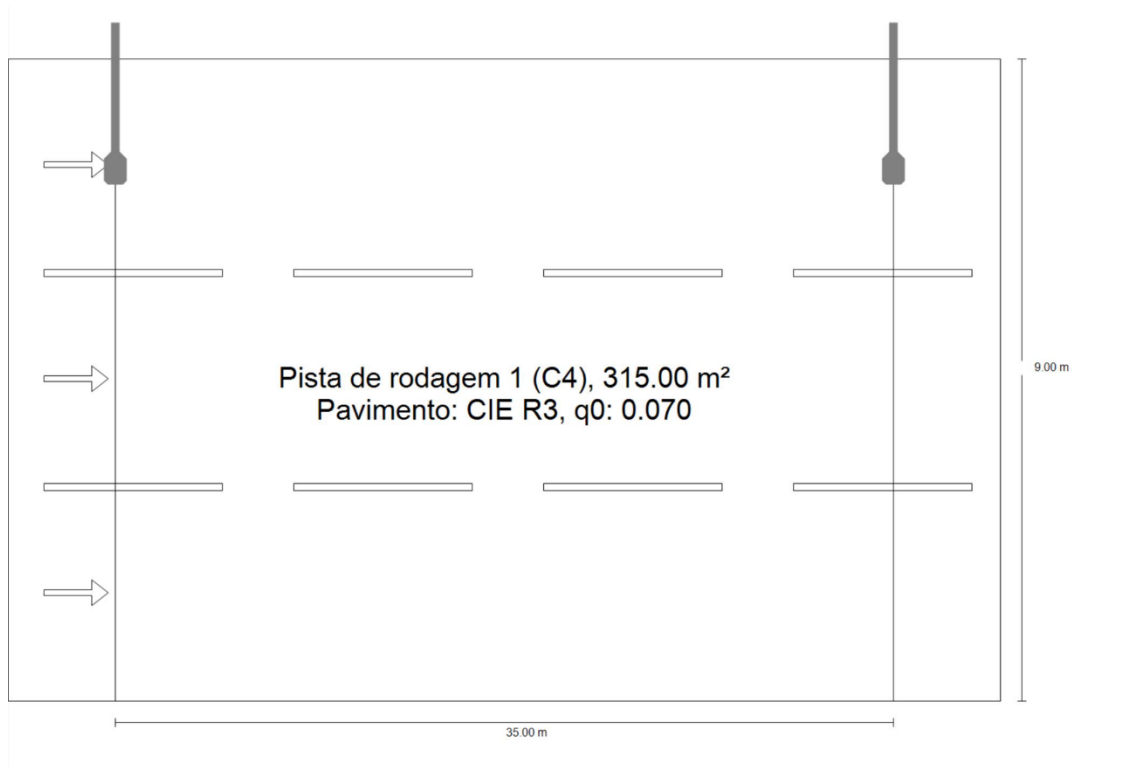
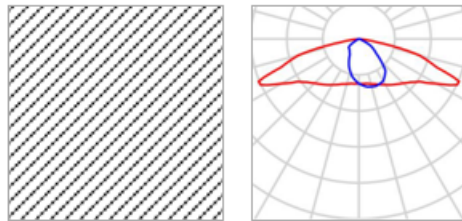


Figura 113 - Trecho Típico 04 V4 LED



Fabricante ILUMINACAO	TECNOWATT	P	49.0 W
Nº do artigo	TW 4003204	Φ Lâmpada	7840 lm
Nome do artigo	TAU T 49W	Φ Luminária	7835 lm
Equipagem	1x LED OSRAM GWP9LR35.PM-M4MFX55-1-G54000	η	99.94 %

Figura 114 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 04 V4 LED

TAU T 49W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0,0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100,0 %, 49,0 W
Consumo	1421,0 W/km
ULR / ULOR	0,00 / 0,00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 96,9 cd/klm ≥ 90°: 1,84 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	C*3
Classe de índice de encandeamto	D,3

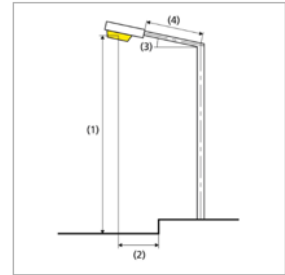


Figura 115 - Trecho Típico 04 V4 – LED – Parâmetros de Simulação

Tabela 79 -- Resultados para os campos de avaliação – V4 C4 LED

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	12.19 lux	≥ 10.00 lux
	U_o	0.46	≥ 0.20

Tabela 80 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V4 LED

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D_p	0.013 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	0.6 kWh/m ² ano	196.0 kWh/ano

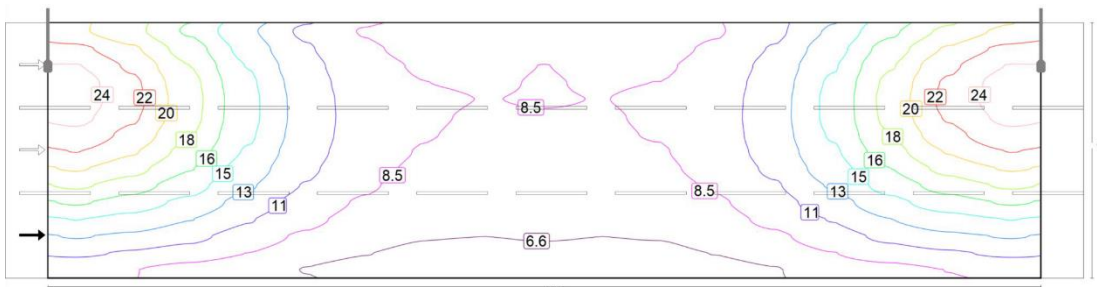


Figura 116 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 04 V4 LED

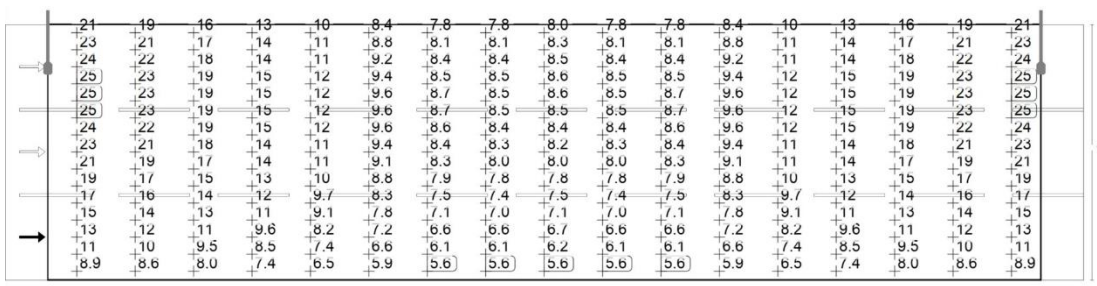


Figura 117 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 LED

Tabela 81 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 04 V4 LED

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	20.91	19.02	16.17	12.83	10.12	8.41	7.75	7.85	7.97	7.85	7.75	8.41	10.12	12.83	16.17	19.02	20.91
8.100	22.94	20.73	17.44	13.69	10.71	8.82	8.08	8.14	8.27	8.14	8.08	8.82	10.71	13.69	17.44	20.73	22.94
7.500	24.49	22.03	18.40	14.37	11.20	9.19	8.38	8.41	8.55	8.41	8.38	9.19	11.20	14.37	18.40	22.03	24.49
6.900	25.24	22.80	19.01	14.83	11.51	9.42	8.55	8.49	8.57	8.49	8.55	9.42	11.51	14.83	19.01	22.80	25.24
6.300	25.42	23.06	19.23	15.03	11.69	9.58	8.68	8.54	8.57	8.54	8.68	9.58	11.69	15.03	19.23	23.06	25.42
5.700	24.91	22.72	19.07	15.02	11.72	9.62	8.66	8.48	8.50	8.48	8.66	9.62	11.72	15.02	19.07	22.72	24.91
5.100	23.95	21.83	18.57	14.74	11.61	9.57	8.62	8.39	8.37	8.39	8.62	9.57	11.61	14.74	18.57	21.83	23.95
4.500	22.52	20.67	17.73	14.25	11.33	9.43	8.45	8.25	8.23	8.25	8.45	9.43	11.33	14.25	17.73	20.67	22.52
3.900	20.66	19.18	16.56	13.58	10.92	9.14	8.25	8.04	8.01	8.04	8.25	9.14	10.92	13.58	16.56	19.18	20.66
3.300	18.78	17.42	15.31	12.75	10.39	8.79	7.92	7.77	7.77	7.77	7.92	8.79	10.39	12.75	15.31	17.42	18.78
2.700	16.71	15.58	13.98	11.72	9.75	8.30	7.55	7.43	7.50	7.43	7.55	8.30	9.75	11.72	13.98	15.58	16.71
2.100	14.56	13.78	12.55	10.66	9.05	7.78	7.11	7.04	7.08	7.04	7.11	7.78	9.05	10.66	12.55	13.78	14.56
1.500	12.63	12.14	11.07	9.61	8.21	7.22	6.64	6.57	6.65	6.57	6.64	7.22	8.21	9.61	11.07	12.14	12.63
0.900	10.94	10.26	9.50	8.53	7.38	6.62	6.13	6.07	6.18	6.07	6.13	6.62	7.38	8.53	9.50	10.26	10.94
0.300	8.86	8.58	7.98	7.44	6.48	5.87	5.60	5.57	5.64	5.57	5.60	5.87	6.48	7.44	7.98	8.58	8.86

Tabela 82 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 04 V4 LED

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	12.2 lux	5.57 lux	25.4 lux	0.457	0.219

Trecho Típico 05 V5

Resumo (em direção EN 13201:2015)

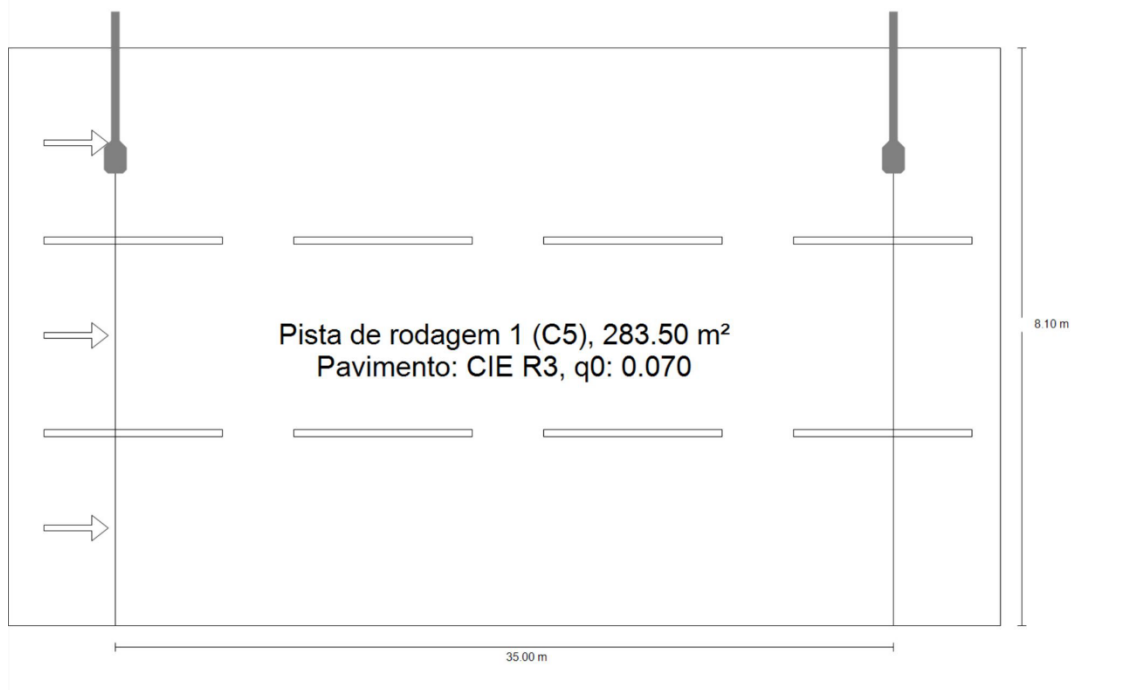
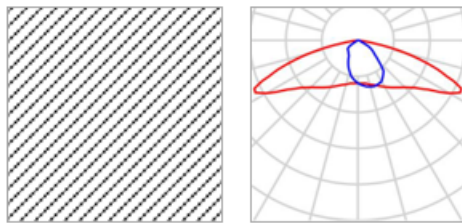


Figura 118 - Trecho Típico 05 V5 – LED



Fabricante ILUMINACAO	TECNOWATT	P	19.0 W
Nome do artigo	TAU T 19W	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	3770 lm
Equipagem	1x LED OSRAM GWP9LR35.PM- M3M7XX57-1-G53000	$\Phi_{\text{Luminária}}$	3769 lm
		η	99.97 %

Figura 119 - Detalhes da Lâmpada Simulada Trecho Típico 05 V5 – LED

TAU T 19W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 19.0 W
Consumo	551.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 516 cd/klm $\geq 80^\circ$: 79.3 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.91 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamto	D.4

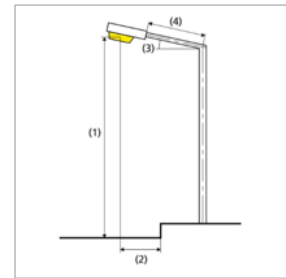


Figura 120 - Trecho Típico 05 V5 – LED – Parâmetros de Simulação

Tabela 83 - - Resultados para os campos de avaliação – V5 C5 LED

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	E_m	6.88 lux	≥ 5.00 lux
	U_o	0.34	≥ 0.20

Tabela 84 - Resultados para indicadores de eficiência energética –V5 LED

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.010 W/lux*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	0.3 kWh/m ² ano	76.0 kWh/ano

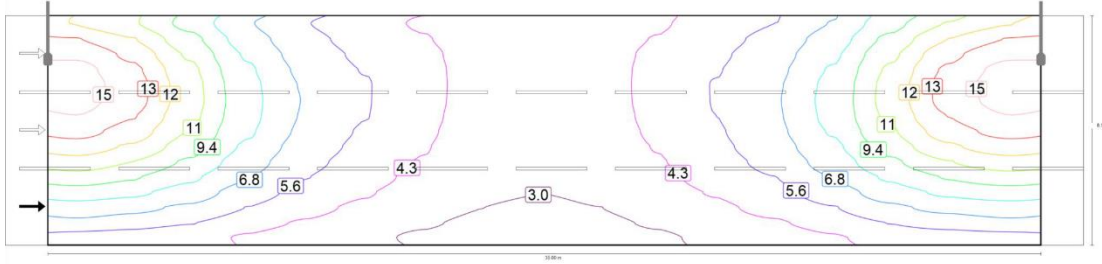


Figura 121 - Valor de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Linhas de isolux) 05 V5 LED

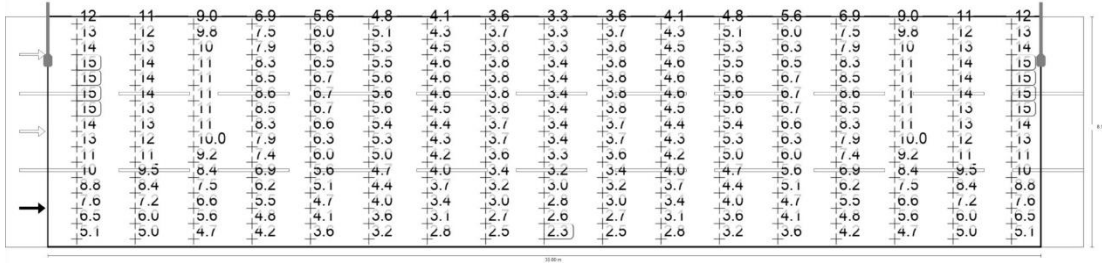


Figura 122 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 LED

Tabela 85 - Valores de manutenção de iluminância horizontal [lux] (Grelha de valores) 05 V5 LED

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	11.93	10.81	8.98	6.91	5.57	4.78	4.14	3.58	3.26	3.58	4.14	4.78	5.57	6.91	8.98	10.81	11.93
7.290	13.31	12.02	9.79	7.46	5.96	5.06	4.34	3.67	3.30	3.67	4.34	5.06	5.96	7.46	9.79	12.02	13.31
6.750	14.34	12.91	10.47	7.92	6.28	5.33	4.52	3.75	3.32	3.75	4.52	5.33	6.28	7.92	10.47	12.91	14.34
6.210	14.96	13.54	10.95	8.27	6.52	5.49	4.61	3.78	3.36	3.78	4.61	5.49	6.52	8.27	10.95	13.54	14.96
5.670	15.19	13.83	11.19	8.48	6.69	5.62	4.64	3.79	3.39	3.79	4.64	5.62	6.69	8.48	11.19	13.83	15.19
5.130	15.05	13.78	11.24	8.55	6.74	5.61	4.62	3.79	3.41	3.79	4.62	5.61	6.74	8.55	11.24	13.78	15.05
4.590	14.56	13.34	11.03	8.49	6.69	5.57	4.55	3.77	3.43	3.77	4.55	5.57	6.69	8.49	11.03	13.34	14.56
4.050	13.76	12.67	10.60	8.26	6.55	5.43	4.45	3.73	3.43	3.73	4.45	5.43	6.55	8.26	10.60	12.67	13.76
3.510	12.66	11.82	9.99	7.88	6.29	5.26	4.33	3.66	3.42	3.66	4.33	5.26	6.29	7.88	9.99	11.82	12.66
2.970	11.48	10.70	9.19	7.42	5.96	5.00	4.19	3.56	3.29	3.56	4.19	5.00	5.96	7.42	9.19	10.70	11.48
2.430	10.17	9.54	8.36	6.90	5.57	4.73	3.96	3.42	3.16	3.42	3.96	4.73	5.57	6.90	8.36	9.54	10.17
1.890	8.79	8.40	7.52	6.22	5.14	4.37	3.72	3.21	3.00	3.21	3.72	4.37	5.14	6.22	7.52	8.40	8.79
1.350	7.56	7.21	6.60	5.52	4.68	4.01	3.44	2.99	2.78	2.99	3.44	4.01	4.68	5.52	6.60	7.21	7.56
0.810	6.48	6.05	5.61	4.83	4.13	3.62	3.13	2.74	2.56	2.74	3.13	3.62	4.13	4.83	5.61	6.05	6.48
0.270	5.12	4.99	4.67	4.15	3.56	3.23	2.81	2.47	2.35	2.47	2.81	3.23	3.56	4.15	4.67	4.99	5.12

Tabela 86 - Valor de Manutenção de Iluminância Horizontal – 05 V5 LED

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	6.88 lux	2.35 lux	15.2 lux	0.341	0.154

5.23. Conclusões

Constata-se que as luminárias existentes nos parques de Iluminação Pública dos municípios partícipes, com o uso de lâmpadas de descarga de vapor de sódio, representando 92,27% do parque luminotécnico, encontram-se totalmente obsoletas, sendo, portanto, necessária sua total substituição, considerando os inúmeros benefícios pela atualização da tecnologia Led a ser implantada.

Verifica-se, ainda, que a base de dados utilizada é suficiente para a modelagem deste projeto, com previsibilidade da demanda reprimida, da necessidade de melhoria da infraestrutura instalada, da expectativa quanto à ampliação do parque durante o período de concessão, bem como o crescimento vegetativo.

Ao início da concessão, antes mesmo do início das atividades de operação e manutenção, a futura concessionária deverá apresentar o cadastro georreferenciado da integralidade dos elementos do Parques de Iluminação dos Municípios, que servirá de base para o cálculo das obrigações contratuais quanto à modernização, eficiência energética e bonificações, se houver, entre outros.

Conclui-se que não é adequado, nem suficiente, esses parques compostos majoritariamente por lâmpadas de Vapor de Sódio, tecnologia ultrapassada e que emite luz alaranjada que muito dificulta a identificação das cores e dos objetos de forma geral, levando-se a necessidade de sua modernização, com a substituição integral das luminárias hoje existentes por tecnologia LED.

Quanto aos critérios de iluminância média e uniformidade, ficou demonstrado através das simulações realizadas no software DiaLux, a necessidade de a futura Concessionária promover os Projetos Luminotécnicos adequados, e que superem os níveis hoje verificados.

Entretanto, pensar apenas no atendimento dos requisitos mínimos de iluminância e uniformidade exigidos pela Norma Técnica – ABNT NBR 5101 – não

é o mais adequado para este projeto pois poderá gerar a insatisfação da poluição destes municípios.

Assim não consideraremos as exigências normativas para as vias V5, mas sim essas passarão a ser consideradas para fins de projeto como vias V4, o que ao nosso ver propiciará uma sensação de melhoramento da iluminação pública a ser percebido pelos munícipes.

Por todo o anteriormente exposto a futura Concessionária deverá considerar:

Para as vias V2: O presente estudo visou simplesmente o atendimento normativo ao simular a solução em LED para estas vias. Deverá a futura concessionária considerar, além dos níveis normativos, a iluminância média da via e das pedonais verificadas. Portanto, deverá adotar a solução que melhore a qualidade e uniformidade de iluminação dessas vias.

Para as vias V3: O presente estudo visou simplesmente o atendimento normativo ao simular a solução em LED para estas vias. Deverá a futura concessionária considerar, além dos níveis normativos, a iluminância média da via e das pedonais verificadas. Portanto, deverá adotar a solução que melhore a qualidade e uniformidade de iluminação dessas vias.

Para as vias V4 e V5: O presente estudo visou simplesmente o atendimento normativo ao simular a solução em LED para estas vias. Entretanto, não haverá para fins práticos a classificação viária como V5. Deverá a futura concessionária considerar a mesma solução para V4 e V5, além dos níveis normativos, a iluminância média das vias V4 e das pedonais já verificadas. Portanto, deverá adotar a solução que melhore a qualidade e uniformidade de iluminação dessas vias superando a exigência mínima da Norma Técnica.

Não foram consideradas vias V1, uma vez que nos municípios a serem atendidos não há vias com essa classificação viária.

Portanto, a modernização dos parques luminotécnicos, seguindo as potências e respectivos fluxos luminosos das luminárias LED indicadas, trará não só o atendimento à norma técnica, mas em valores acima do requisito mínimo, ainda que adotados padrões superiores para as vias e pedonais, ainda assim com considerável eficiência energética.

Ao desenvolver o projeto luminotécnico para a modernização dos parques municipais do COMAM, a futura concessionária deverá se ater a cada trecho típico na observação não só do requisito mínimo exigido pela Norma Técnica, mas também aos atuais níveis de iluminância e uniformidade daqueles locais, de forma que o trecho a ser modernizado supere estes indicadores.

Outro ponto importante, além da iluminância média e da uniformidade, ainda que não esteja definida na norma técnica é a questão da temperatura de cor correlata (TCC), assim, conforme as melhores práticas do mercado de iluminação pública, fica definido para utilização na modernização dos parques luminotécnicos do COMAM, as seguintes temperaturas de cor:

- Para as vias V1, V2 e V3: 4.000K;
- Para as vias V4 e V5: 3.000K;
- Para as praças e espaços públicos: 3.000K;
- Para as quadras esportivas: 5.000K;
- Para as travessias de pedestres em vias V2 e V3: 5.000K;
- Para as travessias de pedestres em vias V4 e V5: 4.000K.

Além da determinação dos critérios luminotécnicos a serem adotados na elaboração dos projetos, é importante destacar que os padrões técnicos da distribuidora de energia presente nos municípios partícipes, no caso a CPFL Paulista, devem ser rigorosamente atendidos, destacando-se os abaixo elencados, mas que devem ser atualizados permanentemente pela futura concessionária de iluminação pública.

- GED 3670 de 27/03/2012 – Projetos;
- GED 15132 de 13/06/2013 – Fornecimento de energia para IP.

Especificação Técnica

- GED 2807 de 25/02/2008 – Luminária Integrada;
- GED 12686 de 30/06/2008 – Elaboração de estudos e diagnóstico.

Padrão Técnico

- GED 909 de 29/09/2009 – Relé fotoelétrico – base
- GED 1284 de 04/07/2007 – Lâmpada de VM
- GED 910 de 29/09/2009 – Braço curto
- GED 1361 de 04/07/2007 – Reator externo VM
- GED 1362 de 04/07/2007 – Relé fotoelétrico – padrão
- GED 2583 de 29/09/2009 – Braços médio e longo
- GED 2586 de 29/09/2009 – Lâmpada de VS
- GED 2589 de 30/11/2012 – Reator externo VS
- GED 2600 de 25/02/2012 – Luminária não integrada
- GED 2848 de 10/07/2012 – Articulador de braço
- GED 3037 de 01/08/2011 – Relé foto eletrônico
- GED 3446 de 23/04/2014 – Montagem
- GED 3523 de 30/01/2009 – Conexões
- GED 4245 de 24/07/2009 – Luminária integrada
- GED 4246 de 30/08/2012 – Kit removível
- GED 5544 de 04/07/2007 – Braço viela
- GED 11658 de 24/03/2008 – Lâmpada de MVM

Orientação Técnica

- GED 5151 de 10/12/2009 – Fornecedores da CPFL de material de IP

6. Relatório de Engenharia

O presente capítulo de engenharia busca detalhar as premissas técnicas determinadas na seção de diagnóstico e consolidar tecnicamente as propostas técnicas para a PPP de iluminação pública dos municípios do COMAM. Os projetos aqui abordados apresentam conjuntos de elementos necessários e suficientes para caracterização das obras e/ou serviços, além da definição de custos e investimentos necessários para concepção do modelo econômico-financeiro do projeto.

Os projetos de engenharia devem ter nível conceitual e seguir as recomendações das normas brasileiras aplicáveis a cada área do projeto bem como estarem adequados à legislação vigente, garantindo o atendimento aos requisitos legais necessários para a licitação do projeto e atendimento às normas técnicas brasileiras. Os projetos contemplados neste presente relatório correspondem a:

- Projeto de iluminação pública para vias de veículos e de pedestres a partir da tecnologia LED em 100% dos pontos de iluminação pública destinados à iluminação viária e pedonal;
- Projeto de iluminação pública para praças e parques a partir da tecnologia LED;
- Projeto de engenharia para o centro de controle operacional (CCO);
- Projeto de engenharia para ampliação e atendimento à demanda reprimida.

6.1. Metodologia e Tecnologia Definidos

Como remodelação entende-se toda e qualquer alteração na rede de iluminação existente, em função de avanços tecnológicos ou de adequações contínuas como as resultantes de modificações na estrutura viária, buscando sempre a melhor qualidade de Iluminação Pública.

Neste estudo propomos a remodelação, através da modernização do sistema de iluminação pública dos municípios do COMAM, a ser realizada em quatro grandes grupos de Atividades, **Macroações**, divididas pela natureza das intervenções, da seguinte forma:

- Atendimento ao Cidadão e Gestão do Parque Luminotécnico;
- Eficiência Energética, redução de custos operacionais e redução do consumo de energia;
- Operação e Manutenção do parque luminotécnico, considerando equipamentos necessários;
- Operação do parque luminotécnico, infraestrutura necessária.



Figura 123 – Macroações de Gestão do Parque

6.1.1. Ação 01 – Sistema de Gestão do Parque e Atendimento ao Cidadão

A gestão de parques de Iluminação Pública é uma atividade multidisciplinar que envolve a interação de diversas áreas, atuantes em uma cadeia completa de serviços, permitindo o processo de interação com o cidadão para atendimento às suas necessidades, sejam reclamações ou sugestões, pelos meios presencial, telefônico, formulário eletrônico, redes sociais ou SMS, as quais serão dirigidas e tratadas em uma central de atendimento, passando pelo registro das intervenções em sistema geográfico e informatizado e gestão dos encaminhamentos necessários para realização das intervenções nas ruas dos municípios, chegando até a análise estatística das ocorrências por município e região geográfica, tipologia de ocorrências e classe de solicitantes.

Este processo envolve, ainda, gestão eficiente de materiais, das equipes de intervenção, e das técnicas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Requer, também, a atualização permanente do cadastro de informações do sistema de gestão da Iluminação.

Com a finalidade de realizar os serviços de Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção da infraestrutura da Rede de Iluminação Pública, a proposta de Gestão do Parque contemplará soluções capazes de atender de forma rápida e eficaz, todas as necessidades da população a respeito do serviço, facilitará a organização de equipamentos, equipes e execução, além do controle dos índices e metas oferecendo total transparência ao Poder Público.

Dentro desta macroação deverão ser executados minimamente:

- I. Cadastramento georreferenciado dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública para cada um dos municípios partícipes;
- II. Implantação do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP);
- III. Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão



Figura 124 – Etapas da Ação 01

6.1.1.1. Cadastramento georreferenciado dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública

Considera-se como “ponto de iluminação” (PI) a unidade que se caracteriza como o conjunto completo formado por uma ou mais luminárias e seus respectivos acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação, independentemente do número de lâmpadas e luminárias nela instaladas. Portanto, diferenciando do que se denomina “ponto luminoso” (PL), que corresponde à unidade constituída por uma lâmpada e os acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação.

O Cadastro Técnico é o passo inicial de qualquer sistema de gestão, é uma ferramenta fundamental para a fiscalização do Contrato por parte do Poder Concedente e é um aspecto-chave no âmbito do serviço objeto da Concessão do COMAM.

Cada item componente da solução de Iluminação Pública é considerado um ativo e, como tal, deve estar cadastrado e monitorado. Este grande banco de dados forma a base inicial do conhecimento dos Municípios quanto ao Parque Municipal de Iluminação Pública.

Toda intervenção a ser planejada, ou demandada, deverá ter como base ou ponto de partida a informação contida no cadastro, e devem ser construídas rotinas de trabalho pela Concessionária ao longo de toda a Concessão, que prevejam a atualização guiada por procedimentos distintos para cada tipo de serviço, visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente.

É fundamental que a modernização acompanhe a atualização do Cadastro Técnico, assegurando desde o início que nenhuma ação ocorra sem registro e atualização.

É essencial, também, que o Cadastro Técnico possua como uma de suas funções, a disponibilidade de interface segura de dados com outras soluções de Tecnologia da Informação, garantindo a interoperabilidade, que possam vir a ser agregadas à solução de Iluminação Pública, citando como exemplos sua disponibilidade no Service Desk para auxílio no atendimento ao munícipe, uso na concepção de projetos e simulações de cenários futuros, planejamento de intervenções programadas, assim como em todas as atividades em campo, para subsidiar a localização e verificação das diversas informações cadastradas.



Figura 125 – Atualização Contínua do Cadastro de IP

A realização do inventário e cadastramento dos pontos de iluminação visa instrumentalizar a gestão dos serviços de Iluminação Pública, assim considerado como base para controle de manutenção e projetos de melhoramentos e expansão, bem como a fiscalização do faturamento da energia elétrica consumida mensalmente junto à distribuidora de energia.

A futura Concessionária realizará o cadastro georreferenciado dos componentes do Parque de Iluminação Pública em cada um dos municípios partícipes, tanto em cadastro inicial quanto à medida que esses equipamentos venham a sofrer intervenções, processo denominado “manutenção

continuada", registrando no sistema informatizado, e atualizando a base de dados.

A manutenção do cadastro deve ser realizada rotineiramente, durante todo o período do contrato, à medida que os pontos de Iluminação Pública sofram intervenções. Durante a realização dos serviços, caso haja substituições de equipamentos, todas as novas informações do ponto devem ser atualizadas no banco de dados do Sistema de Gestão da Iluminação Pública.

Para garantir que todos os atores envolvidos terão acesso às informações mais atualizadas, bem como que gestores tenham condições de tomar decisões baseados em indicadores íntegros e precisos, toda intervenção a ser planejada ou implementada terá como ponto de partida a informação contida no cadastro.

Serão construídas rotinas de trabalho para atualização contínua das informações tabulares e geográficas, visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos de IP, de manutenção, ampliação ou modernização, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente no cadastro.

Ao final do trabalho de cadastramento todos os componentes do Parque de Iluminação Pública do Município, estarão integralmente restituídos, georreferenciados e representados sobre a cartografia municipal no Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP), incluindo todos os dados tabulares, cadastrais e de localização, registros fotográficos, características técnicas, atributos de performance e padrões de operação, garantindo controle total de parâmetros de performance e operação pela Concessionária e pelo Poder Concedente, e permitindo a constante atualização e manutenção do cadastro técnico por meio de uso de equipamento com georreferenciamento.

6.1.1.2. Implantação do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública

Será implantada uma plataforma computacional web e móvel baseada em armazenamento em nuvem denominada Sistema de Informações Geográficas (SIG) para Gestão da Iluminação Pública (IP) - SIG-IP - constituído

por um conjunto de aplicativos que permitam a gestão, a operação, a manutenção e a expansão do Parque de Iluminação Pública dos Municípios, controlando, de forma integrada, todas as áreas relacionadas à operação do Parque IP, como o cadastro de ativos, o inventário de materiais e equipamentos, as equipes técnicas, demandas e prioridades, análises e métricas e relacionamento com o cidadão.

O sistema deverá estar apto a integrar dados com o Sistema de Telegestão que permitirá o gerenciamento inicial dos pontos luminosos de modo a permitir o monitoramento, controle, medição de todas as luminárias em tempo real. Este sistema contará com luminárias conectadas à plataforma SIG-IP e interconectadas por sistema ponto-a-ponto, e a aplicação desta tecnologia permitirá monitorar individualmente o funcionamento dos componentes de cada ponto luminoso.

Como ferramenta de centralização das operações do Parque IP, o SIG-IP oferecerá ferramentas a manutenção do cadastro de ativos e componentes, a gestão de equipamentos e materiais, a gestão de equipes, a atribuição e acompanhamento de ordens de serviço, a atualização do cadastro e o recebimento de ordens de serviço diretamente em campo via dispositivos móveis, a priorização inteligente dos serviços de campo, a coleta, processamento, priorização e retorno às demandas da população, projetos de eficiência e modernização, relatórios de acompanhamento e gestão de performance de operação, utilizando todos os critérios técnicos de engenharia e normas técnicas brasileiras.

A plataforma SIG-IP permitirá significativa otimização do uso de recursos, pois será possível organizar, controlar e medir toda a cadeia de operações, reduzindo retrabalhos, redundâncias e desperdícios, por permitir que todas as variáveis envolvidas no processo sejam administradas de forma unificada.



Figura 126 - SIGIP

6.1.1.3. Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão

Na prestação de serviços públicos a tecnologia exerce função fundamental na promoção de maior transparência, auxiliando também na constituição de processos mais controlados, ágeis e eficazes, apoiando em contextos de eliminação da burocracia e principalmente atuando na melhoria do atendimento às demandas da população e na qualidade dos serviços prestados ao cidadão.

Neste contexto, o Sistema de Atendimento ao Cidadão oferecerá inúmeras formas possíveis de contato para os munícipes, garantindo segurança e rastreabilidade pela utilização de processos de auditoria e protocolos, e principalmente oferecendo agilidade e clareza tanto nas instruções e informações quanto nos retornos, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas para maior conforto dos usuários do sistema.

A Concessionária adaptar-se-á constantemente às atualizações requeridas pelo Poder Concedente para melhor atendimento às suas necessidades, e a gestão de toda a infraestrutura relativa ao atendimento dos cidadãos será realizada por pessoal qualificado para atuação neste ambiente.

Todas as formas de contato serão compostas por equipamentos e softwares necessários para o pleno atendimento ao cidadão, e os munícipes sempre receberão, pela forma que fizeram contato, o número de protocolo para acompanhamento e o prazo previsto para solução a ser implantada.



Figura 127 - Solicitações ao SIGIP

Utilizando as formas de contato descritas, e o padrão de comunicação com cidadãos seguindo modelos ágeis e claros, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas, será possível garantir que os munícipes manterão elevado nível de satisfação quanto serviço de Iluminação Pública municipal, com suas demandas sempre atendidas e suas expectativas sempre cumpridas.

6.1.2. Ação 02 - Modernização, Eficientização e Redução do Consumo de Energia

A segunda macroação de natureza específica dentro do conceito da remodelação é a efficientização e redução no consumo de energia, através da modernização e adequação luminotécnica.

Nesta etapa, será realizada a modernização integral dos parques de Iluminação Pública dos municípios do COMAM que aderiram ao projeto, substituindo as luminárias atuais para luminárias com tecnologia LED.

Nesta ação, os investimentos a serem feitos pela Concessionária tem como objetivo fornecer aos Municípios:

- O aumento dos índices de eficiência luminosa, através da aplicação de novas tecnologias, com maior durabilidade e menor consumo energético;
- A redução do consumo de energia elétrica, incluindo o viés da sustentabilidade;
- Suprir o atendimento da demanda reprimida existente, isto é, a necessidade de Expansão da Rede de Iluminação Pública;
- Atendimento à demanda a novos pontos luminosos relativa ao crescimento vegetativo durante o período;
- A realização de projetos de Iluminação Pública especial ou de destaque, dentro da discricionariedade municipal pela utilização do banco de créditos, voltados à valorização de equipamentos urbanos como pontes, viadutos, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico, cultural ou paisagístico, localizados na Área da Concessão.

6.1.2.1. Luminárias LED

Atualmente as tecnologias disponíveis para utilização em vias públicas são principalmente Vapor de Sódio, Vapor Metálico e a tecnologia LED. Outras tecnologias como Incandescente, Mista e Vapor de Mercúrio estão obsoletas, pois apresentam baixa eficiência energética além de diversas outras desvantagens quando comparadas às tecnologias mais atuais.

As tecnologias Vapor de Sódio e Vapor Metálico, embora ainda sejam muito aplicadas em sistemas de Iluminação Pública apresentam alguns problemas, como baixa eficiência, ou seja, consomem mais energia em relação à quantidade de luz que sai da luminária, além de apresentar vida útil baixa, o que aumenta os custos de manutenção e reposição ao longo do tempo. Em termos de reprodução de cores, tanto as lâmpadas de Vapor de Sódio quanto Vapor Metálico apresentam uma capacidade muito baixa de reprodução, o que acaba interferindo na percepção e conforto visual dos usuários do sistema. No que diz respeito à sustentabilidade, essas lâmpadas também possuem uma quantidade significativa de mercúrio e outros metais pesados, gerando um alto impacto ambiental.

A Tecnologia LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz)

O LED é um semicondutor emissor de luz através da eletroluminescência. Os LEDs usados para iluminação são considerados LEDs High Power (Alta

Potência), que tem alto rendimento luminoso. Por ser uma fonte de luz no estado sólido, sua anatomia é bastante reduzida, o que permite aos fabricantes o desenvolvimento de produtos com altíssima eficiência, vida útil e grande confiabilidade.

Com a constante evolução da tecnologia, os LEDs se tornaram a mais eficiente fonte de luz para Iluminação Pública, destacando entre os seus principais benefícios a significativa redução do consumo de energia (até 70%) e o sensível incremento da vida útil, podendo chegar a até 100 mil horas de operação.



Figura 128 – Tecnologia LED

Os benefícios econômicos e sociais são expressivos, dada a alta eficiência luminosa das luminárias com tecnologia LED ($>100 \text{ lm/W}$), longa vida útil de 50.000 até 100.000 horas, baixa depreciação do fluxo luminoso, alto índice de reprodução de cores ($\text{IRC} > 70$), propiciando maior conforto e bem estar, aumentando a sensação de segurança e contribuindo para o embelezamento urbano, além da redução nos custos de energia elétrica e despesas de manutenção, a maior compatibilidade para utilização futura de controles de telegestão e a preparação para possibilidade de dimerização, com adicional redução de consumo de energia durante o período noturno e madrugada, onde há menor fluxo de veículos e pedestres.

Estima-se uma redução com os gastos de consumo de energia elétrica em mais de 50% (cinquenta por cento) com a implantação do projeto de PPP da Iluminação Pública dos municípios que aderiam ao projeto do COMAM.

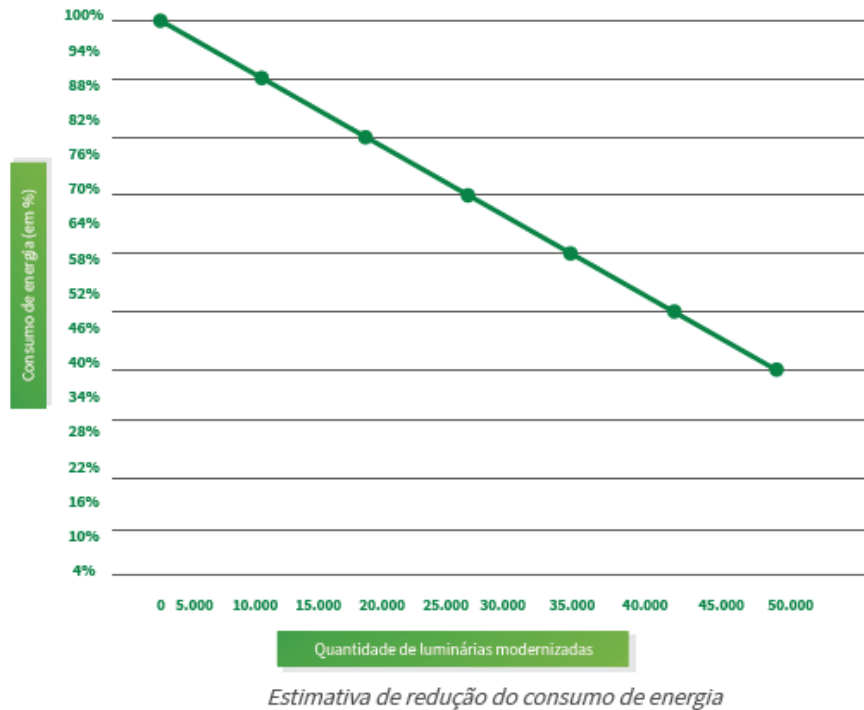


Figura 129 – Estimativas de Redução do Consumo de Energia

Principais vantagens do uso do LED

Uso mais eficiente de energia - A tecnologia LED (diodo emissor de luz) proporciona um uso mais eficiente da energia elétrica, garantindo aplicações mais sustentáveis, por converterem em luz uma grande parte da energia elétrica consumida, enquanto uma lâmpada convencional converte em luz apenas uma pequena parte da energia elétrica consumida, sendo o restante transformado em calor.

Baixo impacto ambiental – Além da alta eficiência, a tecnologia LED possui um baixo impacto ambiental. Uma lâmpada convencional de 40W, funcionando 10 horas por dia geraria 90 kg de CO₂, enquanto uma lâmpada LED equivalente nas mesmas condições geraria 28 kg, ou seja, uma redução aproximada de 70%. As lâmpadas LED, por sua vez, também são construídas com materiais atóxicos e não contêm mercúrio, material presente em outros tipos de lâmpada amplamente utilizadas para Iluminação Pública.

Maior vida útil - Em termos de vida útil, a duração de uma lâmpada de Vapor Metálico é de aproximadamente 18 mil horas, enquanto uma lâmpada de Vapor de Sódio dura em torno de 24 mil horas. Já uma lâmpada LED tem capacidade de produzir luz por no mínimo 100 mil horas, apresentando, portanto, muitas vantagens em relação à iluminação convencional mesmo

considerando o custo maior de implantação, investimento este que será recuperado ao longo da operação do sistema.

Menor custo de manutenção - A vida útil da luminária é um fator crítico de desempenho, pois impacta diretamente na diminuição da quantidade de intervenções necessárias nas vias públicas para manutenção, reduzindo o transtorno à população, além de reduzir a quantidade de material substituído e descartado, diminuindo o impacto ambiental. No estágio atual da tecnologia LED, espera-se uma vida útil de 100 mil horas, obedecendo às metodologias L70 de depreciação luminosa e B50 de índice de falhas, à temperatura ambiente de 35°.

O planejamento propõe a condução da modernização do sistema de Iluminação Pública balizando-se pelos critérios descritos abaixo, divididas pela natureza das intervenções. A opção tecnológica é utilizar tecnologia LED em 100% do Parque de Iluminação, promovendo ainda a telegestão por radiofrequência em logradouros classificados como V1 e V2.

Além das características tratadas nos capítulos anteriores, também se destacam as seguintes características para luminárias LED de alta potência:

- Podem emitir luz de diversas cores, sem a utilização de filtros de cor que os métodos tradicionais de iluminação necessitam;
- Uma luminária pode ser projetada para controlar a sua distribuição de luz, enquanto outras tecnologias necessitam de um refletor externo para direcionar a luz de forma adequada e perdem uma quantidade considerável de luz dentro do próprio refletor;
- Podem ser usados em aplicações sujeitas a freqüentes ciclos de liga e desliga, ao contrário de outras tecnologias que queimam mais rapidamente com a freqüência de ciclos, ou lâmpadas HID que requerem um longo tempo antes de reacender;
- Resistência à vibração e choque mecânico, pois utiliza tecnologia de estado sólido, portanto, sem filamentos, vidros, e outros componentes frágeis;
- Acendem muito rapidamente, atingindo o brilho total em microssegundos;
- Melhor uniformidade;
- Melhor luminância (cd/m²);

- Produção de 40 a 160 lúmens por Watt;
- Alto fator de potência e baixa distorção harmônica de corrente;
- Permite um excelente controle óptico;
- Baixa depreciação do fluxo luminoso ao longo de sua vida útil;
- Baixa propagação de calor e não emissão de raios ultravioleta ou IR.

Levando-se em consideração todos os aspectos citados acima, principalmente em relação à economia de energia, eficiência luminosa e vida útil, a tecnologia LED é, sem dúvida, a mais indicada para aplicações em Iluminação Pública. Essa tecnologia já se provou extremamente eficiente nos centros urbanos e é unanimidade em projetos de revitalização de Iluminação Pública.



Figura 130 - Comparação entre trecho utilizando tecnologia Vapor de Sódio a esquerda e tecnologia LED a direita

Do ponto de vista de valor percebido pela população, a tecnologia LED, além do ar de modernidade trazido à cidade, promove uma melhoria na percepção visual e a consequente valorização do espaço urbano. Além disso, é uma tecnologia ambientalmente sustentável, com baixíssimo impacto ambiental e que segue as crescentes tendências de preocupação da população com o meio-ambiente.

Segurança

A luz emitida pela tecnologia LED ajuda as pessoas a sentirem-se mais seguras quando saem à noite. Com uma reprodução de cores superior e uma maior luminosidade aparente, é mais fácil distinguir as pessoas, objetos, cores, formas e outros detalhes. Em especial, o reconhecimento facial é mais fácil,

mesmo a grandes distâncias e ajuda também a captar melhores imagens de CFTV (Circuito Fechado de Televisão, como por exemplo, câmeras de segurança), o que ajuda a inibir e minimizar a criminalidade.

Cria o que se pode chamar “círculo virtuoso” - as pessoas se sentem mais seguras nas ruas, usando-as com maior frequência, e uma vez que mais pessoas transitam nas ruas, utilizam-nas para andar de bicicleta e aproveitam melhor os espaços públicos, isso faz com que as ruas sejam mais acolhedoras e menos sombrias, desencorajando atos criminosos e de vandalismo.

As qualidades da luz branca do LED também se refletem em benefícios para as vias de tráfego para veículos, pedestres e ciclistas, tornando o ambiente urbano mais seguro de forma geral.

Pesquisas demonstraram que a luz branca permite aos condutores enxergarem melhor o movimento nas laterais da via a partir de uma distância maior, o que lhes oferece maior tempo para reação em caso de possíveis acidentes. O inverso também se verifica, os pedestres também têm maior probabilidade de reagir com rapidez.

Assim sendo, a luz branca faz com que as ruas sejam mais seguras e ajuda a prevenir acidentes, lesões graves ou mesmo vítimas fatais.

6.1.2.2. Implantação de serviços de Telegestão

Para monitoramento e o controle dos Parques de Iluminação Pública poderá ser implantado pela Concessionária, conforme o município partícipe decida por sua implantação utilizando-se do mecanismo do banco de créditos. Para aqueles municípios que definam pela implantação, o Sistema de Telegestão permitirá o gerenciamento remoto em tempo real das luminárias equipadas com esse sistema.

A telegestão será responsável por transmitir dados entre as luminárias ou ativos das redes municipais de Iluminação Pública e o Centro de Controle Operacional – CCO.

Esta transmissão de dados deve ser bilateral, ou seja, ela tanto poderá ler informações de campo, acerca do funcionamento geral da luminária ou ativo da rede municipal de Iluminação Pública, levando estes dados até o CCO para

processamento, como poderá também levar informações do CCO para os ativos (luminária ou grupo de luminárias). Estas informações deverão ser comandos isolados ou em grupo, para que os ativos atuem conforme alguma decisão da mesa de comando, ou conforme uma programação agendada, ou ainda esta informação pode ser a atualização de uma agenda residente no ativo e capaz de funcionar sem comunicação, no modo offline.

A solução da telegestão é um dos maiores avanços tecnológicos disponíveis no tempo presente, capaz de elevar a capacidade de gestão dos Municípios ao nível das melhores práticas dentro do conceito de Cidades Inteligentes - Smart Cities, permitindo que estes dados sejam disponibilizados em diversas bases, interfaces, e com comunicação com diversos outros sistemas municipais, garantindo interoperabilidade.

A implantação de um Sistema de Telegestão inclui um outro nível operativo ao Parque de Iluminação, alinhada ao conceito e práticas das Cidades Inteligentes - Smart Cities, incluindo muitas ferramentas aos gestores dos ativos, e principalmente, garantindo que as equipes de manutenção possam executar intervenções no Parque de Iluminação mesmo antes das ocorrências serem reportadas pelos munícipes, dada sua natureza de reportar anomalias assim que são detectadas. Mesmo que implantado para parte dos pontos de Iluminação Pública, o sistema contará com arquitetura escalável, permitindo ampliação futura para todos os pontos de iluminação, considerando também que todas as luminárias do Parque de Iluminação Pública dos Municípios do COMAM já estarão preparadas para receber os componentes de telegestão.

O Sistema de Telegestão permitirá o monitoramento, o controle, e a medição de rede elétrica, componentes e luminárias em tempo real, incluindo conjunto de "hardware" e "software" capazes de oferecer informações ao Sistema de Informações Geográficas para Gestão de Iluminação Pública (SIG-IP), como estado (ligado/ desligado), informações sobre problemas na rede de iluminação, avaliação sobre comportamento e estado dos componentes e do sistema, além da emissão de relatórios sobre consumo real de energia e luminância entregue, horários de interrupção de serviço.

Também será possível a dimerização em horários programados, reduzindo o consumo de energia em momentos quando o tráfego e público são reduzidos em determinadas vias, proporcionando redução no consumo de energia.

6.1.3. Ação 03 - Operação e Manutenção - Equipamentos Necessários

O objetivo desta macroação é proporcionar facilidade e agilidade às equipes de campo durante os procedimentos de operação no Parque de Iluminação Pública, permitindo o deslocamento de equipes administrativas para serviços diversos junto às Prefeituras e aos demais envolvidos.

Estes procedimentos, por sua vez, devem prever a utilização das normas técnicas e procedimentos de segurança, a fim de estabelecer ações em que a segurança no trabalho seja a maior prioridade, definindo o ferramental utilizado, estabelecendo os riscos envolvidos e seus controles para a execução dos serviços comerciais, emergenciais, de Iluminação Pública e de intervenções em áreas públicas.

Assim, além de proporcionar segurança às equipes de campo durante as operações, deve também, prover segurança a todo e qualquer cidadão usuário da via pública.

6.1.3.1. Veículos

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoramento e Expansão do sistema, a Concessionária deverá contar com frota de veículos composta de caminhões equipados com guindautos e cestos aéreos de alcance diverso, propiciando a execução dos serviços de campo.

Durante o dia a dia, a Concessionária também deve dispor de veículos de menor porte para apoio aos serviços administrativos, além de vistorias e outros serviços relacionados, evitando que os veículos de grande porte sejam desviados de suas atribuições do dia-a-dia, proporcionando portanto maior agilidade.

Os veículos estarão sempre disponíveis às equipes de operação ou administrativas, sendo o número compatível com os serviços a serem executados, tanto de implantação quanto de manutenções corretivas ou preventivas e administrativas.

Todos os veículos deverão ter linguagem visual unificada, com logomarca da Concessionária e outros símbolos institucionais que por ventura o Poder Concedente venha a propor.

A ação justifica-se na medida em que há a necessidade de recobrimento de toda a região que abrange o COMAM, com constante deslocamento de equipes e materiais, sendo esta a melhor forma de prover qualidade aos serviços.

Garante-se que com essa estrutura, todos os serviços elencados no plano de operação serão atendidos, garantindo as metas e indicadores de desempenho do contrato de concessão.

6.1.3.2. Equipamentos de Proteção

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoramento e expansão do sistema, a Concessionária fornecerá Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Coletivos (EPC), e capacitação e treinamento periódico a todos os envolvidos.

Todos os funcionários da operação deverão minimamente cumprir com os requisitos descritos no plano, certificados através de diplomas ou similares, com carga horária compatível, e avaliação constante.

Somente através de dedicado treinamento e capacitação é que se pode garantir o entendimento dos riscos, suas causas e conseqüências, permitindo ao funcionário avaliar se convém que uma atividade seja realizada e os riscos que necessitam ser tratados, a escolha entre opções com diferentes riscos, a seleção mais apropriada de estratégias de tratamento de riscos, as medidas de controle adotadas, entre outras.

Como resultado esperado o índice zero de acidentes relacionados à operação da concessão, protegendo o trabalhador e o cidadão em seu ambiente, minimizando ou evitando acidentes e doença ocupacionais.

6.1.3.3. Ferramentas e Acessórios

As equipes de campo deverão dispor de equipamento e ferramentas dedicadas e de uso exclusivo, disponibilizadas junto aos veículos.

Além das ferramentas de operação e manutenção, que serão descritas no Capítulo de Caracterização, Dimensionamento e Plano de Implantação de Soluções, as equipes irão dispor de equipamentos móveis como smartphones e tablets para comunicação com o CCO através do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP), por permitirem, além da comunicação direta com o Banco de Dados de Iluminação Pública, a obtenção automática do referencial geográfico do local do serviço, através de posicionamento do aparelho. Os dispositivos serão dotados de rede móvel de dados e aplicações próprias, permitindo o monitoramento dos ativos no próprio local, a qualquer hora do dia, sendo possível reportar imediatamente anomalias, eventos, intervenções, emergências e outras situações à CCO e atualizando o SIG-IP remotamente, ou seja, o monitoramento dos componentes do Parque de Iluminação a qualquer momento.

A listagem dos equipamentos, ferramentas e materiais para cada atividade específica serão ainda interligados ao SIG-IP, de modo que a cada Ordem de Serviço, sejam elencados os itens mais adequados à execução do serviço, a partir do conhecimento prévio que o sistema tem do Ponto de Iluminação e de seus componentes, além do histórico intervenções realizadas.

O CCO poderá emitir ordens de serviço às equipes de campo, afim de corrigir problemas, prover manutenção, atender a emergências, ou ainda controlar e otimizar as rotas dos serviços, através de tablets e smartphones. Este recurso será possibilitado a partir do Módulo de Manutenção e da Aplicação Móvel.

Assim, as equipes de campo ao receberem uma OS, terão conhecimento prévio dos equipamentos e materiais necessários, através de ferramentas computacionais de cálculo e cruzamento de dados, reduzindo a necessidade de vistorias prévias, evitando o início de serviços sem materiais e equipamentos adequados, recebendo OSs adequadas à sua estrutura de prioridades bem como sua posição geográfica.

O sistema deverá proporcionar a confiabilidade de checagem de equipamentos, permitindo:

- Atribuir tarefas aos técnicos;

- Priorização e alocação das Ordens de Serviço (OSs);
- Atribuição de Custos (de componentes e serviços) a cada uma das tarefas realizadas;
- Gerenciamento da carga de trabalho de cada equipe;
- Suporte à geração de documentos de faturamento;
- Gerenciamento de Estoques fixos e móveis, localizados em veículos;
- Capacidade de reportar falhas e anomalias;

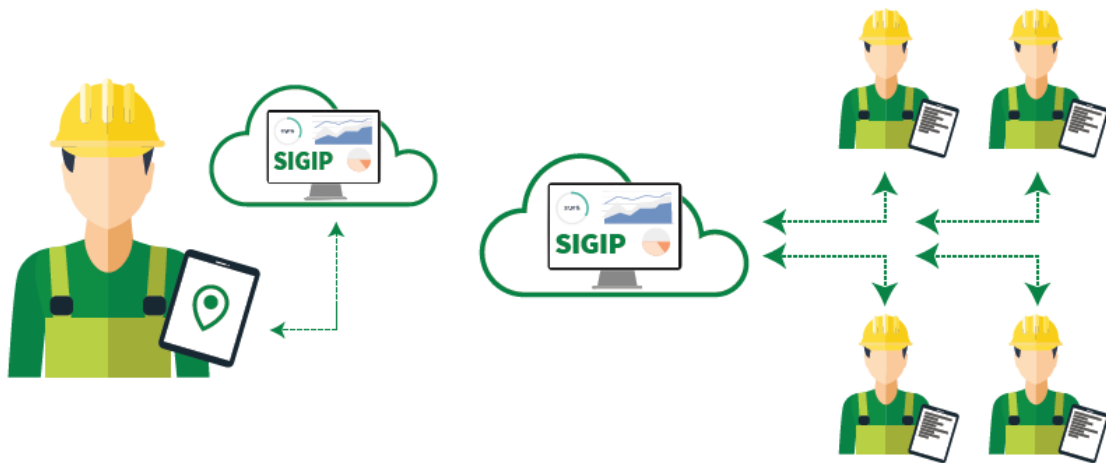


Figura 131 – Trabalho das Equipes Técnicas por meio do SIGIP

A partir destes protocolos de atendimento, será possível registrar, tanto pelas equipes de campo quanto por operadores do CCO, o momento exato do retorno ao funcionamento de cada componente e o controle dos índices de atendimento e eficiência do serviço.

A solução da comunicação via dispositivos móveis, diretamente ligada ao SIG-IP, é um grande avanço tecnológico, e permite alcançar as melhores práticas dentro do conceito de Cidades Inteligentes (Smart Cities).

A escolha pelo ferramental associado aos veículos e as Ordens de Serviço, com sistema interligado a almoxarifado e listagem de equipamentos permite maior controle das equipes, promovendo o controle eletrônico e a transparência da informação.

A utilização de dispositivos móveis para recebimento de Ordens de Serviço, e retorno ao CCO de informações de atualização do local são mais

eficientes do que o uso de métodos tradicionais que utilizam de controle físico em papel, e com recorrente necessidade de retorno à base.

Também permite o controle em tempo real da equipe de campo, inclusive a partir do posicionamento geográfico do ponto e da rota de atendimento, e facilita a geração de relatórios gerenciais.

Como resultado, espera-se maior eficiência na prestação dos serviços, promovendo consideravelmente a melhoria do nível de serviço de iluminação.

A partir da comunicação em tempo real via Sistema de Informações Geográficas para Gerenciamento de Iluminação Pública - SIG-IP e dispositivos móveis, permite-se ainda a ação imediata da Concessionária, reduzindo o tempo de resposta, o custo desta operação, e evita interferências em dados da Ordem de Serviço, como almoxarifado, tempo de resposta, tempo de deslocamento, etc.

6.1.4. Ação 04 - Operação e Manutenção - Infraestrutura

Os recursos humanos serão adequadamente dimensionados para atendimento pleno de toda a demanda de serviços, em atividades de campo e atividades administrativas.

A quantidade de equipes de eletricitas, equipadas com veículos e ferramental adequados, garantirá o perfeito atendimento aos índices de qualidade e continuidade de fornecimento do serviço de Iluminação Pública para os municípios partícipes

O corpo funcional contará com engenheiros eletricitas para o gerenciamento da área operacional e supervisão das atividades de operação, manutenção, projeto e expansão do sistema.

Para operação do CCO, a Concessionária disporá de um quadro técnico especializado, composto por analistas de sistemas, engenheiros de telecomunicações e técnicos de informática.

O grupo técnico contará, ainda, com eletrotécnicos, almoxarifes, eletricitas e auxiliares, devidamente treinados para desempenhar todas as funções inerentes à gestão da Iluminação Pública.

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoria e expansão do sistema, a Concessionária contará com frota de veículos composta de caminhões equipados com guindautos e cestos aéreos de alcance adequados ao Parque de Iluminação Pública, e camionetas equipadas com escada giratória extensível (tipo metropolitana) para as atividades que não demandem equipamentos especiais conforme descrito na macroação anterior.

6.1.4.1. Central de Operações

A Central de Operações é a área onde serão realizados os procedimentos operacionais, de manutenção, armazenamento, e demais serviços ligados à rotina dos serviços externos.

A Concessionária disponibilizará, para utilização única e exclusiva dos serviços de iluminação uma Central de Operações estrategicamente localizada, permitindo atender com o prazo máximo de deslocamento de 30 minutos da base ao local de qualquer serviço a ser executado, salvo para locais fora do perímetro urbano principal, ou situações extraordinárias.

A Concessionária disponibilizará também área para armazenamento dos materiais novos e a serem descartados, e equipamentos necessários para a execução dos serviços, sendo esta área compatível com o volume e tipo de serviços a serem executados.

A instalação contará com dimensões adequadas para a circulação e guarda dos veículos, inclusive de almoxarifado. Este espaço destinar-se-á ao estacionamento dos veículos da frota, e será suficiente para que os veículos tenham fácil acesso à saída do imóvel, visando reduzir o tempo de plataforma das equipes.

A necessidade de uma Central de Operações está diretamente condicionada a necessidade de manter os materiais, veículos, e equipamentos em área própria da Concessionária, sem onerar ou responsabilizar o Poder Concedente.

A Central de Operações ainda permite o controle de estoques, o acesso fácil dos funcionários a materiais e equipamentos, e às condições adequadas

inclusive aos próprios funcionários de campo, para ter acesso a sanitários, hidratação e apoio diversos.

Considerando o porte do projeto faz-se imprescindível que estes serviços estejam concentrados em área de fácil acesso a todas as regiões.

Como resultados, a Central de Operações permitirá maior controle por parte do Poder Concedente sobre as condições dos veículos, dos estoques, das ferramentas, entre outros permitindo assim, além dos benefícios já citados, controles via Sistema de Gestão, possibilitando o acompanhamento direto da operação.

Para a Concessionária, a estrutura física nestes parâmetros garante pleno domínio sobre seus ativos, suas equipes de campo, seus materiais, veículos e equipamentos. Garante ainda que a operação muito mais eficiente ao centralizar os ativos em local sob sua guarda, controle e domínio da Concessão, possibilitando excelência nos níveis de atendimento aos cidadãos usuários do serviço público de Iluminação.

6.1.4.2. Central de Atendimento à População

A gestão de parques de Iluminação Pública é uma atividade multidisciplinar que envolve a interação de diversas áreas. São áreas que atuam em uma cadeia de serviços, desde o processo de interação com o cidadão para atendimento às suas necessidades, sejam reclamações ou sugestões, por meio telefônico, ou por meio digital, ou presencial, as quais serão direcionadas e tratadas em uma Central de Atendimento, iniciando-se pelo registro das intervenções em sistema geográfico e informatizado, para realização das intervenções necessárias no Parque de Iluminação, chegando até a análise estatística das ocorrências por região geográfica, tipologia de ocorrências e classe de solicitantes, que proporcionará a atualização constante do cadastro de Iluminação Pública dos municípios partícipes.

A Central de Atendimento será o espaço destinado ao atendimento presencial dos munícipes, e suportará também a central de Call Center, estando fisicamente vinculada ao CCO e à Central de Operações. A Central de Atendimento estará em local de fácil acesso na zona urbana de um dos

Municípios partícipes, com equipamentos para atendimento presencial por senha, possuindo também área de espera, balcão de atendimento, sanitários e água potável, permitindo o acesso às informações e registro de ocorrências aos munícipes que eventualmente não possuam acesso a rede de telefonia ou internet. Permitirá também atendimentos presenciais para eventuais reuniões, atendimentos à imprensa, prestadores de serviço, ou visitantes.

A Central de Atendimento será capaz de gerar protocolos de atendimento, consultar protocolos abertos, receber ou encaminhar documentos de munícipes, além de servir como ponto de contato para quaisquer consultas relativas à Gestão dos Parques de Iluminação Pública.

A Central de Atendimento à população é um investimento que se justifica a partir de diversos conceitos, conectando a população ao serviço, incentivando a participação popular nas decisões, como exercício a prática da cidadania, e da garantia plena de acesso aos seus direitos de cidadão.

A simples disponibilização de sistemas de comunicação via telefonia ou aplicações digitais, mesmo cada vez mais presentes no cotidiano da população, ainda não permite o acesso da integralidade dos munícipes, em especial os de maior idade ou de menor renda. Logo, além de suportar o Call Center, a Central de Atendimento permitirá o acesso a todo e qualquer cidadão presencialmente, cobrindo esta deficiência dos sistemas não presenciais e dependentes de telefonia ou dados.

Como resultados destaca-se a elaboração de rotinas e padrões operativos de excelência utilizando amplamente ferramentas tecnológicas, alinhados ao conceito de Cidades Inteligentes (Smart Cities), além da garantia de alta satisfação dos cidadãos quanto aos serviços de atendimento prestados, tanto pela utilização de métodos eficientes e ágeis quanto pelas prontas respostas a todas às suas demandas, integrando-se de forma bastante aderente às rotinas dos Municípios.

Ao Poder Concedente, permitirá o acompanhamento direto dos índices de reclamações, do acesso às informações e controle das respostas a cada cidadão, possibilitando análise e atuação direta na avaliação de métricas e resultados, bem como a definição de protocolos e procedimentos.

6.1.4.3. Centro de Controle Operacional – CCO

No Centro de Controle Operacional – CCO será concentrada toda a operação do parque de Iluminação Pública dos Municípios, e será instalada o Sistema de Informações Geográficas para Gestão do Parques de Iluminação Pública - SIG-IP, software que gerenciará todos os ativos de iluminação, as manutenções preditivas, preventivas e corretivas, a supervisão e o controle em das operações. A plataforma tecnológica fará o controle dos indicadores de desempenho operacionais do contrato, além da integral gestão das equipes operacionais e o controle das intervenções executadas nos Parques de Iluminação Pública, abrangendo os aspectos de gerenciamento patrimonial, qualitativo, operacional dos ativos, mesmo aqueles não controlados em tempo real que compõem o cadastro de Iluminação Pública dos Municípios.

As estruturas operacionais deverão dispor de equipes capacitadas e equipamentos adequados, capazes de atender as demandas de manutenção e operação dos sistemas de iluminação da respectiva área administrativa, com o objetivo de atender às metas contratuais.

O CCO estará vinculada a Central de Atendimento à População e será facultado ao Poder Concedente a definição do local, considerando dentre os municípios partícipes, aquele que logisticamente contribui para o melhor atendimento da região.

O CCO garante eficiência na gestão dos Parques de Iluminação, funcionando como elemento chave entre às demandas geradas pela População, pelo Poder Concedente, pelo Sistema de Telegestão ou pela própria Concessionária, por meio das suas equipes técnicas, garantindo os registros e controles necessários de materiais, equipes e veículos.

A gestão de ocorrências de Iluminação Pública é uma área bastante sensível na gestão de um Parque IP, por esse motivo, inclui o uso de tecnologia da informação e de geoprocessamento, a fim de garantir o gerenciamento completo de todos os fluxos referentes ao bom funcionamento e maximização da disponibilidade de serviços, incluindo processos como abertura de chamados, georreferenciamento dos eventos e anomalias, análise de carga e demanda das equipes de manutenção, indicação de material necessário em cada viatura da frota, cálculo de rotas mais rápidas e otimizadas, atualização

continuada do parque pelos técnicos de manutenção via dispositivos móveis e feedbacks completos aos munícipes.

Um processo otimizado de gestão de demandas de manutenção também inclui a disponibilização de indicadores e relatórios aos gestores, possibilitando a rápida tomada de decisão e visualização de possíveis ajustes e otimizações. Dessa forma é garantido um alto nível de satisfação e alta performance dos serviços prestados aos munícipes, tanto na operação do parque IP quanto na gestão de ocorrências, impactando diretamente na imagem da administração pública.

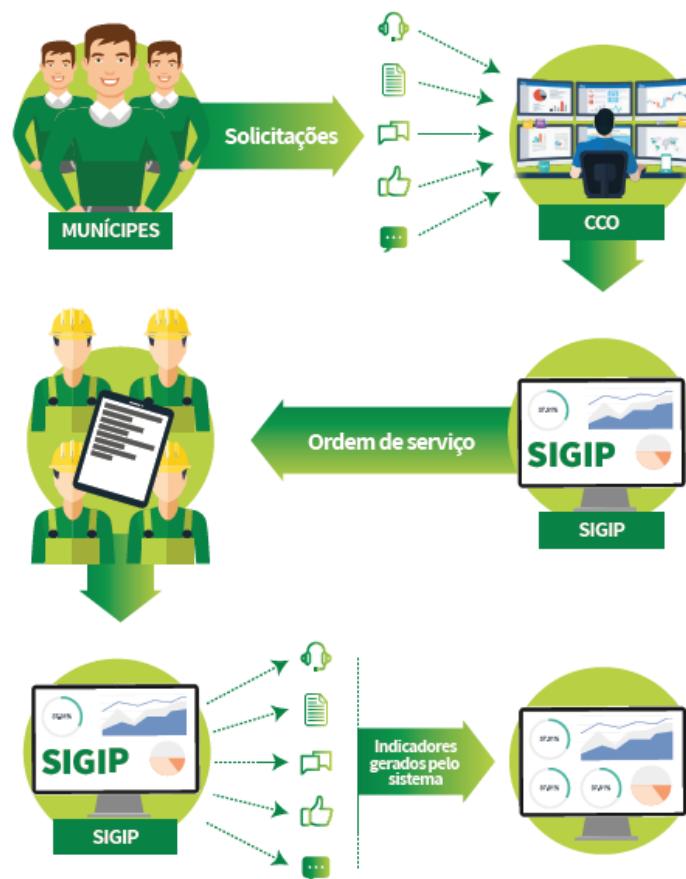


Figura 132 – Atividades do CCO por meio do SIGIP

A Gestão da Manutenção da Iluminação Pública compreende as etapas de planejamento, controle, execução e avaliação das atividades relacionadas à Iluminação Pública, desde a origem dos recursos, a base patrimonial, o atendimento a demandas do Poder Concedente e consumidores, as comunicações de falhas etc., até o efetivo funcionamento das instalações, garantindo a iluminação adequada e eficiente das vias e logradouros públicos,

com uso otimizado de recursos humanos, materiais e financeiros. Isto leva à necessidade de gerir, de maneira integrada, diversas informações relacionadas às atividades e recursos tais como ocorrências, fornecedores, ordens de serviço, equipes, empreiteiras, custos, materiais, equipamentos, clientes e etc.

Neste contexto, o Centro de Controle Operacional - CCO oferecerá ferramentas para a análise do desempenho das operações através do acompanhamento e da monitoração integral do que está sendo executado, através do uso de ferramentas do Sistema de Informações Geográficas - SIG-IP, mantendo padrões de comparação de performance correntes com parâmetros de desempenho padrão, além do planejamento das ações corretivas e preventivas, corrigindo os desvios que possam vir a ocorrer no processo de execução de tarefas.

A utilização de Centrais de Controle Operacional é cada vez mais presente no cotidiano das cidades, e está diretamente alinhada ao conceito de Cidade Inteligente (Smart Cities), relacionando-se diretamente com a verificação de meio e fim: se os meios estão sendo seguidos e se os fins estão sendo atingidos.



Figura 133 - Monitoramento de uma Smart City pelo CCO

Os resultados esperados pela disponibilização do CCO refletem-se em todos os demais elementos da Concessão, a partir da idéia da Central como

elemento de interligação entre as diversas demandas geradas, e a operação em si.

O CCO, enquanto elemento de suporte ao funcionamento do SIG-IP, garantirá pleno acesso aos dados primários e informações operacionais do Sistema ao Poder Concedente.

A integração dos Sistemas operados pelo CCO permitirá assim, automatizar a distribuição dos serviços e promover a redução de prazos de restabelecimento adequado das instalações de Iluminação Pública.

6.2. SPE

A sociedade de propósito específico (SPE) a ser constituída pelo vencedor da licitação tem a finalidade administrativa de gerir atividades de operação, manutenção, gestão e expansão do parque de iluminação pública e representar juridicamente a Concessionária.

A equipe estimada para compor a SPE e gerir a prestação de serviços é composta por um diretor geral – CEO, um diretor financeiro - CFO, um diretor de operações/engenharia. Os custos associados a essas unidades administrativas são dispostos no plano de operação.

6.2.1. Equipe de Apoio

A Concessionária deve apresentar equipe que apóie a realização e desenvolvimento dos serviços de modernização, expansão, operação e manutenção do parque de iluminação pública. A equipe de apoio é formada pelas áreas: suprimento e logística, recursos humanos (RH) e segurança do trabalho, contábil, jurídica, administrativa, serviços gerais, frotas, almoxarifado, vigilância, TI e engenharia.

6.2.2. Gestão de Estoques

A Concessionária deve definir políticas de estoque, bem como políticas de ressuprimento para os itens básicos que devem ser adotados ao longo da concessão. A gestão de estoque deve ocorrer pela Central de Operações onde se dará o controle e o monitoramento dos estoques dos equipamentos de iluminação pública. O gerenciamento do estoque deve apresentar os seguintes serviços e encargos:

- Manter o registro histórico das notas fiscais de aquisição dos equipamentos de iluminação pública para consulta rápida e utilização na orçamentação de obras;
- Analisar o consumo de materiais por período;
- Atualizar automaticamente o estoque dos materiais, alertando a Concessionária quando evidenciado o estoque mínimo de materiais;
- Desenvolver projeções de demandas por materiais e equipamentos de iluminação pública;
- Manter todos os equipamentos e utensílios necessários à execução dos serviços em perfeitas condições de uso;
- Adquirir todo o material de consumo e peças de reposição que utilizar na execução dos serviços;
- Estabelecer e manter procedimento técnico para garantir a qualidade dos materiais, fabricantes e fornecedores, bem como o controle do prazo de garantia;
- Garantir que os espaços para armazenamento dos equipamentos de iluminação estejam devidamente equipados para acondicionamento e movimentação dos materiais, com prateleiras, paletes, armários, empilhadeira, carrinho porta paletes, balanças, bancadas para testes de componentes da rede de iluminação pública, bem como dispor de mão de obra para os serviços de movimentação;
- Todos os materiais retirados da rede de iluminação pública que estiverem em condições de serem reutilizados, devem ser armazenados de forma adequada e apartada de maneira a garantir a integridade, a conservação, o controle e a fiscalização dos estoques e ativos.

6.2.3. Gestão de pessoal

A Concessionária deve seguir política de recursos humanos de modo que se faça a gestão estratégica de funcionários, seja eficiente no cumprimento dos serviços e obras do contrato, e atente-se às normas trabalhistas vigentes. Dessa forma, a Concessionária deve:

- Disponibilizar empregados em quantidade necessária para a prestação dos serviços e devidamente registrados em carteira de trabalho;

- Disponibilizar mão-de-obra previamente treinada para a função, promovendo, periodicamente e às suas expensas, treinamentos gerais e específicos de toda a equipe de trabalho, com registro de evidências e apresentação de cronograma anual necessários a garantir a execução dos trabalhos dentro dos níveis de qualidade desejados;
- Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as orientações do Poder Concedente, inclusive quanto ao cumprimento das normas internas e de segurança e medicina do trabalho;
- Fornecer equipamentos de EPI e EPC a todos os empregados;
- Disponibilizar mão-de-obra em quantidade necessária e com treinamento condizente ao perfeito cumprimento das atividades de responsabilidade da Concessionária;
- Contratar todos os seus funcionários conforme legislação trabalhista vigente, seguindo as leis específicas de encargos trabalhistas, previdenciários, tributário, fiscal e segurança do trabalho bem como acordo/convenção/dissídio coletivo da categoria profissional;
- Cumprir rigorosamente as normas de engenharia de segurança e medicina do trabalho, de acordo com a legislação vigente, e sempre visando à prevenção de acidentes no trabalho;
- Fazer seguro do pessoal contra riscos de acidentes de trabalho;
- Assumir todas as responsabilidades e tomar as medidas necessárias ao atendimento do seu pessoal acidentado ou com mal súbito;
- Exercer controle sobre a assiduidade e a pontualidade de seu pessoal;
- Supervisionar diariamente a higiene pessoal e a limpeza dos uniformes de seu pessoal;
- Garantir que a equipe selecionada para a prestação dos serviços objeto do contrato reúna os seguintes requisitos: qualificação exigida para a função; atendimento aos requisitos legais (licenças, certificados, autorizações legais etc.), para o desempenho da função; conhecimentos suficientes para a correta prestação dos serviços objeto do contrato. O Poder Concedente pode, a qualquer momento, solicitar comprovações quanto ao atendimento desses requisitos;
- Identificar todo o pessoal envolvido na prestação dos serviços objeto do contrato devendo garantir que todos os funcionários estejam

devidamente uniformizados e portando, em todo momento, crachá de identificação com foto recente. Ressalta-se que o Poder Concedente deve aprovar, previamente, os uniformes e crachás de identificação;

- Fornecer os uniformes, crachás e demais complementos adequados ao desenvolvimento da prestação dos serviços, sem ônus para o empregado;
- Atualizar o controle de frequência de todos os funcionários envolvidos na prestação dos serviços, efetuando a reposição, de imediato, nos casos de eventual ausência, não sendo permitida a prorrogação da jornada de trabalho de funcionários de plantões anteriores;
- Oferecer soluções, na eventualidade de greve de funcionários, que garantam os serviços mínimos imprescindíveis determinados pelo Poder Concedente;
- Contar com técnicos de segurança do trabalho, os quais devem estipular as pautas necessárias ao cumprimento das normas vigentes nesta matéria. Os custos associados a prevenção de acidentes devem ser de responsabilidade da Concessionária;
- Providenciar exames médicos, exigidos pelas normas vigentes, a cada 12 meses ou em períodos menores nos casos previstos em legislação específica de uma determinada categoria. Os laudos dos exames acima mencionados devem ser apresentados pela Concessionária sempre que solicitado pela Prefeitura;
- Apresentar, quando solicitada, cópia dos programas de controle médico de saúde ocupacional – PCMSO e de prevenção dos riscos ambientais – PPRA, contendo, no mínimo os itens constantes das normas regulamentadoras de números 7 e 9, respectivamente, da Portaria nº 3.214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, conforme determina a Lei Federal nº 6.514, de 22/12/77;
- Manter arquivo de exames admissionais, periódicos, demissionais, mudanças de função e retorno ao trabalho, conforme preconiza a NR 7, que compõe Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e suas alterações;
- Manter registro de segurança e saúde ocupacional, conforme preconiza a NR 32 do Ministério do Trabalho e Emprego, que compõe a Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e suas alterações;

- Estabelecer e implantar um “plano de emergência/contingência” perante possíveis não conformidades, tais como interrupção de fornecimento de energia elétrica, gás, vapor, quebra de equipamentos, greves e outros, assegurando a manutenção dos serviços. O plano de emergência e contingência deve incluir, entre outros: (a) plano de evacuação de incêndios, com a realização de simulações de evacuação, e posterior avaliação que deve medir a adequação do grau de treinamento da equipe e o conhecimento das medidas a serem tomadas; (b) esquemas alternativos de trabalho, com vistas a assegurar a correta continuidade dos serviços prestados. O plano de emergência e contingência deve ser atualizado anualmente, adequando as obrigações e diretrizes impostas pelas normas vigentes, as mudanças de diretrizes do Poder Concedente, as novas tecnologias, dentre outros. A Concessionária deve consultar as autoridades das Prefeituras, Polícia, Bombeiros, Defesa Civil, entre outras, para definição das suas estratégias relativas à segurança do trabalho, em especial quanto à elaboração do plano de emergência e contingência.

6.3. Planos da Rede de Iluminação Pública

O início da operação e manutenção do parque de iluminação pública pela Concessionária deve ser precedido da realização do cadastro técnico georreferenciado e da elaboração dos planos a seguir descritos. Os planos devem detalhar a forma de atuação da Concessionária, contemplando todas as atividades relacionadas ao planejamento e estruturação necessários para início da operação e manutenção dos pontos de iluminação pública.

Durante a transição, sempre que houver a necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública sem materiais de reposição previstos no padrão vigente, tal ponto de iluminação pública pode ser atendido por materiais e equipamentos usados e em bom estado de conservação, retirados de logradouros já modernizados. Devendo ser substituído por ponto de iluminação pública modernizado quando da modernização na região. No período que antecede a modernização, a Concessionária deve garantir a troca dos equipamentos por mesma equivalência de potência, mesma tecnologia e as mesmas especificações.

Quando da necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública modernizados já existentes na rede municipal de iluminação pública e havendo a necessidade de sua substituição, a troca deve ser por outro ponto de iluminação pública modernizado com fluxo luminoso e distribuição do fluxo equivalentes, ou superior, com a mesma temperatura de cor respeitando as especificações técnicas.

6.3.1. Plano de Transição Operacional (PTO)

O objetivo do PTO é garantir o processo de operação e de manutenção da Rede de Iluminação Pública Inicial.

Enquanto não ocorrer a modernização e efficientização nos pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá estabelecer a operação e a manutenção da Rede de Iluminação Pública Inicial com prestação de serviço de gestão, controle e monitoramento, por meio de CCO provisório e com intensificação de atividades de ronda, urgência na captação e solução de solicitação do munícipe ou do Poder Concedente. A operação e gestão de todos os trabalhos deverá ocorrer 24 (vinte e quatro) horas por dia e 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente, com base em sistema informatizado para o registro de intervenções.

O PTO, em conformidade com as obrigações do Contrato e do presente Estudo, será composto, no mínimo, pelos seguintes documentos:

- Plano de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM);
- Relatório de Execução de Serviços (RES);
- Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM);
- Plano de Gestão de Materiais (PGM);

Para a elaboração do PTO, a Concessionária deverá realizar as atividades de gestão e suporte listadas a seguir:

- (i) Desenho de processos: a Concessionária deverá mapear, definir e desenhar todos os processos necessários para o início da operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública Inicial, abrangendo:
 - a. Diagnóstico e análise de processos;
 - b. Modelagem dos processos;
 - c. Planejamento de implantação.

- (ii) Gestão de estoques: a Concessionária deverá definir as políticas de estoque, bem como políticas de suprimento para os itens básicos que devem ser adotados ao longo da Concessão.

6.3.1.1. Plano de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM)

O PTDM deverá conter as estratégias de tratamento e descarte dos materiais retirados da Rede de Iluminação Pública Inicial, com base nas Diretrizes Ambientais Mínimas, constantes deste Estudo, sendo que:

- (i) Todo material ou equipamento retirado da Rede de Iluminação Pública Inicial, em decorrência da execução dos serviços, deverá ser alvo de triagem e classificação pela Concessionária, e posterior reutilização ou descarte, conforme o caso, sob acompanhamento e fiscalização do Poder Concedente;
- (ii) O PTDM deverá ser utilizado como base ao longo da vigência do Contrato. Deverão ser detalhados os procedimentos específicos, conforme o tipo de material, destacando entre eles os resíduos contaminantes que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente e necessitam tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e contaminação;
- (iii) O armazenamento, transporte, descontaminação e descarte dos resíduos contaminantes deverão ser realizados por meio de empresa especializada, que atenda a todos os requisitos legais da legislação ambiental vigente.

6.3.1.2. Relatório de Execução de Serviços (RES)

O Relatório de Execução dos Serviços deverá ser apresentado mensalmente ao Poder Concedente, em conjunto com o relatório parcial dos índices de desempenho gerado pelo Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública – SIGIP. No Relatório de Execução de serviços elaborado, para cada tipo de serviço, deve constar campos para preenchimento, ao menos, das seguintes informações:

- (i) Tipo de serviço;
- (ii) Quantidade de projetos executados no período;

- (iii) Quantidade de ordem de serviços demandadas e atendidas para manutenção dos Pontos de Iluminação Pública;
- (iv) Datas de elaboração e envio de cada projeto;
- (v) Datas de demanda e execução das ordens de serviço de manutenção;
- (vi) Identificação dos logradouros abrangendo tipo, nome, trecho e região;
- (vii) Número da Ordem de Serviço;
- (viii) Quantidade de pontos por modelo e tecnologia utilizada;
- (ix) Data de execução dos serviços e da energização;
- (x) Estágios de desenvolvimento das atividades de mesmo tipo realizadas no mês anterior.

6.3.1.3. Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM)

O PIOM deverá abordar as estratégias de operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública Inicial, abrangendo:

- (i) Programa de Implantação e Operacionalização do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (PCCO) provisório;
- (ii) As estratégias de operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública Inicial;
 - a. Programa de manutenção preditiva;
 - b. Programa de manutenção preventiva;
 - c. Programa de manutenção corretiva (PMC);
 - d. Programa de manutenção emergencial.

6.3.1.4. Plano de Gestão de Materiais (PGM)

O PGM deverá conter, pelo menos, a segmentação das famílias de materiais de Iluminação Pública estocados, definição de estoque mínimo/segurança, estoque máximo e pontos de suprimento para suportar a operação e manutenção dos Pontos de Iluminação Pública.

6.3.2. Plano de Modernização e Operação (PMO)

O PMO objetiva planejar e estruturar todos os serviços, devendo incorporar o PTO, com as devidas revisões e atualizações para inclusão dos serviços de operação e manutenção, de modernização e efficientização da rede de iluminação pública.

O PMO, em conformidade com as obrigações do Contrato e do presente Estudo, será composto, no mínimo, pelos seguintes documentos:

- Plano de Operação E Manutenção (POM);
- Plano de Modernização E Eficientização (PME);

Caberá à Concessionária, ordinariamente, realizar a revisão do PMO a cada 5 (cinco) anos, contados a partir do início da modernização

6.3.2.1. Plano de Operação E Manutenção (POM)

O POM atualizará o PIOM para inclusão dos serviços após o período de transição operacional. O POM deverá caracterizar o modus operandi da Concessionária para a execução das ações de operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública.

No POM deverão ser atualizadas e detalhadas as ações e estratégias de operação para prestação dos serviços de manutenção preditiva, preventiva, corretiva e emergencial.

Com relação aos serviços operacionais do CCO, o POM deverá detalhar a forma de atuação da Concessionária no gerenciamento de chamadas e de equipes, na integração com os sistemas de atendimento ao usuário, bem como nas demais atividades a serem desenvolvidas por meio do CCO. Deve-se descrever a infraestrutura civil, mobiliário e sistemas e soluções de tecnologia da informação necessárias para operacionalização do CCO, tais como:

- (i) Especificações técnicas, ao menos, dos seguintes sistemas e equipamentos do CCO:
 - a) Servidores Computacionais;
 - b) Conjunto de telas / TVs utilizados para o monitoramento;
 - c) Monitores acoplados, com ajustes de altura;
 - d) Sistemas de monitoramento e gerenciamento;
 - e) Equipamentos de rede (switch, roteadores, painéis de conexão de cabos);
 - f) Itens de infraestrutura e engenharia (cabeamento, rack, unidades de fita para backup);
 - g) Notebooks e microcomputadores;
 - h) Matriz de disco para armazenamento de dados;

- i) Sistema de fornecimento ininterrupto de energia (nobreaks, grupo gerador).
- (ii) Planos e políticas de backup e segurança da informação;
- (iii) Dimensionamento e detalhamento dos cargos da equipe de operação do CCO;
- (iv) Plano de treinamento da equipe de operação do CCO;
- (v) Manuais para detalhamento de todos os procedimentos operacionais envolvidos na operação do CCO.

O POM deverá apresentar estratégias, procedimentos operacionais e formas de atuação relativas à garantia da manutenção e da segurança da Rede de Iluminação Pública baseadas nas referências normativas apresentadas neste Estudo.

O POM deverá garantir o cumprimento dos requisitos e das exigências previstas no Contrato e nos Anexos, mantendo registrado o histórico de atividades executadas em toda a Rede de Iluminação Pública dos Municípios.

6.3.2.2. Plano de Modernização e Eficientização (PME)

O PME deverá apresentar ao Poder Concedente o planejamento das atividades relativas à modernização e efficientização dos Pontos de Iluminação Pública constantes no Cadastro da Rede De Iluminação Pública, incluindo a estratégia detalhada para o cumprimento dos Marcos da Concessão e das diretrizes descritas neste Estudo.

O PME deverá conter, no mínimo, os seguintes requisitos:

- (i) Cronograma detalhado de Modernização e Eficientização dos Pontos de Iluminação Pública constantes no Cadastro da Rede de Iluminação Pública, demonstrando como serão atendidos os Marcos da Concessão definidos no Contrato, indicando etapas intermediárias de vistorias pelo Poder Concedente para obtenção dos Termos De Aceite;
- (ii) Cronograma detalhado para execução dos Serviços Complementares eventualmente solicitados pelo Poder Concedente, indicando etapas intermediárias de vistoria pelo Poder Concedente, para obtenção dos Termos de Aceite;

- (iii) Solução proposta para cada Ponto de Iluminação Pública, justificando a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia selecionada e atendendo às especificações e às diretrizes estabelecidas neste Estudo;
- (iv) Classificação dos logradouros públicos existentes conforme diretrizes estabelecidas na Classificação Viária do Município, quando houver;
- (v) Tecnologias/sistemas a serem implantados para economizar energia e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados;
- (vi) Potencial de redução de consumo de energia elétrica dos Pontos de Iluminação Pública a serem modernizados com a implantação das tecnologias selecionadas;
- (vii) Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais para a execução dos serviços de modernização e efficientização da Rede de Iluminação Pública Inicial.

O PME poderá ser atualizado e revisado ao longo de todo o período de modernização e efficientização, mediante requisição do Poder Concedente ou solicitação da Concessionária, sujeitando-se qualquer alteração à aprovação pelo Poder Concedente.

Para elaboração do Plano de Modernização e Efficientização, a Concessionária deverá priorizar:

- (i) Os bairros e áreas mais densas, com menores níveis educacionais e de renda e/ou que apresentem alto índice de ocorrência de crimes e acidentes envolvendo veículos automotores. O Poder Concedente deverá apresentar as informações mencionadas à Concessionária previamente a elaboração do PME;
- (ii) Os Pontos de Iluminação Pública Iniciais com tecnologias de baixa eficácia luminosa para atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos no Contrato;
- (iii) Os Pontos de Iluminação Pública Iniciais com estágio terminal de vida útil;
- (iv) As vias com grande circulação de pessoas, tais como entornos de praças, escolas e igrejas;
- (v) Os locais onde se verifique a prestação de serviços públicos em períodos noturnos, tais como unidades hospitalares e educacionais, delegacias, postos policiais e proximidades como estações de ônibus;

O Poder Concedente poderá demandar a preponderância de um ou mais dos critérios acima na priorização das intervenções e exigir modificações ao plano apresentado pela Concessionária.

6.3.3. Plano de Desmobilização Operacional (PDO)

A Concessionária deverá apresentar um Plano de Desmobilização Operacional da Concessão no prazo previsto no Contrato, que deverá conter, no mínimo:

- (i) A forma de reversão dos bens reversíveis;
- (ii) A forma de retirada de todos os bens não reversíveis;
- (iii) O inventário de todos os bens reversíveis, incluindo data de instalação, fabricante, localização, características físicas e técnicas e estado de conservação;
- (iv) A relação de todas as garantias vigentes;
- (v) A estimativa de vida útil dos bens, seguindo metodologia vigente, preferencialmente estabelecidas em normas ABNT ou portarias INMETRO;
- (vi) A relação de todos os projetos técnicos e plantas;
- (vii) A base de dados (formato digital) das informações sobre os bens reversíveis; e
- (viii) Um plano de capacitação dos servidores públicos do Poder Concedente e/ou dos funcionários da nova Concessionária.

6.4. Escopo dos Serviços

O escopo considerado abrange os serviços listados abaixo, que serão detalhados nos subitens que seguem.

- (i) Gestão dos Serviços de Iluminação Pública;
- (ii) Elaboração do Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública;
- (iii) Implantação e Operacionalização do Centro de Controle Operacional (CCO);
- (iv) Execução de serviços de manutenção da Rede de Iluminação Pública;
- (v) Execução de serviços de operação da Rede de Iluminação Pública;

- (vi) Modernização e Eficientização dos Pontos de Iluminação Pública constantes no Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública, atendendo à Eficiência Energética indicada;
- (vii) Banco de Créditos, mecanismo contratual que determina a matriz de responsabilidades quanto ao atendimento da demanda reprimida, assim entendida a complementação da Rede de Iluminação Pública com os pontos luminosos faltantes, e Ampliação da Rede de Iluminação Pública, assim entendidos aqueles serviços relacionados demandados pelo Poder Concedente, bem como o atendimento aos Projetos Especiais, assim entendidos aqueles demandados pelo Poder Concedente e implantação de Telegestão, dentro de sua discricionariedade, tais como Iluminação Especial em espaços públicos, Iluminação de Destaque e/ou arquitetônica em bens e monumentos públicos, implantação de Sistema de Telegestão, Iluminação em Faixas de Pedestres entre outros.

6.4.1. Gestão dos Serviços de Iluminação Pública

Como consequência da concessão administrativa, caberá à Concessionária a gestão operacional do serviço de iluminação pública dos Municípios que compõem essa iniciativa do COMAM, sem prejuízo a competência fiscalizatória do Poder Concedente. Dentre os serviços de gestão caberá a Concessionária:

6.4.1.1. Gerência de Projetos

A gerência de projetos é uma atividade fundamental para garantir o sucesso do empreendimento. A Concessionária deverá gerenciar a exata execução do escopo do projeto, o cumprimento do cronograma detalhado, a alocação de recursos (humanos, financeiros e materiais), a gestão de riscos e a comunicação com todas as partes interessadas (incluindo autoridades públicas, fornecedores e a comunidade local), cujo objetivo final será garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo e metas propostas, dentro dos orçamentos estabelecidos, atendendo aos padrões de qualidade e proporcionando benefícios duradouros para a comunidade. Isso exigirá habilidades gerenciais sólidas, bem como uma compreensão profunda das necessidades e expectativas dos "stakeholders".

Portanto, caberá à Concessionária a alocação de um profissional devidamente qualificado em gerência de projetos de serviços de iluminação pública, o qual será responsável por administrar e coordenar essas atividades;

6.4.1.2. Fiscalização dos materiais empregados

Visando o atendimento às normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira das Normas Técnicas e às portarias do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia: O processo de modernização, manutenção e expansão do sistema de iluminação pública requer a implementação de medidas rigorosas de fiscalização e monitoramento dos materiais utilizados. Isso inclui inspeções freqüentes nas frentes de trabalho em vias públicas e espaços públicos, bem como nos materiais estocados em almoxarifados. Os aspectos relevantes a serem monitorados incluem a conformidade dos materiais e equipamentos integrantes do sistema de iluminação pública, tais como luminárias, drivers, reatores, relés, lâmpadas, braços, conectores, condutores, parafusos, aterramentos e cintas de fixação com as normas da ABNT (Associação Brasileira das Normas Técnicas) e portarias do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), bem como com as normas, especificações e padrões técnicos da CPFL Paulista, no que for aplicável;

6.4.1.3. Conferência mensal dos montantes de consumo de energia elétrica

Quando faturados por estimativa, na unidade consumidora pela Distribuidora de Energia Elétrica, será de responsabilidade da Concessionária a realização verificações mensais dos valores faturados por estimativa de consumo de energia elétrica em cada unidade consumidora pela Distribuidora de Energia Elétrica, a fim de garantir a precisão e exatidão dos montantes cobrados para cada município integrante do projeto. Caberá a Concessionária apresentar mensalmente a memória de cálculo da quantidade de kWh considerada correta para cada unidade consumidora faturada por estimativa. Essa memória de cálculo deve ser baseada na potência instalada constante do Cadastro Georreferenciado, incluindo, se for o caso, as perdas máximas dos equipamentos auxiliares estabelecidas pelas normas técnicas, o tempo médio diário em funcionamento estabelecido pela ANEEL para os municípios partícipes

e a quantidade de dias do ciclo tarifário (mês civil). Caso haja divergências entre os montantes calculados e o consumo de energia elétrica faturado pela Distribuidora, a diferença a menor ou a maior deve ser proposta à Distribuidora para ser incluída na fatura do mês seguinte da unidade consumidora. Além disso, deve ser elaborada um relatório mensal contendo todas as unidades consumidoras de iluminação pública, com faturamento por estimativa e por medição, demonstrando as cargas instaladas (kW) e o consumo individual de energia elétrica (kWh), bem como a totalização correspondente para cada município;

6.4.1.4. Apoio técnico aos Municípios

Quanto as questões técnicas, legais e regulatórias, incluindo tratativas e interface com a Distribuidora de Energia Elétrica e com as Agências Reguladoras do Setor Elétrico no que se refere ao fornecimento de energia elétrica para iluminação pública: Isso envolve a análise das faturas de fornecimento de energia elétrica quanto ao seu enquadramento na classe tarifária e o apoio nas discussões de questões legais e regulatórias junto à concessionária de serviços de distribuição de energia e às Agências Reguladoras do Setor Elétrico.

Além disso, deverá ser realizada a avaliação das Unidades Consumidoras de classe tarifária "Iluminação Pública" (B4a e B4b) e "Poder Público" (B3), visando a distinção e enquadramento como classe tarifária Iluminação Pública diante dos critérios de classificação das unidades consumidoras definidos nas resoluções normativas da ANEEL em vigor. Caberá a concessionária o encaminhamento de medidas para a conseqüente redução dos gastos com energia elétrica de cada município integrante. Isso inclui avaliações teóricas de projetos através de software específicos e avaliações práticas em campo quanto ao atendimento dos requisitos mínimos fixados pela Norma Técnica ABNT NBR nº 5101:2018.

6.4.2. Elaboração do Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública

A Concessionária deverá elaborar Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública individualizado para cada município partícipe do projeto, conforme a seguir descrito.

Considera-se como “ponto de iluminação” (PI) a unidade que se caracteriza como o conjunto completo, formado por uma ou mais luminárias e seus respectivos acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação, independentemente do número de lâmpadas e luminárias nela instaladas. Portanto, diferenciando do que se denomina “ponto luminoso” (PL), que corresponde à unidade constituída por uma lâmpada e os acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação.

O Cadastro Técnico é o passo inicial para efetiva gestão dos serviços de iluminação pública, é uma ferramenta fundamental para a fiscalização do Contrato por parte do Poder Concedente e pelos Municípios Partícipes e é um aspecto chave no âmbito do serviço objeto da Concessão.

Cada item componente da rede de Iluminação Pública é considerado um ativo e, como tal, deve estar cadastrado e monitorado. Este banco de dados forma a base inicial do conhecimento dos Municípios quanto aos Parques de Iluminação Pública.

Toda intervenção a ser planejada, ou demandada, deverá ter como base ou ponto de partida a informação contida no Cadastro Técnico, e devem ser construídas rotinas de trabalho pela Concessionária ao longo de toda a Concessão, que prevejam a atualização guiada por procedimentos distintos para cada tipo de serviço, visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente.

É fundamental que a modernização dos parques municipais acompanhe a atualização do Cadastro Técnico, assegurando, desde o início, que nenhuma ação ocorra sem registro e atualização

É essencial, também, que o Cadastro Técnico possua como uma de suas funções, a disponibilidade de interface segura de dados com outras soluções de Tecnologia da Informação, garantindo a interoperabilidade, que possam vir a ser agregadas à solução de Iluminação Pública, citando como exemplos sua disponibilidade no Service Desk para auxílio no atendimento ao munícipe, uso na concepção de projetos e simulações de cenários futuros, planejamento de

intervenções programadas, assim como em todas as atividades em campo, para subsidiar a localização e verificação das diversas informações cadastradas.

A realização do inventário e cadastramento dos pontos de iluminação visa instrumentalizar a gestão dos serviços de Iluminação Pública, assim considerado como base para controle de manutenção e projetos de melhoramentos e expansão, bem como a fiscalização do faturamento da energia elétrica consumida mensalmente junto à distribuidora de energia.

A Concessionária realizará o cadastro georreferenciado dos componentes do Parque de Iluminação Pública dos municípios, tanto um cadastro inicial, quanto à medida que esses equipamentos venham a sofrer intervenções, processo denominado "manutenção continuada", registrando no sistema informatizado, e atualizando a base de dados.

A manutenção do cadastro deve ser realizada rotineiramente, durante todo o período do contrato, à medida que os pontos de Iluminação Pública sofram intervenções. Durante a realização dos serviços, caso haja substituições de equipamentos, todas as novas informações do ponto devem ser atualizadas no banco de dados do Sistema de Gestão da Iluminação Pública.

Para garantir que todos os atores envolvidos terão acesso às informações mais atualizadas, bem como os gestores tenham condições de tomar decisões baseados em indicadores íntegros e precisos, toda intervenção a ser planejada ou implementada terá como ponto de partida a informação contida no cadastro, e serão construídas rotinas de trabalho para atualização contínua das informações tabulares e geográficas, visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos de IP, de manutenção, ampliação ou modernização, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente no cadastro.

Ao final do trabalho de cadastramento todos os componentes do Parque de Iluminação Pública dos Municípios estarão integralmente restituídos, georreferenciados e representados sobre a cartografia municipal no Sistema De Gerenciamento Da Iluminação Pública (SIG-IP), incluindo todos os dados

tabulares, cadastrais e de localização, registros fotográficos, características técnicas, garantindo controle total de parâmetros de performance e operação pela Concessionária e pelo Poder Concedente, e permitindo a constante atualização e manutenção do Cadastro Técnico.

6.4.2.1. Diretrizes para o Cadastramento Georreferenciado dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública

Para a composição do banco de dados geográfico será utilizada a base cartográfica e digital dos Municípios ou outra fonte de mapa, a que for mais recente e precisa.

Concomitantemente ocorrerá a conversão, importação, análise e tratamento dos dados fornecidos pela Distribuidora de Energia (CPFL Paulista) para cada município, para posterior comparação e consolidação com as informações que serão colhidas em campo pela Concessionária, e ainda serão utilizadas como subsídio para eventual discussão de diferenças junto à Distribuidora no que se refere à fatura de consumo de energia elétrica.

Vencidas as etapas anteriores, serão percorridas todas as áreas do Municipais para a coleta das informações e composição do Cadastro Técnico georreferenciado de Iluminação Pública, incluindo a coleta de dados tabulares, coordenadas geográficas e de registros fotográficos digitais de todos os componentes dos Parques de Iluminação Pública do COMAM (aqueles integrantes do projeto).

O cadastramento da localização física será efetuado através de dispositivo móvel, que permita estabelecer coordenadas geográficas, onde seja possível também registrar integralmente as características dos componentes do Parque de Iluminação, conforme descrito.

São objeto de levantamento todos os pontos de Iluminação Pública pertencentes aos Municípios instalados em ruas, avenidas, viadutos, travessas, parques, praças e outros logradouros públicos, utilizando recursos de geoprocessamento e computação móvel.

Para os componentes de Iluminação Pública a serem cadastrados serão associadas as seguintes informações:

- Identificação do ponto de iluminação;
- Coordenadas geográficas;
- Nome do logradouro, se houver;
- Número predial aproximado, se houver;
- Bairro ou loteamento, a ser disponibilizado pelo Município;
- Registros fotográficos;
- Tipo de lâmpada;
- Potência nominal;
- Características do reator, se houver;
- Características do poste;
- Características do braço;
- Características da luminária;
- Número do medidor, quando disponibilizado pela distribuidora de energia;
- Geolocalização do medidor, quando disponibilizado pela distribuidora de energia;
- Número da Unidade consumidora, a ser disponibilizado pela distribuidora.

O sistema a ser implantado preverá ainda os campos necessários para as informações a serem atualizadas durante a manutenção continuada do parque de iluminação, conforme abaixo:

- Características do relé fotoelétrico;
- Características dos acessórios do ponto de iluminação;
- Características da rede de energia;
- Características do cabeamento de rede;
- Ponto de referência;
- Altura do poste;
- Tipo e comprimento do braço;
- Rede de Iluminação Pública (aérea ou subterrânea);
- Transformador exclusivo para IP (número de fases e potência);
- Comando (Geral ou Individual);
- Quantidade de fios;
- Valor nominal do fluxo luminoso/consumo (lúmen/watt), estabelecido para a fonte luminosa utilizada no ponto de Iluminação Pública e nível de iluminância.

6.4.2.2. Classificação das Vias

No serviço de elaboração do Cadastro Técnico Da Rede deverá ser vinculada a Classe De Iluminação das vias públicas a serem fornecidas pelos municípios, conforme norma técnica ABNT NBR 5101/2018.

Para esta determinação, as vias de veículos serão classificadas em V1, V2, V3 e V4. Todas as demais vias que, pelos critérios de classificação se enquadrem como V5 serão para os efeitos de Classe de Iluminação caracterizados como V4. As vias de pedestres serão classificadas como P1, P2, P3 e P4.

Serão estas Classes de Iluminação das vias de veículos e de pedestres que servirão como parâmetro de atendimento aos requisitos de qualidade de Iluminação Pública, atendendo à Eficiência Energética. Compete à Concessionária atender aos requisitos de iluminância e uniformidade estabelecidos no Contrato, acima dos mínimos indicados na NBR 5101/2018, conforme detalhado.

Qualquer alteração em relação às Classes de Iluminação, consolidadas neste Cadastro Técnico somente poderá ser realizada a partir de uma solicitação do Poder Concedente, devidamente justificada.

Todas as praças e parques dos Municípios integrantes devem ter Classe De Iluminação para pedestres será utilizada "P2".

Classificação das Vias Novas ao Longo da Concessão

A classificação de novas vias públicas que surjam ao longo do prazo da concessão deverá seguir os critérios dispostos na ABNT NBR 5101 (ou a norma que vier a substituí-la) e obedecer, conforme o caso, ao disposto no contrato e serem submetidas à conferência pelo Poder Concedente.

6.4.2.3. Bens Reversíveis

No serviço de elaboração do Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública deverá ser determinada a lista dos bens reversíveis de cada um dos municípios integrantes deste projeto.

Bens reversíveis são todos os bens e direitos indispensáveis à continuidade dos serviços relacionados ao objeto da Concessão, incluindo, mas não se limitando aos:

- a) Itens instalados na Rede de Iluminação Pública para execução dos Serviços de Iluminação Pública, abrangendo:
- i. Postes exclusivos de Iluminação Pública;
 - ii. Componentes dos Pontos de Iluminação Pública incluindo, mas sem se limitar, luminárias, braços, relés, chaves de comando e demais equipamentos e componentes;
 - iii. Quadros de comando incluindo, mas sem se limitar, disjuntores, contactores e demais equipamentos e componentes;
 - iv. Transformadores exclusivos de Iluminação Pública;
 - v. Dutos e caixas de passagem subterrâneas exclusivas de Iluminação Pública;
 - vi. Demais equipamentos e componentes que compoñham a Rede de Iluminação Pública, incluindo a rede subterrânea e aérea exclusiva de Iluminação Pública.
- b) Itens instalados em pontos de Iluminação Pública para o Sistema de Telegestão:
- i. Dispositivos de Controle do Sistema de Telegestão;
 - ii. Concentradores do Sistema de Telegestão;
 - iii. Suportes;
 - iv. Demais equipamentos que compoñham o Sistema de Telegestão.
- c) Itens instalados em pontos de Iluminação Pública para o sistema de Iluminação Especial:
- i. Componentes dos Pontos de Iluminação Pública do sistema de Iluminação Especial incluindo, mas sem se limitar, projetores, luminárias de embutir, sistema de controle e demais equipamentos e componentes.
- d) Itens do Centro de Controle Operacional dos serviços de Iluminação Pública:
- i. Central de Atendimento - Service Desk: todo o histórico de informações registrado durante período da Concessão, e toda base de dados, a qual deve ser garantido pela Concessionária a transferência ao Poder Concedente.
 - ii. Sistema Central de Gerenciamento: todo o histórico de informações, registrado durante o período da Concessão, e toda base de dados

georreferenciada, a qual deve ser garantido pela Concessionária a transferência ao Poder Concedente.

- iii. Sistema de Telegestão: todo o histórico de informações, registrado durante período da Concessão, e toda base de dados georreferenciada, a qual deve ser garantido pela Concessionária a transferência ao Poder Concedente.

Os Bens Reversíveis deverão ser permanentemente inventariados e atualizados pela Concessionária, ficando sujeita à fiscalização pelo Poder Concedente.

Serão obrigatoriamente revertidos ao Poder Concedente os bens transferidos à Concessionária por meio desta concessão.

A Concessionária não poderá reter ou deixar de devolver quaisquer dos Bens Reversíveis. Os bens desaparecidos ou danificados serão indenizados pela Concessionária ao Poder Concedente.

Não são considerados Bens Reversíveis a infraestrutura civil (imóveis) construída ou adquirida pela Concessionária, veículos e mobiliário (mesa, cadeiras, computadores etc.).

6.4.2.4. Condições de Execução

Para execução deste trabalho serão alocadas tantas equipes de campo, quanto necessárias para atendimento ao prazo contratual. O Plano de Trabalho com respectivo quantitativo de equipes e expectativa de produção deverá ser previamente informado ao Poder Concedente.

6.4.3. Implantação e operacionalização do Centro de Controle Operacional (CCO)

O CCO será responsável pela coordenação, pelo gerenciamento e pelo controle de todas as ações de modernização e efficientização, manutenção (preditiva, preventiva, corretiva e emergencial) e operação da Rede de Iluminação Pública, incluindo a iluminação de destaque.

Para inicialização da operação e manutenção dos Pontos de Iluminação Pública Iniciais, a Concessionária deverá disponibilizar um CCO provisório no prazo estabelecido em Contrato, com as condições mínimas necessárias ao

atendimento das atividades previstas para a fase anterior à modernização, sendo exigida a sua instalação em caráter definitivo como condição de início da fase seguinte.

O CCO definitivo deverá apresentar as especificações e funcionalidades apresentadas neste Estudo, assegurando-se, no mínimo:

- (i) Ambiente físico de operação, com Infraestrutura, tecnologia, insumos e recursos humanos e materiais necessários para seu funcionamento;
- (ii) Conservação e manutenção de todos os sistemas e equipamentos instalados em seu ambiente;
- (iii) Funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, por meio de sistema informatizado web;
- (iv) Funções e processos que permitam coletar e processar informações em tempo real para os pontos equipados com telegestão;
- (v) Garantia de convergência dos dados supracitados e informações em um único centro de dados, por meio do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP);
- (vi) Soluções de Tecnologia da Informação que possibilitem a execução dos serviços e funcionalidades previstos.

O SIG-IP deverá ser a principal ferramenta de integração e operação do CCO, permitindo o registro, identificação, priorização, alertas e encaminhamento para execução dos serviços, inclusive concentrando os dados do Sistema de Telegestão, por meio de API do fabricante,, cujas funcionalidades automatizam o gerenciamento dos serviços e aplicação dos processos, com suporte de múltiplos acessos, segurança da informação baseada em ISO 27000 e práticas de gerenciamento contempladas na versão mais recente do Information Technology Infrastructure Library – ITIL e ISO 20000.

A Concessionária deverá disponibilizar um ponto de acesso completo ao sistema de CCO em local indicado pelo Poder Concedente, denominado "CCO Espelho", cuja infraestrutura de local, mobiliário, equipamentos e conexão de dados serão de responsabilidade do Poder Concedente, cabendo à Concessionária o fornecimento de login para acesso ao Sistema Informatizado, com nível de acesso específico para este perfil, bem como o suporte técnico para o uso do CCO Espelho.

O acesso concedido ao Poder Concedente das funcionalidades deverá ser de nível usuário, e, deverá ter acesso completo de leitura dos dados do CCO, incluindo:

- (i) Cadastro da Rede de Iluminação Pública;
- (ii) Índices de desempenho previstos no Sistema de Mensuração de Desempenho;
- (iii) Chamados em aberto e concluídos;
- (iv) Registro de intervenções realizadas;
- (v) Pendências na execução de serviços;

O CCO Espelho deverá estar plenamente operacional no início da Fase de modernização, e, sempre que requisitado pelo Poder Concedente, a Concessionária deverá disponibilizar um profissional, devidamente capacitado, para suporte ao uso do CCO Espelho.

6.4.3.1. Estrutura Física

O CCO deverá concentrar as capacidades de monitoramento e controle pleno da Rede de Iluminação Pública em um único ambiente físico, sem prejuízo de outras funcionalidades e características necessárias à execução dos serviços.

O CCO deverá conter no mínimo uma estrutura física composta pelas seguintes instalações:

- **Sala de controle de operação e supervisão:** local de monitoramento e análise das informações dos sistemas de gerenciamento das Redes Municipais de Iluminação Pública, Sistema de Telegestão, equipes de campo, fluxo de protocolos, ordens de serviço, controle de frotas e demais necessidades da Concessionária. A Concessionária deverá dispor de profissionais capacitados para a execução das atividades de controle e supervisão das Redes de Iluminação Pública;
- **Data center:** A ser provido nas instalações do CCO ou de terceiros especializados, com área de acesso controlado, que contenha infraestrutura de rede, segurança, refrigeração, energia e disponibilidade para acomodação de hardwares utilizados em todo o CCO. Deverá garantir redundância para assegurar a operacionalidade dos sistemas

utilizados pelo CCO. Podem fazer parte equipamentos como: rack, switch, servidor, storage, access point, firewall, nobreak e outros necessários para garantir o funcionamento dos serviços. Por se tratar de serviços à população, a estrutura deverá funcionar em regime ininterrupto caracterizando a alta disponibilidade e prevenindo possíveis falhas.

6.4.3.2. Infraestrutura de Operação

O CCO deverá assumir a função de centralizar as operações das Redes de Iluminação Pública, otimizando, coordenando e direcionando atuações de modernização e efficientização, operação e manutenção.

A Concessionária deverá estruturar ainda o Centro de Controle Operacional provisório, por meio da implantação de soluções que permitam, no mínimo:

- a) Estabelecimento de canal de comunicação com a central de atendimento para registro de ocorrências;
- b) Gestão das ocorrências registradas por meio da central de atendimento, com o acionamento das equipes de campo para manutenção das ocorrências na Rede de Iluminação Pública;
- c) Registrar, acompanhar e controlar todos os chamados e intervenções realizadas, devidamente codificadas, relacionando suas causas, medidas corretivas e identificação da equipe interventora, de tal forma que possam ser emitidos relatórios gerenciais com análises estatísticas;
- d) Registrar as pendências na execução dos serviços ou de serviços necessários de terceiros;
- e) Garantir o funcionamento do CCO em 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta.

Posteriormente, a Concessionária deverá implantar o Centro de Controle Operacional definitivo. Para desempenho satisfatório de suas funções de centro de inteligência da Concessão, substanciadas àquelas especificações e diretrizes mínimas definidas para o CCO provisório, a Concessionária deverá:

- (i) Disponibilizar todos os materiais, sistemas, equipamentos, bem como mão de obra, devidamente treinada, necessários ao desenvolvimento das atividades rotineiras de operação do CCO;

- (ii) Implantar soluções de tecnologia que permitam, no mínimo:
- i. Integração por meio de API (telegestão) ao SIGIP, possibilitando a gestão das ocorrências registradas por meio do Call Center, com o acionamento das equipes de campo, para correção das ocorrências nas Redes de Iluminação Pública;
 - ii. Encaminhar as ordens de serviço para as equipes de campo por meio de transmissão de dados aos dispositivos móveis, dotados de GPS e acesso à rede de comunicação de dados, permitindo à equipe de campo informar a conclusão de atendimento ao chamado;
 - iii. Retornar ao CCO as informações apontadas pelas equipes de campo, contendo os dados do serviço executado, permitindo a correta apuração dos índices de qualidade de serviço;
 - iv. Detectar ocorrências de eventos de interrupção, falhas ou problemas na operação que impactam diretamente na disponibilidade, desempenho e nível de serviço, assim como a hora exata da normalização, para os equipamentos com telegestão;
 - v. Atuar de forma remota nos ativos da Rede de Iluminação Pública equipados com dispositivos do Sistema de Telegestão, para o controle, monitoramento, configuração, envio de comandos, bem como execução de ações necessárias para resolução de ocorrências e restabelecimento da operação normal;
 - vi. Monitorar e garantir o cumprimento dos índices de desempenho da Concessão, no que se refere a prazos de execução, qualidade, disponibilidade e desempenho dos serviços;
 - vii. Atualizar os Cadastros das Redes de Iluminação Pública, a cada evento ou intervenção realizada, mantendo histórico de intervenções;
 - viii. Visualizar todos os Pontos de Iluminação Pública cadastrados em mapas da cidade, bairros, logradouros, correlacionando a localização e o número de identificação;
 - ix. Permitir o acesso integral do Poder Concedente aos dados do CCO, disponibilizados em relatórios dinâmicos, para monitoramento dos serviços realizados, de forma remota, garantindo segurança da informação;

- x. Fornecer interface em língua portuguesa e permitir a integração das funcionalidades e dados com outras soluções de tecnologia da informação, que possam vir a ser agregadas à solução de Iluminação Pública;
 - xi. Implementar controle e restrições de acesso;
 - xii. Garantir a padronização e validação dos dados, possuindo uma gama completa de opções de consultas e relatórios e permitindo o total monitoramento das atividades contratadas pelo Poder Concedente;
 - xiii. O sistema deverá dispor de interoperabilidade de dados com outros sistemas, por meio da exportação de dados geoespaciais;
 - xiv. Utilizar plataformas de softwares, tipos de arquivos e aplicativos amplamente utilizados no mercado e devidamente licenciados, com capacidade para processamento georreferenciado;
 - xv. Permitir a exportação de dados para aplicativos comerciais de produção de documentos (Word/Excel), outros bancos de dados (Access/SQL Server) e, quando aplicável, para aplicativos CAD e/ou GIS;
 - xvi. Garantir o funcionamento do CCO em 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta, por meio de sistema informatizado;
 - xvii. Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.
- (iii) Registrar no CCO as informações listadas a seguir, quanto aos serviços executados para manutenção das Redes de Iluminação Pública, não se limitando a estas:
- i. Localização / referência:
 - Endereços de solicitação e do local constatado da ocorrência (tipo e nome do logradouro, CEP, bairro, regional, número no logradouro, referências do local), se houver;

- Chamado (tele atendimento, ronda, SAC, ouvidoria, solicitação do Poder Concedente, identificação da Concessionária, datas de registro, recebimento e resposta);
 - Dados do solicitante, se informado.
- ii. Intervenções de Manutenção Corretiva:
- Equipe (tipo e identificação do veículo, responsável, data e hora de início e término do serviço);
 - Motivo da solicitação e problema constatado, devendo ser identificadas situações de pronto atendimento;
 - Identificação dos Pontos de Iluminação Pública, circuito ou do equipamento das Redes de Iluminação Pública (número de referência no Cadastro da Rede de Iluminação Pública, tipo e demais características específicas);
 - Atividades executadas (código, descrição, quantidade);
 - Materiais envolvidos (código, descrição, fabricante, quantidade: removida, instalada, desaparecida, ou fornecida pelo Poder Concedente);
 - Motivo de não atendimento e situações de pendência;
 - Boletins de ocorrência (furtos, vandalismo).
- iii. Manutenção Preventiva:
- Equipe (responsáveis, datas programadas e de execução);
 - Percurso (logradouros, extensão, número de Pontos de Iluminação Pública verificados);
 - Problemas detectados e chamados gerados.
- (iv) Permitir a gestão dos processos de negócio da Concessão, por meio de uma solução ERP (Enterprise Resource Planning), contemplando ao menos:
- i. Gestão de Projetos:
- Controle das solicitações de projetos;
 - Acompanhamento e apuração de prazos de atendimento;
 - Gestão dos custos;
 - Integração com sistema de projetos.
- ii. Gestão de Materiais:
- Cadastro de materiais, fornecedores e serviços;

- Administração de compras de materiais e de contratação de obras e serviços;
 - Gestão de fornecimento de materiais;
 - Inventário físico de estoque (anual, rotativo, amostra);
 - • Previsão e planejamento de materiais, incluindo gestão de estoques de segurança e pontos de ressuprimento;
 - Consolidação das necessidades via MRP (*Material Requirement Planning*);
 - Administração de estoques centralizado e depósitos;
 - Gestão de armazenamento (localização dos itens de estoque, gestão e controle de recebimento, armazenamento, picking e expedição, gestão da carga e da equipe de trabalho do depósito);
 - Controle de materiais retirados das Redes de Iluminação Pública;
 - Controle de materiais em trânsito (utilizado pelas equipes de campo para execução das manutenções preventivas e corretivas).
- iii. Gestão de infraestrutura:
- (v) Estabelecer rede de comunicação dedicada para o CCO e Sistema de Telegestão. Os canais de comunicação devem ser exclusivos e não devem ser compartilhados com a rede corporativa interna ou externa. E, em caso de necessidade de contato, instalar mecanismos de controle e isolamento, como firewalls;
- (vi) Garantir a continuidade da operação, mesmo que de forma parcial, quando da falta de fornecimento de energia elétrica nas instalações do CCO;
- (vii) Garantir sigilo de todas as informações recebidas no CCO, as quais não podem ser copiadas, reproduzidas, publicadas ou divulgadas de qualquer forma, a não ser para o Poder Concedente, e às necessidades exclusivas dos trabalhos da Concessionária, salvo em caso de demandas judiciais. No âmbito do sigilo de informações, a Concessionária deverá comunicar imediatamente ao Poder Concedente qualquer incidente envolvendo segurança da informação, tais como perda de dados, acesso e/ou coleta

indevida de dados, ataques digitais, detecção de vírus ou identificação de vulnerabilidades em qualquer software ou equipamento utilizado. Na eminência de prejuízos decorrentes de incidentes de segurança da informação, os mesmos deverão ser arcados inteiramente pela Concessionária. Os dados coletados também poderão ser utilizados pelo Poder Concedente e pela Concessionária para fins de estudo de mercado e, somente mediante anonimização dos dados pessoais, comercialização a terceiros, sob responsabilidade da parte que vier a comercializá-los;

- (viii) Atualizar, de forma contínua, durante o período da Concessão, todos os equipamentos, sistemas e estrutura física do CCO, considerando o perfil da vida útil de cada tecnologia, contemplando o período de obsolescência e o índice de disponibilidade para uso de cada equipamento (incluindo redundância de equipamento sempre que necessário);
- (ix) Armazenar, durante o Prazo da Concessão, os bancos de dados, informações e documentações associadas à operação do CCO, devendo estes ser repassados ao Poder Concedente ao final do Contrato. Nesse sentido, a Concessionária deverá fazer com que todas as operações e coletas de informações no âmbito da Concessão gerem gravação de arquivos de log e erros no sistema, armazenando-os em sua base de dados, devendo estes ser entregues ao Poder Concedente até o final da Concessão, se houver solicitação neste sentido;
- (x) Implantar infraestrutura de comunicação, contemplando toda a operação, a manutenção e o suporte da rede de dados e de voz, que suporte as atividades do CCO, devendo essa infraestrutura, ao menos:
 - i. Garantir que toda a infraestrutura de comunicação esteja em conformidade com as políticas de segurança;
 - ii. Garantir que o sistema de telecomunicações possua todas as facilidades necessárias para que os usuários do CCO tenham a seu dispor tecnologia compatível com as atividades desempenhadas. Para tanto, devem ser previstas áreas para abrigar todos os equipamentos necessários;
 - iii. Disponibilidade da rede de dados e de voz de 98% ou superior;
 - iv. Garantir que a rede e seus componentes sejam dimensionados de modo a conectar todos os pontos necessários para atender as

demandas dos usuários, bem como os diversos dispositivos via Internet Protocol presentes no CCO;

- (xi) Estabelecer plataforma de comunicação de alta disponibilidade que suporte todas as necessidades do CCO. As funcionalidades mínimas do sistema devem ser previamente acordadas entre a Concessionária e Poder Concedente;
- (xii) Implantar segurança eletrônica e controle de acesso ao ambiente físico do CCO, proporcionando ao menos:
 - i. Solução de segurança elaborada para o CCO que contemple o sistema de controle de acesso a ser implantado em todos os ambientes;
 - ii. Serviço de vigilância eletrônica 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana. Deverá fazer parte deste serviço um sistema de captação, transmissão e exibição de imagens composto por câmeras, monitores, equipamentos eletrônicos e outros dispositivos técnicos que permitem a visualização de eventos do local protegido, tendo como objetivo o monitoramento remoto das dependências do CCO;
 - iii. Sistema de controle de acesso para automação do controle de acesso às localidades restritas. Esse sistema deverá realizar todo um processo de gerenciamento e controle, possibilitando a integração entre os dispositivos periféricos;
 - iv. Monitoramento e suporte 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana para todas as aplicações, links dispositivos de comunicação, ativos de rede e banco de dados.
- (xiii) Garantir Serviços de Manutenção Preventiva e Corretiva da infraestrutura predial e eletromecânica, considerando que os mesmos devem ser contínuos e necessários ao perfeito funcionamento ininterrupto dos equipamentos de TI alocados nas áreas que lhes forem destinadas, compreendendo a operação e manutenção da infraestrutura predial e eletromecânica, vigilância, brigada de incêndio, limpeza, insumos, além de toda a estrutura administrativa predial, como recepção, portaria, etc. As operações de Manutenção Corretiva devem compreender o atendimento dos chamados técnicos dos operadores do CCO e do Poder

Concedente, para a resolução de panes, falhas ou não conformidades técnicas prejudiciais ao uso, funcionamento e desempenho dos equipamentos, acessórios e periféricos, que integram a solução;

- (xiv) Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.

6.4.3.3. Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP)

O Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP) deverá atender a todos os municípios individualmente, porém em uma única plataforma que concentre a informação da concessão do COMAM.

O Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP) será composto por múltiplos aplicativos que serão executados em rede, na condição de cliente / servidor de banco de dados.

Os aplicativos serão acessíveis por meio de ambiente web a computadores das plataformas Apple/Mac e IBM/PC, e sistemas operacionais Microsoft Windows, Apple iOS e GNU/Linux a qualquer número de usuários sem a necessidade de aquisição de licenças adicionais em nenhum caso.

Os aplicativos poderão ser utilizados em modo concorrente e possuirão funções para manutenção das tabelas constituintes banco de dados geográfico, para consulta, gráfica ou por atributos, e para visualização integrada de mapas, imagens, e dados alfanuméricos.

Serão usados apenas padrões abertos de armazenamento de dados, garantindo a total interoperabilidade do sistema e a futura transferência da base de dados ao Município.

Serão garantidos os mecanismos de concorrência adequados, de forma a permitir a atualização concorrente de qualquer dado, inclusive representações gráficas, exceto para funções de importação de bases geográficas, as quais serão executadas em lotes, bloqueando o acesso às demais transações.

O Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP) será controlado por um sistema de controle de acesso baseado em senhas, que monitore o acesso às informações por níveis de permissão. Todas as transações que impliquem em alteração na base de dados serão registradas em um arquivo histórico que explicita o usuário, data, hora e valor anterior do campo alterado.

O sistema permitirá um número de acessos ilimitado. Não será necessária a aquisição de módulos adicionais ao Sistema Gerenciador de Banco de Dados para sua operação completa.

O sistema permitirá a integração de plataformas e tecnologias, tendo por objetivo controlar e gerenciar todas as atividades relativas ao funcionamento da Iluminação Pública, constituindo-se como uma ferramenta de gestão de Iluminação Pública, propiciando uma visão geral e controle do gestor para tomada de decisões, contendo funcionalidades, como a emissão de ordens de serviço para as equipes de manutenção, controle de estoque, interação com o atendimento ao cidadão além da emissão de relatórios de desempenho que vierem a ser requeridos.

Para o desenvolvimento e implantação do SIG-IP, a Concessionária irá dispor de equipes com treinamento e capacitação, capazes de desenvolver, manter e customizar todo o sistema.

A Concessionária ainda proverá treinamento e capacitação aos técnicos do Poder Concedente que acompanharão a operação do sistema, garantindo capacitação quanto ao uso da plataforma, com duração mínima de 6 horas e para o mínimo de 05 técnicos, a serem definidos pelo Poder Concedente, e ainda treinamento acerca do uso de aplicativos, com duração mínima de 6 horas, para o mínimo de 01 técnico de cada um dos municípios.

São descritos a seguir os módulos básicos do sistema a ser implantado:

Módulo de Cadastramento será constituído por aplicativos relacionados ao cadastramento dos pontos de iluminação, com seu detalhamento. O planejamento da forma e tipo de cadastramento vai determinar a abrangência do sistema e será a base para a obtenção de todas as informações relativas ao inventário de IP dos Municípios. Permitirá a gestão de cadastradores que irão

interagir com aplicação genérica para dispositivos móveis do tipo tablet ou smartphone, que permitirá a coleta de informações em campo que poderão ser integradas ao banco de dados de pontos de iluminação. Garantirá também, a gestão e distribuição de fluxo de trabalho relacionado ao levantamento de dados pelos cadastradores de campo utilizadores de dispositivos móveis, possibilitando a atribuição e visualização de mapa com múltiplas tarefas e cadastradores. Inclui ferramentas para auditoria de todos os dados levantados em campo, através do suporte a workflow com múltiplos estados, edição, retorno de tarefas.

A aplicação móvel para cadastramento de pontos de iluminação permitirá a utilização dos recursos de GPS do equipamento, para identificação do ponto IP mais próximo da posição em que se encontra, além de posicionamento manual. Oferecerá suporte ao cadastramento de todas as características de pontos de iluminação e seus componentes, e suporte a múltiplos e distintos pontos luminosos, inclusão de novos pontos luminosos e múltiplos registros fotográficos. Os dispositivos móveis serão operados integralmente off-line, dispensando a cobertura de rede de dados, exigindo a sincronização de dados apenas na saída e chegada às bases operacionais.

Módulo de Telegestão será capaz de fazer a integração com o protocolo de comunicação do fornecedor de telegestão ou API, permitindo monitorar em tempo real o estado da lâmpada (ligada/desligada), detectar problemas na rede de iluminação, avaliar comportamento e saúde dos componentes e do sistema, emitir relatórios sobre consumo real de energia e luminância entregue, bem como horários de interrupção de serviço, além de permitir a dimerização em horários programados, reduzindo o consumo de energia em momentos quando o tráfego e público são reduzidos. A exibição de pontos de iluminação gerenciados pelo Sistema de Telegestão será diferenciada, e permitirá interações como programação de dimerização, monitoração em tempo real, apontamento, análise e rastreamento de falhas, controle de fluxo luminoso em tempo real, relatórios de operação e consumo, dados sobre vida útil e dados históricos.

Indicadores Gerenciais permitirão aos gestores e Poder Concedente acesso rápido a métricas, estatísticas e análises de performance, garantindo o subsídio de informações em tempo real para a tomada de decisão.

Indicadores de Disponibilidade permitirão a rápida visualização do status do parque de iluminação, considerando pontos IP indisponíveis por serem objetos de manutenção.

Indicadores de Ocorrências permitirão o acompanhamento em tempo real das ocorrências registradas por munícipes e atuação das equipes de manutenção, permitindo a visualização de novas ocorrências, ocorrências em andamento, ocorrências registradas por origem (atendimento telefônico ou portal público), ocorrências registradas e concluídas em média por dia, semana, ou mês, bem como a rápida visualização de atrasos.

Indicadores do Parque de iluminação permitem a visualização da potência total, consumo diário e estimativa do consumo mensal considerando todos os pontos de iluminação e pontos luminosos e seus componentes.

Módulo de Atendimento permitirá o registro de novas ocorrências pela equipe de atendimento ao cidadão e acompanhamento de ocorrências registradas pelos munícipes, incluindo indicadores em tempo real de abertura média de ocorrências por dia, semana, mês e ano para medição de qualidade e eficácia do trabalho da equipe de atendimento, bem como relatórios detalhados de abertura e solução de ocorrências por data, bairros, e prazo de execução, além de outros indicadores estatísticos. Incluirá módulo de notificação de munícipes para abertura de ocorrência para comunicação de previsão de reparo, além de mudanças de estados, incluindo notificações para solicitações de reparo, pedidos de melhoria e casos de solicitações de reparos para pontos contidos dentro de condomínios privados. Adicionalmente, será possível suspender ocorrências que não possam ser executadas no momento por conta de qualquer impossibilidade técnica, sendo que o munícipe será avisado sobre motivo da suspensão e nova previsão para atendimento. O módulo oferecerá suporte a abertura de ocorrências especializadas ou não, no caso de o cidadão não informar a localização do ponto de iluminação, permitindo tratamento diferenciado para ambos os casos. Para correta operação será possível também o controle, diferenciação e ordenação de

prioridades de acordo com o tempo disponível para a solução de ocorrência, considerando parâmetros diferentes e editáveis em áreas de configuração para ocorrências padrão e emergenciais, incluindo suporte cálculo de dias úteis e considerando feriados nacionais e municipais.

Módulo de Manutenção será responsável pelo pronto atendimento às solicitações, gestão das equipes e controle e distribuição da carga de trabalho, incluindo definição de zona de atuação geográfica por equipe, quando houver necessidade. Alocadas as ordens de serviço a uma determinada equipe de campo, as informações serão disponibilizadas para o dispositivo móvel correspondente, e os materiais necessários para a solução das ocorrências serão identificados, considerando o tipo das ocorrências e os componentes específicos de cada ponto. Adicionalmente, como possibilidade alternativa, será possível a impressão de ocorrências por equipe de manutenção incluindo dados de componentes e mapas de localização.

A Aplicação Móvel para manutenção de pontos de iluminação utilizará dispositivos móveis com capacidade para coleta de informações, obtenção de registros fotográficos caso necessário e determinação de coordenadas utilizando GPS ou manual. Os dispositivos móveis operarão off-line, dispensando a cobertura integral de rede de dados, exigindo a sincronização de dados apenas na saída e chegada às bases operacionais. Os dispositivos permitirão a interação com mapas e imagens do Município, e a obtenção de coordenadas, utilizando os mapas disponibilizados. As ordens de serviço serão alocadas por equipe, e disponibilizadas nos dispositivos móveis, com a localização das intervenções indicadas no mapa, classificada por cores para ocorrências pendentes ou concluídas. Oferecerá também, suporte a roteirização de ordens de serviço, garantindo a rota mais otimizada para as equipes de campo, além da troca de componentes com registro de equipamentos utilizados, atualizando automaticamente o cadastro técnico da base de Iluminação Pública.

Módulo de Parque de Iluminação permitirá a visualização de todos os pontos de iluminação em conjunto com a cartografia digital municipal, permitindo zoom pontual e por área, ativação e desativação de camadas de informação, visualização de pontos por cor de acordo com tipo de lâmpada e tamanhos diferentes considerando a potência do conjunto. Possibilitará

também, filtro por todos os dados tabulares de ponto de iluminação e seus componentes, como identificação do ponto, endereço, bairro, quantidade de pontos luminosos, tipo de lâmpada, tipo de relé, tipo de refrator, potência de lâmpada, tipo de braço, tipo de poste etc. Adicionalmente, será possível a visualização de cada ponto de iluminação caso selecionado, incluindo visualização de todas as informações tabulares do ponto de iluminação e dos pontos luminoso, histórico de alterações, histórico de ocorrências, registros fotográficos e visualização utilizando fontes de dados como Microsoft Bing e Open Street Maps com visualização em plataforma Google Street View.

Módulo de Portal de Internet será um portal de acesso público onde serão apresentados mapas de localização de IP permitindo ao usuário a localização de um IP geograficamente, utilizando a cartografia digital municipal, por identificação ou por endereço informado manualmente, permitindo aos municípios o registro de solicitações com referência ao ponto de iluminação. Permitirá que o usuário inicie um Chat Online com um operador do sistema do Município para tirar dúvidas e fazer solicitações. Adicionalmente, funcionalidades no portal permitirão também o simples acompanhamento de status e previsão de solução da ocorrência utilizando número de protocolo recebido no momento do registro da ocorrência.

Módulo para Relatório Gerencial do parque de iluminação, com a possibilidade de avaliar todas as características técnicas relevantes relativas ao consumo geral e individualizado, além de distribuição de componentes do parque de iluminação por tipo e características, sendo possível através deste módulo o agrupamento por unidade consumidora (UC) para avaliação do consumo mensal de energia elétrica a ser faturado pela distribuidora. Dessa forma permitirá a visualização de gráficos considerando a distribuição de tipos e modelos de lâmpada por quantidade e por potência.

A Ferramenta para exportação permite a geração de mapas sobre todas as estruturas geográficas e vetoriais disponíveis no mapa, como distritos, setores, zoneamentos, loteamentos, quadras e logradouros, além de pontos de iluminação, relés e pontos importados do cadastro da distribuidora no formato SHP (SHAPEFILE, ESRI Corporation), incluindo dados geográficos, vetoriais e tabulares.

Módulo de Auditoria garantirá a visualização em tempo real de todas as interações com o banco de dados geográfico e tabular, permitindo a visualização de eventos e usuários envolvidos, garantindo segurança e rastreabilidade em todas as transações.

Módulo de Configuração permitirá a parametrização de todas as informações customizáveis no sistema de gestão de Iluminação Pública.

Módulo de Permissões autorizará a gestão granular de permissões, além de gerenciamento de seu relacionamento individualizado com usuários.

6.4.3.4. Central de Atendimento

As instalações físicas da Central de atendimento ao cidadão será implantada no mesmo local das atividades operacionais da Concessionária.

A Central de Atendimento ao Cidadão oferecerá inúmeras formas possíveis de contato para os munícipes, garantindo segurança e rastreabilidade pela utilização de processos de auditoria e protocolos, e principalmente oferecendo agilidade e clareza tanto nas instruções e informações quanto nos retornos, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas para maior conforto dos usuários do sistema.

A Concessionária adaptar-se-á constantemente às atualizações requeridas pelo Poder Concedente para melhor atendimento às suas necessidades, e a gestão de toda a infraestrutura relativa ao atendimento dos cidadãos será realizada por pessoal qualificado para atuação neste ambiente.

Todas as formas de contato serão compostas por equipamentos e softwares necessários para o pleno atendimento ao cidadão, e os munícipes sempre receberão, pela forma que fizeram contato, o número de protocolo para acompanhamento e o prazo previsto para solução, sendo facultado, em todos os casos, o recebimento também por e-mail. As formas de contato possíveis serão presenciais, telefônico, formulário eletrônico, chat, redes sociais etc.

Utilizando as formas de contato descritas, e o padrão de comunicação com cidadãos seguindo modelos ágeis e claros, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas, será possível garantir que os munícipes

manterão elevado nível de satisfação quanto ao uso do sistema de Iluminação Pública, com suas demandas sempre atendidas e suas expectativas sempre cumpridas.

Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão

O Sistema de Atendimento ao Cidadão tem por finalidade o registro e acompanhamento de solicitações para correção de defeitos, melhoria e ampliação.

Será realizado o atendimento receptivo e ativo ao cidadão, ao Poder Concedente e a equipes técnicas da Concessionária, oferecendo cobertura de 24 horas por dia, através dos seguintes meios:

Atendimento presencial - Atendimento realizado em horário comercial nas instalações operacionais da Concessionária. Ao receber um munícipe para atendimento presencial, o atendente prestará todo tipo de informações e esclarecimentos referentes à operação do Parque de Iluminação. No caso da intenção de abrir uma ocorrência, o atendente solicitará informações para a localização do ponto de iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão solicitadas, bem como detalhes adicionais. Informações de contato do munícipe, como nome, telefone e e-mail serão solicitadas com a intenção de notificá-lo futuramente a respeito do andamento da solicitação, e será facultado ao munícipe fornecê-las. Ao fim do atendimento será fornecido número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Call Center - O atendimento estará disponível nos dias úteis das 08:00 às 20:00, e aos sábados das 08:00 às 12:00. Ao receber uma ligação, o operador prestará todo tipo de informações e esclarecimentos referentes à operação do Parque de Iluminação. No caso da intenção de abrir uma ocorrência, o

atendente solicitará informações ao munícipe para a localização do ponto de iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão solicitadas, bem como detalhes adicionais. Informações de contato do munícipe, como nome, telefone e e-mail serão solicitadas com a intenção de notificá-lo futuramente a respeito do andamento da solicitação, e será facultado ao munícipe fornecê-las. Ao fim do atendimento será fornecido número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Formulário eletrônico - atendimento 24 horas por dia, sete dias da semana. Permitirá aos cidadãos encaminhar as solicitações de serviços por meio de formulário eletrônico, meio de contato facilmente acessível e que pode ser facilmente utilizado pela população. Serão garantidas resposta em no máximo 04 horas úteis. Ao receber um formulário, o operador fará a triagem do contato e extração de informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também extraídas, bem como detalhes adicionais. Caso assim escolhido pelo munícipe, informações de contato, como nome, telefone e e-mail serão também armazenadas. Verificada a coerência e integridade da ocorrência, será disparado ao munícipe, pelo e-mail de contato informado, mensagem eletrônica contendo número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. O operador terá autonomia para fazer contato com o munícipe, utilizando dos meios de contato informados, caso haja a necessidade da coleta de dados adicionais a respeito da ocorrência. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como

resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Chat - atendimento em horário comercial. Oferecerá ao munícipe a possibilidade de "conversar online" com os operadores através de ferramenta específica integrada ao SIG-IP, inclusive através de aplicativos populares como WhatsApp, destacando a abertura de canal para atender ao público com perfil mais conectado à internet. Ao solicitar um operador para chat, o munícipe será prontamente atendido, ou receberá prazo máximo de espera em caso de fila, não excedendo o prazo máximo de 05 minutos de espera. O operador, baseado em protocolos de atendimento, fará a triagem do contato e extração de informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também solicitadas, bem como detalhes adicionais. É facultado ao munícipe fornecer informações de contato, como nome, telefone e e-mail. Verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido ao munícipe o número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Redes Sociais - atendimento em horário comercial. Permitirá a interação dos cidadãos através de redes sociais e canais de reclamação ou proteção a cliente, evitando assim que solicitações reportadas nestas plataformas não sejam cobertas. Serão garantidos tempo máximo de resposta de 04 horas úteis. Equipes farão constante varredura de redes sociais e canais para reclamação de consumidores, e atuar ativamente quando encontrarem alguma solicitação. O operador, baseado em protocolos de atendimento, deixará uma mensagem pública em resposta ao munícipe, e caso as informações fornecidas pelo reclamante não sejam suficientemente detalhadas para abertura de uma ocorrência será oferecido meios de contato para o munícipe registrar sua solicitação. Caso o operador encontre dados suficientes para abertura de uma ocorrência, ele deverá extrair informações para a localização do Ponto de

Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também extraídas, bem como detalhes adicionais.

Caso seja verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido em mensagem pública número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Essa solicitação será monitorada pelos operadores, e todas as mudanças de status serão também informadas na mídia utilizada para registro da solicitação como mensagem pública, garantindo credibilidade ao Poder Concedente na solução de demandas públicas.

SMS - atendimento em horário comercial. Permitirá aos cidadãos enviarem SMS para determinado número e terem suas demandas registradas e atendidas. Serão garantidos tempo máximo de resposta de 04 horas úteis. Ao receber mensagens SMS de um munícipe, o operador, baseado em protocolos de atendimento, irá interagir, baseado em protocolos de atendimento, até que consiga extrair informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, assim como informações a respeito do tipo de ocorrência e detalhes adicionais. É facultado ao munícipe fornecer informações de contato, como nome, telefone e e-mail. Caso seja verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido munícipe número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

6.4.3.5. Gestão do Sistema de Telegestão

O Sistema de Telegestão poderá ser implantado pelo município partícipe utilizando-se de seu saldo pelo mecanismo de Banco de Créditos.

Uma vez implantado o Sistema de Telegestão, deverá ser capaz de controlar e monitorar as Luminárias que detenham o sistema e enviar todas as informações para o CCO.

As luminárias, drivers e conectores devem estar preparados para atual ou futura telegestão e dimerização, através de equipamentos adequados e terminais de conexão padronizados para que o sistema seja compatível, bem como possa ser substituído por equipamentos de mesmas características. O padrão mais difundido atualmente, dada a sua versatilidade, e que deverá ser adotado é o NEMA ANSI C136.41 de 7 contatos.

O monitoramento realizado pelo sistema de supervisão e controle tem como objetivo:

(i) Controlar com mais qualidade os Pontos de Iluminação Pública instalados com telegestão, com diagnósticos precisos;

(ii) Reduzir o consumo de energia por meio da utilização de dimerização, mediante supervisão e orientação do Poder Concedente;

(iii) Gerenciar o consumo de energia, ao permitir identificar eventuais problemas de desvio de energia, bem como o planejamento do consumo;

(iv) Garantir a eficiência na gestão das equipes de campo, com o deslocamento adequado aos problemas detectados pelo Sistema de Telegestão.

A interface de operação por meio de telas de controle deverá oferecer as informações e funcionalidades necessárias para que o operador do CCO possa interagir com os dispositivos monitorados em campo.

O Sistema de Telegestão deverá permitir integração com o SIGIP para que seja informado às equipes de operação e manutenção as ocorrências na Rede de Iluminação Pública identificadas pelos dispositivos do Sistema de Telegestão, antecipando-se às chamadas dos usuários.

Todas as operações, mudanças de estado e valores de medições registrados pelo Sistema de Telegestão devem ser armazenados historicamente, permitindo a análise de ocorrências e do comportamento da Rede de Iluminação Pública.

O Sistema de Telegestão deve permitir:

- (i) Fornecer ao operador uma visão geral da Rede de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão, com capacidade de supervisão, medição e controle em tempo real, de forma ininterrupta, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana;
- (ii) Executar, minimamente, os seguintes telecomandos:
 - i. Ligar e desligar um Ponto de Iluminação Pública;
 - ii. Ligar ao mesmo tempo um conjunto de Pontos de Iluminação Pública;
 - iii. Dimerizar a iluminação.
- (iii) Realizar o monitoramento, pelo menos, dos seguintes itens:
 - i. Alarme de falha da lâmpada;
 - ii. Alarme de lâmpada cintilando;
 - iii. Alarme de lâmpada acesa durante o dia;
 - iv. Alarme de falta de tensão de alimentação;
 - v. Lista de eventos;
 - vi. Medição imediata de tensão, corrente e potência instantânea e média da rede.

6.4.3.6. Planejamento dos Recursos da Concessionária

A Concessionária deverá contar com sistema de planejamento de recursos ERP para suportar processos de negócios. Os processos atendidos e funcionalidades devem ser, no mínimo, os seguintes:

- (i) Gestão de projetos:
 - i. Controle das solicitações de projetos;
 - ii. Acompanhamento e apuração de prazos de atendimento;
 - iii. Atendimento dos requisitos.
- (ii) Gestão de materiais:

- i. Cadastro de materiais, fornecedores e serviços;
 - ii. Administração de compras de materiais e contratação de obras, serviços, bem como controle dos respectivos prazos e garantias;
 - iii. Gestão de fornecimento de materiais;
 - iv. Inventário físico estoque (anual, rotativo, amostra);
 - v. Previsão e planejamento de materiais;
 - vi. Consolidação das necessidades via MRP (*Material Requirement Planning*);
 - vii. Administração de estoques centralizado e depósitos.
- (iii) Gestão da qualidade de fornecedores:
- i. Gestão de cadastro e qualidade de fornecedores, materiais e serviços;
 - ii. Avaliação de desempenho de fornecedores;
 - iii. Gerenciamento de notificações de problemas a fornecedores;
 - iv. Resultados de inspeções de recebimento e registro de defeitos.
- (iv) Controladoria:
- i. Gestão de custos;
 - ii. Alocação de custos;
 - iii. Orçamento de despesa.
- (v) Gestão de investimentos:
- i. Gestão de orçamento de investimento;
 - ii. Acompanhamento da realização orçamentária.
- (vi) Contabilidade:
- i. Balanço patrimonial;
 - ii. Demonstração de resultados do exercício;
 - iii. Gestão dos ativos contábeis.
- (vii) Financeiro:
- i. Contas a pagar;
 - ii. Contas a receber;
 - iii. Administração de caixa;
 - iv. Fluxo financeiro;
 - v. Fluxo orçamentário.
- (viii) Gestão da frota de veículos.

6.4.4. Execução dos Serviços de Manutenção

Competirá à Concessionária a responsabilidade pela manutenção da Rede de Iluminação Pública, garantindo a execução dos serviços de manutenção preditiva, preventiva, corretiva e emergencial, visando que esta Rede de Iluminação Pública desempenhe sua função e opere em condição normal, padronizada e segura a partir da Data de Eficácia. Os Serviços de Manutenção deverão garantir:

(i) A redução da taxa de falhas: redução do número das intervenções corretivas na Rede de Iluminação Pública, obtendo assim, economia nos variados custos operacionais e garantindo pleno funcionamento da Rede de Iluminação Pública;

(ii) A continuidade do serviço de Iluminação Pública: execução dos serviços de manutenção corretiva com celeridade a fim de reestabelecer rapidamente o nível de iluminação compatível com os requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo.

(iii) A segurança das instalações e das pessoas: prevenção por meio de acompanhamento regular do estado e da qualidade de todos os equipamentos que compõem o sistema de iluminação, eliminando riscos mecânicos e elétricos.

A Concessionária deverá seguir as normas de segurança para os serviços de manutenção da Rede de Iluminação Pública conforme apresentado neste Estudo.

A Concessionária deverá realizar o registro de todas as operações de manutenção e atualização do Cadastro da Rede de Iluminação Pública, das atividades executadas, dos dados de mão de obra aplicada, dos materiais e equipamentos retirados, substituídos e instalados.

Compete ainda à Concessionária, garantir, durante o período de modernização e efficientização, o adequado funcionamento dos pontos de Iluminação Pública atuais e não modernizadas e, para todos os pontos de Iluminação Pública modernizados, garantir, ininterruptamente, o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo.

Durante a fase anterior à modernização e nos pontos de Iluminação Pública ainda não modernizados, sempre que houver a necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública com lâmpadas convencionais de descarga, o ponto de Iluminação Pública deve ser substituído, sendo permitida a utilização de materiais e equipamentos retirados da rede existente nas áreas já modernizadas e que apresentem bom estado de conservação.

A Concessionária deverá realizar a operação e manutenção dos pontos de iluminação pública de acordo com as obrigações de resultado quanto a:

- (i) Garantia de funcionamento;
- (ii) Garantia do nível de uniformidade e iluminância;
- (iii) Garantia de excelência no aspecto visual e estético;
- (iv) Garantia do consumo de energia/ nível de eficiência.

O Poder Concedente tem o direito de intervir nos procedimentos de manutenção, estabelecer medidas corretivas e penalidades à Concessionária, bem como impor ajustes de conduta sempre que os índices de desempenho não estiverem alcançando os mínimos valores exigidos.

6.4.4.1. Manutenção Preditiva

As atividades de manutenção preditiva objetivam determinar o ponto ótimo para execução de serviços de manutenção/substituição nos equipamentos da Rede de Iluminação Pública. Os serviços de manutenção preditiva deverão ser realizados em:

- (i) Áreas dos Municípios cuja incidência de falhas e emissão de ordens de serviço ultrapassem em 25% (vinte e cinco por cento) a média mensal do ano anterior; e
- (ii) pontos de Iluminação Pública com sistema de telegestão, onde tenham sido registradas ocorrências de variação de tensão, fora dos limites previstos pela ANEEL.

4.4.2. Manutenção Preventiva

As atividades de manutenção preventiva compreendem ações/intervenções programadas, periódicas, sistemáticas e bem definidas

com o objetivo de elevar a probabilidade de os pontos de Iluminação Pública operarem dentro da vida útil esperada e evitar falhas no sistema, desgastes dos equipamentos, reclamações dos usuários ou solicitações do Poder Concedente. As ações preventivas tomam por base intervalos de tempo pré-determinados e/ou condições preestabelecidas de funcionamento eventualmente inadequadas.

Todos os componentes da Rede de Iluminação Pública devem ter programadas para si ações de manutenção preventiva regulares desde a Data de Eficácia. Essas ações devem ser registradas no Programa de Manutenção Preventiva, por meio do SIG-IP, podendo ser indicadas a partir dos resultados da manutenção preditiva.

Com relação aos serviços de manutenção preventiva, a Concessionária deverá:

(i) Elaborar Programa de Manutenção Preventiva (PMP), parte integrante do Plano de Transição Operacional (PTO) e do Plano de Modernização e Operação (PMO);

(ii) Apresentar no PMP o modelo de check list que deverá ser realizado mensalmente pela Concessionária e a periodicidade e os procedimentos de execução de cada um dos serviços listados abaixo:

- a) Verificação das condições gerais dos pontos de Iluminação Pública;
- b) Pintura dos pontos de Iluminação Pública;
- c) Manutenção dos componentes elétricos da Rede de Iluminação Pública;
- d) Limpeza dos pontos de Iluminação Pública;
- e) Manutenção dos equipamentos do sistema de telegestão;
- f) Manutenção dos braços e suportes de Iluminação Pública;
- g) Manutenção dos postes exclusivos de Iluminação Pública.

(iii) Registrar os serviços de manutenção preventiva e atualizar o cadastro da Rede de Iluminação Pública, incluindo minimamente:

- a) A mão de obra empregada;
- b) Componentes (materiais, peças etc.) utilizados e/ou substituídos;
- c) O cadastro da atividade de manutenção.

A seguir são apresentados critérios mínimos para atuações de manutenção preventiva nos equipamentos da Rede de Iluminação Pública.

Verificação das condições gerais na Rede de Iluminação Pública

A verificação deverá ser realizada periodicamente, na extensão total da Rede de Iluminação Pública e nos pontos de Iluminação de Destaque, visando detectar panes e o estado de conservação dos pontos de Iluminação Pública.

Com relação à verificação das condições gerais da Rede de Iluminação Pública, a Concessionária deverá:

- (i) Definir e apresentar no PMP a frequência e a forma que serão realizados os serviços de verificação (ex: rondas motorizadas, sistema de telegestão);
- (ii) Observar e registrar, quando da verificação de cada um dos pontos de Iluminação Pública, ao menos os seguintes itens:
 - i. Quantidade de lâmpadas apagadas ou acesas indevidamente;
 - ii. Existência de árvores interferindo na qualidade da iluminação;
 - iii. Unidade fora do prumo, abalroada, faltante;
 - iv. Luminária faltante ou compartimento aberto;
 - v. Braço ou suporte fora de posição;
 - vi. Caixa de passagem com tampa quebrada ou faltante;
 - vii. Condições inadequadas de luminosidade;
 - viii. Necessidade de limpeza do conjunto óptico;
 - ix. Irregularidades que venham colocar em risco a segurança dos usuários e funcionários que operam nas redes.
- (iii) Executar a correção das irregularidades e panes no momento de sua identificação, se possível;
- (iv) Solicitar, via sistema específico de chamados, os serviços de manutenção CORRETIVA das irregularidades e panes não solucionadas no momento da identificação.

Pintura dos pontos de Iluminação Pública

Os serviços de pintura dos pontos de Iluminação Pública deverão ser executados pela Concessionária quando verificado corrosão de sua estrutura, contemplando a pintura de equipamentos de Iluminação Pública (luminárias e projetores), abrangendo a pintura do corpo do equipamento, visando a proteção contra corrosão ou dissimulação num elemento arquitetônico presente na fachada da edificação.

Com relação à pintura dos pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá:

- (i) Definir e apresentar no PMP o procedimento de pintura dos pontos de Iluminação Pública, indicando a forma em como será o realizado o serviço;
- (ii) Incluir no PMP, minimamente, as seguintes especificações das tintas a serem aplicadas:
 - i. Descrição;
 - ii. Principais características (viscosidade, relação de mistura, secagem, rendimento, diluente, inflamabilidade, estocagem etc.);
 - iii. Tipo;
 - iv. Substrato;
 - v. Cores.
- (iii) Retirar materiais colados dos pontos de Iluminação Pública, aplicar camada de proteção contra a ferrugem e camada final de tinta;

Descrição dos Componentes Elétricos da Rede de Iluminação Pública

Os serviços de manutenção preventiva descritos a seguir devem ser aplicados a todas as partes elétricas da Rede de Iluminação Pública.

- Cabos: devem ser vistoriados pelas equipes de campo e substituídos quando necessário. As ordens de serviço para reparo ou substituição devem ser geradas a partir da verificação in loco por equipes de ronda ou quando for constatado um comportamento irregular na alimentação das Luminárias nos pontos de Iluminação Pública modernizados, contemplados com sistema de telegestão.

Os cabos devem ser verificados, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos;

- Caixa de passagem: devem ser vistoriadas para limpeza e verificação dos cabos dos circuitos subterrâneos. A verificação total das caixas de passagem deverá ser realizada, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos. A inspeção deverá contemplar minimamente a verificação do estado dos cabos e das conexões.
- Quadros de comando: devem ser vistoriados e limpos. A frequência de verificação total deverá ser, no mínimo, anual, executando minimamente a:
 - Verificação dos disjuntores;
 - Verificação da tomada de conexão do relé foto eletrônico;
 - Verificação dos contactores e fusíveis;
 - Verificação das chaves de comando;
 - Verificação dos DPS (Dispositivo de Proteção contra Surto);
 - Verificação do DR (Dispositivo Diferencial Residual);
 - Verificação das configurações e funções do relógio astronômico, se houver;
 - Verificação do estado dos gabinetes (portas, interiores e cadeado);
 - Verificação do estado geral dos cabos de alimentação de entrada e saída;
 - Verificação de resistência de aterramento;
 - Verificação da necessidade de execução de serviço de pintura dos quadros de comando com aplicação de camada protetora contra ferrugem;
 - Manutenção que contemple as seguintes atividades:
 - Limpeza completa do quadro de comando;
 - Medição da tensão do principal barramento de alimentação;
 - Equilíbrio entre fases;
 - Lubrificação das portas, se necessário.
 - Conexões elétricas dos pontos de Iluminação Pública: devem ser inspecionadas e mantidas em todas as operações de manutenção. A verificação total das conexões elétricas deverá ser realizada, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos. A inspeção consiste minimamente em:
 - Verificar o funcionamento dos pontos de Iluminação Pública;

- o Verificar a conexão dos pontos de Iluminação Pública à rede de distribuição de energia;
- o Verificar as ligações entre os componentes dos pontos de Iluminação Pública;
- o Verificar o aterramento da estrutura, nos casos de rede elétrica exclusiva para a Iluminação Pública.

A Concessionária deverá definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção preventiva nos componentes elétricos da Rede de Iluminação Pública.

Limpeza e Ajustes dos Pontos de Iluminação Pública

O procedimento de limpeza dos pontos de Iluminação Pública visa garantir a adequada dissipação de calor do equipamento e entrega de maior fluxo luminoso por meio da limpeza das lentes.

A frequência de limpeza depende da tecnologia de cada Luminária. A tabela a seguir apresenta a frequência de limpeza por tipo de Luminária na Rede de Iluminação Pública, a qual a Concessionária deverá realizar:

Tabela 87 - Frequência de Limpeza de Luminárias por Tipo

Tipo de Luminária	Frequência de Limpeza
Luminárias instaladas nas vias públicas	A cada 3 (três) anos
Projetores, instalados nos espaços públicos	A cada 5 (cinco) anos

Com relação aos serviços de limpeza dos pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá minimamente:

- Definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de limpeza;
- Realizar conjuntamente a revisão da placa de identificação e etiqueta de potência. A substituição ou instalação da placa de identificação e/ou da etiqueta de potência poderá ser realizada durante a limpeza da Luminária;

- (iii) Informar, na ordem de serviço a ser aberta para a manutenção preventiva da Luminária, o ângulo de inclinação da Luminária, para que, durante a manutenção preventiva, este item possa ser verificado.

Equipamentos do Sistema de Telegestão

A manutenção preventiva dos equipamentos do sistema de telegestão, onde houver, deverá apresentar dois tipos de procedimentos:

- (i) Análise das condições físicas dos equipamentos do sistema de telegestão: deverá ocorrer simultaneamente à inspeção de todos os componentes dos pontos de Iluminação Pública, sendo observadas as conexões e a limpeza da Luminária. A Concessionária deverá verificar anualmente, em 2,5% (dois inteiros e cinco décimos percentuais) dos pontos de Iluminação Pública contemplados com o sistema de telegestão, as condições físicas de todos os seus equipamentos, de modo que sejam verificados todos os equipamentos do sistema de telegestão a cada quatro anos. A análise das condições se baseia nos seguintes serviços:
- a. Verificação da conexão do dispositivo de controle à internet (GPRS, 3G, 4G, ADSL, fibra óptica ou qualquer conexão TCP/IP);
 - b. Verificação da conexão elétrica dos dispositivos de controle com as Luminárias;
 - c. Limpeza dos dispositivos de controle.
- (ii) Análise do funcionamento do sistema de telegestão: deverá ser realizada remotamente pelo método de envio e retorno de sinais diretamente do CCO. A Concessionária deverá realizar, mensalmente, avaliação do funcionamento do sistema de telegestão, além de eventual manutenção funcional do sistema, procedendo com as seguintes etapas:
- a. Envio de comandos remotos para cada uma de suas funcionalidades (dimerização, medição, controle e monitoramento) e verificação de execução da ação in loco;
 - b. Emissão de ordem de serviço de reparo em caso de inconformidade.

A Concessionária deverá ainda definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção e teste dos equipamentos do sistema de telegestão, onde houver.

Braços e Suportes

A inspeção de braços e suportes da Rede de Iluminação Pública deverá ser feita de maneira visual, visando aferir a garantia da segurança promovida por esses elementos, evitando riscos mecânicos e de acidentes, bem como a adequabilidade de braços e suportes com os requisitos de iluminação das respectivas vias. Deverá ser realizada a análise de, ao menos, 2,5% (dois inteiros, cinco décimos percentuais) dos braços e suportes por ano, de forma que todos os braços e suportes da Rede de Iluminação Pública do Município sejam avaliados a cada quatro anos.

A verificação de braços e suportes pode ser realizada juntamente com demais atividades de manutenção preventiva de responsabilidade da Concessionária. Essa inspeção também poderá ser realizada por meio das rondas periódicas diurnas.

A avaliação dos braços e suportes deverá observar os seguintes pontos:

- Compatibilidade com a arborização das vias: em casos em que os braços curtos ou médios não proverem coexistência saudável entre a Iluminação Pública e a arborização viária, deverá ser avaliada a instalação de um braço de maior projeção para o respectivo PONTO DE Iluminação Pública. O processo de substituição deverá atentar às condições do novo braço a ser instalado, de forma a atender aos requisitos luminotécnicos associados à respectiva via, às normas técnicas da EMPRESA DISTRIBUIDORA e respeitar as condições mecânicas do poste de sustentação;
- Estado de corrosão do braço e do suporte: em casos de significativo estado de corrosão do braço/suporte, estes devem ser reparados ou substituídos.

Com relação aos serviços de manutenção dos braços e suportes da Rede de Iluminação Pública, a Concessionária deverá:

- (i) Definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção dos braços e suportes da Rede de Iluminação Pública;
- (ii) Emitir ordem de serviço para MANUTENÇÃO CORRETIVA, caso a avaliação dos braços e suportes elucide inconformidades.

Postes de Iluminação Pública

A Concessionária ficará incumbida da manutenção e, caso necessário, substituição dos postes exclusivos de Iluminação Pública.

No caso dos postes de concreto, devem ser realizadas inspeções visuais a fim de avaliar as condições de sua estrutura física, garantindo a segurança das instalações e evitando riscos mecânicos, como tombamento da estrutura.

Caso seja identificada a existência de postes de madeira exclusivos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá substituí-los por postes de concreto ou metálicos.

Os postes metálicos, que consistem em grande parcela dos postes exclusivos para Iluminação Pública, uma vez que são o padrão adotado pelo órgão municipal competente, também devem ter sua estrutura física avaliada. As inspeções garantem a minimização de riscos oriundos da oxidação de sua estrutura, bem como o atendimento a parâmetros estéticos.

Caso seja constatado risco de queda ou poste metálico com acentuada oxidação, a Concessionária deverá realizar a substituição do poste exclusivo de Iluminação Pública.

Grande parte da Rede de Iluminação Pública é promovida com o auxílio de postes de distribuição, cuja estrutura é aproveitada para Iluminação Pública. Essas estruturas também devem ser observadas em inspeções rotineiras, que devem estar especificadas no Plano de Operação E Manutenção (POM), contendo a frequência e a forma de execução. Na ocasião de inconsistências observadas, tais como postes abalroados e com risco de queda, em postes de distribuição que afetem a qualidade de iluminação da via, a Concessionária deverá notificar a empresa detentora do ativo de distribuição para correção da inadequação.

A Concessionária deverá executar minimamente os seguintes serviços de manutenção preventiva para os postes de Iluminação Pública:

- (i) Pintura: a Concessionária deverá realizar inspeção local nos postes metálicos exclusivos de Iluminação Pública a cada 5 (cinco) anos, de modo que seja avaliado a necessidade de realização do serviço de pintura.

O serviço de pintura deverá contemplar:

- a) Retirada de materiais colados aos postes;
- b) Limpeza para eliminação de gorduras e outras substâncias;
- c) Remoção de ferrugem e de tintas velhas;
- d) Aplicação de camada de proteção contra a ferrugem;
- e) Aplicação de camada final de tinta (exceto nos postes galvanizados).

Os serviços de pintura deverão respeitar as normativas ABNT NBR 15185, ABNT NBR 7348, ABNT NBR 15239 e ABNT NBR 15158.

(ii) Análise das condições mecânicas dos postes: de acordo com análises dos dados provenientes do cadastro da Rede de Iluminação Pública.

Com relação aos serviços de manutenção dos postes exclusivos da Rede de Iluminação Pública, a Concessionária deverá definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção dos postes exclusivos da Rede de Iluminação Pública.

6.4.4.2. Manutenção Corretiva

A partir da Data de Eficácia, a Concessionária deverá executar o Programa de Manutenção Corretiva (PMC), o qual deverá determinar os procedimentos para restabelecimento dos serviços em níveis e condições desejadas, padronizadas e de segurança da Rede de Iluminação Pública devido a falhas, acidentes, furtos, vandalismos, desempenho deficiente, entre outros. O programa deverá atender aos seguintes objetivos:

- (i) Garantir o menor tempo de resposta, mediante:
 - a. Disponibilização constante de equipes especializadas para rápida execução dos reparos de Iluminação Pública demandados.
- (ii) Garantir elevado grau de informação por meio do SIG-IP, dispondo de informações de todos os incidentes em andamento e intervenções previstas, em execução e executadas, de modo a prestar esclarecimentos à população;
- (iii) Permitir que o Poder Concedente, realize monitoramento das atividades de operação e manutenção, por meio de livre acesso ao SIG-IP.

A Manutenção Corretiva será realizada mediante:

- (i) Identificação de irregularidades, quando da verificação das condições gerais da Rede de Iluminação Pública realizada pela Concessionária, através de rondas periódicas;
- (ii) Solicitação de usuários e do Poder Concedente, via serviço de Central de Atendimento operada pela Concessionária;
- (iii) Identificação de irregularidades nos pontos de Iluminação Pública por meio do sistema de telegestão, onde houver;

Os serviços de manutenção corretiva deverão contemplar todos os componentes e equipamentos da Rede de Iluminação Pública, localizados em redes aéreas e subterrâneas, em túneis, pontes, passarelas e passagens subterrâneas e na Iluminação de Destaque dos bens culturais do Município. As ações de Manutenção Corretiva que devem ser executadas pela Concessionária são, minimamente:

- (i) Colocação de tampa em caixa de passagem;
- (ii) Limpeza de caixa de passagem e adequação de suas conexões;
- (iii) Correção de fixação de reator e ignitor das Luminárias convencionais;
- (iv) Correção de posição de braços e/ou Luminárias;
- (v) Identificação de cargas elétricas clandestinas em redes exclusivas da Iluminação Pública, notificação ao Poder Concedente e, mediante autorização deste, sua eliminação quando aplicável;
- (vi) Fechamento de Luminárias com tampa de vidro aberta;
- (vii) Troca de tampa de vidro em Luminárias com tampa quebrada;
- (viii) Instalação de unidades faltantes;
- (ix) Manobra de proteção de transformador (chave primária) e do circuito de alimentação exclusivos da Rede de Iluminação Pública;
- (x) Substituição de chave magnética ou de proteção de comando;
- (xi) Substituição de conectores;
- (xii) Substituição de equipamentos auxiliares;
- (xiii) Substituição de fonte de luz;
- (xiv) Substituição de proteção contra surto de tensão;
- (xv) Substituição de componentes;
- (xvi) Substituição dos conjuntos óticos;

- (xvii) Recolocação de etiqueta de potência das Luminárias;
- (xviii) Supressão, remoção e substituição de unidades, equipamentos e demais materiais pertencentes à Rede de Iluminação Pública;
- (xix) Desobstrução da Rede de Iluminação Pública e seus componentes de objetos estranhos, sempre que constatados;
- (xx) Realização de demais serviços de ordem corretiva em equipamentos, aparelhos e estruturas exclusivas de Iluminação Pública.

A Concessionária deverá definir e apresentar no PMC os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção corretiva.

6.4.4.3. Manutenção Emergencial – Pronto Atendimento

A Concessionária deverá realizar ações de Manutenção Emergencial quando estiver em risco a integridade física dos usuários ou o patrimônio do Município. Essas ações devem ser atendidas de imediato, ou seja, configuram como ações corretivas de pronto atendimento. São exemplos de situações geradoras de serviços de pronto atendimento:

- Abalroamentos;
- Impactos diversos que comprometam a integridade da estrutura, na Rede de Iluminação Pública;
- Fenômenos atmosféricos;
- Incêndios/circuitos partidos;
- Braços e Luminárias em eminência de queda;
- Caixas de passagem sem tampa;
- Vias ou passeios obstruídos com componentes danificados dos pontos de Iluminação Pública.

A Concessionária deverá priorizar os serviços de pronto atendimento, imediatamente após o recebimento da ordem de serviço, deslocando o veículo e equipe mais próximos do local de ocorrência, independentemente da rota, jornada de trabalho e serviços programados para o dia.

Em situações que demandam serviços de pronto atendimento, a Concessionária deverá sinalizar e isolar o local de risco. Em casos em que a equipe deslocada para execução do serviço não conseguir solucionar ou eliminar o risco, deverá ser solicitado a equipe de manutenção apropriada,

mantendo um funcionário de prontidão no local à espera da equipe especializada.

A Concessionária deverá comunicar ao Poder Concedente a execução do serviço de pronto atendimento imediatamente, por meio de canais de comunicação exclusivos e efetuar o lançamento da conclusão da ocorrência no Programa de Manutenção Emergencial, por meio do SIG-IP. Deverá ter sua prestação assegurada durante 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente, devendo a Concessionária, para tanto, dispor de equipes mínimas para atender às demandas existentes e os prazos de atendimento definidos, munidas de canais de comunicação exclusivos e de funcionamento.

A Concessionária deverá definir e apresentar no Programa de Manutenção Emergencial, os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção emergencial.

6.4.4.4. Prazos

As ações de Manutenção Corretiva e Manutenção Emergencial supracitadas apresentam prazos estipulados, contados a partir da abertura da ordem de serviço pelo CCO, cujo início é estabelecido a partir do momento em que se registra no SIG-IP o chamado para execução do serviço de manutenção. Para os chamados abertos fora do horário comercial, o prazo se inicia na primeira hora do primeiro dia útil subsequente. A Concessionária deverá realizar os serviços de manutenção Corretiva e Manutenção Emergencial, respeitando a seguinte matriz:

Tabela 88 - Prazos de Realização das manutenções corretiva e emergencial por criticidade e complexidade

Criticidade / Complexidade	Complexidade Baixa	Complexidade Média	Complexidade Alta
Nível 3	Reparo em até 12 horas	Reparo em até 24 horas	Reparo em até 48 horas
Nível 2	Reparo em até 24 horas	Reparo em até 48 horas	Reparo em até 7 dias corridos

Nível 1	Reparo em até 48 horas	Reparo em até 72 horas	Reparo em até 14 dias corridos
---------	------------------------	------------------------	--------------------------------

A criticidade do serviço está relacionada ao potencial de impacto do defeito apresentado no comportamento do tráfego do Município como um todo, bem como os riscos ao bom funcionamento da Iluminação Pública local e à segurança dos usuários afetados.

Uma vez registrado o defeito, a Concessionária deverá classificá-lo quanto à sua criticidade, baseando nas seguintes condições:

Criticidade nível 3:

- (i) Ordens de serviço que envolvam as vias públicas V1, classificadas conforme diretrizes e disposições da Classificação Viária do Município quando houver;
- (ii) Ordens de serviço cuja ação corretiva envolva 2 ou mais pontos de Iluminação Pública adjacentes apagados, localizados em vias públicas V2 ou V3, classificadas conforme diretrizes e disposições da Classificação Viária do Município;
- (iii) Ordens de serviço que representem riscos aos usuários e aos funcionários que operam na rede elétrica da Empresa Distribuidora e de Iluminação Pública.

Criticidade nível 2:

- (i) Ordens de serviço que envolvam as vias V2 e V3, bem como vias de pedestres P1 e P2, classificadas conforme diretrizes e disposições da Classificação Viária do Município;
- (ii) Ordens de serviço relacionadas a melhorias, correções e demais alterações que são necessárias e que alteram a rotina do funcionamento da Rede de Iluminação Pública, porém não representam riscos aos usuários;
- (iii) Ordens de serviço que envolvam pontos de Iluminação Pública destinados à Iluminação de Destaque.

Criticidade nível 1:

- (i) Ordens de serviço que envolvam as vias V4 e V5, bem como vias de pedestres P3 e P4, classificadas conforme diretrizes e disposições da Classificação Viária do Município, quando houver;
- (ii) Ordens de serviço relacionados a melhorias, correções e demais alterações que são necessárias, mas que não alteram a rotina do funcionamento da Rede de Iluminação Pública e não representam riscos aos usuários.

A complexidade da solução está relacionada à dificuldade de se realizar os procedimentos e medidas necessárias para execução do serviço de Manutenção Corretiva. A classificação do defeito quanto a sua complexidade é enquadrada em três níveis:

- Alta complexidade: a solução para fechamento da ordem de serviço envolve acionamento extraordinário de pessoal especializado e/ou equipamento para seu planejamento e/ou execução;
- Média complexidade: a solução para fechamento da ordem de serviço compreende atividades rotineiras, sendo possível de ser executada com o quadro de funcionários e equipamentos da Concessionária com preparação prévia;
- Baixa complexidade: a solução para fechamento da ordem de serviço compreende às atividades rotineiras, sendo possível de ser executada com o quadro de funcionários e equipamentos da Concessionária sem a necessidade de preparação prévia.

Nas situações de pronto atendimento devido a abalroamento de postes, caso também se faça necessária a manutenção dos componentes sob responsabilidade da Empresa Distribuidora, o prazo para a realização dos serviços de manutenção Corretiva somente deverá ser contabilizado após a conclusão das atividades da Empresa Distribuidora. Ainda, havendo pane geral ou setorial na Rede de Iluminação Pública, causada pela falta de energia por parte da Empresa Distribuidora, a Concessionária deverá identificar o problema e, de imediato, comunicar ao Poder Concedente e acionar a Empresa Distribuidora, abrindo reclamação e ficando responsável pelo acompanhamento dos prazos de execução das correções.

Nas situações de pronto atendimento para execução da Manutenção Emergencial da Rede de Iluminação Pública que estejam impedindo o fluxo de pedestres e de veículos ou que coloquem em risco a segurança dos usuários, devem ser realizadas intervenções que mitiguem o risco e liberem o fluxo de pedestres e de veículos, em até 2 (duas) horas da abertura da ordem de serviço pelo CCO.

Quando da impossibilidade de execução em função de liberação por agentes de trânsito, tal situação deverá estar devidamente documentada com a previsão de execução disponibilizada para o Poder Concedente. Aclara-se que a Concessionária para todos os serviços de manutenção Corretiva, sejam esses emergenciais ou não, deverá garantir a imediata mitigação de eventual risco de segurança aos transeuntes da via.

A Concessionária poderá apresentar no Programas de Manutenção Corretiva e no Programa de Manutenção Emergencial proposta de tempo para atendimento e reparo dos pontos de Iluminação Pública em serviços de manutenção que careçam de prazos diferenciados respeitando a matriz exposta, levando-se em consideração a criticidade e a complexidade dos serviços. Os prazos propostos serão submetidos à avaliação do Poder Concedente que, por sua vez, poderá propor fundamentadamente alterações no prazo de 15(quinze) dias.

6.4.5. Execução dos serviços de Operação

Até o início do período de modernização e efficientização, a Concessionária deverá executar os serviços operacionais conforme Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM), constante no Plano de Transição Operacional e, após o início do período de modernização e efficientização, os serviços basear-se-ão no Plano de Operação e Manutenção (POM), constante no Plano de Modernização e Operação (PMO).

Os serviços deverão atender requisitos mínimos de qualidade exigidos para a Rede de Iluminação Pública conforme disposições, especificações e diretrizes previstas neste Estudo. Os planos PIOM e POM deverão garantir boas práticas e metodologias, por meio de abordagens inovadoras e otimizadas para operação da Iluminação Pública.

Na intenção de se otimizar a operação da Rede de Iluminação Pública, as ações deverão ser centralizadas no Centro de Controle Operacional, no qual deverão ser direcionadas atuações de operação e manutenção por meio do SIG-IP.

As especificações técnicas dos materiais e equipamentos necessários para o exercício dos serviços de Operação e manutenção, bem como sua evolução em função do desenvolvimento natural das tecnologias, devem ser agregadas ao acervo técnico e físico da Concessionária por sua própria iniciativa, solicitação fundamentada do Poder Concedente ou por determinações legais e normativas. As especificações deverão ser embasadas em normas nacionais e internacionais, com previsão de todos os itens serem ensaiados em laboratórios acreditados diretamente pelo INMETRO ou por laboratórios internacionais que integram acordos vigentes de acreditação mútua com o INMETRO, desde que comprovados e com tradução juramentada.

6.4.5.1. Equipes

A Concessionária será a responsável pelo gerenciamento e alocação de equipes suficientes para execução dos serviços operacionais demandados para a Rede de Iluminação Pública, bem como por dimensionar o quadro de profissionais necessário para atender aos requisitos de qualidade e prazos exigidos, que deverão possuir as qualificações, capacitações e habilitações técnicas necessárias para a prática de suas atividades profissionais.

Foram consideradas duas fases distintas para o dimensionamento da quantificação de equipes de campo necessárias:

Até que se conclua a modernização de todas as Redes de Iluminação Pública, serão disponibilizadas 5 (cinco) equipes leves (formadas por dois eletricitas, cada), mais 2 (duas) equipes pesadas (formadas por dois eletricitas e um auxiliar, cada) e, ainda, mais 2 (duas) equipes para manutenção da rede exclusiva, instaladas em avenidas, praças e parques (formadas por dois eletricitas, cada).

Após a conclusão da modernização de todas as Redes de Iluminação Pública, serão disponibilizadas 4 (quatro) equipes leves (formadas por dois

eletricistas, cada), mais 2 (duas) equipes pesadas (formadas por dois eletricistas e um auxiliar, cada) e, ainda, mais 2 (duas) equipes para manutenção da rede exclusiva, instaladas em avenidas, praças e parques (formadas por dois eletricistas, cada).

A Concessionária deverá disponibilizar todos os equipamentos e ferramentas necessários às equipes, para prestação de serviços de maneira eficiente, correta e segura, atendendo as normas de segurança pertinentes. Dentre essas ferramentas, estão os dispositivos móveis, que devem conter módulo do SIG-IP integrado e comunicação direta com os operadores do Centro de Controle Operacional.

O corpo técnico de operação deverá conter engenheiros, eletrotécnicos, almoxarifes, eletricistas, auxiliares e outros profissionais que se fizerem necessários para garantir o cumprimento das funções e tarefas demandadas pela Rede de Iluminação Pública. Necessários treinamentos, cursos e reciclagens aos colaboradores para a adequada prestação dos serviços devem ser fornecidos pela Concessionária, mantendo os registros de cada colaborador devidamente atualizado.

Todas as atuações de equipes de campo deverão ser realizadas com garantia de cumprimento de normas ambientais, de qualidade e de segurança.

Na gestão do Contrato, a Concessionária deverá manter um canal de comunicação imediata com o Poder Concedente para esclarecimentos de toda a ordem, referentes às atividades relativas à Concessão.

6.4.5.2. Veículos

A Concessionária deverá garantir veículos à disposição de suas equipes de operação para rápida execução de serviços demandados pela Rede de Iluminação Pública. Devem ser fornecidos veículos suficientes, conforme a quantificação de equipes acima elencada, de forma que eventuais necessidades de atuações concomitantes não tenham seus prazos de execução afetados. Adicionalmente, essa frota deverá permitir ainda a execução dos serviços no caso da indisponibilidade de veículos em decorrência de revisões, defeitos mecânicos, entre outros.

Os veículos deverão ser mantidos em boas condições de utilização, sendo garantidas revisões e manutenções freqüentes nos mesmos. Adicionalmente, os veículos deverão respeitar as legislações vigentes, apresentando requisitos mínimos de segurança para condutor, de passageiros e terceiros.

Todos os veículos devem possuir, no mínimo, seguro contra danos a terceiros.

Os veículos da frota da Concessionária devem ser adequados à natureza dos serviços de campos requisitados. A frota deverá, portanto, conter veículos com cesto, quando pertinente à atividade, e previsão para o transporte de escada, além de permitir o transporte de todos os equipamentos necessários a atuação das equipes em campo.

A Concessionária será responsável por manter os veículos de uso exclusivo para a execução dos serviços contratados devidamente identificados, conforme o padrão de sinalização de veículos indicado pelo Poder Concedente.

A Concessionária deverá garantir veículos para promoção de rondas periódicas na Rede de Iluminação Pública em todos os pontos de Iluminação Pública, com exceção àqueles que são dotados de sistema de telegestão. Quando da inoperância do sistema de telegestão, a Concessionária deverá garantir contingente de veículos para execução dos serviços de ronda nos pontos de Iluminação Pública em que o sistema de telegestão não estiver operando adequadamente.

A Concessionária deverá fornecer relatório, sempre que solicitado pelo Poder Concedente, informando o percurso dos veículos utilizados para os serviços e fiscalização, devidamente identificados por veículo e atividade.

Os veículos devem estar em perfeitas condições de funcionamento, apresentação, asseio, segurança, bem como obedecer à legislação em vigor. Para veículos leves e utilitários leves exige-se que tenham no máximo 5 (cinco) anos de fabricação, para caminhões e demais veículos pesados exige-se que tenham no máximo 10 (dez) anos de fabricação.

6.4.5.3. Unidade Operacional

A Concessionária deverá apresentar unidade operacional com quantidade de equipes suficientes para atendimentos aos prazos e índices de desempenho, que devem estar munidas de equipamentos necessários para atuações na Rede de Iluminação Pública.

A quantidade de polos de operação, bem como a localização destes, deve ser estrategicamente definida por parte da Concessionária, a fim de se garantir agilidade e eficiência na prestação dos serviços pertinentes. Na escolha dos locais, deverá ser avaliada a realidade geográfica e social do Município.

Devem ser contempladas demais instalações necessárias ao cumprimento de serviços de Operação, tais como almoxarifado, depósitos, oficinas, estoques, entre outros. Não é fundamental que tais instalações adicionais sejam locadas nos mesmos ambientes que a unidade operacional, embora seja altamente recomendável. Deverá ser garantida boa logística, de forma que a agilidade na execução dos serviços não seja comprometida.

6.4.5.4. Materiais

Os materiais utilizados na execução dos serviços devem ser adquiridos pela Concessionária em conformidade com as especificações técnicas de materiais definidas e as normas pertinentes. Para os materiais cujas especificações técnicas não estejam definidas, a Concessionária deverá submeter à fiscalização do Poder Concedente as suas especificações técnicas e seus critérios de utilização antes de serem instalados. Todos os materiais necessários à execução dos serviços devem ser viabilizados pela Concessionária.

A Concessionária deverá atender às especificações técnicas de todos os materiais aplicados na Rede de Iluminação Pública, estabelecendo e mantendo o procedimento técnico para garantir a qualidade dos materiais, fabricantes e fornecedores, bem como o controle do prazo de garantia. Os materiais devem possuir uma identificação durável, legível e indelével com o nome da Concessionária, contendo número ou código único de identificação definido a critério da Concessionária.

Os materiais podem ser inspecionados a qualquer momento pelo Poder Concedente, seja nos depósitos da Concessionária, seja em campo.

O Poder Concedente deverá ter livre acesso, em qualquer momento, a toda documentação solicitada nas etapas de aquisição dos materiais, desde a emissão do pedido até seu recebimento. A Concessionária deverá manter todos os procedimentos necessários para garantir plena rastreabilidade e controle da qualidade dos materiais.

6.4.5.5. Almoxarifado

A Concessionária deverá dispor de almoxarifado exclusivo com área independente, para atender a demanda de reposição de materiais e equipamentos, bem como garantir o armazenamento de estoque e materiais retirados da Rede de Iluminação Pública em decorrência da execução dos serviços. O dimensionamento é de responsabilidade da Concessionária, que deverá considerar o volume ocupado pelo estoque operacional estimado e o de retorno dos materiais retirados da Rede de Iluminação Pública.

O almoxarifado deverá dispor de área coberta, de local para uso da fiscalização do Poder Concedente e espaço destinado exclusivamente ao depósito temporário dos materiais e/ou resíduos enquadrados na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998).

O almoxarifado deverá estar devidamente equipado para acondicionamento e movimentação dos materiais, com prateleiras, pallets, armários, empilhadeira, carrinho porta pallets, balanças, bancadas para testes de componentes da Rede de Iluminação Pública, bem como dispor de mão de obra para os serviços de movimentação.

Todos os materiais retirados da Rede de Iluminação Pública que estiverem em condições de serem reutilizados, devem ser armazenados de forma adequada, garantindo a integridade, conservação, controle e fiscalização dos estoques.

O Poder Concedente deve ter livre acesso a qualquer momento aos depósitos de materiais da Concessionária para controle das exigências requeridas e acompanhamento das atividades extraordinárias e rotineiras.

A Concessionária deverá dispor de equipamentos de informática, linha telefônica e funcionários habilitados com para operar o sistema de controle de estoque e movimentação de materiais de Iluminação Pública. Além disso, deverá garantir a consulta de dados pelo Poder Concedente, devendo destinar à fiscalização uma sala específica com acomodação e equipamentos de comunicação e de informática, adequados para o normal exercício das atividades de fiscalização dos estoques.

A Concessionária é responsável pelo dimensionamento dos estoques e prazos de armazenagem de materiais e equipamentos, para suprir a demanda dos serviços. Além disso, deverá garantir a execução dos procedimentos relacionados à administração e controle do estoque de Iluminação Pública do almoxarifado.

6.4.5.6. Sistema de Substituições

A substituição das Luminárias deverá ser realizada de forma segura e eficiente, por meio de equipe treinada para a realização do serviço e munida de equipamentos adequados, devendo ser organizada para gerar o menor transtorno possível no cotidiano dos usuários.

As lâmpadas e demais componentes retirados dos pontos de Iluminação Pública, que se apresentarem em bom estado de funcionamento poderão ser armazenadas em estoque para manutenção dos pontos ainda não modernizados.

Eventualmente, pode ser requisitada a substituição de lâmpadas queimadas em logradouros cuja modernização ainda não tenha sido prevista para o momento de ocorrência, estando essa modernização planejada para meses posteriores à solicitação. Essa substituição pode ser feita pelos exemplares de lâmpadas de tecnologia de descarga de alta intensidade mantidos em estoque após modernização, justificando a estocagem das mesmas, enquanto a Rede de Iluminação Pública ainda não estiver totalmente modernizada.

Quaisquer que sejam as tecnologias de iluminação empregadas nas substituições supracitadas, devem ser realizadas atualizações constantes e imediatas no Cadastro da Rede de Iluminação Pública.

6.4.5.7. Diretrizes Básicas de Segurança e Execução do Trabalho

A seguir são descritas as diretrizes básicas quanto aos aspectos relacionados a procedimentos de engenharia de segurança e medicina do trabalho, destinadas a instruir a Concessionária na prestação dos serviços.

As equipes de campo devem dispor de todas as ferramentas de uso individual e coletivo para adequada execução dos serviços com segurança do trabalho, incluindo Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

A Concessionária deverá obedecer, na execução do Contrato, às Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho da Portaria MTB nº 3.214 de 08/06/78, bem como todas as demais Normas Regulamentadoras pertinentes a cada atividade.

A Concessionária deverá adotar as medidas necessárias destinadas a minimizar as probabilidades de ocorrer acidentes envolvendo pessoas, propriedade ou bens, da Concessionária, do Poder Concedente ou de terceiros, obedecendo aos requisitos de instruções de trabalho a serem elaboradas pela Concessionária.

No desenvolvimento de suas atividades a Concessionária deve:

- (i) Possuir e manter atualizado um programa completo de Segurança do Trabalho, que pode ser solicitado pelo Poder Concedente para análise e proposição de recomendações e aperfeiçoamentos;
- (ii) Manter todos os seus empregados aptos e preparados a desenvolver as suas funções, por meio de treinamento teórico e prático para a prestação de primeiros socorros, bem como uso correto dos agentes extintores de incêndio e dos equipamentos de proteção individual e coletiva;
- (iii) Atender às exigências e melhores práticas referentes à segurança do trabalho e à legislação correlata, especialmente ao disposto nas Normas Regulamentadoras nº 4 e 5 da Portaria 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho, mantendo um serviço especializado em engenharia de segurança, assim como uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;

- (iv) Manter rigoroso controle de segurança do trabalho sobre as operações de carga, descarga e transporte de qualquer natureza, material ou pessoal;
- (v) Manter, quando cabível, canteiros de serviços dispostos de instalações sanitárias, água potável e condições de conforto para os empregados conforme legislação vigente, além de manter em adequadas condições de higiene os alojamentos, vestiários, refeitórios e demais dependências de suas instalações.

Em caso de acidentes, o Poder Concedente deverá ser imediatamente avisado pela Concessionária. O fornecimento de informações sobre os acidentes aos órgãos de divulgação em massa é privativo do Poder Concedente.

O Poder Concedente se reserva o direito de fazer outras exigências à Concessionária, mediante decisões fundamentadas, com respeito à segurança do trabalho, inclusive considerando eventuais alterações contratuais, sempre que julgue necessário para proteção de pessoas, propriedades e bens.

6.4.6. Modernização e Eficientização da Rede de Iluminação Pública

A Concessionária deverá garantir que os projetos luminotécnicos, a serem elaborados previamente à ação de Modernização e Eficientização, atendam aos requisitos estabelecidos neste Estudo e assegurem o atendimento seja mantido ao longo de todo o período de Concessão, e, cumpram com as diretrizes, procedimentos e especificações apresentadas neste item.

A Concessionária será responsável pelas adequações estruturais da Rede de Iluminação Pública que se fizerem necessárias para atendimento integral dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo.

Quando da ocorrência de casos que visam atender integralmente aos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo, as despesas operacionais desses serviços devem ser arcadas pela Concessionária.

Assim, não é considerada como Demanda Reprimida a necessidade de aumento na quantidade de pontos de Iluminação Pública em áreas escuras ou com iluminação não-conforme, onde, na data de início dos serviços, já haja infraestrutura de Iluminação Pública disponível, completa ou incompleta. Tais

aumentos, quando necessários, inserem-se nas obrigações de modernização da rede de Iluminação Pública pela Concessionária, sendo de sua inteira responsabilidade. São estes os chamados Pontos Escuros, ou seja, pontos localizados até 60 (sessenta) metros de um ponto de iluminação existente, na mesma via, que demandam a implantação de infraestrutura, seja meramente um braço metálico com luminária, seja uma rede em baixa tensão exclusiva para alimentação deste ponto de iluminação, incluindo o poste, quando necessário.

Estima-se em 3.027 (três mil, cento e vinte e sete) o número de Pontos Escuros a serem atendidos pela Concessionária, sem o uso do mecanismo de Banco de Créditos.

Nos casos em que se constatar necessidade de substituição de braços ou de suportes para adequação estrutural, a Concessionária deverá aprovar junto à distribuidora de energia detentora do poste, de tal forma que seja viabilizada a substituição do braço e/ou suporte por uma nova estrutura que assegure o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo.

A Concessionária deverá garantir que os braços e suportes novos para substituição atendam aos padrões da distribuidora de energia.

A Concessionária poderá reaproveitar os braços, postes e suportes substituídos com a finalidade de adequação estrutural ou por constatar, nos serviços de manutenção preventiva da Rede de Iluminação Pública, estruturas que comprometam a segurança dos usuários e/ou apresentem sinais de oxidação acentuada.

Nos casos em que se constatar a necessidade de instalação de novo poste de Iluminação Pública em rede de distribuição aérea ou subterrânea para adequação estrutural, a Concessionária deverá elaborar projeto elétrico e estrutural respeitando as referências normativas e apresentá-lo para aprovação da distribuidora de energia.

Durante o período de Modernização e Eficientização dos pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá observar as diretrizes expostas

abaixo, considerando-as também na elaboração do Plano de Modernização e Operação (PMO):

- (i) Garantir a instalação de pontos de Iluminação Pública com atendimento dos requisitos de iluminância e uniformidade, previstos na NBR 5101/2018, conforme determinado neste Estudo;
- (ii) Garantir ao término da Modernização e Eficientização dos pontos de Iluminação Pública constantes no Cadastro da Rede de Iluminação Pública redução da carga instalada em 50,0% (cinquenta por cento);
- (iii) Garantir a instalação de pontos de Iluminação Pública de IRC mínimo de 70% (setenta por cento) em todos os Logradouros Públicos Existentes;
- (iv) Garantir a instalação de pontos de Iluminação Pública com vida útil de, no mínimo, 50.000 (cinquenta mil) horas;
- (v) Garantir que a instalação dos pontos de Iluminação Pública baseie-se nas diretrizes de projetos estabelecidas neste Estudo;
- (vi) Garantir que a instalação dos pontos de Iluminação Pública atenda a todas as especificações técnicas dos equipamentos e materiais estabelecidas em normas técnicas e neste Estudo, prevalecendo aquilo que for superior.
- (vii) No planejamento da Modernização e Eficientização dos pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá observar, além das Luminárias, as condições físicas das peças complementares, tais como: postes exclusivos de Iluminação Pública, braço de sustentação, braçadeiras, condutores, quadro de comando, sistema de proteção elétrica, aterramento, conexões, bem como demais componentes e equipamentos da Instalação de Iluminação Pública. Na referida observação, englobam-se redes de distribuição de energia elétrica aéreas e subterrâneas. Caso seja constatada degradação de um ou mais equipamentos prejudicando o seu funcionamento e/ou colocando em situação de risco, a Concessionária deverá realizar a substituição deste. Ressalta-se que a substituição dos equipamentos e componentes da Rede de Iluminação Pública durante a Modernização e Eficientização não exime a Concessionária da prestação dos serviços de manutenção ao longo de todo o prazo de Concessão.

6.4.6.1. Diretrizes de Projeto para Modernização das Redes de Iluminação Pública

Adicionalmente à promoção da Modernização e Eficientização dos pontos de Iluminação Pública dos Municípios, a Concessionária deverá garantir que o serviço de Iluminação Pública esteja em consonância com os requisitos luminotécnicos e de eficiência ao longo de todo Contrato de Concessão previstos neste Estudo.

Nesse sentido, a Concessionária deverá desenvolver projetos de Modernização e Eficientização para os Logradouros Públicos Existentes conforme as diretrizes estabelecidas abaixo, não se limitando ao atendimento das exigências mínimas da Norma Técnica ABNT NBR 5101/2018.

Para a Modernização do parque luminotécnico dos municípios aderidos, não é adequado, nem suficiente, se pensar apenas atender os requisitos mínimos de iluminância e uniformidade exigidos na Norma Técnica – ABNT NBR 5101/2028 -, mas ir além, superando e atingindo níveis que elevem a qualidade da Iluminação Pública e, por conseqüência, tragam a satisfação dos munícipes.

Para os projetos executivos de Modernização e Eficientização do serviço de Iluminação Pública dos Logradouros Públicos Existentes, a Concessionária deverá:

- (i) Identificar e incluir no Cadastro da Rede de Iluminação Pública a classificação das vias do Município, conforme disposições expressas nas Diretrizes para Elaboração do Cadastro da Rede de IP. Ficando, desde já, claro e inquestionável, que para os critérios de atendimento luminotécnico as vias serão classificadas como V1, V2, V3 e V4, não existindo classificação como V5;
- (ii) Estabelecer serviço de Iluminação Pública que evite níveis de ofuscamento e poluição luminosa elevados. Os níveis de iluminação obtidos no projeto luminotécnico não devem exceder o dobro dos requisitos luminotécnicos exigidos, quanto a iluminância e luminância;
- (iii) Definir solução de iluminação com maior Eficiência Energética para os Logradouros Públicos Existentes tendo por base o projeto luminotécnico e, conseqüentemente, o cumprimento dos requisitos luminotécnicos expressos neste Estudo;

- (iv) Considerar na confecção dos projetos luminotécnicos dos Logradouros Públicos Existentes o fator de manutenção que incorpore a depreciação natural dos equipamentos de iluminação e a degradação do fluxo luminoso em função da poluição urbana;
- (v) Considerar informações sobre a arborização do Logradouro Público Existente na confecção dos projetos supracitados, com intuito de promover a compatibilidade entre vegetação e Iluminação Pública;
- (vi) Apresentar os projetos luminotécnicos em acordo com as diretrizes, especificações e requisitos luminotécnicos estabelecidas neste Estudo, bem como legislação pertinente, ao Poder Concedente;
- (vii) Apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) dos projetos elétricos e luminotécnicos;
- (viii) Apresentar homologação e especificações técnicas de braços/suportes e postes de Iluminação Pública, no caso de substituição ou implantação das referidas estruturas;
- (ix) Implantar os pontos de Iluminação Pública observando as seguintes faixas de Temperatura de Cor Correlata (TCC) por tipo de Logradouro Público Existente:
 - a) Vias Públicas classificadas como Trânsito Rápido, Arteriais e Coletoras: TCC até 4.000K;
 - b) Vias públicas classificadas como Locais: TCC entre 3.000K e 4.000K;
 - c) Ciclovias e Ciclofaixas: TCC até 4.000 K;
 - d) Praças e Parques: TCC até 4.500K.

Para execução dos serviços de Modernização e Eficientização dos pontos de Iluminação Pública instalados em Praças e Parques, a Concessionária deverá:

- (i) Desenvolver projetos luminotécnicos para o espaço público destinado para praças e parques de tal forma que, nos trechos de circulação de pedestres e áreas de lazer, seja atendido os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme classe de iluminação P2, recomendada para praças e parques.

Deve-se ressaltar que os projetos para praças e parques poderão apresentar nível de iluminância média até 40 luxes a depender de sua utilização, característica e segurança pública. Nesse sentido a Concessionária

deverá apurar a necessidade de maior fluxo luminoso destinado a praças e parques enquanto o Poder Concedente poderá demandar da Concessionária referido nível de iluminação mediante a fundamentação técnica;

- (ii) Assegurar em praças e parques Iluminação Pública que permita no mínimo a orientação, o reconhecimento mútuo entre as pessoas, a segurança para o tráfego de pedestres e a identificação correta de obstáculos, assim como deverá garantir, a uma distância segura, informação visual suficiente a respeito do movimento dos transeuntes;
- (iii) Distribuir as estruturas de Iluminação Pública de modo a não obstruir o acesso dos veículos de emergência, de entrega ou de manutenção, nem competir com a arquitetura local;
- (iv) Considerar aplicação de critérios de projetos diferenciados para áreas distintas como jardins, brinquedos, jogos de mesa e quadras, utilizando arranjos de Luminárias, iluminações decorativas ou projetores;
- (v) Considerar a iluminação adequada de estátuas, coretos e outros pontos especiais das praças e parques, preferencialmente com iluminação destacada.

Para execução dos projetos de Modernização e Eficientização para Ciclovias e Ciclofaixas dos Municípios, a Concessionária deverá:

- (i) Desenvolver projeto luminotécnico que cumpra com os requisitos luminotécnicos mínimo expressos a seguir:

Tabela 89 – Requisitos Luminotécnicos Mínimos para Ciclovias e Ciclofaixas

Natureza da ciclovia	Classe de iluminação	Iluminância média (lux)	Fator de Uniformidade
Trechos de ciclovias que cruzam vias de veículos	C1	15	0,30
Pistas adjacentes às vias de veículos	C2	10	0,30
Pistas não adjacentes a vias de veículos, ou lotadas em canteiros centrais ou passeios.	C3	5	0,30

- (ii) Garantir que a Iluminação Pública dedicada às ciclofaixas e ciclovias não provoque o surgimento de níveis ofuscamento elevados sobre os condutores de veículos e pedestres conforme CIE 031 Glare and uniformity in road lighting installations.

A iluminação destinada às praças e parques deverá ter Índice de Reprodução de Cor (IRC) mínimo de 70% (setenta por cento) e Temperatura de Cor Correlata (TCC) de no máximo 4.500 K. O projeto deverá dar atenção especial à iluminação de escadas e rampas de acesso dos pedestres, em particular garantindo que mudanças de níveis fiquem bem visíveis.

O prazo para Modernização e Eficientização dos Pontos de Iluminação Pública nos demais tipos de logradouros públicos corresponde ao mesmo prazo para iluminação viária.

As vias de acesso a prédios de serviço públicos de funcionamento noturno - hospitais, postos de saúde, escolas, delegacias e serviços públicos em geral - devem receber, no mínimo, a classificação V3 e P3.

6.4.6.2. Especificações de Equipamentos e Materiais

A Concessionária deverá durante o período de Modernização e Eficientização atender aos requisitos mínimos estabelecidos na Portaria INMETRO nº 62/2022. Os Pontos de Iluminação Pública iniciais com tecnologia de iluminação existente de LED serão substituídos ao fim de sua vida útil segundo os mesmos requisitos técnicos da Modernização e Eficientização dos Pontos de Iluminação Pública iniciais com tecnologia de descarga de alta intensidade. A tecnologia empregada na Rede de Iluminação Pública deverá atender obrigatoriamente aos parâmetros técnicos, ensaios, dentre outras exigências presentes nas normativas apresentadas no item de referências normativas, bem como as seguintes especificações técnicas mínimas:

- Eficiência Energética (EE): Luminária com Eficiência Energética mínima conforme classe A da Portaria Nº 62/2022 do INMETRO. No cálculo dessa eficiência, devem ser considerados equipamentos auxiliares da Luminária;
- Manutenção do fluxo luminoso: mínimo 80% após 50.000 h de uso, para temperatura ambiente máxima 35 °C, conforme IES LM-80 e TM-21;

- Índice de proteção (IP): o invólucro da Luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da Luminária e o código IP marcado na LUMINÁRIA. O grau de proteção deverá ser certificado por ensaios com na base na ABNT NBR IEC 60529;
- Proteção contra impactos mecânicos externos: Luminárias devem possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondentes, no mínimo, ao grau de proteção IK-08 conforme ABNT NBR IEC 62262;
- Requisitos elétricos: As características elétricas e óticas devem atender às normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117. As Luminárias deverão apresentar limite mínimo de fator de potência indutivo ou capacitivo, conforme regras estabelecidas pela ANEEL no momento da instalação. Presença de dispositivo de proteção contra surtos de tensão conectado em série a alimentação elétrica da Luminária LED.
- Dispositivo de Proteção contra surtos: As Luminárias devem estar dotadas de dispositivo de proteção contra surtos de tensão com instalação elétrica na Luminária conforme ABNT NBR 5410;
- Aderência a sistemas de telegestão: Luminárias deverão apresentar tecnologia compatível com todas as funcionalidades dos sistemas de telegestão e ponto de conexão para instalação de equipamentos de telegestão;
- Fotometria: as Luminárias devem ser classificadas conforme critérios constantes na NBR 5101/2018 para distribuição longitudinal (Curta, Média e Longa), distribuição transversal (Tipo I, II e III) e controle de distribuição de intensidade luminosa (full cut-off, cut-off e semi cut-off). Somente poderão ser utilizadas luminárias das duas primeiras categorias;
- Acabamento: todas as peças metálicas não energizadas das Luminárias devem receber tratamento anticorrosivo;
- Driver eletrônico: O driver deverá atender às normas NBR IEC 605981, NBR 15129, NBR IEC 60529, IEC 61347-1, NBR IEC61347-213, IEC 61547, NBR 16026, IEC 61000-3-2 C, IEC 61000-42/3/4/5/6/8/11, IEC 61000-3-3, EN 55015, CISPR 15/22 e FCC Title 47 CFR part15/18 Non-Consumer-Class;

- Certificação: As Luminárias deverão apresentar os certificados exigidos na Portaria Nº 62/2022 do INMETRO;
- Ensaios laboratoriais: A Concessionária deverá apresentar ensaios e testes laboratoriais que analisem, minimamente, os seguintes parâmetros:
 - Tensão de alimentação da fonte luminosa (V);
 - Potência da fonte luminosa (W);
 - Corrente de alimentação da fonte luminosa (A);
 - Fator de potência;
 - Eficácia luminosa total;
 - Temperatura de cor;
 - Índice de reprodução de cor;
 - Resistência de isolamento;
 - Rigidez dielétrica;
 - Distorção de harmônica total (THD);
 - Tensão de entrada das lâmpadas ou módulos de LED (se aplicável) da Luminária (Vcc);
 - Fluxo luminoso da Luminária (lm);
 - Tensão nominal das lâmpadas ou Luminárias (V);
 - Temperatura máxima de junção (°C);
 - Fabricante das lâmpadas / Luminárias.

Com relação aos Ensaios e testes laboratoriais, a Concessionária deverá:

- (i) Registrar todos os ensaios realizados, incluindo ao menos:
 - a) Identificação de cada um dos elementos de Iluminação Pública avaliados na amostra, com identificação do Cadastro da Rede de Iluminação Pública;
 - b) Data de realização;
 - c) Resultados obtidos.
- (ii) Garantir a realização dos ensaios em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgãos competentes homologados pelo Poder Concedente (os ensaios deverão demonstrar conformidade com a Portaria INMETRO nº 62/2022 – Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária);
- (iii) Encaminhar os resultados obtidos nos testes ao Poder Concedente;

- (iv) Apresentar ao Poder Concedente quaisquer pedidos de desconsideração de itens, desde que devidamente justificado;
- (v) Realizar substituição dos equipamentos de Iluminação Pública que apresentarem qualidade e desempenho insuficientes de acordo com os parâmetros estabelecidos neste Estudo;
- (vi) Arcar com todos os custos relacionados às trocas, testes, verificação e análises das instalações;
- (vii) Providenciar novos ensaios, caso solicitado pelo Poder Concedente.

6.4.6.3. Procedimentos para Execução dos Serviços de Modernização e Eficientização

Para que os serviços de Modernização e Eficientização sejam devidamente executados pela Concessionária e, após a sua conclusão, aceitos pelo Poder Concedente para fins de comprovação do cumprimento aos Marcos da Concessão, conforme disposto no Cronograma da Concessão, deverão ser seguidas as obrigações e responsabilidades a seguir.

A Concessionária deverá:

- (i) Elaborar e encaminhar ao Poder Concedente, observando toda a regulamentação vigente e os termos celebrados entre o Poder Concedente e a Empresa Distribuidora, os projetos relacionados aos serviços de Modernização e Eficientização e implantação dos Pontos de Iluminação Pública, previstos no período, em conformidade com o PLANO DE Modernização e Eficientização (PME) e o presente Estudo. Neles deverão ser apresentados, minimamente:
 - a) Plano de implementação completo, contendo:
 - i. Cronograma detalhado de execução e conclusão dos serviços;
 - ii. Quantitativo dos materiais a serem empregados;
 - b) Projetos luminotécnicos conforme diretrizes estabelecidas, acima das exigências da ABNT NBR 5101/2018;
 - c) Projetos elétricos;
 - d) Projetos estruturais;
 - e) Detalhamento dos Pontos de Iluminação Pública envolvidos, devidamente georreferenciados, presentes no Cadastro da Rede de Iluminação Pública;

- f) Relação de materiais constantes nos projetos;
 - g) Especificações técnicas completas dos materiais empregados;
 - h) Diagramas elétricos de montagem;
 - i) Memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas;
 - j) As cargas elétricas existentes e futuras, para eventuais alterações das características das estações transformadoras;
 - k) ART, conforme regulamentação vigente.
- (ii) Prever, na modernização das Luminárias, o aterramento de seus equipamentos a fim de garantir a manutenção de sua garantia e segurança das instalações elétricas, em acordo com as referências normativas apresentadas;
- (iii) Disponibilizar ao Poder Concedente, juntamente aos projetos de Modernização e Eficientização, minimamente:
- a) Amostras das soluções tecnológicas de iluminação por ele selecionadas;
 - b) Certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, para homologação da tecnologia utilizada para iluminação conforme Portaria N° 62/2022 que regulamenta os requisitos técnicos mínimos que atestem a qualidade do material na classe A - INMETRO;
 - c) Registro no INMETRO que autoriza a comercialização de um produto ou serviço e a utilização do selo de identificação da conformidade;
 - d) Certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, se houver, para homologação da tecnologia utilizada para telegerenciamento;
- (iv) Garantir que os projetos elaborados atendam aos seguintes requisitos:
- a) Cumprimento das especificações de equipamentos e materiais;
 - b) Utilização, preferencialmente, de um único modelo de Luminária para os Pontos de Iluminação Pública localizados numa mesma via, com exceção para os casos em que o projeto urbanístico exija mais de um modelo e nos casos em que o modelo existente não seja capaz de atender os requisitos previstos;

- c) Revisão e/ou substituição, caso necessário, das conexões com a rede elétrica;
- d) Inclusão de circuito exclusivo, caso necessário;
- (v) Comunicar formalmente ao Poder Concedente, quando da conclusão dos serviços de Modernização e Eficientização, acompanhado do “as built” de cada projeto. O “as built” deverá ser acompanhado das relações dos materiais empregados e da data da energização, bem como os resultados dos requisitos luminotécnicos (iluminância mínima, máxima e média; uniformidade global da iluminância, luminância mínima, máxima e média e uniformidade global da luminância). Elementos estes a serem entregues da seguinte forma:
 - a) Projetos estrutural, elétrico e luminotécnico, em formato digital;
 - b) Relação discriminada dos materiais, de logradouros, com as respectivas quantidades de Pontos de Iluminação Pública, contendo os dados e as informações de cadastro, em meio digital.
- (vi) Realizar conjuntamente com o Poder Concedente, após a conclusão dos serviços de Modernização e Eficientização, as medições da iluminância média mínima “ $E_{MED,MIN}$ ”, do fator de uniformidade mínimo “U” conforme indicado para cada classe de iluminação, de acordo com as diretrizes de inspeção da Norma ABNT NBR 5101/2018, e as medições de IRC e TCC por meio de instrumentos homologados pelo INMETRO, bem como a comprovação de atendimento a todas as condições estabelecidas no projeto.

A medição será realizada por meio de verificação amostral in loco. A amostra de Pontos de Iluminação Pública modernizados deverá ter tamanho mínimo, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 5426, nível geral de inspeção 2 (dois) e plano de amostragem simples normal. Os Pontos de Iluminação Pública modernizados que serão vistoriados deverão ser definidos de forma aleatória, pelo Poder Concedente. As medições deverão ser realizadas pela Concessionária e poderão ser acompanhadas pelo Poder Concedente;

- (viii) Encaminhar os resultados de testes de laboratórios, quanto à qualidade dos equipamentos instalados na execução dos serviços de Modernização e Eficientização, nas condições estabelecidas neste;

- (vii) Refazer o serviço completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas, quando da não aprovação por parte do Poder Concedente;
- (viii) Atualizar o Cadastro da Rede de Iluminação Pública após a formalização do respectivo Termo de Aceite pelo Poder Concedente dos serviços de Modernização e Eficientização executados, incluindo ao menos:
 - a) A identificação de todos os Pontos de Iluminação Pública MODERNIZADOS;
 - b) O cadastro da atividade de Modernização e Eficientização realizada.
- (ix) Encaminhar ao Poder Concedente e à Empresa Distribuidora a comprovação da atualização do Cadastro da Rede de Iluminação Pública, no prazo estabelecido no Contrato.

Com relação aos prazos relacionados aos procedimentos de execução e aprovação dos serviços de Modernização e Eficientização, a Concessionária deverá realizar as modificações que se fizerem necessárias nos serviços de Modernização e Eficientização executados, no prazo indicado pelo Poder Concedente, contado a partir da data de reprovação por parte do Poder Concedente dos serviços executados.

6.4.7. Demanda Reprimida, Demanda Extraordinária E Ampliação da Rede de Iluminação Pública, pelo Mecanismo do Banco de Créditos

Apresentam-se a seguir as diretrizes, especificações e obrigações do Poder Concedente e da Concessionária no que tange aos serviços Complementares, mediante emissão de ordem de serviço pelo Poder Concedente.

A ampliação da Rede de Iluminação Pública deve seguir os requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo. Caberá à Concessionária, nos termos do Contrato de Fornecimento De Energia e da Resolução 1.000 da ANEEL, providenciar junto à Empresa Distribuidora a expansão ou regularização das instalações de fornecimento de energia elétrica para atender os novos Pontos de Iluminação Pública.

6.4.7.1. Instalação de novos Pontos de Iluminação Pública

Os serviços Complementares serão executados mediante solicitação do Poder Concedente.

Para tanto, a Concessionária deverá:

(i) Seguir, para todos os serviços, os mesmos requisitos luminotécnicos e de eficiência, conforme estabelecidos neste Estudo e observado o disposto no Contrato;

(ii) Indicar ao Poder Concedente os locais com motivos impeditivos para execução dos serviços solicitados pelo Poder Concedente, sejam técnicos ou da legislação vigente, tais como região de mananciais, áreas não urbanizadas ou ocupações irregulares, com invasões e loteamentos clandestinos, cabendo ao Poder Concedente avaliar a pertinência dos motivos impeditivos e, se for o caso, promover ajustes nas solicitações.

A ampliação da Rede de Iluminação Pública pode ocorrer nas hipóteses previstas abaixo.

Logradouros Públicos Novos

Necessidade de instalação ou realocação de Pontos de Iluminação Pública em Logradouros Públicos Novos. As demandas em Logradouros Públicos Novos decorrem de crescimento vegetativo horizontal, ou seja, da necessidade de ampliação da Rede de Iluminação Pública, resultante do surgimento de Logradouros Públicos Novos nos quais seja necessária a instalação de infraestrutura para o provimento dos serviços.

Logradouros Públicos Ampliados

Necessidade de ampliação da Rede de Iluminação Pública em Logradouros Públicos Ampliados decorrentes de solicitação do Poder Concedente.

O Cadastro Técnico da Rede de Iluminação Pública a ser realizado pela Concessionária durante a fase anterior ao início da modernização trará a necessidade de ampliação da Rede de Iluminação Pública cuja execução será absorvida pela Concessionária durante o processo de Modernização e Eficientização.

6.4.7.2. Operação e Manutenção de Pontos de Iluminação Pública Adicionais

Após a (i) conclusão dos serviços de instalação, realocação ou readequação realizados pela Concessionária ou (ii) quando da eventual transferência ao Poder Concedente de Pontos de Iluminação Pública implantados por empreendedores, caberá ao Poder Concedente emitir ordem de serviço para que a Concessionária assuma total responsabilidade pela operação e manutenção dos Pontos de Iluminação Pública adicionados.

Sendo assim, logo após a emissão da ordem de serviço pelo Poder Concedente e durante todo o período restante da Concessão, cada Ponto de Iluminação Pública instalado pela Concessionária ou por empreendedores, deverá ser considerado pela Concessionária como integrante da Rede de Iluminação Pública, cabendo à Concessionária atender a todos os parâmetros e exigências do Contrato.

Com relação à operação e manutenção dos novos Pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá:

- (i) Garantir, após o recebimento da ordem de serviço, na forma do Contrato, a operação e manutenção dos Pontos de Iluminação Pública adicionados pela Concessionária em conformidade com as diretrizes e exigências detalhadas neste Estudo, ao longo do Prazo da Concessão;
- (ii) Definir os procedimentos para transferência da operação e da manutenção dos Pontos de Iluminação Pública implantados por empreendedores;
- (iii) Analisar e aprovar os projetos de instalação de empreendedores, quando submetidos pelo Poder Concedente à Concessionária, e indicar fundamentadamente eventuais ajustes que sejam necessários para o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da Concessão previstos neste Estudo;
- (iv) Realizar a avaliação dos Pontos de Iluminação Pública implantados por empreendedores que serão transferidos ao Poder Concedente, comunicando as condições gerais bem como eventual necessidade de adequação dos Pontos de Iluminação Pública aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo;

- (v) Garantir, após o recebimento da ordem de serviço, a inserção e identificação no Cadastro da Rede de Iluminação Pública de todos os Pontos de Iluminação Pública adicionais e o início de sua operação e manutenção, em conformidade com os requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo.

Na eventualidade de constatar Pontos de Iluminação Pública implantados por EMPREENDEDORES que não atendam aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo, o Poder Concedente poderá solicitar à Concessionária a adequação dos Pontos de Iluminação a partir do saldo remanescente do Banco de Créditos de Iluminação Pública.

6.4.7.3. Realocação de Pontos de Iluminação Pública

A realocação dos Pontos de Iluminação Pública corresponde ao serviço de reposicionamento da infraestrutura dos Pontos de Iluminação Pública composta por materiais e equipamentos tais como, poste, braço, luminária, condutores e dispositivos de comando.

Os serviços de realocação de Pontos de Iluminação Pública serão executados mediante solicitação do Poder Concedente, de forma programada ou quando do surgimento de necessidades emergenciais. Tais serviços abrangem a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais tanto para a retirada dos pontos de Iluminação Pública no poste, quanto conexões, aterramento ou de qualquer material e equipamento pertencente a Rede de Iluminação Pública que se fizerem necessárias e serão iniciados após a emissão de ordem de serviço por parte do Poder Concedente.

Nos serviços de realocação, a Concessionária deverá retirar os Pontos de Iluminação Pública, desmontá-los, identificando in loco cada um de seus componentes, transportando-os e armazenando-os temporariamente em seu almoxarifado, para posterior reinstalação, no mesmo local ou em outro a ser definido pelo Poder Concedente.

A demanda por realocação de Pontos de Iluminação Pública pelo Poder Concedente à Concessionária deverá ser atendida via saldo remanescente do Banco de Créditos de Iluminação Pública.

Com relação à realocação de Pontos de Iluminação Pública, a Concessionária deverá:

- (i) Registrar todos os serviços de realocação de Pontos de Iluminação Pública e atualizar o Cadastro da Rede de Iluminação Pública;
- (ii) Elaborar projetos de realocação, contemplando a maximização da utilização dos materiais e equipamentos de Iluminação Pública que estão sendo retirados;
- (iii) Submeter os projetos de realocação à aprovação do Poder Concedente, contendo a lista de materiais que estão sendo retirados, substituídos instalados;
- (iv) Realizar as devidas alterações nos projetos de realocação, caso reprovados pelo Poder Concedente;
- (v) Comunicar formalmente ao Poder Concedente a conclusão dos trabalhos de realocação ou das modificações solicitadas pelo Poder Concedente;
- (vi) Refazer o serviço completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas, quando da não aprovação por parte do Poder Concedente.

6.4.7.4. Demandas Extraordinárias

O Poder Concedente poderá fazer solicitações extraordinárias, que não se enquadrem nas tipologias de demanda por novos pontos supramencionados.

É considerada demanda extraordinária a solicitação de Pontos de Iluminação Pública adicionais ou de aumento do fluxo luminoso de Ponto de Iluminação Pública, em locais que já atendem às normas e critérios definidos, por razões específicas (por exemplo, iluminação complementar no entorno de ponto cultural de interesse).

Enquadram-se, também, entre as Demandas Extraordinárias, aquelas que pelo uso do poder discricionário serão demandadas pelo Poder Concedente para o uso de créditos, tais como a implantação de Iluminação de Destaque em bens e espaços públicos, a implantação de Sistema de Telegestão, a implantação de Projetos Especiais, a implantação de iluminação em locais

específicos como Cemitérios e Iluminação Esportiva em Estádios e Quadras, a implantação de iluminação exclusiva em Faixas de Pedestres.

Diretrizes Técnicas dos Projetos para execução dos serviços Complementares

Os projetos de atendimento aos novos Pontos de Iluminação Pública oriundos dos serviços complementares devem seguir as diretrizes, especificações e procedimentos definidos, garantindo o atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo.

Nos projetos deverão ser levantadas as informações do logradouro a ser iluminado.

Os projetos devem ser elaborados em software compatível devendo conter memorial descritivo, relação de materiais com orçamento elaborado e o projeto propriamente dito, observando as diretrizes expostas abaixo.

- (i) Apresentar homologação e especificações técnicas de braços/suportes e postes metálicos de Iluminação Pública implantados para os novos Pontos de Iluminação Pública;
- (ii) Elaborar projetos com materiais especificados em consonância com as referências normativas apresentadas neste Estudo;
- (iii) Para os equipamentos de Iluminação Pública, seguir as seguintes especificações:
 - a) Fontes luminosas: os equipamentos de fontes de luz devem atender às especificações técnicas previstas neste Estudo;
 - b) Postes metálicos: os postes metálicos a serem implantados ou substituídos em redes exclusivas de Iluminação Pública devem seguir as especificações estabelecidas pelas referências normativas e os padrões da distribuidora de energia. O tipo de poste a ser utilizado depende de sua aplicação, localização, ambiente e componentes de iluminação, devendo ser dimensionados de acordo com os esforços solicitantes de cada aplicação;
 - c) Braços e suportes: deverão apresentar especificações técnicas da distribuidora de energia;
 - d) Cabos: circuitos de baixa tensão devem utilizar condutores isolados de cobre ou alumínio, que sigam as seguintes normas: NBR NM

IEC60332 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo, NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados, ABNT NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudado de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho;

- e) Quadro de distribuição de energia: projetados e fabricados de acordo com: NBR IEC 60439-1 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA); NBR IEC 60439-3 Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição; NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP); NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento 19; ANSI C-3720 (Para os casos não definidos nas normas acima).

(iv) Avaliar a condições ambientais das instalações;

(v) Definir o prazo de execução, que deverá ser acordado pelas partes.

Os projetos a serem elaborados deverão considerar a interferência da vegetação arbórea apurando as alternativas técnicas viáveis que não comprometam a qualidade do serviço de Iluminação Pública e atendam requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo.

Na falta de alternativas técnicas, a Concessionária deverá avaliar a implantação de iluminação de segundo nível nos postes existentes, ou, ainda, instalar postes exclusivos a fim de cumprir os índices estabelecidos neste Estudo.

As áreas de conflito como travessia de pedestres, cruzamentos de nível, intercâmbios e túneis devem ser tratadas de acordo com as condições particulares estabelecidas na ABNT NBR 5101/2018 ou em suas respectivas normas específicas.

Diretrizes Técnicas dos projetos de Iluminação de Destaque

Utilizando-se do saldo do Banco de Créditos, por decisão do Poder Concedente, a Concessionária poderá executar as obras relativas à

implantação de Iluminação de Destaque, e modernização dos pontos de Iluminação de Destaque existentes, conforme diretrizes e especificações dispostas neste Estudo.

A área urbana dos municípios consorciados possui edificações, espaços públicos, equipamentos urbanos e áreas de grande movimentação de pessoas que apresentam relevância para o contexto urbano, merecendo ser trabalhados com Iluminação de Destaque e iluminação especial.

Entre os objetivos da Iluminação Especial, destacam-se:

- Aumento da sensação da segurança dos pedestres: a sensação de segurança está relacionada com a visibilidade dos objetos e pessoas ao redor de quem caminha. Também, o aumento de sensação de segurança é proporcional ao número de pessoas presentes no espaço. Tendo em vista que locais mais iluminados são mais atrativos para permanências no período noturno, conseqüentemente transmitem maior sensação de segurança;
- Valorização da paisagem e construções da cidade: ao iluminar planos verticais ou construções à noite, são estabelecidas novas experiências para o pedestre, além de focar pontos da cidade que, sendo valorizados, proporcionam noções de escala e construção do imaginário da cidade;
- Destacar marcos e contribuir com a memória afetiva nos moradores: segundo o urbanista Kevin Lynch no livro "A Imagem da Cidade", os marcos são um dos importantes elementos para a construção da imagem da cidade para as pessoas. Eles consistem em pontos marcantes na cidade aos quais as pessoas fixam em sua memória ao imaginar a cidade. Neste sentido, iluminar pontos como monumentos e outros marcos, contribui para a memorização desses pontos, construindo memórias e interferindo nas relações das pessoas com a cidade – memória afetiva;
- Diversificar o parque de Iluminação Pública de acordo com a demanda: diversificar o parque de iluminação considerando outras demandas além do sistema viário. Considerar ruas pedonais, outros caminhos, acessos e pontos a serem iluminados, como construções e paisagens;
- Eficiência energética: representa o uso de novas tecnologias que visam uma maior economia de energia e menor desperdício. As novas fontes

luminosas visam garantir uma maior qualidade na representação das cores dos objetos e uma maior percepção do transeunte no espaço;

- Iluminação como instrumento social e de integração: elevar a qualidade dos espaços a partir da iluminação é também elevar a qualidade de vida da população, além de estimular as dinâmicas que ocorrem nos espaços públicos.

Para cada um dos locais definidos para serem contemplados com Iluminação de Destaque, a Concessionária deverá desenvolver projeto luminotécnico específico e apresentar para aprovação do poder concedente, respeitando as diretrizes aqui determinadas, bem como a comprovação do custo de investimento estimado.

A Iluminação de Destaque dos bens elencados acima, deverá levar em conta as características arquitetônicas, técnicas, construtivas, artísticas e históricas que lhes conferiram valor especial. Deverá, assim, ser respeitada a concepção do bem, no tocante às suas características técnicas e plásticas, com o objetivo de garantir sua integridade física.

A iluminação deverá propiciar, no período noturno, uma correta fruição do bem. A adoção de cores para os bens de interesse requer cuidadoso e pertinente embasamento conceitual.

A Concessionária deverá considerar, para cada bem de interesse, os seguintes pontos:

- (i) Apreciação do bem de interesse em todas as visadas existentes do monumento, que possam ser apreciadas pelos munícipes e visitantes;
- (ii) Minimização da interferência diurna e/ou noturna dos equipamentos de Iluminação de Destaque no bem de interesse. A utilização de equipamentos na própria estrutura do bem deverá ser pensada de modo a garantir que não se causem danos físicos decorrentes de sua fixação e que fiquem adequadamente mimetizados, não chamando para si indevida atenção. O bem de interesse deverá ser valorizado pela luz e não ser um mero suporte para destaque de equipamentos de iluminação. O mesmo se aplica a equipamentos previstos para seu entorno imediato,

como equipamentos instalados em postes, onde os mesmos cuidados deverão ser observados;

- (iii) A elaboração dos projetos de Iluminação de Destaque deverá considerar as características da Iluminação Pública em seu entorno quanto ao nível de iluminamento, a temperatura de cor, a reprodução de cor e os eventuais impactos de sua luz emanada ou sombreamento, incidente no bem de interesse. Caso seja constatada a inexistência da Iluminação Pública no entorno do bem de interesse, a Concessionária deverá realizar a adequação do ambiente, de forma a trazer segurança e comodidade aos transeuntes.

O projeto de Iluminação de Destaque deverá ser elaborado com base no projeto de Iluminação Pública, levando em conta os impactos que serão produzidos, sua interação ou influência mútua, fazendo com que os bens de interesse não sofram interferência indevida da Iluminação Pública, seja pela incidência de luz ou pelo sombreamento gerado. A harmonia entre os níveis de iluminamento e as temperaturas de cor escolhidas deverão garantir o sucesso das propostas luminotécnicas e o equilíbrio entre a Iluminação Pública e a Iluminação de Destaque.

Os bens de interesse propostos deverão possuir sistemas de controle automatizados, com acionamento, preferencialmente, em grupo das luminárias que compõem a iluminação de cada bem, com vistas a garantir uma iluminação dinâmica, economia energética, durabilidade dos sistemas, facilitar os procedimentos de manutenção da Iluminação de Destaque e permitir ao poder concedente, sem nenhum tipo de ônus, solicitar à Concessionária o ajuste das cores de determinadas luminárias, a fim de se identificar datas comemorativas.

A Concessionária deverá apresentar ao poder concedente, para cada bem de interesse, proposta de redução de nível de iluminamento nas estruturas dos bens de interesse, em determinados horários de baixa frequência de público.

As propostas de Iluminação de Destaque deverão levar em consideração a presença de obstáculos arbóreos e sua interface com as fontes de luz propostas. Assim como ter conhecimento dos procedimentos de gestão da

vegetação urbana pelo órgão ou empresa responsável por este serviço, de forma a possibilitar um melhor posicionamento dos equipamentos de iluminação na fase dos projetos executivos.

A vegetação existente poderá ser utilizada com o objetivo de mimetizar as instalações de Iluminação Pública (postes, equipamentos auxiliares, projetores etc.). A presença de elementos arbóreos no entorno ou nas proximidades do bem de interesse constitui-se em oportunidade de realizar a inserção de equipamentos de iluminação de modo discreto, sendo fundamental observar o ciclo de manutenção dos elementos vegetais, pois, dependendo do posicionamento dos equipamentos de iluminação, a vegetação poderá vir rapidamente a se constituir em obstáculo à iluminação, devendo prever o natural crescimento da vegetação e o período necessário para realização dos serviços de poda, providência de responsabilidade do poder concedente.

Com relação à vegetação existente no entorno, também é importante mencionar que, caso esta venha a ser utilizada como elemento a ser valorizado pela luz, com a função de ambientar ou contextualizar o bem de interesse, um cuidado especial deverá ser dedicado à fauna e à flora existente. Esta consideração tem como foco evitar que o impacto causado pela iluminação, no tocante às emissões de radiações eletromagnéticas ou com relação aos níveis de iluminamento incidentes, tanto na vegetação, quanto nas espécies animais que ali habitam, venham causar danos de natureza ambiental.

Visando, primordialmente, garantir que a proposta de luz para este bem não venha a impedir, falsear ou dificultar o entendimento da proposta original, em específico durante o período noturno, a Iluminação de Destaque deverá contribuir ao máximo para sua plena compreensão. A formalização documental deverá permitir aos técnicos encarregados, ao poder concedente e aos órgãos de preservação, para o caso de bens com proteção municipal, estadual e/ou federal, a avaliação da proposta técnica, aferindo se a Concessionária tem conhecimento das especiais características do bem.

Para os bens de interesse classificados como Edificação Civil, a Iluminação de Destaque deverá valorizar suas características externas e ter foco em sua correta e adequada inserção urbanística. Este resultado de desmedida exposição da edificação nem sempre é conceitualmente adequado. Ao se ter

como meta a valorização do patrimônio cultural, poderá até mesmo ser improdutivo na interação da Iluminação de Destaque com a Iluminação Pública. Por este motivo, as medições de níveis de iluminamento no entorno do monumento deverão ser rigorosamente efetuadas, com intuito de garantir que os projetos a serem implementados tenham plena harmonia com a Iluminação Pública e as demais edificações.

Deve-se evitar na elaboração dos projetos iluminação muito acentuada de fachadas com a intenção de não gerar o efeito de “chapar”, ou seja, gerar o efeito de perda da percepção de outras dimensões da edificação. Tal efeito impede que o volume do monumento seja claramente identificado durante a noite, o que não ocorre no período diurno. Assim, sua percepção noturna fica prejudicada.

Nas edificações de valor cultural, cuidados deverão ser observados para que não sejam objeto de destaque noturno elementos de menor importância arquitetônica ou artística, que atraiam indevidamente, durante a noite, o olhar do espectador para si, prejudicando a compreensão do bem. Por vezes, iluminações descuidadas neste aspecto podem até mesmo gerar uma descaracterização estilística do bem no período noturno.

As diretrizes gerais têm o intuito de nortear as intervenções destinadas à implantação de projetos de Iluminação de Destaque e deverão ser aplicadas a todos os bens de interesse elencados.

Equipamentos a serem utilizados

Todos os projetos de Iluminação de Destaque serão atendidos com a utilização dos equipamentos abaixo listados, nas quantidades estimadas para cada projeto.

- Controladora DMX: o protocolo Multiplex Digital DMX é usado na indústria de teatros e eventos para controlar equipamentos de iluminação em dispositivos de efeitos especiais. O DMX está sendo cada vez mais usado em prédios comerciais para aplicações incluindo o controle RGB, cor e temperatura da luz. Nesses prédios, a luz é frequentemente usada como um elemento de design, como iluminação de efeitos e arquitetura da fachada, para destacar recursos arquitetônicos especiais. O protocolo

foca na moderna tecnologia de LED, a qual é usada para efeitos de iluminação especiais por ser eficiente, além de oferecer uma incrível variedade de cores.

- Balizador: Luminária LED utilizada para delimitar percursos e orientar o observador. Utilizado para a iluminação de calçadas, parques, praças ou jardins. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de reprodução de cor (IR) mínima de 75 e índice de proteção mínima equivalente IP67 e IK08;
- Braços e suportes: Acessórios para fixação e direcionamento dos equipamentos de iluminação;
- LED Convencional: Luminária LED compatível com equipamentos utilizados na Iluminação Pública, usado para iluminação de vias, passeios, calçadas, praças e parques, no mesmo modelo utilizado na Iluminação Pública das vias. Índice de reprodução de cor (IRC) mínima de 70 e índice de proteção mínima equivalente IP66 e IK10;
- LED Decorativa: Luminária LED utilizada para complementar a Iluminação Pública de vias, calçadas e edifícios, com carácter decorativo. Utilizado em locais onde, usualmente, não é indicado a instalação de elementos como postes ou projetores e os componentes são utilizados de forma a compatibilizar a iluminação do local com as suas características. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de reprodução de cor (IRC) mínima de 75 e índice de proteção mínima equivalente IP66 e IK10;
- LED Embutido: Luminária LED embutida no solo e utilizada para a iluminação de ambientes em que não se deseja que o corpo da luminária fique aparente. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP67 e IK10;
- LED Embutido RGB: Luminária LED embutida no solo e utilizada para a iluminação de ambientes em que não se deseja que o corpo da luminária fique aparente. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP67 e IK10;
- LED Linear: Luminária de LED linear utilizada para iluminação de ambientes externos. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de

proteção mínima equivalente a IP66 e IK09 e comprimento mínimo de 30 cm;

- LED Linear RGB: Luminária de LED linear RGB utilizada para iluminação de ambientes externo. Amplo espectro cromático, índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK09 e comprimento mínimo de 30cm;
- LED Submergível RGB: Projetores ou fitas de LED RGB submersíveis, utilizadas para iluminação Pública de elementos de destaque instalados submersos à água. Amplo espectro cromático, índice de proteção mínima equivalente a IP68 e IK10;
- Poste: Poste em PRFV (Polímero Reforçado em Fibra de Vidro), para instalação de luminárias convencionais ou decorativas;
- Projetor até 100W: Projetor LED com potência igual ou inferior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Temperatura de cor variável entre 2800K e 6500K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;
- Projetor até 100W – RGB: Projetor LED RGB com potência igual ou inferior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;
- Projetor superior a 100W: Projetor LED com potência superior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Temperatura de cor variável entre 2800K e 6500K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;
- Projetor superior a 100W – RGB: Projetor LED RGB com potência superior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP.

Diretrizes Técnicas dos projetos do Sistema de Telegestão

Para elaboração das definições aqui elencadas, buscou-se o referencial das melhores práticas de mercado contidas no GUIA PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – TELEGESTÃO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA, EDIÇÃO 02 – 2023, elaborado pela ABCIP – Associação Brasileira de Concessionárias de Iluminação Pública, disponível no site PUBLICAÇÕES ABCIP | Abcip (associacaoabcip.com.br).

O Sistema de Telegestão deverá contemplar solução de computação, armazenamento, segurança, conectividade, interface gráfica de usuário e dispositivos de campo para gerenciar, monitorar, controlar e receber dados operacionais dos Pontos de Iluminação Pública nos locais com Sistema de Telegestão.

O Sistema de Telegestão deverá suportar protocolos abertos de comunicação quando necessário (por exemplo, TCP/IP, 802.15.4, 6LoWPAN, Bluetooth Low Energy - BLE) e deverá ser escalável, confiável e rápido.

O Sistema de Telegestão deverá ter um aplicativo de controle, implantado no CCO, com uma interface dinâmica de usuário para gerenciar um elevado volume de dispositivos, relatórios e outras funções sem a necessidade de instalação física de nenhum software específico para gerenciamento, podendo ser visualizada a partir de qualquer dispositivo com um navegador comum e deverá suportar protocolos de controle (por exemplo, HTTP, XML, REST, SOAP), permitindo a integração com diferentes tecnologias.

O Sistema de Telegestão deverá ser composto por funcionalidades operacionais mínimas, plataforma para controle do Sistema de Telegestão, conectividade e dispositivos de controle a serem instalados nos Pontos de Iluminação Pública.

Características básicas da plataforma do Sistema de Telegestão

A plataforma do Sistema de Telegestão deverá estar integrada aos serviços operacionais que compõem o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) e ao SIG-IP.

Caberá à Concessionária implantar plataforma para controle do Sistema de Telegestão no CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) que garanta minimamente:

- (i) Operação simultânea de múltiplas telas de controle em diversas localidades, por qualquer nível de usuário a qualquer tempo;
- (ii) Tecnologia confiável de criptografia com um alto nível de segurança para as operações do sistema. A operação deverá ser segura e protegida contra qualquer tipo de anomalias externas, assegurando a segurança em órgão certificador internacional;
- (iii) Integridade dos dados pelo prazo de 12 (doze) meses;
- (iv) Armazenamento de dados, por redundância, em pelo menos duas localidades diferentes, para garantir que independentemente das adversidades naturais, a confiabilidade do armazenamento e o resgate de informações possa ser feito a qualquer momento. A replicação de dados deverá ser instantânea e automática, permitindo acesso instantâneo a eles em caso de algum evento ou anomalia externa. A infraestrutura do servidor deverá ser certificada pelo ISO 27.001 e ter disponibilidade, a ser medido pelo próprio software, de 99,80% (noventa e nove inteiros e oitenta centésimos), como percentual do tempo em operação.
- (v) Atualizações de maneira remota e segura. As atualizações devem ser instaladas automaticamente e sem causar distúrbios à operação da Rede de Iluminação Pública. Quando da conclusão da instalação das novas funcionalidades adicionadas, um resumo destas deverá ser enviado ao Poder Concedente;
- (vi) Fácil incorporação de tecnologias de iluminação abertas existentes (incluindo tecnologia 0-10V, DALI, entre outras);
- (vii) Comunicação dos computadores/servidores com outros sistemas de internet de maneira aberta, padronizada e documentada. Utilizando plataformas de Web, a plataforma para controle do Sistema de Telegestão deverá:
 - a) Apresentar Interface web amigável, disponível em idioma português, podendo ser visualizada a partir de qualquer dispositivo com um navegador comum e deve suportar protocolos abertos de controle (por exemplo, HTTP, XML, REST, SOAP) e permitir a integração com outros sistemas;

- b) Possuir capacidade de gerenciar um elevado volume de dispositivos, relatórios e outras funções sem a necessidade de instalação física de nenhum software específico para gerenciamento. Deverá exibir os Pontos de Iluminação Pública em base cartográfica georreferenciada, visualizar a planta de Iluminação Pública em mapa ou foto de satélite com “zoom” e “street view”.
 - c) Ícones específicos para falhas nos equipamentos existentes nos Pontos de Iluminação Pública;
 - d) Relatórios de dados históricos ilimitados referentes às falhas, ocorrências e medições, podendo ser exportados em arquivos;
 - e) Comandos de controle, monitoramento e consulta da rede de iluminação em tempo real e agendado;
 - f) Capacidade de gerar diário completo de eventos (log) para cada um dos Pontos de Iluminação Pública;
- (viii) Agrupamento de Luminárias em múltiplos de grupos, permitindo sobreposição e consulta de grupos;
- (ix) Configuração de programas e rotinas para controle, monitoramento e consulta;
- (x) Programações configuráveis em casos de falhas, ocorrências, alarmes e avisos de advertência (sobre tensão e subtensão na entrada do driver, sobre corrente do driver, fator de potência);
- (xi) Identificação dos tipos de falhas nas Luminárias (como cintilante, apagada ou acesa, fora dos horários de operação), sendo a visualização de tais falhas automáticas e em tempo real;
- (xii) Medição do consumo de energia discriminado por PONTO DE Iluminação Pública e totalizado conforme os seguintes procedimentos de faturamento:
- a) Padrão: baseado no tempo determinado pela ANEEL de 11 (onze) horas e 26 (vinte e seis) minutos. Cabe ressaltar que esse procedimento deverá ser alterado mediante atualização da proposição de faturamento da ANEEL;
 - b) Medido (consumo real medido por medidor interno);
 - c) Estimado (tempo real aceso).

- (xiii) Medição e monitoramento (valores instantâneos e eficazes) em tempo real de tensão, corrente e potência ativa, bem como valores instantâneos de fator de potência;
- (xiv) Estado de conexão da comunicação de todos os elementos, incluindo capacidade de armazenamento e de memória;
- (xv) Registros automáticos no CCO das alterações de comportamentos das Luminárias;
- (xvi) Registro dos momentos de retorno ao funcionamento;
- (xvii) Identificação dos tipos de falhas nas Luminárias (piscando, apagado);
- (xviii) Capacidade de registro de ordem de serviço bem como o fechamento dela, indicando ciência ao usuário;
- (xix) Capacidade de agrupar alertas e falhas iguais emitidas para um conjunto de Luminárias ou Luminária individualizada em uma única ordem de serviço;
- (xx) Registro de horas de operação para cada Luminária;
- (xxi) Exportação de mapas em formato KMZ (Google Earth) de forma nativa e interativa, sem customização por meio de código fonte;
- (xxii) Exportação de resultados e informações do Sistema de Telegestão em formato CSV e XML de forma nativa e interativa, sem customização por meio de código fonte;
- (xxiii) Geração de relatórios gerenciais que permitam visualização de mapas digitais com visualização georreferenciada dos Pontos de Iluminação Pública, gráficos e demonstrativos;
- (xxiv) Mecanismos de segurança de informação do sistema;
- (xxv) Integração com os softwares que compõe o CCO.

Os servidores utilizados no Sistema de Telegestão e/ou no CCO (sejam próprios ou solução em nuvem) devem estar localizados preferencialmente em território brasileiro, sendo necessários que pelo menos o backup de todos os sistemas esteja localizado em território brasileiro. No caso de contratação de operadora de nuvem, empresa deve responder juridicamente em território brasileiro.

A plataforma para controle do Sistema de Telegestão também deverá estar integrada aos serviços de operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública, no sentido de corroborar na execução dos serviços de

ordem corretiva e preditiva, principalmente, segundo as diretrizes expressas a seguir:

- (i) Ordem corretiva: o Sistema de Telegestão deverá alertar ao CCO, em casos de identificação de falhas operacionais nos Pontos de Iluminação Pública, através de ordem de serviço com as informações necessárias para análise;
- (ii) Ordem preditiva: dentre as funcionalidades do Sistema de Telegestão está o monitoramento em tempo real da tensão de alimentação das Luminárias. Caso seja configurado elevação de tensão acima do determinado por resolução da ANEEL, o Sistema de Telegestão deverá gerar relatório para ação preditiva no ponto em que houve violação de tensão.

Conectividade

A Concessionária deverá prover conectividade, garantindo a comunicação entre os dispositivos de controle do Sistema de Telegestão instalados nos Pontos de Iluminação Pública, a plataforma para controle do Sistema de Telegestão e o CCO. A conectividade deverá estabelecer comunicação bidirecional de informações entre os Pontos de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão e o CCO, de forma a permitir que o CCO envie informações de comando para os Pontos de Iluminação Pública e que estes, por meio de seus dispositivos de controle, enviem informações referentes ao estado operacional do PONTO DE Iluminação Pública.

Competirá à Concessionária prover uma rede de conectividade que permita minimamente:

- (i) Garantir cobertura de dados em todos os Pontos de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão, de acordo com a classificação viária detalhada na Classificação Viária do Município, se houver, e nos pontos de interesse, conforme este estudo;
- (ii) Estender os limites de tamanho e velocidade da comunicação dos dados, caso a aplicação de telegestão assim necessite;
- (iii) Ter escalabilidade;
- (iv) Funcionar em frequência autorizada e regulamentada pela ANATEL para esta natureza de serviço;

- (v) Operar em alta disponibilidade e redundância de rede, garantindo mecanismos de auto recuperação e roteamento automático em caso de falha;
- (vi) Garantir estrutura de rede com suporte a padrões abertos;
- (vii) Operar de maneira autônoma sem a necessidade de conexão a um concentrador ou à internet, armazenando dados operacionais por pelo menos 7 dias (caso ocorra alguma falha na conexão).

Dispositivo de Controle do Sistema de Telegestão

O dispositivo de controle do Sistema de Telegestão disponível nos Pontos de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão apresenta-se como peça-chave na efetivação do Sistema de Telegestão ao estabelecer a comunicação entre Ponto de Iluminação Pública e a plataforma para controle do Sistema de Telegestão instalada no CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO).

Os dispositivos de controle do Sistema de Telegestão, minimamente, devem cumprir as especificações estabelecidas a seguir.

- (i) Permitir o recebimento de controle individual ou em grupo para mensagens e comandos de liga/desliga, de dimerização, calendários de operação e sinal horário. Cada dispositivo de controle deve receber seu próprio relógio astronômico (carta solar), a depender de sua posição georreferenciada e do calendário de dimerização alocado ao dispositivo;
- (ii) Os dispositivos de campo deverão ser controlados através do mesmo ambiente da plataforma de telegestão, independente da tecnologia adotada em campo;
- (iii) Atualização de sistemas e configurações de parâmetros internos de forma remota – Over The Air (OTA);
- (iv) Capacidade de reconexão automática com o servidor da aplicação (watchdog) para monitoramento de serviço do seu sistema operacional e testes de conectividade;
- (v) Certificação da ANATEL, quando aplicável;
- (vi) Disponibilidade de fotômetro de alta precisão para controle de iluminância externa a fim de monitorar ou programar remotamente o instante de acionamento das Luminárias LED.

- (vii) Comunicação em tempo real entre o Ponto de Iluminação Pública e o CCO;
- (viii) Capacidade de dimerização entre 1% (um por cento) a 100% (cem por cento), em passos de 1% (um por cento);
- (ix) Capacidade (soft real-time) de ligar ou desligar a Luminária remotamente e por meio de programação agendada ou direta;
- (x) Monitoramento e coleta de dados, incluindo:
 - a) Leitura de estado da Luminária (ligada / desligada / % de dimerização)
 - b) Duração acumulada do tempo de funcionamento da Luminária;
 - c) Quantidade de chaveamentos acumulados pela Luminária.
- (xi) Capacidade de verificar o modo de operação da Luminária (direta / programado);
- (xii) Identificação de falhas das Luminárias, do driver e potência/fator de potência
- (xiii) Capacidade de executar controle e dimerização através do status dos fotômetros e/ou auxiliado por temporizador e por um relógio de tempo real de acordo com o calendário anual do nascer e do pôr do sol, mesmo em caso de ausência de comunicação com o CCO;
- (xiv) Ser compatível com tecnologias abertas de iluminação como 0-10V, DALI, entre outras;
- (xv) Capacidade de armazenar os parâmetros de programação gravados em memória não volátil;
- (xvi) Envio de mensagens e alertas automáticos assim que ocorrer mudança de status da Luminária (transição entre Luminária ligada, cintilando ou desligada);
- (xvii) Tempo programável para envio das informações relativas à Luminária para o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL;
- (xviii) Os dispositivos de controle podem exigir a instalação de concentradores/gateways de comunicação. Desta maneira, a localização e o número de equipamentos desse tipo devem ser definidos de acordo com a tecnologia adotada. Os dispositivos de controle, entretanto, devem continuar a operação de iluminação pré-programada em caso de falha desses concentradores/gateways.

A Concessionária deverá implementar o Sistema de Telegestão que atenda às funcionalidades e especificações expressas a seguir.

Dimerização

O Sistema de Telegestão deverá garantir o ajuste remoto do controle luminoso em tempo real de cada Luminária que conte com Sistema de Telegestão, a possibilidade de reduzir o consumo energético, prolongar a vida útil da Luminária e evitar picos de partida que favoreçam o desgaste da fonte luminosa e dos componentes do sistema.

O ajuste de fluxo luminoso nos Pontos de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão deverá seguir aspectos legais e normativos relativos pertinentes (especialmente a ABNT NBR 5101/2018) e somente pode ser efetivado mediante autorização do Poder Concedente.

Monitoramento

O Sistema de Telegestão deverá garantir o monitoramento remoto ininterrupto dos Pontos de Iluminação Pública com Sistema de Telegestão, de forma que sejam identificadas falhas e ações que requerem Manutenção Preventiva. Assim, para efetivação deste serviço, o sistema deverá monitorar:

- Falha operacional dos módulos LED;
- Falha de comunicação;
- Qualidade da energia elétrica (fator de potência, nível de tensão, potência e corrente);
- Posição geográfica das Luminárias;
- Quantidade de chaveamentos acumulados pela Luminária;
- Duração acumulada do tempo de funcionamento da Luminária;
- Em tempo real (soft real-time), o estado das Luminárias (ligadas ou desligadas) e alterações desses estados de forma direta ou programada (soft real-time).

Controle

O Sistema de Telegestão deverá apresentar a capacidade de controlar o estado de operação das Luminárias (ligado/desligado) de maneira direta ou programada.

Medição

O Sistema de Telegestão deverá medir em tempo real (soft real-time) grandezas elétricas e ambientais associadas ao Ponto de Iluminação Pública. Sendo medidos minimamente:

- Tempo de operação dos Pontos de Iluminação Pública;
- Potência instantânea em Watts;
- Potência aparente;
- Consumo de energia acumulado mensal por ponto;
- Fator de potência;
- Tensão;
- Corrente;
- Tempo acumulado de operação da luminária.

Diretrizes Técnicas dos projetos de Iluminação Especial

Os projetos de Iluminação Especial, assim definidos como sendo aquelas demandas específicas do Poder Concedente para implantação em locais públicos que exigem especial atenção, como avenidas e ruas de importância comercial e/ou turística, locais de convivência e interação, poderão ser implantados utilizando-se do Banco de Créditos, e devem seguir as diretrizes, especificações e procedimentos definidos, garantindo o atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo.

Nos projetos deverão ser levantadas as informações do logradouro a ser iluminado.

Os projetos devem ser elaborados em software compatível devendo conter memorial descritivo, relação de materiais com orçamento elaborado e o projeto propriamente dito, observando as diretrizes expostas abaixo.

- (i) Apresentar homologação e especificações técnicas de braços/suportes e postes metálicos de Iluminação Pública implantados para os novos Pontos de Iluminação Pública;
- (ii) Elaborar projetos com materiais especificados em consonância com as referências normativas apresentadas neste Estudo;
- (iii) Para os equipamentos de Iluminação Pública, seguir as seguintes especificações:

- a) Fontes luminosas: os equipamentos de fontes de luz devem atender às especificações técnicas previstas neste Estudo;
 - b) Postes metálicos: os postes metálicos a serem implantados ou substituídos em redes exclusivas de Iluminação Pública devem seguir as especificações estabelecidas pelas referências normativas e os padrões da distribuidora de energia. O tipo de poste a ser utilizado depende de sua aplicação, localização, ambiente e componentes de iluminação, devendo ser dimensionados de acordo com os esforços solicitantes de cada aplicação;
 - c) Braços e suportes: deverão apresentar especificações técnicas da distribuidora de energia;
 - d) Cabos: circuitos de baixa tensão devem utilizar condutores isolados de cobre ou alumínio, que sigam as seguintes normas: NBR NM IEC60332 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo, NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados, ABNT NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolação extrudado de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho;
 - e) Quadro de distribuição de energia: projetados e fabricados de acordo com: NBR IEC 60439-1 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA); NBR IEC 60439-3 Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição; NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP); NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento 19; ANSI C-3720 (Para os casos não definidos nas normas acima).
- (iv) Avaliar a condições ambientais das instalações;
 - (v) Definir o prazo de execução, que deverá ser acordado pelas partes.

Os projetos a serem elaborados deverão considerar a interferência da vegetação arbórea apurando as alternativas técnicas viáveis que não

comprometam a qualidade do serviço de Iluminação Pública e atendam requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste Estudo.

Na falta de alternativas técnicas, a Concessionária deverá avaliar a implantação de iluminação de segundo nível nos postes existentes, ou, ainda, instalar postes exclusivos a fim de cumprir os índices estabelecidos neste Estudo.

As áreas de conflito como travessia de pedestres, cruzamentos de nível, intercâmbios e túneis devem ser tratadas de acordo com as condições particulares estabelecidas na ABNT NBR 5101/2018 ou em suas respectivas normas específicas.

Diretrizes Técnicas dos projetos de Iluminação em Locais Específicos, como Cemitérios e Iluminação Esportiva

Cada município consorciado, utilizando-se do poder discricionário do Poder Concedente, poderá valer-se do Banco de Créditos para a iluminação específica em locais públicos, seja para sua implantação, seja para sua ampliação ou modernização. Entre estes locais, destacam-se tipicamente os CEMITÉRIOS e áreas de prática esportiva, sejam estádios, sejam quadras esportivas que demandam Iluminação Esportiva.

Para locais como Cemitérios o atendimento se dará com a utilização dos itens descritos no Banco de Créditos, por se tratar de uma iluminação comum, considerando as características de suas vias e pedonais.

Para locais como estádios de futebol e quadras de prática desportiva, há regramento específico a ser atendido.

A iluminação do estádio de futebol vem com suas próprias regras e regulamentos que precisam ser seguidos ao fixar as luzes no solo. Os padrões de iluminação de estádio para campos de esportes profissionais tornaram-se muito mais exigentes com o avanço da tecnologia, incluindo a mais recente tecnologia, ou seja, LED para iluminar as arenas. Os tamanhos básicos das luminárias nos campos variam de acordo com o tamanho do campo.

A iluminação do estádio de futebol não é tão fácil quanto parece. Está dividido em três categorias, o que de acordo com as normas internacionais EN12193 é ideal.

Classe de Iluminação

Classe III

De acordo com os padrões da EN12193, as diretrizes de iluminação LED incluem luzes horizontais de 75 lux para fins recreativos e de treinamento em campo. Quando se trata de campos de futebol recreativos e campos de futebol do ensino médio, o alcance é geralmente de 75 lux a 200 lux.

Classe II

A classe II envolve as diretrizes de iluminação para ligas e clubes. Os padrões para luzes de estádio para campos de esportes profissionais são iluminações horizontais de 200 lux com uniformidade de 0.6. Isto é especialmente ajustado para estádios semiprofissionais.

Classe I

A classe I inclui todos os estádios para fins profissionais. Esses estádios também serão usados para a transmissão de eventos pela televisão, para os quais a iluminação também deve ser profissional. Este terreno é utilizado para jogos nacionais e internacionais pelo que as luzes instaladas devem ser de alto rendimento e de excelente qualidade. Para este propósito, o lux do solo varia de cerca de 1000lux a 2000lux, a uniformidade varia de cerca de U1 em 0.7 e U2 em torno de 0.8.

Postes

Montar as luzes corretamente de acordo com os padrões também é importante, especialmente quando se trata de jogos profissionais. A iluminação deve seguir as orientações básicas para que a iluminação em todo o estádio seja precisa.

Quatro cantos

A iluminação nos quatro cantos implica que os postes de iluminação sejam colocados nos quatro cantos do estádio, de forma que os feixes de luz cubram dos cantos ao centro do terreno. Para isso, a altura dos postes deve ser a mais alta possível, de modo que a luz possa se deslocar facilmente para o centro enquanto controla o anti-reflexo e a uniformidade da luz. Para criar

uniformidade nas luzes, a altura de instalação deve ser de pelo menos 30 metros do solo no estádio Classe I.

Quatro polos no centro

Nesta categoria, os quatro postes de iluminação são dispostos no centro dos dois lados; isso permite que os feixes de luz cubram todo o terreno uniformemente. É importante considerar isso, portanto, também precisa ser definido o mais alto possível.

É esta a solução de posicionamento de postes que deve ser implantada no Estádio Distrital Luiz Edmundo Coube.

Distribuição de seis a oito polos

Quando se trata de mais postes de iluminação, a altura dos postes não precisa ser muito alta. A uniformidade virá com a altura normal também. Isso geralmente é para campos de treinamento em escolas secundárias e áreas comunitárias.

Diretrizes Técnicas dos projetos de Iluminação em Faixas de Pedestres

O Banco de Créditos poderá, ainda, ser utilizado para a implantação de iluminação exclusiva em faixas de pedestres.

Para garantir a segurança dos pedestres, as faixas de travessia serão iluminadas com o intuito de gerar contraste positivo entre os pedestres e o fundo (luminância do pedestre superior à luminância do fundo).

Caso essa segurança seja comprometida pela deficiência de visibilidade, especialmente em casos em que o fundo for muito escuro, gerado pelo efeito silhueta (sombra contra fundo claro), é necessário dispor uma iluminação direta sobre o pedestre, se disponível usando contraste de temperatura de cor entre a iluminação da via e a iluminação vertical sobre o usuário e horizontal sobre a própria faixa.

Os postes utilizados deverão obrigatoriamente ser em PRFV (Poliéster Reforçado em Fibra de Vidro), em razão das justificativas quanto à segurança aos transeuntes, em relação aos acidentes elétricos, bem como aos veículos e motoristas em caso de acidente viário.

Além dos postes e luminárias LED especiais, sendo um poste e uma luminária para as faixas de pedestres em vias com até 8 (oito) metros de largura, e, dois postes e duas luminárias para cada faixa de pedestres em vias acima de 8 (oito) metros de largura; deve ser implantada rede própria de proteção contra raios e descargas atmosféricas (SPDA) e aterramento, bem como as instalações elétricas necessárias – infraestrutura subterrânea (aproximadamente 30 metros, para cada ponto, nas faixas até oito metros, e, 60 metros nas faixas acima de oito metros) com caixas de passagem blindadas às águas das chuvas, cabos elétricos (aproximadamente 45 metros, para cada ponto), quadros elétricos, medidores, quando aplicável e circuitos de proteção.

6.4.7.5. Tabela do Banco de Créditos de Iluminação Pública

O Banco de Créditos de Iluminação Pública representa um saldo de solicitações à disposição do Poder Concedente, medido em créditos, para execução dos serviços Complementares.

Os créditos constantes no banco não expiram, sendo, portanto, cumulativos ao longo de todo prazo de Concessão.

Para fins de contabilização dos créditos do Banco de Créditos de Iluminação Pública, considera-se a tabela a seguir.

Cada município, de forma individualizada, receberá este saldo de créditos, detalhadamente contabilizados na descrição dos custos de CAPEX e OPEX.

Tabela 90 - Contabilização dos Créditos, em Razão do Escopo das Atividades

Atividade	Vias V1, V2 e V3	Vias V4 e V5	Áreas Especiais
Instalação de um ponto IP, não exclusivo	1,75	1,00	1,75
Instalação de um ponto IP, exclusivo, rede aérea	4,75	4,00	4,75
Adicional de rede aérea, por metro	0,10	0,10	0,10

Atividade	Vias V1, V2 e V3	Vias V4 e V5	Áreas Especiais
Instalação de um ponto IP, exclusivo, rede subterrânea	7,75	7,00	7,75
Adicional de rede subterrânea, por metro	0,20	0,20	0,20
Instalação de um ponto IP em faixa de pedestre, largura da via até 8m (oito metros)	9,50	9,50	9,50
Instalação de um ponto IP em faixa de pedestre, largura da via acima de 8m (oito metros)	19,10	19,10	19,10
Instalação de um ponto IP autônomo, com geração e armazenamento de energia localmente	31,25	31,25	31,25
Substituição de um ponto com "up grade" de classificação viária	1,00	0,75	1,50
Recebimento de um ponto IP para O&M, não exclusivo, por ano	0,0875	0,05	0,0875
Recebimento de um ponto IP para O&M, exclusivo, por ano	0,175	0,10	0,175
Controladora DMX	N/A	N/A	4,20
Balizador LED	N/A	N/A	1,20
LED decorativo	N/A	N/A	1,50
LED embutido	N/A	N/A	2,50
LED embutido RGB	N/A	N/A	3,75
LED linear	N/A	N/A	3,75
LED linear RGB	N/A	N/A	5,75
LED submergível RGB	N/A	N/A	6,75
Poste PRFV	N/A	N/A	2,50
Projektor até 100W	N/A	N/A	4,50
Projektor até 100W RGB	N/A	N/A	6,50

Atividade	Vias V1, V2 e V3	Vias V4 e V5	Áreas Especiais
Projektor superior a 100W	N/A	N/A	8,50
Projektor superior a 100W RGB	N/A	N/A	12,50
Sistema de Telegestão em 50 (cinquenta) pontos	50,0	50,0	50,0
Sistema de Telegestão, pontos adicionais	1,75	1,00	1,75

Instalação de um ponto IP, não exclusivo: inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de Iluminação Pública adicional com os componentes – luminária, braço, relé, cabos e conectores de interligação no poste existente, telegestão nos casos aplicáveis, excluindo-se o poste e a rede de distribuição em baixa tensão. Esta atividade refere-se ao cenário onde o poste e a rede de distribuição em baixa tensão estejam disponíveis. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, não exclusivo.

Instalação de um ponto IP, exclusivo, rede aérea: inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de Iluminação Pública adicional com os componentes – luminária, braço, relé, cabos e conectores de interligação, telegestão nos casos aplicáveis, incluindo-se o poste e a rede de distribuição aérea em baixa tensão até 40m (quarenta) de distância do ponto de abordagem. Esta atividade refere-se ao cenário onde o poste e a rede de distribuição em baixa tensão não estejam disponíveis e a solução a ser adotada seja via aérea. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, exclusivo.

Adicional por metro de rede aérea: no cenário acima, quando a necessidade de implantação de rede de distribuição aérea em baixa tensão seja superior a 40 (quarenta) metros, o excedente será contabilizado através deste item, por metro.

Instalação de um ponto IP, exclusivo, rede subterrânea: inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de Iluminação Pública adicional com os componentes – luminária, braço, relé, cabos e conectores de interligação,

telegestão nos casos aplicáveis, incluindo-se o poste e a rede de distribuição subterrânea em baixa tensão até 40m (quarenta) de distância do ponto de abordagem. Esta atividade refere-se ao cenário onde o poste e a rede de distribuição em baixa tensão não estejam disponíveis e a solução a ser adotada seja via subterrânea. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, exclusivo.

Adicional por metro de rede subterrânea: no cenário acima, quando a necessidade de implantação de rede de distribuição subterrânea em baixa tensão seja superior a 40 (quarenta) metros, o excedente será contabilizado através deste item, por metro.

Instalação de um ponto IP em faixa de pedestre, largura da via até 8m (oito metros): inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicional para iluminação de faixa de pedestre, em via com largura até 8m (oito metros), com os componentes – luminária, braço, relé, cabos e conectores de interligação, telegestão nos casos aplicáveis, incluindo-se o poste e a rede de distribuição subterrânea em baixa tensão até 40m (quarenta) de distância do ponto de abordagem. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, exclusivo.

Instalação de um ponto IP em faixa de pedestre, largura da via acima de 8m (oito metros): inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicional para iluminação de faixa de pedestre, em via com largura acima de 8m (oito metros), com os componentes – luminária, braço, relé, cabos e conectores de interligação, telegestão nos casos aplicáveis, incluindo-se o poste e a rede de distribuição subterrânea em baixa tensão até 40m (quarenta) de distância do ponto de abordagem. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, exclusivo.

Instalação de um ponto IP autônomo, com geração e armazenamento de energia localmente: aplicável nos cenários em que não existe rede de distribuição próxima e/ou cuja implantação da rede de distribuição não seja viável, inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicional, dotado de sistema de geração e armazenamento de

energia próprios e locais, dimensionados e suficientes para manutenção do funcionamento da luminária LED em período noturno.

Substituição de um ponto com “up grade” de classificação viária: aplicável nos cenários em que o Poder Concedente solicita uma reclassificação viária ou aumento do fluxo luminoso de Ponto de Iluminação Pública, em locais que já atendem às normas e critérios definidos, por razões específicas (por exemplo, iluminação complementar no entorno de ponto cultural de interesse).

Recebimento de um ponto IP para O&M, não exclusivo, por ano: inclui o recebimento de um ponto IP, implantado por empreendedores, seguindo os mesmos procedimentos adotados pela Concessionária, sob a fiscalização e aprovação desta, ou pela própria Concessionária, passando estes créditos constantes na tabela de contabilização de créditos a serem descontados anualmente do saldo do banco de créditos.

Recebimento de um ponto IP para O&M, exclusivo, por ano: inclui o recebimento de um ponto IP, implantado por empreendedores, seguindo os mesmos procedimentos adotados pela Concessionária, sob a fiscalização e aprovação desta, ou pela própria Concessionária, passando estes créditos constantes na tabela de contabilização de créditos a serem descontados anualmente do saldo do banco de créditos.

Controladora DMX: o protocolo Multiplex Digital DMX é usado na indústria de teatros e eventos para controlar equipamentos de iluminação em dispositivos de efeitos especiais. O DMX está sendo cada vez mais usado em prédios comerciais para aplicações incluindo o controle RGB, cor e temperatura da luz. Nesses prédios, a luz é freqüentemente usada como um elemento de design, como iluminação de efeitos e arquitetura da fachada, para destacar recursos arquitetônicos especiais. O protocolo foca na moderna tecnologia de LED, a qual é usada para efeitos de iluminação especiais por ser eficiente, além de oferecer uma incrível variedade de cores.

Balizador: Luminária LED utilizada para delimitar percursos e orientar o observador. Utilizado para a iluminação de calçadas, parques, praças ou jardins. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de reprodução de cor (IR) mínima de 75 e índice de proteção mínima equivalente IP67 e IK08;

LED Decorativa: Luminária LED utilizada para complementar a ILUMINAÇÃO PÚBLICA de vias, calçadas e edifícios, com caráter decorativo. Utilizado em locais onde, usualmente, não é indicado a instalação de elementos como postes ou projetores e os componentes são utilizados de forma a compatibilizar a iluminação do local com as suas características. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de reprodução de cor (IRC) mínima de 75 e índice de proteção mínima equivalente IP66 e IK10;

LED Embutido: Luminária LED embutida no solo e utilizada para a iluminação de ambientes em que não se deseja que o corpo da luminária fique aparente. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP67 e IK10;

LED Embutido RGB: Luminária LED embutida no solo e utilizada para a iluminação de ambientes em que não se deseja que o corpo da luminária fique aparente. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP67 e IK10;

LED Linear: Luminária de LED linear utilizada para iluminação de ambientes externos. Temperatura de cor variável entre 2800K e 4000K, índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK09 e comprimento mínimo de 30 cm;

LED Linear RGB: Luminária de LED linear RGB utilizada para iluminação de ambientes externo. Amplo espectro cromático, índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK09 e comprimento mínimo de 30cm;

LED Submergível RGB: Projetores ou fitas de LED RGB submersíveis, utilizadas para Iluminação Pública de elementos de destaque instalados submersos à água. Amplo espectro cromático, índice de proteção mínima equivalente a IP68 e IK10;

Poste em PRFV (Polímero Reforçado em Fibra de Vidro): para instalação de luminárias convencionais ou decorativas;

Projetor até 100W: Projetor LED com potência igual ou inferior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral.

Temperatura de cor variável entre 2800K e 6500K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;

Projeto até 100W – RGB: Projetor LED RGB com potência igual ou inferior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;

Projeto superior a 100W: Projetor LED com potência superior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Temperatura de cor variável entre 2800K e 6500K. Índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10;

Projeto superior a 100W – RGB: Projetor LED RGB com potência superior a 100W, utilizado na iluminação de parques, praças, fachadas de edifícios, elementos viários, monumentos e outras aplicações externas de iluminação geral. Amplo espectro cromático, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP66 e IK10.

Sistema de Telegestão em 50 (cinquenta) pontos: Fornecimento e instalação completa do conjunto de hardware e software necessários para o funcionamento do pacote mínimo de 50 (cinquenta) pontos luminosos, conforme detalhado no Caderno de Encargos.

Sistema de Telegestão, pontos adicionais: Fornecimento e instalação completa do conjunto de hardware e software necessários para o funcionamento de cada ponto adicional, além dos 50 (cinquenta) pontos iniciais do pacote mínimo.

Após emissão da ordem de serviço pelo Poder Concedente, competirá à Concessionária executar os Serviços Complementares, contemplando a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais que se fizerem necessários.

A execução dos Serviços Complementares deverá seguir as mesmas diretrizes estabelecidas para execução dos serviços.

7. Cronograma Físico da Execução do Projeto

7.1. FASE 0 - PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES

Quando da assinatura do CONTRATO, a partir da data de publicação de seu extrato, as PARTES darão início às providências preliminares listadas abaixo e aos procedimentos necessários à assunção dos SERVIÇOS, conforme descrito a seguir.

7.1.1. Em até 30 (trinta) dias contados da data de publicação do extrato do CONTRATO no DIÁRIO OFICIAL, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL.

Em até 15 (quinze) dias contados de seu recebimento, o PODER CONCEDENTE deverá se manifestar acerca do PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL, aprovando-o ou solicitando as adequações necessárias, demonstrando, conforme o caso, as eventuais falhas e/ou o não atendimento da legislação, das normas aplicáveis, de disposições do CONTRATO e/ou dos ANEXOS.

- (i) Na hipótese de solicitação de adequações, a CONCESSIONÁRIA deverá informá-las em até 15 (quinze) dias, tendo o PODER CONCEDENTE o prazo de até 15 (quinze) dias para aprovar o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL reformulado ou solicitar a retificação das alterações propostas, até que haja a definitiva aprovação do documento, podendo tais prazos serem prorrogados mediante solicitação.
- (ii) No caso de ausência de manifestação do PODER CONCEDENTE nos prazos previstos para aprovação do PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL, este será considerado aprovado;
- (iii) Após aprovado, o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL passará a fazer parte integrante do CONTRATO como ANEXO emitido pela CONCESSIONÁRIA.

7.1.2. Em até 60 (sessenta) dias contados da publicação do extrato do CONTRATO, a CONCESSIONÁRIA deverá comprovar:

- (i) A contratação das apólices de seguro previstas no CONTRATO;

- (ii) A implantação do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL provisório, com as condições mínimas previstas no item 6.4.3.

7.1.3. No prazo de até 30 (trinta) dias contados da efetiva comprovação, pela CONCESSIONÁRIA, da contratação dos seguros e da implantação de CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL provisório, desde que o PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL tenha sido aprovado, o PODER CONCEDENTE deverá providenciar:

- (i) Assinatura do CONTRATO COM A INSTITUIÇÃO FINANCEIRA DEPOSITÁRIA, caso esta contratação ainda não tenha sido realizada;
- (ii) Transferência dos BENS VINCULADOS do PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA, por meio da assinatura, pelas PARTES, de TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE BENS;
- (iii) Depósito de 50% (cinquenta por cento) do valor correspondente a 6 (seis) CONTRAPRESTAÇÕES MENSAS MÁXIMAS na CONTA RESERVA administrada pela INSTITUIÇÃO FINANCEIRA DEPOSITÁRIA, de acordo com a participação de cada município;
- (iv) Rescisão dos contratos administrativos firmados com terceiros, relacionados com a manutenção e operação da REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, que porventura ainda estejam em vigor; e;
- (v) Emissão da ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS, após providenciadas, pelo PODER CONCEDENTE, as condições previstas nos itens acima.

7.1.4. Caso a ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS não seja emitida pelo PODER CONCEDENTE no prazo e conforme as condições acima, a CONCESSIONÁRIA poderá rescindir este CONTRATO de pleno direito, sem qualquer penalidade ou pagamento de indenização ao PODER CONCEDENTE, mediante o envio de notificação para o PODER CONCEDENTE com 60 (sessenta) dias de antecedência da data de rescisão, resguardando-se do direito aos ressarcimentos dos investimentos e custos em que tenha incorrido após a assinatura do contrato.

7.1.5. Caso a ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS seja emitida pelo PODER CONCEDENTE até a data de rescisão prevista na notificação da CONCESSIONÁRIA, e, desde que as demais condições previstas tenham sido cumpridas, a CONCESSIONÁRIA não poderá rescindir o CONTRATO.

Eventual atraso na emissão da ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS por parte do PODER CONCEDENTE, considerando os prazos e condições acima, ensejará REVISÃO EXTRAORDINÁRIA, nos termos do CONTRATO, que deverá ser implementada por meio de alteração do PRAZO DA CONCESSÃO.

7.2. DATA DE EFICÁCIA

Após a emissão da ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS, o PODER CONCEDENTE efetuará a respectiva publicação, sendo que a DATA DE EFICÁCIA para todos os fins deste CONTRATO será a data da publicação da ORDEM INICIAL DE SERVIÇOS no DIÁRIO OFICIAL.

A partir da DATA DE EFICÁCIA, o CONTRATO será considerado plenamente vigente, iniciando-se a contagem do PRAZO DA CONCESSÃO.

7.3. FASE I – ASSUNÇÃO DOS SERVIÇOS

Na DATA DE EFICÁCIA, a CONCESSIONÁRIA assumirá a prestação dos SERVIÇOS na REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, conforme previsto em seu

PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL e em observância às obrigações e especificações do CONTRATO e dos ANEXOS.

7.3.1. Em até 60 (sessenta) dias da DATA DE EFICÁCIA, ou, no prazo de 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação do extrato do CONTRATO, o que ocorrer por último, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- (i) Submeter à aprovação do PODER CONCEDENTE o PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO, contendo a descrição detalhada dos SERVIÇOS, conforme previsto no ANEXO 1 DO CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS, observadas a legislação e as normas técnicas aplicáveis, bem como as diretrizes previstas no CONTRATO e nos ANEXOS;
- (ii) Submeter à fiscalização, pelo PODER CONCEDENTE, o CADASTRO BASE DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- (iii) Comprovar a implantação e operacionalização do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL definitivo, conforme previsto no ANEXO 1 DO CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS.

O PODER CONCEDENTE deverá aprovar os documentos a que se refere a Cláusula acima ou solicitar as adequações necessárias, demonstrando, conforme o caso, as eventuais falhas e/ou o não atendimento da legislação, das normas aplicáveis, de disposições do CONTRATO e/ou dos ANEXOS, no prazo de até 15 (quinze) dias, prorrogável uma vez por igual período, contados da data de sua respectiva apresentação.

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar as adequações solicitadas em até 15 (quinze) dias contados da respectiva solicitação.

Após a entrega, pela CONCESSIONÁRIA, do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO e do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ajustados para atendimento de solicitações do PODER CONCEDENTE, o PODER CONCEDENTE terá o prazo de até 15 (quinze) dias para aprová-lo ou solicitar a retificação das alterações propostas, até que haja a definitiva aprovação de ambos os documentos.

No caso de ausência de manifestação do PODER CONCEDENTE nos prazos previstos para aprovação do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO e do

CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, estes serão considerados aprovados.

Após aprovados, o PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO e o CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA passarão a fazer parte integrante do CONTRATO, como ANEXOS emitidos pela CONCESSIONÁRIA.

Caso o CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA indique a existência de BENS VINCULADOS do PODER CONCEDENTE que (a) devam ser transferidos para a CONCESSIONÁRIA ou (b) que foram transferidos para a CONCESSIONÁRIA, mas não foram arrolados no TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE BENS, o referido TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE BENS deverá ser atualizado pelas PARTES após a aprovação do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Como condição para início da FASE II, o PODER CONCEDENTE deverá, em até 15 dias, em complemento ao montante previsto no item 2.1.3, realizar o depósito dos outros 50% (cinquenta por cento) do valor correspondente a 6 (seis) CONTRAPRESTAÇÕES MENSAS MÁXIMAS na CONTA RESERVA administrada pela INSTITUIÇÃO FINANCEIRA DEPOSITÁRIA.

Caso se identifique uma incongruência no CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA não identificada à época de sua aprovação, o PODER CONCEDENTE poderá pleitear a sua revisão à CONCESSIONÁRIA e a atualização correspondente do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

7.4. FASE II – ATENDIMENTO PLENO DO ESCOPO CONTRATUAL

Após cumprimento das atividades previstas para a FASE I e cumpridos os requisitos para início da FASE II, a CONCESSIONÁRIA dará início ao ATENDIMENTO PLENO DO ESCOPO CONTRATUAL, ou seja, dos SERVIÇOS DE GESTÃO DOS ATIVOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, OPERAÇÃO DO CENTRO DE OPERAÇÕES, SERVIÇOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, SERVIÇOS DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, ATENDIMENTO À DEMANDA REPRIMIDA E AMPLIAÇÃO DO PARQUE, PROJETOS ESPECIAIS, bem como as demais atividades previstas ESCOPO DOS SERVIÇOS.

Caberá à CONCESSIONÁRIA elaborar e encaminhar ao PODER CONCEDENTE antes do início de cada etapa do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO:

- (i) Projeto básico de modernização da etapa respectiva, e, posteriormente;
- (ii) Projeto executivo.

Para o projeto básico, o PODER CONCEDENTE terá o prazo de até 15 (quinze) dias, prorrogável uma vez por igual período, contados do seu recebimento, para se manifestar acerca de sua aprovação ou solicitar as adequações necessárias, demonstrando, conforme o caso, as eventuais falhas e/ou o não atendimento da legislação, das normas aplicáveis, e/ou de disposições do CONTRATO e dos ANEXOS, devendo a CONCESSIONÁRIA realizar as adequações solicitadas em até 5 (cinco) dias.

Para o projeto executivo, o PODER CONCEDENTE terá o prazo de até 15 (quinze) dias, prorrogável uma vez por igual período, contados do seu recebimento, para se manifestar acerca de sua aprovação ou solicitar as adequações necessárias, demonstrando, conforme o caso, as eventuais falhas e/ou o não atendimento da legislação, das normas aplicáveis, e/ou de disposições do CONTRATO e dos ANEXOS, devendo a CONCESSIONÁRIA realizar as adequações solicitadas em até 5 (cinco) dias.

Após a entrega, pela CONCESSIONÁRIA, do projeto básico reformulado ou do projeto executivo reformulado, o PODER CONCEDENTE terá o prazo de até 2 (dois) dias para informá-lo ou solicitar a retificação das alterações propostas, até que haja a definitiva aprovação do documento.

No caso de ausência de manifestação do PODER CONCEDENTE nos prazos previstos para aprovação dos projetos básicos e/ou executivos, estes serão considerados aprovados.

O PODER CONCEDENTE acompanhará a execução do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO e expedirá determinações à CONCESSIONÁRIA sempre que entender que o CRONOGRAMA para cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO possa vir a ser comprometido ou ainda que a qualidade dos

PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA se encontra comprometida, sem prejuízo de eventual aplicação de sanções nos termos do CONTRATO.

O PODER CONCEDENTE exigirá da CONCESSIONÁRIA a elaboração de plano de ação para a recuperação de atrasos em relação aos prazos previstos para cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO.

Quando exigidos pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar os planos de ação para a recuperação de atrasos no prazo de até 10 (dez) dias, contados da exigência feita pelo PODER CONCEDENTE.

Para emissão dos TERMOS DE ACEITE dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA entregues de acordo com o disposto no CONTRATO, a CONCESSIONÁRIA deverá enviar notificação ao PODER CONCEDENTE, acompanhada da comprovação da contratação e/ou complementação dos seguros de que trata o CONTRATO.

Esta notificação deverá ser emitida quando da conclusão de cada etapa intermediária e no final da implementação de cada um dos MARCOS DA CONCESSÃO.

Após o recebimento da notificação, o PODER CONCEDENTE deverá agendar e realizar vistoria às instalações e equipamentos, no prazo de até 15 (quinze) dias, observados os critérios previstos no CONTRATO.

Após a realização da vistoria, o PODER CONCEDENTE deverá, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis, emitir o TERMO DE ACEITE dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA vistoriados ou indicar as exigências a serem cumpridas, determinando o prazo para a realização das correções, sem ônus para o PODER CONCEDENTE.

Após a emissão de cada TERMO DE ACEITE, a CONCESSIONÁRIA deverá fazer a atualização correspondente no CADASTRO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e informá-la ao PODER CONCEDENTE e à EMPRESA DISTRIBUIDORA, atendendo as normas e legislação vigentes.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar, a partir da data de início da Fase II, as atividades necessárias ao cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO detalhados a seguir.

Ressalta-se que as metas para cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO são cumulativas, ou seja, no término de cada um dos MARCOS DA CONCESSÃO deverão ser avaliados todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modernizados, eficientizados e equipados com SISTEMA DE TELEGESTÃO, além das demais atividades previstas no ESCOPO DOS SERVIÇOS.

7.4.1. MARCO I, FASE II DA CONCESSÃO

7.4.1.1. Em até 180 (cento e oitenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para cumprimento do 1º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com tecnologias convencionais (lâmpadas de descarga ou incandescentes) constantes do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, de cada município;
- (ii) Obtenção de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA, através da redução da carga instalada, nos pontos modernizados;

7.4.2. MARCO II, FASE II DA CONCESSÃO

7.4.2.1. Em até 270 (duzentos e setenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para o cumprimento do 2º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com tecnologias convencionais (lâmpadas de descarga ou incandescentes) constantes do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, de cada município;
- (ii) Obtenção de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA, através da redução da carga instalada, nos pontos modernizados.

7.4.3. MARCO III, FASE II DA CONCESSÃO

7.4.3.1. Em até 360 (trezentos e sessenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para o cumprimento do 3º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de 100% (cem por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com tecnologias convencionais (lâmpadas de descarga ou incandescentes) constantes do CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, de cada município;
- (ii) Obtenção de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA, através da redução da carga instalada, nos pontos modernizados.

Após a emissão de todos os TERMOS DE ACEITE previstos para os MARCOS DA CONCESSÃO, o PODER CONCEDENTE emitirá o TERMO DE RECEBIMENTO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADA E EFICIENTIZADA.

7.5. FASE III – Operação e Manutenção Após Modernização

7.5.1. Após a conclusão dos MARCOS DA CONCESSÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá manter os procedimentos operacionais e de manutenção da REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADA E EFICIENTIZADA por todo o PRAZO DA CONCESSÃO, realizando, sempre que necessário, as atualizações do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO que se fizerem necessárias em virtude de alterações supervenientes nas condições da REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADA E EFICIENTIZADA, sempre de acordo com as disposições do CONTRATO e dos ANEXOS.

7.5.2. O segundo ciclo de modernização, para efeito deste estudo, foi adotado no ano 12 (doze). Tal referência se dá em razão da vida útil dos equipamentos, informada pelos fabricantes, bem como benchmark das modelagens de PPP de iluminação pública, sendo certo que em sua estratégia, cada empresa, ao elaborar seu Plano de Negócios, poderá adotar solução diferente, visto que o modelo de concessão prevê a remuneração por desempenho, sendo assim, uma vez atendidos os critérios do Sistema de Mensuração de Desempenho, tal substituição poderá ocorrer em outro cronograma, seja antes, seja depois, do que aqui adotado referencialmente.

7.6. Cronograma da Concessão

O Quadro abaixo sintetiza o CRONOGRAMA DA CONCESSÃO:

EVENTO	DURAÇÃO (dias)	PRAZO ACUMULADO (dias)
PUBLICAÇÃO DO CONTRATO		0
FASE 0 - PERÍODO PRÉ OPERACIONAL	60	0
DATA DE EFICÁCIA	0	0
FASE I – ASSUNÇÃO DOS SERVIÇOS	60	60

FASE II ATENDIMENTO PLENO DO ESCOPO CONTRATUAL	MARCO I	180	240
	MARCO II	90	330
	MARCO III	90	420
FASE III		8.705	9.125 (25 ANOS)

8. Sistema De Mensuração De Desempenho

8.1. Introdução

8.1.1. O SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO E PAGAMENTO descrito neste capítulo objetiva aferir a qualidade dos SERVIÇOS prestados pela CONCESSIONÁRIA.

8.1.2. A partir do cálculo do FATOR DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO (FME) e do FATOR DE DESEMPENHO (FD) será efetuado o cálculo da CONTRAPRESTAÇÃO MENSAL EFETIVA a ser paga pelo PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA,

8.1.2.1. Índices de Desempenho e Cálculo da Contraprestação Mensal

As atividades de fiscalização dos Serviços de Iluminação Pública ficarão a cargo do PODER CONCEDENTE, ou por terceiro por ele contratado para essa finalidade.

Durante as atividades de fiscalização serão apurados os indicadores e metas de desempenho, previstos no Contrato de Concessão e no Caderno de Encargos, a serem utilizados na verificação da qualidade dos serviços prestados pela CONCESSIONÁRIA, incidindo diretamente sobre a remuneração a ser paga pelo PODER CONCEDENTE.

Será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA definir rotinas de atendimento para o Parque de Iluminação Pública, a fim de atender aos índices e metas de desempenho, conforme determinações do Contrato e do Caderno de Encargos. Para tanto, a CONCESSIONÁRIA deverá detalhar essas rotinas no Plano de Operação e Modernização a ser apresentado ao PODER CONCEDENTE.

Assim, haverá vinculação dos pagamentos devidos à CONCESSIONÁRIA conforme a sistemática abaixo:

8.1.2.2. Cálculo da Contraprestação Mensal

A Contraprestação Mensal Efetiva a ser paga à CONCESSIONÁRIA será calculada conforme a fórmula abaixo:

$CME = CM_{m\acute{a}x} * FME * FD$, onde:

CME = Contraprestação Mensal Efetiva, ou seja, aquela que será paga ao concessionário no mês de referência;

$CM_{m\acute{a}x}$ = Valor da Contraprestação Mensal ofertado pela CONCESSIONÁRIA, na licitação;

FME = Fator de Modernização e Eficientização, ou seja, o cumprimento do marco contratual relativo à modernização do parque;

FD = Fator de Desempenho, ou seja, o vínculo do desempenho da CONCESSIONÁRIA avaliado ao longo de todo o período de concessão.

Com base no que se encontra descrito e detalhado no CRONOGRAMA E MARCOS CONTRATUAIS da concessão e nas obrigações da CONCESSIONÁRIA segue abaixo o detalhamento para a aplicação dos componentes da fórmula:

Fase 0 – Providencias Preliminares

Inicia-se na publicação oficial da assinatura do contrato e encerra-se na Ordem Inicial dos Serviços, que também corresponde a DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO. O prazo desta etapa encontra-se descrito no CONTRATO.

Durante a Fase 0 – Providências Preliminares, a CONCESSIONÁRIA não será remunerada.

Fase I – Assunção dos Serviços

Inicia-se após o final da Fase 0, momento em que a CONCESSIONÁRIA inicia as atividades de Operação e Manutenção do parque existente e termina quando do início da Fase II – Modernização e Eficientização. O prazo desta etapa é de 90 (noventa) dias.

Durante a Fase I – Transição da Rede Municipal de Iluminação Pública, o FME será considerado igual 0,50 e o FD será considerado igual a 1,00, de forma que a CONCESSIONÁRIA será remunerada com 50% do valor da Contraprestação Mensal Máxima.

Fase II – Atendimento Pleno do Escopo Contratual

Inicia-se após o final da Fase I, ou seja, 90 dias após a publicação oficial da DATA INICIAL DOS SERVIÇOS e encerra-se com o final do Contrato.

Nesta Fase a CONCESSIONÁRIA, além de manter os serviços de operação e manutenção; iniciará os serviços de modernização e efficientização do parque, cujos Marcos de Concessão estão definidos na Cláusula 5 do CONTRATO DE CONCESSÃO, assim resumidos:

Marco I da Fase II - Da Concessão - Em até 180 (cento e oitenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II;

Marco II Da Fase II Da Concessão - Em até 270 (duzentos e setenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II;

Marco III Da Fase II Da Concessão - Em até 360 (trezentos e sessenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II.

Durante a Fase II – com o cumprimento dos marcos acima, o FME será considerado inicialmente 0,50 e com crescimento gradativo uma vez cumpridos os Marcos Contratuais. O FD será considerado inicialmente 1,00.

Após a conclusão do 1º Marco de Concessão o FME passará para 0,750

Após a conclusão do 2º Marco de Concessão o FME passará para 0,875

Após a conclusão do 3º Marco de Concessão o FME passará para 1,000

O FD será apurado trimestralmente, após a conclusão do 1º Marco de Concessão, conforme fórmula abaixo:

$$FD = (0,50 * IQ) + (0,50 * IO), \text{ onde:}$$

IQ = Índice de Qualidade;

IO = Índice de Operação.

Caso a apuração indique FD menor que 0,80 será considerado este valor para os dois primeiros trimestres que indicarem esta apuração, do terceiro trimestre em diante, com apuração de FD inferior a 0,80 será utilizado o valor real apurado.

Para composição dos índices, deve ser considerada a forma de cálculo e de apuração abaixo descritas:

Índice de Qualidade (IQ)

É definido pela fórmula:

$IQ = (0,70 \cdot IQL) + (0,20 \cdot IQD) + (0,10 \cdot IQC)$, onde:

IQL = Indicador de Qualidade Luminotécnica;

IQD = Indicador de Qualidade da Iluminação de Destaque;

IQC = Indicador de Qualidade do Cadastro.

Forma da apuração dos indicadores de qualidade:

IQL será apurado trimestralmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de iluminância média, uniformidade e TCC, para os pontos modernizados:

Entre 98% e 100% de atendimento – IQL = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IQL = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IQL = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IQL = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IQL = 0,80

IQD será apurado trimestralmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de funcionamento e conformidade da iluminação de destaque e especial, incluindo travessias de pedestres.

Na Fase II, o IQD será igual a 1,00. O que se encontra abaixo se refere a Fase III

Entre 90% e 100% de atendimento – IQD = 1,00

Entre 70% e 89,9% de atendimento – IQD = 0,95

Entre 60% e 69,9% de atendimento – IQD = 0,90

Abaixo de 60% de atendimento – IQD = 0,80

IQC será apurado trimestralmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de conformidade da localização do ponto e potência instalada.

Entre 98% e 100% de atendimento – IQC = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IQC = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IQC = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IQC = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IQC = 0,80

Índice de Operação (IO)

É definido pela fórmula:

$$IO = (0,60 \cdot IOD) + (0,30 \cdot IOP) + (0,10 \cdot IOT), \text{ onde:}$$

IOD = Indicador de Operação de Disponibilidade;

IOP = Indicador de Operação de Prazos de Atendimento;

IOT = Indicador de Operação da Telegestão;

Forma da apuração dos indicadores de operação:

IOD será apurado trimestralmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de pontos apagados durante o dia e pontos acesos à noite.

Entre 95% e 100% de atendimento – IOD = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IOD = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOD = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOD = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOD = 0,80

IOP será apurado trimestralmente, para todos os atendimentos registrados no SIG-IP, para o critério de prazo de manutenção:

Entre 98% e 100% de atendimento – IOP = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IOP = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOP = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOP = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOP = 0,80

IOT será apurado trimestralmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de disponibilidade das funcionalidades da telegestão.

Na Fase II, o IOT será igual a 1,00. O que se encontra a seguir se refere a Fase III

Entre 98% e 100% de atendimento – IOT = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IOT = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOT = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOT = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOT = 0,80

Fase III– Operação e Manutenção da Rede Modernizada

Inicia-se após o final da Fase II e se encerra com o final do período de concessão. Nesta Fase a CONCESSIONÁRIA, além de manter os serviços de operação e manutenção; proverá novo ciclo de modernização e efficientização com a substituição das luminárias LED, ao final de sua vida útil, por tecnologia igual ou superior.

Durante a Fase III – Operação e Manutenção, o FD será apurado trimestralmente, conforme definido na Fase II e o FME passará a ser apurado trimestralmente.

O Fator de Modernização e Eficiência (FME) é definido pela fórmula:

$FME = (0,70*IM) + (0,30*IE)$, onde:

IM = Indicador de Modernização;

IE = Indicador de Efficientização.

Apuração dos indicadores de modernização e efficientização.

Indicador de modernização será apurado trimestralmente, para o critério da base de dados de pontos modernizados e ratificação em campo por base amostral.

Entre 98% e 100% de atendimento – IM = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IM = 0,98



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IM = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IM = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IM = 0,80

Indicador de eficiência será apurado trimestralmente, para o critério da base de dados de pontos modernizados e ratificação em campo por base amostral, da nova caracterização de consumo do ponto de iluminação pública modernizado.

Entre 98% e 100% de atendimento – IE = 1,00

Entre 90% e 97,9% de atendimento – IE = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IE = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IE = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IE = 0,80

9. Avaliação Econômico-Financeira

O presente estudo de Avaliação Econômico-Financeira foi concebido para atender à estruturação de projeto de Parceria Público-Privada destinado à implantação, instalação, recuperação, modernização, melhoramento, efficientização, expansão, operação e manutenção da rede de iluminação pública dos Municípios do COMAM signatários do Protocolo de Intenções, de acordo com as especificações dos estudos técnicos elaborados para a implementação do cenário de Modernização definido na etapa preliminar dos estudos de modelagem técnica.

A elaboração dos estudos compreendeu a avaliação e a aplicação das seguintes premissas em caráter geral:

- Projeções mercadológicas, impactadas pelos cenários macroeconômicos e setoriais da economia brasileira;
- Modernização da rede de Iluminação Pública dos Municípios com vias a obtenção de efficientização energética por meio de substituição das Luminárias de tecnologias convencionais (vapor de sódio e vapor metálico) por Luminárias LED com atendimento pleno às especificações das normas ABNT, dentre as quais destaca-se a ABNT NBR 5101;
- Perspectivas de expansão e adequação de demanda reprimida da Rede de Iluminação Pública;
- Estimativa de investimentos e custos operacionais;
- Carga tributária incidente sobre as operações.

As informações apuradas no presente relatório foram obtidas nos Estudos técnicos e consolidadas na planilha de modelagem econômico-financeira, que apresenta o fluxo de Caixa do cenário a ser implementado.

9.1. Premissas

O modelo de Concessão para a estruturação do projeto de Parceria Público-Privada foi dimensionado para o período de 25 anos. O Período compreende a completa substituição de luminárias da Rede de Iluminação

Pública no período de modernização com previsão de um ciclo de substituição de luminárias a partir do 13º Ano.

As premissas macroeconômicas, fiscais, tributárias e demais premissas relevantes assumidas no modelo serão detalhadas nos tópicos a seguir:

9.1.1. Premissas Macroeconômicas

As projeções dos indicadores macroeconômicos utilizados nos cálculos econômico-financeiros estão representadas na tabela a seguir:

Tabela 91 – Indicadores Macroeconômicos¹

Indicador	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 10	Ano 15	Ano 20
IPCA	4,40%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
INPC	4,20%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
IGP-M	3,70%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
IPA-M	3,60%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
SELIC	10,21%	9,50%	9,04%	9,04%	9,04%	9,04%	9,04%	9,04%
CDI	10,23%	9,39%	8,96%	8,96%	8,96%	8,96%	8,96%	8,96%
TLP	5,20%	5,05%	5,01%	5,01%	5,01%	5,01%	5,01%	5,01%
Dólar Médio	5,14	5,30	5,40	5,40	5,00	5,00	5,00	5,00

9.1.2. Premissas Fiscais e Tributárias

Foram adotadas premissas tributárias em estrita aderência à legislação brasileira atual. Os impostos e alíquotas tributárias consideradas estão apresentadas a seguir:

9.1.2.1. IR (Imposto de Renda)

Imposto Federal que incide sobre o lucro real da pessoa jurídica, cuja alíquota corresponde a 15%. Somado a essa alíquota, quando a parcela do lucro real exceder ao valor resultante da multiplicação de R\$20.000,00 (vinte mil reais) pelo número de meses do respectivo período de apuração, a pessoa jurídica sujeita-se à incidência de adicional de imposto à alíquota de 10% (dez por cento). Para efeitos de projeção foi considerado, de forma conservadora, o regime tributário de lucro real.

¹ Fontes: Banco Itaú (<https://www.itaubba-pt/analises-economicas/projecoes>) e Boletim Focus (<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>)

9.1.2.2. CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido)

Contribuição tributária federal cujo objetivo é financiar a seguridade social. Sua incidência sobre o LAIR (lucro antes do Imposto de Renda) com alíquota de 9%;

9.1.2.3. PIS (Programa de Integração Social)

Contribuição tributária federal de caráter social, que tem por objetivo financiar o pagamento do seguro-desemprego, abono e participação na receita dos órgãos e entidades, tanto para os trabalhadores de empresas públicas, como privadas. O Tributo Federal incide sobre o faturamento bruto, no regime não cumulativo, cuja alíquota é de 1,65%;

9.1.2.4. COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social)

Contribuição tributária federal de caráter social cujo objetivo é financiar a seguridade social contemplando áreas fundamentais como Previdência Social, Assistência Social e Saúde Pública. A incidência ocorre sobre o faturamento bruto, no regime não cumulativo, com alíquota de 7,60%;

9.1.2.5. IOF (imposto sobre Operações Financeiras)

Incidente sobre os prêmios de seguros com alíquota de 7,38%.

9.1.2.6. ISS (Imposto sobre Serviços)

O Modelo Econômico-Financeiro Preliminar considerou a incidência da alíquota de 5% referente à contribuição tributária municipal sobre a atividade;

Considerou-se a tributação de Imposto de Renda e CSLL com base no lucro Real, conforme as alíquotas apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 92 - Alíquotas Tarifárias

Tributo	Alíquota
Pis	1,65%
Cofins	7,60%
ISS	5,00%
Imposto de Renda	15,00%
Imposto de Renda (acima de 60 mil no TRI)	10,00%
Contribuição Social	9,00%

9.1.3. Fontes de Receitas

9.1.3.1. Contraprestação Pecuniária

A Receita de Contraprestação, Contraprestação Pecuniária ou Contraprestação Pública (CP) é uma receita mensal paga pelo Poder Concedente para remunerar parte das despesas do projeto, como os investimentos realizados, despesas administrativas, operacionais, tributos e encargos, reajustada anualmente pelo IPCA. Essa contraprestação está também condicionada a fatores de disponibilidade e desempenho. Para a elaboração dessa avaliação foi considerado que não haverá penalidades decorrentes desses fatores sobre a contraprestação.

A CP foi calculada de tal maneira que o concessionário possua um retorno equivalente ao WACC demonstrado na seção 9.6 – Estimativa do custo de Capitais.

A fonte de recursos para pagamento da Contraprestação mensal é a Contribuição para o Custeio da Iluminação Pública (CIP ou COSIP), arrecadada mensalmente pelas Prefeituras, e a vinculação de recursos ordinários, para os Municípios que não instituíram a contribuição.

9.1.3.2. Aportes Públicos

Não foi considerado qualquer tipo de aporte público por parte do COMAM ou das Prefeituras participantes. Ou seja, a totalidade dos investimentos deverá ser realizada pela Concessionária.

9.1.3.3. Receitas acessórias e bonificação por economia de energia

As receitas acessórias são um elemento comum dos contratos de PPPs. Essas receitas correspondem a um conjunto de valores cujo recebimento decorre da realização de atividades econômicas relacionadas tangencialmente ao objeto de um contrato de concessão. No momento, a implantação de atividades acessórias aos serviços de iluminação pública ainda não estão difundidas no país, tanto por razões de desenvolvimento tecnológico quanto por falta de modelos de negócio bem estabelecidos.

O modelo proposto para a concessão também apresenta a possibilidade de exploração de receitas acessórias decorrentes das possibilidades oriundas da tecnologia implementada ao Rede de Iluminação Pública dos Municípios participantes.

No entanto, neste modelo econômico não foram considerados valores relativos à exploração dessas receitas.

Entre as possibilidades de empreendimento de negócios, foram destacados os potenciais relativos à:

- Gestão de redes de segurança;
- Gestão de redes de trânsito;
- Monitoramento de frotas de equipes de terceiros;
- Gestão de informação de Big Data;
- Gestão de vagas de estacionamento em vias públicas;
- Gestão da rede de transporte público;
- Recarga de veículos elétricos;
- Locação de rede de comunicação da Telegestão de iluminação pública para outras infra-estruturas.

A bonificação pela economia de energia em índices superiores à meta de efficientização da rede de Iluminação Pública não foi considerada. Tal escolha se deve pela premissa adotada de priorizar a melhoria da qualidade do serviço de iluminação pública.

9.1.3.4. Pagamento à Concessionária e Marcos de Investimento

Foi considerado que o pagamento da contraprestação mensal deve ser atrelado ao cumprimento de índices técnicos, como fator de modernização, desempenho, disponibilidade e cumprimento do cronograma de investimentos.

O valor da CP, durante o primeiro ciclo de investimentos, será escalonado, a contar da data de eficácia do contrato de concessão, sendo elevado gradativamente após o atingimento de metas de efficientização e

modernização e será percebido integralmente² pela Concessionária a partir do atingimento do último marco definido para a modernização da Rede de Iluminação Pública.

Esses marcos estão atrelados principalmente às metas de modernização do parque.

A receita do contrato de PPP é decorrente, basicamente, da contraprestação pecuniária paga pelo Poder Público. O faturamento bruto é tomado, então, como o valor da contraprestação sem os descontos previstos pelo não cumprimento das metas de desempenho, que afeta a receita da Concessionária, caso não sejam aferidos os padrões esperados dos serviços prestados. A contraprestação prevista para o modelo foi adequada à operação da Rede de Iluminação Pública dos Municípios em conformidade com os requisitos de qualidade definidos nos estudos técnicos permitindo ainda a obtenção de uma taxa interna de retorno semelhante ao WACC informado na seção 9.6 - Estimativa do custo de Capitais.

Durante o período de modernização, os coeficientes de remuneração da tabela a seguir, incidirão sobre a CP máxima:

Tabela 93 - Alíquotas Tarifárias

Fase	Marco	Duração (Dias)	Percentuais de Modernização e Eficientização	FME (0,7PM+0,3PE)
I		60	0	0,5
II	I	180	0	0,5
	II	90	50%	0,75
	III	90	75% e 50%	0,875
III		8.705	100% e 50%	1

O gráfico a seguir apresenta o comportamento da CP projetada durante o período de Modernização:

² O presente estudo considera a projeção do fluxo de caixa levando-se em consideração o pleno atendimento às metas estabelecidas nas definições técnicas para obtenção dos resultados máximos nos indicadores de desempenho.

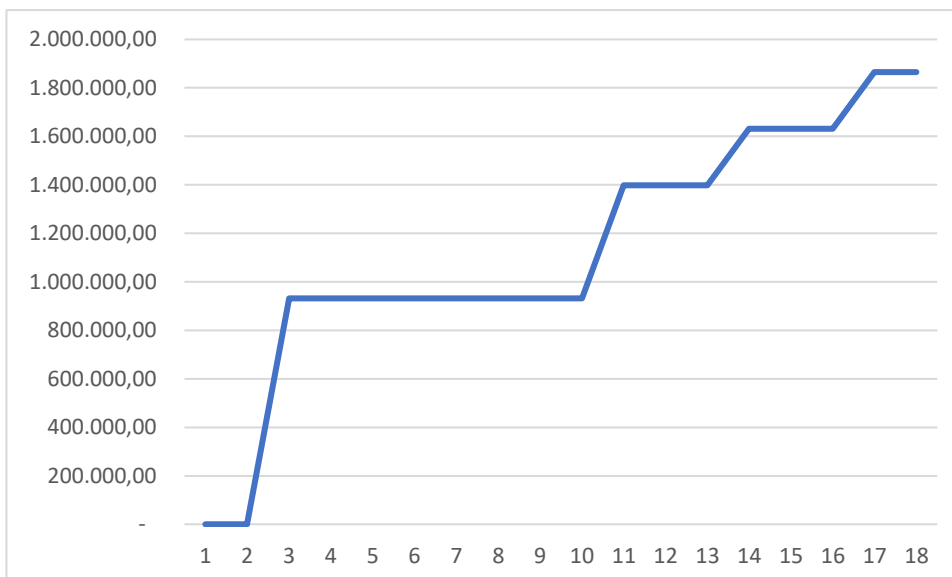


Figura 134 - Evolução da Contraprestação Pecuniária entre o 1o e o 18o meses da Concessão

Os valores das Contraprestações máximas observadas após a conclusão do período de modernização, anuais e mensais, respectivamente, são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 94 - Valor Mensal e Anual da Contraprestação Máxima Observada

Contraprestação	Valor (R\$ mil)
Mensal	1.865,15
Anual	10.258,31

9.1.4. Capital de Giro

As premissas de capital de giro apresentadas a seguir foram as consideradas na apuração do fluxo de caixa:

Tabela 95 - Prazos para Capital de Giro

Descrição	Unidade	Dias
Clientes	Dias de RB	30
Fornecedores	Dias de CSP/SG&A	30
Obrigações Fiscais à Pagar	Dias de Impostos	60
Obrigações de Pessoal à Pagar	Dias da folha	30

9.2. Modelo de Remuneração da Futura Concessionária

9.2.1. Contraprestação

9.2.1.1. Índices e mecanismos de reajuste

O contrato de concessão será reajustado anualmente pelo valor acumulado do IPCA dos 12 meses anteriores à data de sua correção.

9.2.1.2. Impacto dos Indicadores de Desempenho

O Modelo de Remuneração proposto apresenta contraprestação mensal variável conforme o fator de desempenho (FD). O FD ajusta o valor da contraprestação, podendo reduzi-la em relação ao valor máximo da contraprestação mensal, em função do resultado do Índice de Desempenho Geral (IDG), a fim de garantir continuamente a excelência dos serviços previstos no contrato de Concessão das Redes Municipais de Iluminação Pública. O instrumento que determinará o FD será o Sistema de Mensuração de Desempenho (SMD).

O Fator de Desempenho é apurado trimestralmente com base na correspondência com o ID aferido pelo SMD. O ID consiste na ponderação de 2 índices principais: Índice de Qualidade (IQ) e Índice de Operação (IO).

O FD será determinado com base no resultado apurado do ID no período de referência e terá um valor adimensional entre 0,8 e 1. A CP mensurada no presente estudo considerou o a obtenção do coeficiente máximo do ID para a avaliação do fluxo de caixa.

9.2.1.3. Impacto de eventual expansão da rede de IP

A estruturação da modelagem da Concessão da Rede de Iluminação Pública dos Municípios partícipes considerou as seguintes premissas com relação a expansão de novos pontos de iluminação pública ao longo dos anos de concessão:

- Crescimento Vegetativo:
- Ampliação da Rede:

9.2.1.4. Valores

Na Tabela abaixo, os valores da Contraprestação Mensal calculada, geral e a participação por município.

Tabela 96 - Valores de Contraprestação Pecuniária, Mensal e Anual, por Município e Anual

Município	Fração Ideal	Valor Mensal (R\$ mil)	Valor Anual (R\$ mil)
Aramina	1,8615%	34,72	416,64
Batatais	15,7797%	294,31	3.347,82
Brodowski	7,5375%	140,59	1.599,16
Buritizal	1,4294%	26,66	303,26
Cristais Paulista	2,9468%	54,96	625,21
Ituverava	11,7990%	220,07	2.503,29
Jardinópolis	13,5724%	253,15	2.879,54
Jeriquara	0,9657%	18,01	204,88
Miguelópolis	6,6051%	123,19	1.401,33
Morro Agudo	7,8666%	146,72	1.668,98
Nuporanga	2,8072%	52,36	595,58
Patrocínio Paulista	3,5867%	66,90	760,97
Pedregulho	5,2405%	97,74	1.111,83
Restinga	1,3862%	25,85	294,09
Ribeirão Corrente	0,8826%	16,46	187,24
Sales Oliveira	3,6399%	67,89	772,25
Santo Antônio da Alegria	2,1042%	39,25	446,42
São José da Bela Vista	1,6604%	30,97	352,27
Serrana	8,3286%	155,34	1.767,00
CMM	100%	1.865,15	21.237,74

9.3. Premissas de Investimento

9.3.1. Estrutura

De maneira geral, o Plano de Investimentos contempla desembolsos relevantes ao longo dos dois primeiros anos da concessão, período definido como "1º Ciclo". Tais investimentos serão concentrados, primordialmente, na aquisição de luminárias LED, na instalação de postes e braços, na iluminação especial e na estruturação da SPE.

A partir do fim do 1º ciclo, os investimentos reduzirão substancialmente e serão alocados de tal forma a permitir um crescimento vegetativo da rede de iluminação pública, assim como para garantir a sua manutenção. Nesta fase, entre o 1º e o 2º ciclo, o investimento anual declina dos expressivos patamares vistos no primeiro ano.

No entanto, no 13º ano de concessão, os investimentos novamente serão significativos, uma vez que haverá um novo ciclo de investimentos, que servirá para substituir as luminárias instaladas no 1º Ciclo em virtude da proximidade do fim de sua vida útil. Analogamente, definimos esse período como “2º Ciclo”.

Posteriormente, é retomado o ciclo de investimentos para crescimento vegetativo e de manutenção até o término do período de concessão. Ao final da Concessão, as luminárias LED constantes na rede de iluminação Pública terão em média 1 ano de vida útil remanescente.

9.3.2. Orçamento de Investimento

Para facilitar a leitura desse relatório, é apresentada a seguir, de forma resumida, a projeção dos investimentos.

Tabela 97 - Projeção de Investimentos

Ano	Valor (R\$ mil)	Ano	Valor (R\$ mil)
Ano 0	3.205,01	Ano 13	44.131,70
Ano 1	64.248,31	Ano 14	593,07
Ano 2	7.944,75	Ano 15	585,56
Ano 3	633,00	Ano 16	1.431,82
Ano 4	603,00	Ano 17	3.726,21
Ano 5	573,00	Ano 18	552,38
Ano 6	1.403,82	Ano 19	541,34
Ano 7	516,00	Ano 20	531,43
Ano 8	489,00	Ano 21	1.378,96
Ano 9	3.622,60	Ano 22	510,72
Ano 10	432,00	Ano 23	501,65
Ano 11	8.802,57	Ano 24	491,83
Ano 12	375,00	Ano 25	482,28

Tabela 98 - Projeção Detalhada dos Investimentos

CAPEX (R\$ mil)								
DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
SPE								
Abertura da SPE e implant. do CCO	120,00	480,00	-	-	-	-	-	-
Mobiliários	-	60,00	-	-	-	-	-	-
Equipamentos de Informática	-	60,00	-	-	-	-	60,00	-
Reembolso dos Estudos	3.085,01	-	-	-	-	-	-	-
Veículos Leves e Caminhões								
Veículos - Administração	-	312,64	-	-	-	-	312,64	-
Veículos - Manutenção Praças e Parques	-	485,18	-	-	-	-	485,18	-
Caminhão com cesto aéreo e altura de operação mínima de 12 metros	-	1.896,40	-	-	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo duplo e altura de operação mínima de 17 metros	-	1.267,20	-	-	-	-	-	-
Projetos								
Cadastro georeferenciado	-	1.804,98	-	-	-	-	-	-
Planos e Projeto luminotécnico	-	601,66	-	-	-	-	-	-
Modernização								
Luminária pública tipo LED (IV)	-	28.071,75	-	-	-	-	-	-
Luminária pública tipo LED (IAE)	-	4.083,66	-	-	-	-	-	-
Relé	-	1.105,88	-	-	-	-	-	-
Braço de luminária e acessórios	-	2.383,43	-	-	-	-	-	-
Adaptador de braço para luminária LED	-	794,48	-	-	-	-	-	-
Materiais de instalação	-	3.096,46	-	-	-	-	-	-
Instalação completa de luminária pública tipo LED	-	5.308,21	-	-	-	-	-	-
Infraestrutura para pontos escuros	-	1.843,38	-	-	-	-	-	-
Banco de Créditos								
Banco de Créditos	-	10.593,00	7.944,75	633,00	603,00	573,00	546,00	516,00
Total	3.205,01	64.248,31	7.944,75	633,00	603,00	573,00	1.403,82	516,00

CAPEX (R\$ mil)								
DESCRIÇÃO	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
SPE								
Abertura da SPE e implant. do CCO	-	-	-	-	-	-	-	-
Mobiliários	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos de Informática	-	-	-	60,00	-	-	-	-
Reembolso dos Estudos	-	-	-	-	-	-	-	-
Veículos Leves e Caminhões								
Veículos - Administração	-	-	-	312,64	-	-	-	-
Veículos - Manutenção Praças e Parques	-	-	-	485,18	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo e altura de operação mínima de 12 metros	-	-	-	1.896,40	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo duplo e altura de operação mínima de 17 metros	-	-	-	1.267,20	-	-	-	-
Projetos								
Cadastro georeferenciado	-	-	-	-	-	-	-	-
Planos e Projeto luminotécnico	-	-	-	-	-	716,64	-	-
Modernização								
Luminária pública tipo LED (IV)	-	-	-	-	-	26.920,03	170,00	161,46
Luminária pública tipo LED (IAE)	-	-	-	-	-	3.946,27	26,52	28,43
Relé	-	-	-	-	-	2.383,43	-	-
Braço de luminária e acessórios	-	-	-	-	-	794,48	-	-
Adaptador de braço para luminária LED	-	-	-	-	-	3.314,26	21,56	20,68
Materiais de instalação	-	-	-	-	-	5.681,59	-	-
Instalação completa de luminária pública tipo LED	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraestrutura para pontos escuros	-	-	-	-	-	-	-	-
Banco de Créditos								
Banco de Créditos	489,00	459,00	432,00	7.944,75	375,00	375,00	375,00	375,00
Total	489,00	3.622,60	432,00	8.802,57	375,00	44.131,70	593,07	585,56

CAPEX (R\$ mil)					
DESCRIÇÃO	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
SPE					
Abertura da SPE e implant. do CCO	-	-	-	-	-
Mobiliários	-	-	-	-	-
Equipamentos de Informática	60,00	-	-	-	-
Reembolso dos Estudos	-	-	-	-	-
Veículos Leves e Caminhões					
Veículos - Administração	312,64	-	-	-	-
Veículos - Manutenção Praças e Parques	485,18	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo e altura de operação mínima de 12 metros	-	1.896,40	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo duplo e altura de operação mínima de 17 metros	-	1.267,20	-	-	-
Projetos					
Cadastro georeferenciado	-	-	-	-	-
Planos e Projeto luminotécnico	-	-	-	-	-
Modernização					
Luminária pública tipo LED (IV)	152,17	143,04	134,98	126,18	118,41
Luminária pública tipo LED (IAE)	27,13	25,85	24,57	23,30	22,04
Relé	-	-	-	-	-
Braço de luminária e acessórios	-	-	-	-	-
Adaptador de braço para luminária LED	-	-	-	-	-
Materiais de instalação	19,70	18,72	17,84	16,86	15,97
Instalação completa de luminária pública tipo LED	-	-	-	-	-
Infraestrutura para pontos escuros	-	-	-	-	-
Banco de Créditos					
Banco de Créditos	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00
Total	1.431,82	3.726,21	552,38	541,34	531,43

CAPEX (R\$ mil)					
DESCRIÇÃO	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
SPE					
Abertura da SPE e implant. do CCO	-	-	-	-	-
Mobiliários	-	-	-	-	-
Equipamentos de Informática	60,00	-	-	-	-
Reembolso dos Estudos	-	-	-	-	-
Veículos Leves e Caminhões					
Veículos - Administração	312,64	-	-	-	-
Veículos - Manutenção Praças e Parques	485,18	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo e altura de operação mínima de 12 metros	-	-	-	-	-
Caminhão com cesto aéreo duplo e altura de operação mínima de 17 metros	-	-	-	-	-
Projetos					
Cadastro georeferenciado	-	-	-	-	-
Planos e Projeto luminotécnico	-	-	-	-	-
Modernização					
Luminária pública tipo LED (IV)	110,36	102,45	95,11	87,50	80,43
Luminária pública tipo LED (IAE)	20,79	19,15	18,31	17,08	15,48
Relé	-	-	-	-	-
Braço de luminária e acessórios	-	-	-	-	-
Adaptador de braço para luminária LED	-	-	-	-	-
Materiais de instalação	14,99	14,11	13,23	12,25	11,37
Instalação completa de luminária pública tipo LED	-	-	-	-	-
Infraestrutura para pontos escuros	-	-	-	-	-
Banco de Créditos					
Banco de Créditos	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00
Total	1.378,96	510,72	501,65	491,83	482,28

9.3.3. Premissas de Evolução Tecnológica

Como é muito provável que venham a ocorrer melhorias tecnológicas ao longo do tempo que irão proporcionar uma redução no custo de fabricação de alguns equipamentos da concessão, principalmente em luminárias LED, o CAPEX projetado neste trabalho contempla esse benefício. Foi considerada

uma queda linear de 1% a.a. no preço das luminárias LED viárias e especiais a partir do segundo ano de operação.

9.3.4. Depreciação dos Ativos

O contrato de concessão não representa um direito de uso sobre a infraestrutura, como no caso de arrendamento, já que o poder concedente mantém o controle sobre ela. O concessionário tem sim um direito que é representado pelo acesso à infraestrutura para prover o serviço público em nome do poder concedente, nos termos do contrato. Assim, se e quando reconhecido, o ativo é um ativo intangível (nos termos do Pronunciamento Técnico CPC 04) e/ou um ativo financeiro. Neste último caso somente é registrado um ativo financeiro no caso em que representa, de fato, direito contratual de receber caixa ou outro ativo financeiro, nos termos dos Pronunciamentos Técnicos CPCs 38 e 39.

Os ativos referentes à infraestrutura da Rede de Iluminação Pública são reversíveis ao poder concedente no fim da concessão. Em linha com as normas contábeis brasileiras e internacionais aplicáveis ao segmento de concessão (ICPC 01 - Contratos de Concessão) esses ativos são classificados como Ativo Financeiro, e, portanto, não são depreciáveis, mas amortizados no período de concessão.

9.4. Premissas de Custos e Despesas

Utilizando-se as premissas de operação apresentadas nos estudos técnicos, a projeção dos pontos de Iluminação Pública do Municípios Partícipes e os valores orçados pela equipe de engenharia foram projetados os custos e despesas operacionais do Parque de IP que correspondem ao valor total nominal de R\$ 76.183.744,18 (setenta e seis milhões, cento e oitenta e três mil, setecentos e quarenta e quatro reais e dezoito centavos) durante o período de Concessão. O detalhamento dos custos e despesas pode ser observado no Plano de Investimentos e Operação. No entanto, para facilitar a leitura desse documento, é apresentado abaixo um quadro síntese desses gastos, na data-base 07/2023:

[Tabela 99 - OPEX estimado](#)

OPEX (R\$ mil)						
DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Manutenção e Operação						
Manutenção - Serviço	2.250,80	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84
Manutenção - Materiais	1.483,79	757,07	767,43	778,28	789,65	800,16
Sistema de gestão operacional e ERP	234,63	238,60	242,63	246,74	250,95	255,23
Despesas com Veículos	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60
Outros Custos						
Conta de Energia						
Descarte de Luminárias	150,42	-	-	-	-	-
Total	4.177,23	2.804,10	2.818,49	2.833,45	2.849,04	2.863,83

OPEX (R\$ mil)						
DESCRIÇÃO	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
Manutenção e Operação						
Manutenção - Serviço	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84
Manutenção - Materiais	811,82	822,73	834,65	846,44	857,94	869,99
Sistema de gestão operacional e ERP	259,61	264,08	268,63	273,28	278,01	282,84
Despesas com Veículos	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60
Outros Custos						
Conta de Energia						
Descarte de Luminárias	-	-	-	-	-	-
Total	2.879,87	2.895,24	2.911,72	2.928,16	2.944,39	2.961,28

OPEX (R\$ mil)						
DESCRIÇÃO	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18
Manutenção e Operação						
Manutenção - Serviço	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84
Manutenção - Materiais	882,39	894,08	906,21	919,26	931,63	944,85
Sistema de gestão operacional e ERP	287,77	292,79	297,92	303,15	308,48	313,92
Despesas com Veículos	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60
Outros Custos						
Conta de Energia						
Descarte de Luminárias	169,10	1,10	1,06	1,01	0,96	0,91
Total	3.147,69	2.996,40	3.013,62	3.031,85	3.049,51	3.068,12

OPEX (R\$ mil)							
DESCRIÇÃO	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Manutenção e Operação							
Manutenção - Serviço	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84	1.750,84
Manutenção - Materiais	957,93	970,91	984,19	997,83	1.011,30	1.025,14	1.039,28
Sistema de gestão operacional e ERP	319,45	325,12	330,89	336,78	342,78	348,91	355,16
Despesas com Veículos	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60
Outros Custos							
Conta de Energia							
Descarte de Luminárias	0,86	0,82	0,77	0,72	0,68	0,63	0,58
Total	3.086,68	3.105,28	3.124,29	3.143,76	3.163,19	3.183,11	3.203,46

TABELA OPEX

9.4.1. Conta de Energia

As despesas com a conta de energia elétrica de iluminação pública permanecerão sob responsabilidade das prefeituras, que continuará realizando o pagamento dessas despesas.

9.4.2. Verificador Independente e Conta Vinculada

Foi considerado que a Concessionária deverá contratar uma empresa de verificação independente para aferir o desempenho da Concessão. Com base na experiência com projetos semelhantes, estimamos esse custo em R\$ 960 mil por ano.

Adicionalmente, uma instituição financeira deverá ser contratada para administrar a conta vinculada do fundo da PPP. Custo estimado em R\$ 60 mil por ano, que deverá ser pago pela Concessionária.

9.4.3. Capacitação, Gestão e Regulação do Contrato

Foram destinados R\$ 300 mil para a capacitação dos gestores do Contrato, e ainda outros R\$ 360 mil reais anuais para a contratação da equipe que irá gerir o contrato.

9.4.4. Seguros e Garantias

Para a seleção das garantias e dos seguros a serem contratados, foram analisadas as coberturas mínimas relevantes para atendimento das necessidades da Concessão, de forma a mitigar os riscos da operação.

Considerando que o projeto envolve atividades distintas, como construção, adequação e remodelagem e operação dos ativos existentes, as garantias e seguros devem possuir coberturas que englobem todas essas atividades.

O estudo do programa de seguros e das garantias contempla dois macros períodos do contrato, o período de modernização – em que deverá ser contemplado o risco de engenharia e de responsabilidade civil – e o período de operação e manutenção.

Tabela 100 - Seguros e Garantias (R\$ mil)

Seguros e Garantias (% sobre % do Contrato)	
Seguro RE / RC (investimentos)	227,60
Seguro RE / RC (operação)	2.160,20
Seguro Garantia de Execução Contratual	3.352,43

9.4.4.1. Garantias

Garantia da Proposta

As condições referentes à modalidade de seguro-garantia foram baseadas nas seguintes condições:

- Garantia: 1% do valor estimado do contrato;
- Taxa estimada: 0,5% sobre o valor da garantia.

Garantia de Execução do Contrato

Visando o atendimento das exigências estabelecidas no contrato, foi considerada a modalidade de seguro-garantia nas seguintes condições:

- Durante o ano de modernização:
 - Garantia: 10% do valor do contrato;
 - Taxa estimada: 0,60% sobre o valor da garantia.
- Entre o 2º e o 12º anos contratuais:
 - Garantia: 5% do valor do contrato;
 - Taxa estimada: 0,60% sobre o valor da Garantia.
- Durante o 13º ano da concessão:
 - Garantia: 10% do valor do contrato;
 - Taxa estimada: 0,60% sobre o valor da Garantia.
- Do 14º em diante:
 - Garantia: 2,5% do valor do contrato;
 - Taxa estimada: 0,60% sobre o valor da Garantia.

9.4.4.2. Seguros

Seguros Período de Modernização

- Seguro de Riscos de Engenharia:

O Seguro de Riscos de Engenharia visa a indenização dos prejuízos decorrentes de danos à rede de Iluminação Pública, ocasionados por acidentes súbitos e imprevistos, durante o período de Modernização,

considerando-se os serviços de instalação, montagem e testes, exceto o funcionamento operacional.

As principais coberturas a serem contratadas serão:

- Cobertura básica com importância segurada pelo valor total dos serviços da empreitada. Sendo a montagem feita por etapas, o seguro poderá ser contratado pela importância segurada da maior etapa de todo o período;
- Erro de projeto e riscos do fabricante com a mesma importância segurada da cobertura básica;
- Desentulho, tumultos e greves, despesas extraordinárias;

A taxa estimada do referido seguro corresponde a incidência de 0,40% ao valor do CAPEX do período de modernização.

- Seguro de Responsabilidade Civil – Modernização:

O Seguro de Responsabilidade Civil, durante o período de modernização; visa o reembolso das indenizações decorrentes de danos materiais e corporais, causados a terceiros durante a execução dos serviços, inclusive com cobertura para ações civis provenientes de acidentes que causarem morte ou invalidez permanente de funcionários.

As principais coberturas a serem contratadas serão:

- Responsabilidade Civil –Instalações do parque de iluminação, com cobertura de danos causados por erro de projeto, Responsabilidade Civil Cruzada e movimentação de veículos com Içamento e Descida;
- Responsabilidade Civil Empregador;
- Danos morais.

A taxa estimada do referido seguro corresponde a incidência de 0,70% sobre o valor da importância segurada.

Seguros Período de Operação

Os seguros contratados durante o período de Operação visam a proteção do patrimônio. Foram considerados nos estudos os seguintes seguros:

- Seguro de Riscos Nomeados (Named Risks) / Multirriscos:

O seguro de Riscos Nomeados³, com vigência de um ano, visa amparar os prejuízos causados por danos materiais à rede de Iluminação Pública, decorrentes de acidentes súbitos e imprevistos.

As principais coberturas a serem contratadas serão:

- Cobertura Básica de Incêndio, Raio e Explosão com importância segurada igual ao valor total do patrimônio do parque de iluminação, prédios, instalações, móveis, utensílios, estoques e equipamentos;
- Danos elétricos;
- Despesas extraordinárias;
- Alagamento;
- Vendaval até fumaça;
- Derramamento de sprinklers;
- Equipamentos móveis e estacionários;
- Tumultos;
- Equipamentos eletrônicos.

A taxa estimada do referido seguro corresponde a incidência de 0,40% ao valor do Contrato proporcional a um ano.

- Seguro de Responsabilidade Civil – Operação:

Durante o período de Operação, o Seguro de Responsabilidade Civil visa o reembolso das indenizações decorrentes de danos materiais e corporais causados a terceiros, inclusive funcionários terceirizados ou próprios, devido ao uso, operação e manutenção da Rede de Iluminação Pública.

As principais coberturas a serem contratadas serão:

- Responsabilidade Civil para o Município;
- Responsabilidade Civil Empregador/Concessionário;

³ A contratação de um seguro *Named Risks*, eventualmente poderá ser substituída pela contratação de seguro de Riscos Operacionais com cobertura para eventos de acidentes de origem súbita e imprevistos que gerem prejuízos e danos materiais como de quebra de máquinas, e com atendimento a demandas de pequenas obras de engenharia já que muitos eventos mencionados na descrição dos *Named Risks* são de difícil ocorrência e os bens segurados são de baixo custo, não teria efeito nas indenizações de catástrofes.

- Danos morais.

A taxa estimada do referido seguro corresponde a incidência de 0,70% sobre o valor da importância segurada.

9.5. Instrumentos de Financiamento

9.5.1. Financiamentos

As linhas de financiamento para projetos de iluminação pública no Brasil ainda são restritas, sobretudo porque grande parte dos equipamentos é importada. Contudo, há um universo de equipamentos com índices de nacionalização que atendem aos requisitos da linha de financiamento BNDES FINEM – Eficiência Energética – utilizada como premissa de modelagem o financiamento de longo prazo do projeto.

O percentual de 70% correspondente ao valor dos investimentos foi elencado como elegível. Dessa fração, 60% (sessenta por cento) dos recursos necessários à sua realização foram simulados por meio de alavancagem financeira resultante de captação de financiamentos. O montante de aproximadamente R\$ 45,6 milhões foi agregado à estrutura de capital do modelo via captação de recurso da Linha de Crédito do BNDES – FINEM (Eficiência Energética), nas condições apresentadas na tabela a seguir:

Linha de Financiamento	BNDES Finem - Eficiência Energética
Valor Captado	R\$ 45,6 mi
% Alavancagem	60%
Sistema de Amortização	SAC
Prazo do Financiamento	120
Carência Principal (meses)	6
Periodicidade de Amortização (meses)	1
Custo Financeiro	TLP
Custos adicionais ⁴	5,60%
Índice de cobertura mínimo	1,3

⁴ Remuneração do BNDES 1,1% ao ano, SPREAD de risco, IOF e Fee de liberação

O prazo de financiamento máximo previsto para a linha de crédito é de 20 anos, condicionado à capacidade de pagamento do empreendimento, contudo, ponderou-se o prazo total de financiamento em função da vida útil média das Luminárias LED no primeiro ciclo de investimentos.

9.5.2. Índice de Cobertura do Serviço da Dívida

O índice de cobertura do serviço da dívida (ICSD) é um indicador especialmente relevante nas operações de Project Finance, uma vez que ele demonstra ao agente financiador a capacidade do projeto de pagamento de financiamento por seus próprios méritos. O limite do ICSD considerado para o modelo foi de 1,3. Sendo que os resultados do gráfico a seguir indicam a crescente capacidade de pagamento do financiamento pelo projeto, sobretudo após a conclusão do período de modernização de Luminárias:

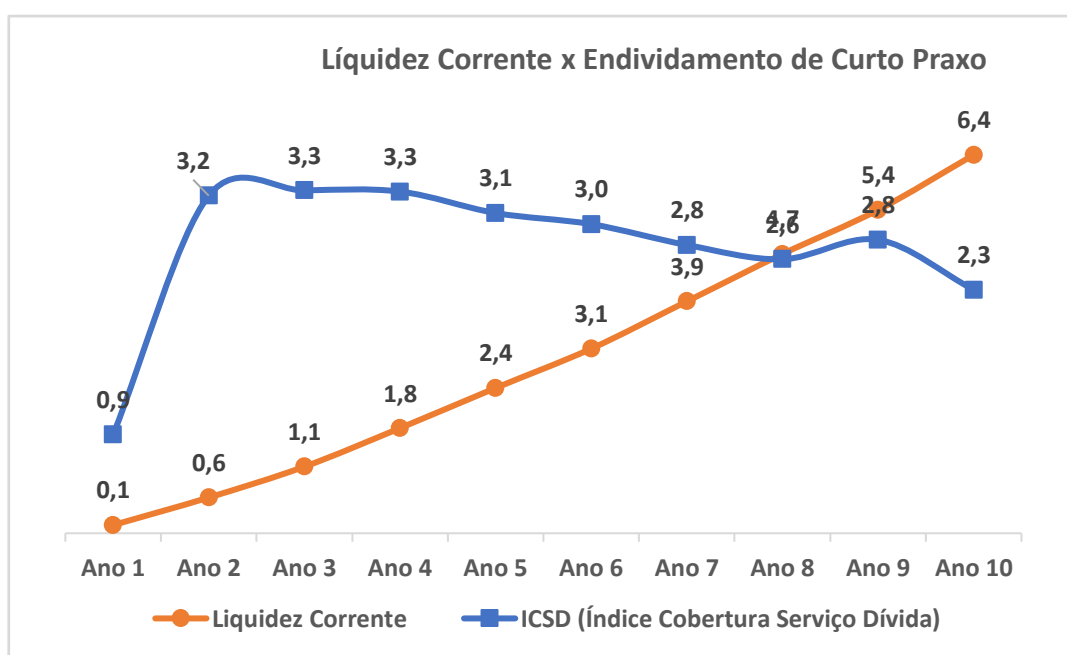


Figura 135 - ICSD Projetado

9.6. Estimativa do Custo de Capitais

9.6.1. Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)

O custo de capital representa a taxa de retorno exigida para o empreendimento, indica a remuneração mínima para alocação de capital próprio e de terceiros como compensação pela aplicação de capital no

empreendimento. O custo de capital corresponde à taxa de desconto utilizada para calcular o valor presente dos fluxos de caixa futuros.

O custo de capital incorpora o prêmio de risco requerido por um agente para justificar os riscos assumidos na aplicação de seus recursos financeiros em um determinado projeto. Apesar da existência de formas híbridas de financiamento, como debêntures conversíveis, warrants, entre outros, os principais provedores de capital são os acionistas e os credores.

Os acionistas fazem jus somente ao fluxo de caixa que exceder o fluxo já comprometido com amortizações de principal e pagamento de juros aos credores. Essa relação garante aos credores um fluxo de caixa mais estável e menos volátil, o que acaba implicando também em prêmio de risco menor e, portanto, em um custo de capital mais baixo. Uma vez que os credores possuem prioridade no recebimento do fluxo de caixa do projeto em relação aos acionistas o custo de capital da dívida (K_d) é sempre inferior ao custo de capital do acionista (K_e).

O custo de capital de um projeto de investimento, considerando-se o capital dos acionistas e dos credores, representa a média ponderada do custo de capital dos provedores de recursos. Essa média ponderada é denominada de Custo Médio Ponderado do Capital (WACC, do inglês). O WACC refere-se a uma combinação ponderada entre a proporção do capital próprio e de terceiros e o custo desses capitais, sumarizado na fórmula a seguir:

$$WACC = K_e \times \frac{E}{D+E} + K_d \times \frac{D}{D+E} \times (1 - T), \text{ onde:}$$

WACC: custo médio ponderado de capital;

K_e : custo do capital próprio;

K_d : custo do capital de terceiros;

$D/(D+E)$: proporção da dívida da firma (valor de mercado);

$E/(D+E)$: proporção do *equity* no capital da firma (valor de mercado);

T: alíquota tributária marginal efetiva.

A taxa resultante da aplicação da equação acima, representa a taxa de desconto considerada no Modelo na avaliação do fluxo de Caixa do Projeto.

9.6.2. Custo de Capital do Acionista

O Custo de capital do acionista, representado por K_e , corresponde à expectativa de retorno almejada pelos acionistas no processo decisório de aplicação do capital próprio. O modelo mais utilizado pela literatura financeira para se estimar o Custo de Capital do Acionista é o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), que norteará a construção da parte do risco referente à participação do capital próprio no risco total existente na PPP de Iluminação Pública do COMAM. As seções a seguir são dedicadas à apresentação detalhada do CAPM bem como as premissas utilizadas na mensuração de seu resultado.

9.6.2.1. CAPM Básico

O método CAPM para calcular o K_e faz uso da relação básica de sua teoria em que o retorno esperado de uma ação é a soma da taxa livre de risco e de um prêmio por suportar o risco do mercado de ações. Amplamente adotado e bem aceito pela comunidade financeira mundial, o CAPM padrão é expresso pela fórmula:

$$K_e = R_f + \beta l \times [E(R_m) - R_f], \text{ onde:}$$

K_e : custo do capital próprio. Representa o retorno necessário para remunerar

adequadamente o acionista em função do risco assumido;

R_f : Retorno obtido com ativos livres de risco;

βl : beta alavancado: coeficiente que representa o risco sistemático do negócio. O beta alavancado incorpora o risco de endividamento da empresa, mas não considera o risco de solvência;

$E(R_m)$: retorno esperado sobre o índice de mercado;

O modelo CAPM básico não contempla todos os riscos enfrentados pelos investidores da PPP do município de Igarapava, uma vez que este modelo é desenvolvido para tratar do retorno exigido para se investir em grandes empresas dos Estados Unidos, listadas em bolsa de valores.

9.6.2.2. O CAPM Modificado

A literatura de finanças apresenta variações do modelo CAPM básico. Esta classe de modelos, em geral, recebe o nome de *Modified CAPM*, *Augmented CAPM* ou *Build-up Models* e comumente são utilizados para a avaliação de empresas fora do contexto de bolsa de valores.

Em virtude de fatores inerentes ao contexto brasileiro de investimentos foram assumidos alguns ajustes ao modelo do CAPM básico para incorporar o fato de que a PPP será operada no Brasil (prêmio risco país), com aspectos inerentes aos municípios partícipes do COMAM (prêmio risco municipal). Além disso, foi agregado ao modelo do CAPM básico o prêmio de risco *greenfield*, que corresponde aos investimentos realizados em novos empreendimentos.

O custo de capital próprio é aferido pela seguinte fórmula:

$$K_e = R_f + \beta l \times [E(R_m) - R_f] + P_{RA}, \text{ onde:}$$

K_e : custo do capital próprio. Representa o retorno necessário para remunerar adequadamente o acionista em função do risco assumido;

R_f : Retorno obtido com ativos livres de risco;

βl : beta alavancado: coeficiente que representa o risco sistemático do negócio. O beta alavancado incorpora o risco de endividamento da empresa, mas não considera o risco de solvência;

P_{RA} : prêmio de risco adicional que mensura o risco específico da empresa não aferido pelo Beta. Corresponde à soma dos prêmios de risco Brasil, Municípios e *greenfield*.

9.6.2.3. Prêmio de Risco País e prêmio de risco adicional

A tabela a seguir consolida o resultado da soma do prêmio de risco País e o prêmio de risco adicional:

Tabela 101 - Prêmio de Risco País e Prêmio de Risco adicional⁵

PRA = Prêmio de Risco Adicional (C+D) + Risco País (B)	5,39%
Risco País (EMBI+) (B)	2,75%
Prêmio Risco Greenfield (C)	1,5%

⁵ O prêmio de risco adicional considerado na tabela considera a soma dos valores do prêmio de risco Greenfield e o prêmio de Risco Municipal

Prêmio Risco Municipal (D)	1,1%
-----------------------------------	------

O EMBI+ vem sendo oferecido pelo Banco JP Morgan, desde dezembro de 1993, como um índice de referência para as economias emergentes. Com base nos valores de negociações diárias em mercados secundários de 93 títulos de 21 economias emergentes, entre elas o Brasil, o EMBI+ compara os juros implícitos nos preços pelos quais os títulos emitidos por governos trocam de mãos, aos juros dos títulos do governo americano, considerados os mais seguros do mundo. Por utilizar como base as negociações realizadas em mercados secundários, que, por natureza, envolvem quantidade significativa de capital especulativo, o EMBI+ é uma medida bastante específica, mais bem utilizada para a avaliação de investimentos de curto e médio prazo em ativos financeiros. O Prêmio de Risco País medido entre os meses de julho de 2013 e julho de 2023 indicou a mediana de 2,75 pontos percentuais.

O custo de capital calculado na versão elementar do CAPM não assume o risco de construção de novos ativos (risco greenfield) já que sua metodologia foi desenvolvida para ativos de empresas negociados em bolsa de valores. Os novos empreendimentos são mais voláteis que os de negócios estabelecidos, uma vez que são submetidos a aprovações de licenças ambientais, possuem risco de execução de obras, riscos contratuais de prazos, entre outros.

Em relação ao prêmio greenfield, a literatura internacional indica o prêmio entre 1,5% e 2,5%, a depender do setor, da fase de implementação de projetos e outros⁶.

Apesar da existência de uma rede de iluminação em operação, ela sofrerá grandes modificações, inclusive com mudanças tecnológicas relevantes que afetarão a troca e adequação de quase a totalidade dos pontos de iluminação pública dos municípios, além da adequação dos pontos de demanda reprimida, eliminação de pontos escuros e expansão do parque de IP. O Modelo assumiu o prêmio greenfield no valor de 1,5% considerando que ele representa de forma mais apropriada o risco que será assumido pelo concessionário na PPP.

⁶ Muriel Atias (BNP Paribas) and Franck Bancel (ESCP Europe), Vernimmen.com, letter number 43, The Cost of capital of greenfield projects.

Em relação ao prêmio de risco de município são insuficientes os parâmetros no Brasil para a perfeita definição do prêmio já que não existem títulos públicos municipais em negociação.

O prêmio de risco municipal sugerido pelo modelo não é cientificamente preciso em relação ao risco adicional dos municípios, mas, visou a aproximação do que poderia vir a ser um diferencial de prêmio razoável entre municípios e União.

A metodologia aqui sugerida estabeleceu uma relação entre o spread de risco adicional do Brasil e o spread médio de risco adicionais de nações com uma classificação imediatamente inferior. A diferença entre os spreads de risco adicional aqui apurados foram considerados similares entre a diferença entre a União e seus municípios.

A forma mais usual para essas classificações é conferir notas por meio de letras, em uma escala que tem seqüências decrescentes. A classificação AAA, a mais alta da escala, é a mais desejada por todos os países, pois indica que não há risco de o país deixar de honrar seus compromissos com os credores. Já a classificação BBB, que se encontra no meio da escala, demonstra que o país já atingiu o grau de investimento, mas pode ainda falhar com quem lhes forneceu crédito e empréstimos. As letras CCC marcam o risco alto de inadimplência e colocam o país em grau de especulação. Já a letra D indica eminente risco de calote, ou default; normalmente é atribuída a países que já decretaram a moratória de sua dívida em algum momento. A seguir são apresentadas as classificações utilizadas na definição do risco país:

- AAA: Capacidade excepcional de honrar seus compromissos financeiros;
- AA: Certamente capaz de cumprir compromissos;
- A: Boa capacidade de pagamento;
- BBB: A dívida exhibe parâmetros de proteção adequados, mas mudanças conjunturais provavelmente levarão a uma capacidade menor de honrar compromissos econômicos (*Investment grade*);
- BB: Menos vulnerável à inadimplência do que notas mais baixas, mas enfrenta dificuldades;

- B: Mais vulnerável à inadimplência; condições adversas podem prejudicar a capacidade ou a disponibilidade de honrar seus compromissos financeiros;
- CCC: No caso de condições adversas, o emissor provavelmente não terá a capacidade de honrar seus compromissos financeiros;
- CC: Altamente vulnerável à inadimplência;
- C: Inadimplência seletiva;
- D: Inadimplente.

O risco soberano brasileiro é indicado como Ba2 pela agência S&P, abaixo do *Investment grade*. A forma de mensuração do risco municipal consistiu em considerar a vulnerabilidade de títulos com a classificação imediatamente inferior à do Brasil considerando-se que dessa forma seria possível a criação de uma proxy entre o risco país e o risco dos municípios partícipes. A tabela a seguir apresenta a relação dos países classificados pela S&P com a nota Ba3, e indica a taxa incremental atribuída a esses países:

Tabela 102 - Spread adicional economias listadas

País	Moody's rating	Adj. Default Spread ⁷
Armenia	Ba3	3,85
Côte d'Ivoire	Ba3	3,85
Dominican Republic	Ba3	3,85
Greece	Ba3	3,85
Macedonia	Ba3	3,85
Senegal	Ba3	3,85
Uzbekistan	Ba3	3,85
Algeria	NR	3,85
Albania	B1	4,82
Bahamas	B1	4,82
Bangladesh	B1	4,82
Benin	B1	4,82
Fiji	B1	4,82
Honduras	B1	4,82
Jordan	B1	4,82
Montenegro	B1	4,82
Namibia	B1	4,82

⁷Fonte:

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
Acesso em julho 2023

A tabela anterior apresentou a nota atribuída por outra agência de classificação de risco das nações indicadas na Tabela 102 - Spread adicional economias listadas que foi utilizada apenas na seleção dos países para avaliação. A diferença entre os Spreads indicados foram feitos baseados na apuração da mesma agência de risco.

A mediana da Spread dos países relacionados foi de 4,62%. O prêmio de risco municipal assumido pelo modelo é referente à diferença entre o valor mediano apresentado 4,36% e o prêmio de Risco Brasil indicado na tabela anterior (2,75%) perfazendo o total de 1,14%.

9.6.2.4. Taxa Livre de Risco

A taxa livre de risco é a taxa de retorno disponível no mercado de um investimento que não possua risco de perda financeira em um dado período.

Em geral, como proxy desta taxa teórica, utilizam-se títulos de um governo soberano cujo risco é visto pelo mercado como desprezível. Os títulos do governo dos EUA são considerados o investimento mais seguro possível devido ao histórico de crédito do país e a solidez e robustez de sua economia.

Essa taxa é a base da estimativa de custo de capital, e todos os demais componentes podem ser considerados em conjunto o prêmio de risco adicional total que os investidores exigem.

A tabela a seguir apresenta a taxa livre de risco assumida pelo modelo:

Tabela 103 - Taxa Livre de Risco⁸

RF = Taxa livre de risco (A)	
Taxa livre de risco (USD nominal)	3,849%

A taxa indicada na tabela anterior corresponde à série ao valor mediano do rendimento dos Títulos americanos de 10 anos no período de julho de 2003 a julho de 2023.

⁸ Fonte: <https://br.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield> Fonte: <https://br.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>

9.6.2.5. Cálculo do beta

O mercado brasileiro não apresenta empresas de iluminação pública com capital aberto. Visando uma proxy para o setor foram considerados a média do beta ajustado de 24 meses dos setores de energia elétrica e concessões com ações negociadas no IBOVESPA. Uma amostra de 16 empresas nos setores indicados representam que similaridade à empresa ou ao investimento avaliado uma vez que possuem características comparáveis a tal empresa ou investimento. A tabela a seguir apresenta a relação das empresas e dos títulos negociados em bolsa de valores cujas variações foram utilizadas na determinação do Beta (β):

Tabela 104 - Empresas relacionadas para a mensuração do coeficiente Beta

Empresa	Código do ativo
CEMIG	CMIG3
Copel	CPLE6
Alupar	ALUP11
CPFL	CPFE3
Eletrobras	ELET3
Energias BR	ENBR3
Energisa	ENGI3
Engie	EGIE3
Equatorial	EQTL3
Light	LIGT3
Taesa	TAAE11
Transmissão Paulista	TRPL4
Copasa	CSMG3
Sabesp	SBSP3
Sanepar	SAPR4
Triunfo Participações	TPIS3

O beta busca refletir uma expectativa futura. O coeficiente é um fator estatístico que reflete a expectativa normalizada da covariância entre os retornos de um ativo e do mercado. Assim sendo, para calculá-lo é preciso apenas dispor dos dados referentes ao retorno do ativo específico e do mercado como um todo.

Além de dados referentes a um ativo e ao mercado de referência, é preciso escolher uma frequência e um período de análise. A frequência se refere ao quão frequentemente observações de mudanças nos preços dos ativos e do mercado são consideradas, enquanto o período se refere ao período histórico da amostra. Dependendo do tratamento estatístico da amostra é possível estimar betas diferentes para o mesmo ativo e mercado.

Neste estudo, foram utilizados os padrões de agrupamento utilizados pela BLOOMBERG L.P. ("BLOOMBERG) como referência de padrão de mercado, a seguir:

- Frequência de observação da amostra: Semanal;
- Período histórico da amostra: 2 (dois) anos.

O coeficiente β de correlação é sumarizado pela equação:

$$\beta = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)}, \text{ onde:}$$

- β – Coeficiente Beta do ativo;
- R_i – Retorno do Ativo;
- R_m – Retorno esperado de investimentos compostos por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado;
- $Cov(R_i, R_m)$ – Expectativa da covariância entre o retorno do ativo i e do retorno de mercado R_m ;
- $Var(R_m)$ – Expectativa da variância do retorno de mercado R_m . No caso da tabela anterior, a $Var(R_m)$ corresponde à variância das ações mensuradas no IBOVESPA.

O valor do beta pode sofrer alterações no longo prazo em virtude do amadurecimento da empresa no que tange às melhorias nos níveis de resultados aliadas a seu grau de alavancagem financeira. Os investidores, de forma geral, estão preocupados com as perspectivas futuras para balizar suas decisões. O caráter retrospectivo do cálculo do beta muitas vezes não se enquadra neste perfil. Para solucionar este impasse, Marshall E. Blume, criou o beta ajustado partindo do conceito de que no longo prazo, todas as empresas tendem a apresentar um beta similar ao do mercado (ou seja, $\beta = 1$) em virtude de seu próprio amadurecimento operacional. A partir deste princípio o beta

ajustado da companhia é obtido através de uma ponderação entre seus indicadores históricos e futuros obedecendo a seguinte proporção:

$$\beta_{ajustado} = \frac{2}{3} \times \beta_{histórico} + \frac{1}{3} \times \beta_{mercado}$$

9.6.2.6. Estrutura de Capital

A B3 (Brasil Bolsa Balcão) divulga os balanços trimestrais¹⁶ das empresas relacionadas na Tabela 104 - Empresas relacionadas para a mensuração do coeficiente Beta. Baseado nessas divulgações compilamos o Endividamento (Dívida/Dívida + Equity) dessas empresas considerando a mediana de seus endividamentos nos últimos 24 meses divulgados.

O valor mediano do Endividamento das empresas listadas na tabela anterior é de 62,98%.

9.6.2.7. Cálculo do Beta Desalavancado

Os betas alavancados calculados para empresas listadas⁹ refletem a estrutura de capital de cada empresa. Eles incorporam o risco operacional de cada bem como o risco financeiro da estrutura de capital assumida pelas respectivas companhias. Para retirar os efeitos da alavancagem das empresas relacionadas à fórmula denominada "Hamada", cuja equação é expressa a seguir:

$$\beta_u = \frac{\beta_l}{[1+(1-T) \times (\frac{W_d}{W_e})]}, \text{ onde:}$$

- β_u – beta desalavancado;
- β_l – beta alavancado;
- T – Alíquota de Imposto de Renda;
- W_d ou $D/(D+E)$ – Percentual de dívida (ou capital de terceiros) na estrutura de capital;
- W_e ou $E/(D+E)$ – Percentual de equity (ou capital próprio) na estrutura de capital.

⁹http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/empresas-listadas.htm

9.6.2.8. Prêmio de risco Mercado (Equity Premium)

O percentual de 8,236% foi considerado no modelo como *Equity Risk Premium* (ERP). Esse valor corresponde à diferença entre os retornos do índice S&P500 e Taxa livre de risco (USD nominal).

9.6.2.9. Síntese de Resultados CAPM Modificado

Baseado nos resultados apresentados nas seções anteriores, a tabela a seguir apresenta do resultado consolidado do CAPM Modificado obtido pela utilização das premissas utilizadas:

Tabela 105 - Tabela resumo CAPM Modificado

Composição dos indicadores	
R _f = Taxa livre de risco (A)	3,849%
P _{RA} = Prêmio de Risco Adicional (C+D) + Risco País (B)	5,39%
Risco País (EMBI+) (B)	2,75%
Prêmio Risco Greenfield (C)	1,5%
Prêmio Risco Municipal (D)	1,14%
E(R _m) = retorno esperado sobre o índice de mercado (com exclusão da taxa livre de Risco)	8,239%
Beta desalavancado ajustado (β_U ajustado)	0,451
D/(D+E)	0,6298
Tributação sobre o Lucro Real	34%
Beta alavancado ajustado (β_L ajustado)	0,813%
Custo do Capital Próprio ($K_e = R_f + \beta_L * E(R_m) + P_{RA}$)	
K _e = Custo do Capital Próprio Nominal	15,94%

9.6.3. Custo de Capital de Terceiros

A presente seção é dedicada à demonstração das premissas utilizadas na obtenção do custo de capital de terceiros (K_d). O custo do capital de terceiros (k_d) é entendido como a remuneração dos juros pagos pela organização em empréstimos e financiamentos.

A tabela a seguir sintetiza o custo da dívida (K_d) utilizado para o cálculo do WACC:

Tabela 106 - Síntese do custo da Dívida

Composição dos indicadores	
IPCA – Longo Prazo	3,50%
CPI ¹⁰	2,520%
Custo do Capital de Terceiros (K_d)	
Custo total nominal	
Taxa Livre de Risco (A)	3,849%
Prêmio Risco Brasil (B)	2,75%

¹⁰ Inflação americana

Risco de Crédito (C)	4,067%
Δ inflação (CPI vs IPCA)	0,98%
Custo Total Nominal R\$	12,08%
(-) Impostos	34%
K_d = Custo do Capital de Terceiros Nominal	7,97%

O risco de crédito definido como 4,067% é relativo à diferença média da Taxa Preferência brasileira TPB divulgada pelo Banco Central do Brasil e pela SELIC média.

A diferença entre O IPCA de longo prazo (3,50%) e o CPI médio de 2,52% foi agregado ao custo total nominal. Finalmente, do custo total nominal de 7,97%, foram excluídos os valores correspondentes ao percentual de 34% e o CPI indicando o K_d real de 4,47%.

9.6.4. Apresentação do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)

As seções anteriores apresentaram as premissas utilizadas na obtenção do Custo de Capital Próprio (K_e) e do Capital de Terceiros (K_d). Baseado na metodologia apresentada foi apresentado o proxy de endividamento de empresas relacionadas que serviu de benchmarking para a estrutura de capital do modelo. A tabela a seguir apresenta o WACC em termos reais que servirá de parâmetro para desconto do fluxo de caixa do projeto baseado nas premissas apresentadas no presente estudo:

Tabela 107 - Custo médio Ponderado de Capital WACC

Cálculo WACC		
Item Mesurado	% Composição do Capital	Coefficiente
Recursos Próprios (K_e)	40,00%	15,94%
Recursos Terceiros (K_d)	60,00%	7,97%
WACC		10,36%
Inflação Brasileira		3,50%
WACC Nominal		6,86%

9.6.4.1. Custo de capital para reequilíbrio Econômico-Financeiro

A recomposição do equilíbrio Econômico-Financeiro é prevista no caso da ocorrência dos seguintes mecanismos, empregados isolada ou conjuntamente:

- Indenização;
- Alteração do Prazo da Concessão;

- Revisão na Contraprestação Mensal Máxima;
- Alteração dos prazos dos Marcos da Concessão;
- Combinação das modalidades anteriores;
- Outras modalidades admitidas pela legislação aplicável.

A partir do WACC calculado na seção anterior, o processo de recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do Contrato será realizado de forma que seja nulo o valor presente líquido do Fluxo de Caixa Marginal projetado em razão do evento que ensejou o desequilíbrio, considerando (i) os fluxos marginais necessários resultantes do evento que deu origem à recomposição e (ii) os fluxos marginais necessários para a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro, conforme hipóteses anteriormente apresentada.

A taxa de desconto real anual a ser utilizada no cálculo do valor presente será composta pela média dos últimos 12 (doze) meses da taxa bruta de juros de venda das Notas do Tesouro IPCA+ com juros semestrais 2050 (antigas Notas do Tesouro Nacional Série B – NTN-B) ou, na ausência deste, outro que o substitua, *ex-ante* a dedução do imposto sobre a renda, com vencimento em 15/08/2050 ou vencimento mais compatível com a data do termo contratual, publicada pela Secretaria do Tesouro Nacional, apurada na data do efetivo impacto do evento de desequilíbrio no fluxo de caixa da Concessionária, sem considerar a parcela relacionada à variação do IPCA/IBGE, mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$TD = TR * 161,56\%$, onde:

- TD: Taxa de desconto real anual, ou seja, sem considerar a parcela relacionada à variação do IPCA/IBGE, a ser utilizada no cálculo do valor presente dos FLUXOS DE CAIXA MARGINAIS;
- TR: Taxa de rendimento anual composta pela média diária dos últimos 12 (doze) meses da taxa bruta de juros de venda do título “Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais 2050” (antigas Notas do Tesouro Nacional Série B – NTN-B), *ex ante* a dedução do Imposto de Renda, com vencimento em 15/08/2050, publicada pela Secretaria do Tesouro Nacional, apurada na data do efetivo impacto do evento de



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

desequilíbrio no fluxo de caixa da Concessionária, sem considerar a parcela relacionada à variação do IPCA/IBGE.

9.7. Estrutura de Capital

O arranjo de capitais apresentado no presente estudo levou em consideração a captação de recursos de terceiros com o financiamento de parte dos investimentos necessários para a PPP de Iluminação Pública.

O montante de recursos aportados no modelo por intermédio de financiamentos possui uma relação semelhante à apresentada no item 9.6.2.6 390.

10. Modelagem Jurídica

10.1. Introdução

Neste Capítulo será abordada a modelagem jurídica do projeto de parceria público-privada de iluminação pública do Consócio de Municípios da Alta Mogiana (COMAM) “Projeto”, contemplando os seguintes tópicos:

1. Desenho e Estruturação do Modelo Jurídico;
2. Procedimento da Licitação;
3. Aspectos Centrais do Contrato de Parceria Público-Privada
4. Minutas de Instrumentos Licitatórios e Demais Documentos Necessários à Implementação do Projeto:

- Minuta de Projeto de Lei Municipal Autorizativa;
- Minuta de ato normativo que regulamenta a realização de audiência pública;
- Justificativa da Concessão;
- Minuta de Edital de Licitação e seus Anexos; e
- Minuta do Contrato de Concessão e seus Anexos.

Os estudos técnicos, pesquisas e análises que comporão este trabalho terão como finalidade desenvolver um projeto que demonstre, objetivamente, ao COMAM, qual o modelo mais adequado de estruturação dos serviços relativos à modernização, otimização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede municipal de iluminação pública.

O modelo a ser apresentado levará em consideração características tecnológicas, econômicas e financeiras, jurídicas, de gestão operacional e

manutenção, bem como mecanismos para integração socioeconômica e promoção da sua sustentabilidade sob os aspectos econômicos e sociais.

10.2. Desenho e Estruturação do Modelo Jurídico

Os estudos técnicos elaborados para a viabilização do Projeto foram realizados por uma equipe multidisciplinar, integrada por consultores com reconhecida capacitação técnica em suas respectivas áreas de atuação.

Dedicamo-nos, neste Caderno, à identificação dos temas necessários a esta estruturação e a tecer os comentários legais pertinentes.

10.2.1. Arcabouço Legal

Importante trazer o conjunto de normas legais, mesmo que parcial, que fará base dos estudos jurídicos e irá nortear os modelos da Estruturação no processo de modernização, otimização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede municipal de iluminação pública.

Marco Regulatório	Dispositivos
Constituição Federal	Art. 30. Compete aos Municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;
	Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.
	Art. 149. A Os Municípios e o Distrito Federal poderão instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para o custeio do serviço de iluminação pública, observado o disposto no art. 150, I e III. Parágrafo único. É facultada a cobrança da contribuição a que se refere o caput, na fatura de consumo de energia elétrica.

<p>Lei Federal n.º 5.172/1966</p>	<p>Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios.</p>
<p>Lei Federal n.º 8.987/1995</p>	<p>Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.</p>
<p>Lei Complementar n.º 116/2003</p>	<p>Dispõe sobre o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.</p>
<p>Lei Federal n.º 11.079/ 2004</p>	<p>Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.</p>
<p>Lei Federal n.º 11.107/2005</p>	<p>Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.</p>
<p>Resolução Normativa da ANEEL n.º 414/2010</p>	<p>Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia (Revogada).</p>
<p>Resolução Normativa da ANEEL n.º 888/2020</p>	<p>Aprimora as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública.</p>
<p>Resolução Normativa da ANEEL n.º 1.000/2021</p>	<p>Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL n.º 414, de 9 de setembro de 2010; n.º 470, de 13 de dezembro de 2011; n.º 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências.</p>

10.2.2. A Atividade De Iluminação Pública

10.2.2.1. Competência, Natureza Jurídica e Conceituação dos Serviços de Iluminação Pública

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, prevê, como competência dos Municípios, a organização e a prestação, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, dos serviços públicos de interesse local, dentre os quais o serviço de iluminação de logradouros públicos.

Em que pese a competência municipal para a prestação dos serviços de iluminação pública tenha sido estabelecida na atual Constituição Federal, tradicionalmente, com base em legislação da década de 40, os Municípios contratavam o fornecimento de energia elétrica para iluminação pública e transferiam a prestação de serviços de iluminação pública, bem como os ativos a ele afetos, para as empresas distribuidoras de energia.

Após o advento do novo regramento introduzido na Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 414/2010, revogada pela Resolução da ANEEL nº 1.000, de 20 de dezembro de 2021, contudo, os serviços de iluminação pública, assim entendidos como a elaboração de projeto, a implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública, passaram a ser expressamente previstos como de responsabilidade do ente municipal ou de quem tenha recebido deste último a delegação para prestar tais serviços (art. 451, da Resolução da ANEEL nº 1.000/2021).

Assim, os serviços de iluminação pública são de responsabilidade do Poder Público Municipal ou Distrital, ou ainda daquele que receba essa delegação, sendo de competência do responsável zelar pelo fornecimento de iluminação de “vias públicas destinadas ao trânsito de pessoas ou veículos, tais como ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, passarelas, túneis, estradas e rodovias”, bem como pela iluminação de “bens públicos destinados ao uso comum do povo, tais como abrigos de usuários de transportes coletivos, praças, parques e jardins, ainda que o uso esteja sujeito a condições estabelecidas pela

administração, inclusive o cercamento, a restrição de horários e a cobrança”, nos termos dos incisos I e II, do Artigo 189, da Resolução da ANEEL nº 1.000/2021.

De acordo com o § 1.º, do artigo supracitado, não são classificados, como serviços de iluminação pública, o fornecimento de energia elétrica que tenha por objetivo qualquer forma de propaganda ou publicidade, a realização de atividades que visem a interesses econômicos, a iluminação das vias internas de condomínios e o atendimento a semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito.

10.2.2.2. A Contribuição para o Custeio do Serviço de Iluminação Pública (COSIP)

Histórico

Os serviços de iluminação pública, tradicionalmente prestados pelas distribuidoras de energia elétrica, eram custeados pela taxa de iluminação pública, criada por alguns Municípios na década de oitenta, com base no art. 145, II, da Constituição Federal e no art. 77, do Código Tributário Nacional (“CTN”).

Entretanto, o Supremo Tribunal Federal (“STF”)² decidiu, após a criação da aludida taxa por alguns Municípios, que “o serviço de iluminação pública não pode ser remunerado mediante taxa”, já que esta espécie de tributo somente pode ser criada para tributar fato gerador relacionado ao exercício regular do poder de polícia ou para utilização de serviço público específico e divisível, ao passo que o serviço de iluminação pública é utilizado por toda a sociedade, de forma indivisível.

Nesse sentido, a Súmula n.º 670, do STF, posteriormente convertida na Súmula Vinculante nº 41, estabelece que “o serviço de iluminação pública não pode ser remunerado mediante taxa.”

Com a promulgação da Emenda Constitucional nº 39/2002, a Constituição Federal foi acrescida do art. 149-A, segundo o qual os Municípios e o Distrito Federal poderiam instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para custeio do serviço de iluminação pública, facultando a sua cobrança nas contas de consumo de energia elétrica:

Art. 149-A Os Municípios e o Distrito Federal poderão instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para o custeio do serviço de iluminação pública, observado o disposto no art. 150, I e III.

Parágrafo único. É facultada a cobrança da contribuição a que se refere o caput, na fatura de consumo de energia elétrica.

Com a nova previsão constitucional, os Municípios ficaram autorizados a instituir, por meio de lei, a contribuição para custeio do serviço de iluminação pública, chamada de COSIP (ou CIP, a depender da sigla atribuída ao tributo por cada Município).

10.2.2.3. Características Especiais da COSIP

A COSIP tem por finalidade, conforme disposto no art. 149-A, da Constituição Federal, o custeio do serviço de iluminação pública de cada Município em que restar constituída, não se tratando de um tributo comum, mas sim de um tributo com caráter sui generis que se diferencia de qualquer outro tributo federal, estadual ou municipal.

Como dito, a COSIP surgiu com a promulgação da Emenda Constitucional n.º 39/2002, que acrescentou o art. 149-A à Constituição Federal. Como se verá, o STF entendeu que a COSIP é um tributo com caráter sui generis e a ela se aplicam os princípios que regem as taxas e as contribuições, no que couber. Conforme se verifica no CTN, a COSIP sequer entra no rol dos tributos elencados no art. 5.º, a saber: impostos, taxas e contribuições de melhoria.

O art. 16, do CTN, define imposto como “o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte”. Como se sabe, a COSIP tem como objetivo custear os serviços de iluminação pública, portanto, pressupõe uma atividade estatal específica, não se confundindo, assim, com um tributo.

Já as taxas, de acordo com o art. 77, do CTN, são “cobradas pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição” (ênfase acrescentada). Como se sabe, os serviços de iluminação pública não são

específicos e divisíveis, não exigindo a contraprestação individualizada a um contribuinte específico.

Difere-se a COSIP, também, das contribuições de melhoria, posto que estas, nos termos do art. 81, do CTN, são instituídas para “fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado”. A COSIP não possui relação com valorização imobiliária, tampouco pode-se aferir que acréscimo de valor gerado pela implementação dos serviços de iluminação pública dão origem à cobrança da COSIP, não se confundindo, assim, com as contribuições de melhoria.

Por derradeiro, a COSIP não consiste em uma tarifa, nem mesmo em um preço público, posto que estes sequer são considerados como tributos. Conforme Acórdão proferido pelo Ministro Teori Zavascki do STF, nos autos da Ação Direta de Inconstitucionalidade n.º 800, preço público/tarifa se diferenciam de tributo, haja vista que não podem ser exigidos indiscriminadamente, além de não serem compulsórios.

Diante do que foi dito, o preço público e a tarifa são facultados ao contribuinte que só os recolhe quando usufrui do serviço prestado, diversamente do que ocorre com a COSIP, haja vista que, quando instituída pelos Municípios, salvo nos casos de isenção expressamente previstos em lei, o contribuinte é obrigado a pagar referido tributo.

Após algumas discussões judiciais que desaguaram no STF, esta corte cravou o posicionamento de que a contribuição de iluminação pública é um tributo com caráter *sui generis*, sendo impossível destacar os cidadãos que usufruem ou não da iluminação, e em que medida, conseqüentemente, a forma de cobrança da contribuição prevista na Constituição Federal e instituída pelo Município é razoável e não fere a isonomia.

Também muito se discutiu no STF a possibilidade de aplicação dos recursos provenientes da arrecadação da COSIP para melhoramento e expansão da rede de iluminação pública.

O Ministro do STF Marco Aurélio reconheceu a repercussão geral do tema debatido no RE nº 666.404/SP, que foi assim resumido “Validade da destinação de recursos advindos da contribuição para o custeio do serviço de iluminação pública também ao melhoramento e à expansão da rede”.

Ao final, o Colendo STF firmou o entendimento de que, diante da complexidade e dinâmicas características do serviço de iluminação pública, é necessário que a contribuição destinada ao seu custeio inclua, também, as despesas relativas à expansão da rede, a fim de atender às novas demandas oriundas do crescimento urbano, bem como o seu melhoramento, para se ajustar às necessidades da população local.

Diante dos argumentos empreendidos, em alinhamento com a jurisprudência atual do STF, plenamente possível a utilização dos recursos provenientes da arrecadação da COSIP para remunerar os investimentos realizados na rede de iluminação pública, tais como melhoramentos e expansão.

10.2.3. Consórcios Públicos

Os Consórcios Públicos são pessoas jurídicas de direito público ou de direito privado, criados, exclusivamente, por entes da Federação (União, Estados, Municípios e Distrito Federal), mediante aprovação de lei, que têm, por finalidade, a reunião de recursos financeiros, técnicos e administrativos, para a gestão associada de serviços ou a realização de objetivos/finalidades de interesse comum.

Os Consórcios Públicos têm matriz constitucional no art. 241, que assim estabelece:

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os Consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

O dispositivo constitucional foi disciplinado pela Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (“Lei Federal nº 11.107/2005” ou “Lei dos Consórcios Públicos”). De acordo com referida lei, os Consórcios Públicos podem possuir personalidade jurídica de Direito Público - no caso de constituir associação

pública, mediante a vigência das leis de ratificação do protocolo de intenções ("Protocolo de Intenções" - art. 3º, da Lei dos Consórcios Públicos) - ou de Direito Privado - mediante o atendimento dos requisitos da legislação civil.

O Consórcio Público, independentemente do regimento escolhido (público ou privado), deverá observar as normas de direito público no que concerne à realização de licitação, à celebração de contratos, à prestação de contas e à admissão de pessoal – que será regida pela Consolidação das Leis do Trabalho ("CLT").

O Consórcio Público deve possuir estatuto social que disponha sobre a organização e o funcionamento de cada um de seus órgãos constitutivos, sendo obrigatório, por lei, a existência de uma Assembleia Geral.

Para cumprimento de seus objetivos/finalidades, o Consórcio Público poderá firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, bem como receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo; poderá, ainda, promover desapropriações e instituir servidões, nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, e ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação (art. 2º, § 1º, incisos I a III, da Lei dos Consórcios Públicos).

Ao Consórcio Público cabe, ainda, a possibilidade de emissão documentos de cobrança e o exercício de atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado.

Os entes consorciados somente poderão repassar recursos financeiros ao Consórcio Público mediante contrato de rateio ("Contrato de Rateio"), o qual será formalizado em cada exercício financeiro e seu prazo de vigência não deverá ser superior ao das dotações que o suportam, com execução dos contratos que tenham por objeto exclusivamente projetos consistentes em programas e ações contemplados em plano plurianual ou a gestão associada de serviços públicos custeados por tarifas ou outros preços públicos, sendo

vedado o repasse de recursos para o atendimento de despesas genéricas, inclusive transferências ou operações de crédito.

A retirada de qualquer ente do Consórcio dependerá de ato formal de seu representante na Assembleia Geral, observadas as formalidades previstas no Contrato de Consórcio Público, sendo que a retirada do ente não prejudicará as obrigações já constituídas, inclusive os Contratos de Programa, cuja extinção dependerá de prévio pagamento das indenizações devidas.

Por possuir natureza contratual, os entes consorciados, isolados ou em conjunto, bem como a própria pessoa jurídica do Consórcio, podem exigir, do ente consorciado inadimplente, o cumprimento das obrigações assumidas, especialmente das estabelecidas no Contrato de Rateio.

10.2.3.1. O Consórcio Público Como Poder Concedente e Sua Relação Com Os Serviços De Iluminação Pública

Uma das finalidades principais do Consórcio Público é a reunião de recursos financeiros, técnicos e administrativos, para promoção da mútua gestão associada de serviços ou da realização de objetivos de interesse comum dos entes envolvidos.

No presente caso, o Consórcio Público (COMAM), formado pelos 19 municípios aderentes, por haver Municípios que, isoladamente, não possuiriam condições de promover um projeto estruturado e robusto, tal como uma PPP de Iluminação Pública, em razão de seu pequeno porte, seja porque não teriam pontos de iluminação pública suficientes, seja porque não teriam condição financeira de arcar com um projeto de longo prazo e que demanda grandes investimentos, busca o auxílio de outro(s) ente(s) que também estejam dispostos à promoção de objetivos comuns àquele(s) Município(s) menor(es), de modo a cooperarem, mutuamente, nesse sentido e viabilizar o projeto.

A utilização de um Consórcio Público composto por Municípios interessados em implementar um Projeto de PPP se mostra uma alternativa viável para mitigar entraves enfrentados por Municípios menores, que se utilizarão da gestão associada, por meio da contratação de uma PPP, via Consórcio Público, tendo, como objetivo, a prestação do serviço de iluminação pública por um único prestador de serviços.

Nesse sentido, tendo em vista que o Consórcio Público de Municípios será o arranjo a ser utilizado para gerir os serviços de iluminação pública, passa-se a expor como deverá ser o arranjo jurídico necessário para a gestão associada desses serviços.

Tendo o COMAM personalidade jurídica própria ele será o responsável pela condução do processo licitatório destinado à escolha do prestador do serviço de iluminação pública no âmbito dos Municípios consorciados, uma vez que os Municípios aderentes delegaram a ele a gestão associada deste serviço.

Dessa forma, o COMAM, considerada a delegação da gestão associada ao Consórcio Público, é o responsável pela assinatura do contrato de PPP com o parceiro privado, futuro concessionário.

10.2.3.2. O Tratamento da COSIP na Contratação dos Serviços de Iluminação Pública Por Meio do Consórcio Público

Como acima mencionado, por possuir natureza de tributo, a COSIP deverá ser cobrada e arrecadada pelo respectivo Município, uma vez que este ente é o que possui a competência tributária outorgada pela Constituição Federal para realizar referida arrecadação.

De acordo com o art. 147, da Constituição Federal, abaixo transcrito, o exercício da competência tributária é uma faculdade atribuída, constitucionalmente, à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios, para angariar recursos financeiros indispensáveis à atuação estatal:

Art. 147. Competem à União, em Território Federal, os impostos estaduais e, se o Território não for dividido em Municípios, cumulativamente, os impostos municipais; ao Distrito Federal cabem os impostos municipais.

Referida faculdade, todavia, é indelegável (art. 7.º, do CTN), intransferível (art. 8.º, do CTN) e irrenunciável (art. 145, da Constituição Federal), podendo ser exercida, a qualquer tempo, pelo ente político, obstada a sua ampliação para além dos ditames constitucionais.

No caso específico do Consórcio Público, a legislação de regência é clara quanto à possibilidade de delegação para a gestão associada dos serviços. No entanto, o ordenamento jurídico brasileiro atualmente vigente não permite que

os entes consorciados transfiram a sua competência tributária, ainda que se cogite na possibilidade de criação de normas autorizativas supervenientes relacionadas ao tema.

Relativamente à arrecadação de recursos no âmbito dos Consórcios Públicos, o artigo 2o, da Lei dos Consórcios Públicos, prescreve que poderão ser exercidas as atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços administrados pelos Consórcios.

Como tratado anteriormente, a COSIP é um tributo de caráter sui generis, que tampouco se confunde com tarifa ou com preço público. Dessa forma, seja em decorrência da legislação constitucional e tributária supracitada, seja em função da Lei dos Consórcios Públicos que limita a cobrança e o exercício das atividades de arrecadação às tarifas e aos preços públicos, não se admite que os recursos provenientes da arrecadação de tributos sejam manipulados pelos Consórcios Públicos.

Como visto, para além de não haver qualquer previsão de que o Consórcio Público poderia ser responsável, em nome dos Municípios, pela arrecadação de um tributo, ainda existem dispositivos constitucionais e infraconstitucionais que determinam que a arrecadação dos tributos deve ficar adstrita aos entes federativos para os quais a Constituição outorgou a competência tributária.

Dito isso, a alternativa que se propõe ao presente estudo é que os entes consorciados repassem recursos financeiros ao Consórcio Público mediante Contratos de Rateio. Entretanto, necessário se faz que haja a formalização da aprovação destes contratos anualmente, para além fato de sua vigência não poder ser superior ao das dotações que o suportam.

Assim, ao se pensar na prestação associada do serviço de iluminação pública por meio de um Consórcio Público e de um contrato de PPP, verifica-se que cada Município deveria aprovar, anualmente, os Contratos de Rateio para repassar os recursos originados da COSIP ao Consórcio.

No entanto, visando a viabilização da contratação de PPPs, faz-se necessário que o parceiro privado tenha a segurança e garantia do recebimento da contraprestação pública, em especial por ser a PPP um

contrato de longo prazo, em que o parceiro privado financia os investimentos, necessitando de recursos futuros para amortizar estes investimentos.

Assim, considerando-se que o Consórcio Público não poderá avocar a competência para cobrança da COSIP, em razão da sua natureza jurídica tributária, será apresentada a alternativa jurídica adequada para propiciar a composição dos recursos financeiros necessários à gestão associada dos serviços de iluminação pública, por meio do arranjo de um Consórcio Público e de um contrato de PPP.

10.2.4. Tipo de Negócio Jurídico

A escolha pela modalidade de contratação a ser adotada na implementação de determinado projeto não é aleatória e depende da natureza dos serviços contratados, dos estudos de viabilidade e dos riscos envolvidos, bem como de fatores políticos e institucionais, dentre outros.

Para estabelecer qual modelo é o mais adequado à consecução do objeto do contrato a ser celebrado, é necessário analisar, ainda que sucintamente, os principais elementos de cada uma das alternativas de contratação admitidas pelo ordenamento jurídico, a saber: (i) parceria público-privada: concessão patrocinada e concessão administrativa, (ii) concessão comum, e (iii) contratação administrativa tradicional (com fundamento na Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993).

10.2.4.1. Parceria Público-Privada

Inicialmente, é preciso definir o que vem a ser uma parceria público-privada.

As parcerias público-privadas ("PPPs") são instrumentos introduzidos no ordenamento jurídico pátrio, que visam permitir a viabilização econômica de projetos que, de outra forma, seriam inexecutáveis.

O instituto se divide em duas principais modalidades: (i) as concessões patrocinadas, em que a remuneração da concessionária se fundamenta, basicamente, na cobrança de tarifa dos usuários pelo serviço prestado e na contraprestação pública desembolsada pelo Poder Concedente, como forma de viabilizar economicamente o projeto, e (ii) as concessões administrativas, em

que a remuneração da concessionária é, basicamente, oriunda de uma contraprestação pública, desembolsada pelo Poder Concedente. Em ambas as modalidades, é possível haver também o pagamento de aporte público pelo Poder Concedente com o objetivo de custear a realização de obras e a aquisição de bens reversíveis, com a finalidade de minimizar custos financeiros do projeto e otimizar a eficiência da modalidade de contratação.

A primeira modalidade pode ser empregada, exemplificativamente, para rodovias, transporte de passageiros e estações rodoviárias. Por sua natureza – e por referência expressa no art. 2º, §1º da Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (“Lei Federal de PPP”) –, a concessão patrocinada se aproxima da denominada “concessão comum”, ou seja, do regime concessório previsto na Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (“Lei das Concessões”), sendo o principal diferenciador entre as duas modalidades de concessão o pagamento, pelo Poder Público, da contraprestação pública, em complementação à tarifa arrecadada junto aos usuários.

Já a segunda é aplicável na prestação de serviços em que a cobrança da tarifa dos usuários é vedada por lei, ou quando o principal receptor dos serviços públicos é a própria Administração Pública (ex: iluminação pública, geração de energia fotovoltaica para atender os prédios públicos, hospitais, escolas, presídios, etc.).

Em vista de sua complexidade, vulto, e longa duração, uma das principais características dos contratos de PPP é o oferecimento, pelo Poder Concedente, de garantias de pagamento da contraprestação pecuniária e do aporte público devido pelo parceiro público à concessionária, em uma das várias modalidades admitidas pelo ordenamento jurídico vigente.

É necessário analisar se o serviço objeto da concessão é um serviço público *strictu sensu*, ou seja, cuja finalidade imediata é oferecer determinada utilidade ou comodidade material fruível diretamente pela coletividade (ex: transporte, água, energia elétrica, etc.) ou um serviço público não diretamente usufruído pela coletividade, ou seja, mera atividade material prestada à Administração que beneficia a coletividade de forma indireta (ex: serviços administrativos internos, serviços diplomáticos, trabalhos de pesquisa, etc.).

Quando a contratação envolver a prestação de serviços públicos direta e individualmente fruíveis pelos usuários, caberia à Administração Pública optar pelo regime da concessão comum ou pela concessão patrocinada. A concessão administrativa é recomendável quando não for factível a individualização da tarifa (ex.: a implantação de presídios) ou quando a Administração Pública for a própria usuária, direta ou indireta, dos serviços prestados.

10.2.4.2. Concessão Comum

A concessão de serviços públicos, precedidos ou não da realização de obras públicas, não é matéria nova no ordenamento jurídico brasileiro, sendo o instituto regulado pela Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Como é de notório conhecimento, as concessões foram empregadas em inúmeros projetos em todo o país, nos mais diversos setores e atividades.

Em suma, a concessão é o mecanismo através do qual o Poder Público delega ao particular a exploração de determinado serviço público, fixando as condições mínimas de qualidade para tanto, tendo a concessionária o direito de ver suas atividades remuneradas pela cobrança de tarifas dos usuários. Ressalta-se que as concessões de serviços públicos permeiam a vida cotidiana de boa parte da população brasileira, notadamente em vista das concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, da distribuição e tratamento de água e esgoto e aeroportos.

O principal elemento diferenciador das concessões sob o regime jurídico da Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 – as denominadas “concessões comuns” – para as PPPs, tratadas no tópico anterior, é que aquelas são autossustentáveis do ponto de vista econômico, enquanto estas são, por essência, deficitárias. A consequência básica de tal diferença é que, enquanto nas PPPs o Poder Concedente deve aportar recursos públicos na concessionária, a título de contraprestação pública pelos serviços prestados, nas concessões comuns (i) isso não existe, e (ii) pode, inclusive, ocorrer de a concessionária ter que pagar ao Poder Concedente um montante pré-fixado pela outorga da concessão.

Ainda no que se refere às diferenças para o mecanismo das PPPs, a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, não determinou patamares mínimos

no que se refere ao valor e prazo de duração dos contratos, permitindo uma maior flexibilidade na sua pactuação pela Administração Pública. Cumpre ressaltar, contudo, que a vigência dos contratos deve, obrigatoriamente, estar atrelada à amortização dos investimentos da concessionária.

10.2.4.3. Contratos Administrativos Tradicionais

As contratações públicas fundamentadas na Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei de Licitações), estão entre as mais usualmente utilizadas pelos órgãos da Administração direta e indireta. Referido diploma legal, que substituiu o Decreto Lei nº 2.300, de 21 de novembro de 1986, regula não só a realização dos procedimentos de licitação (concorrências, tomadas de preços, cartas-convite, concursos e leilões), como também o aperfeiçoamento e a execução dos contratos administrativos em geral, aplicando-se, inclusive subsidiariamente, aos contratos de concessão de serviço público “comum” e às PPPs.

Insta mencionar que atualmente além da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei de Licitações), está em vigor a Lei Federal nº. 14.133/2021 que, de igual forma, dispõe sobre licitações e contratos administrativos.

A Lei Federal nº 14.133/2021 deu prazo certo para revogação da lei 8.666/93, dois anos a partir da sua publicação no diário oficial, a teor do que consta no art. 193, II (BRASIL, 2021), sendo o citado dispositivo alterado pela Lei Complementar 198, para prorrogar o referido prazo para 30 de dezembro de 2023.

Até que a Lei Federal 8.666/93 seja inteiramente revogada a Administração Pública poderá utilizar qualquer dos dois normativos para licitar, no entanto, é vedada a combinação delas, a teor do que crava o art. 191 da lei 14.133/2021.

As modalidades de licitações encartadas pela nova legislação são: o pregão, a concorrência, o concurso, o leilão e o diálogo competitivo, sendo esta última a grande novidade. O novo diploma legal extinguiu as modalidades “tomada de preços” e “convite”, previstas na Lei 8.666/1993.

Ressalta-se que, diversamente das PPPs e das concessões de serviços públicos, os contratos administrativos sujeitos exclusivamente à mencionada Lei de Licitações apresentam um grau de complexidade significativamente menor.

Vale notar, ainda, que, diversamente das PPPs, não existem valores de licitação mínimos ou máximos para a celebração dos contratos administrativos regrados pela Lei de Licitações, devendo a Administração apenas, na modelagem da contratação, adequar o valor da contratação à modalidade licitatória, quando se está diante dos ditames da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

Diante da nova Lei de Licitações, que extinguiu no seu bojo com as modalidades tomada de preços e do convite, a escolha das modalidades de licitação deixará de observar o critério do valor estimado da contratação, conforme estabelece a Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

Com efeito, o vulto econômico da contratação representa na Lei 8.666/1993 o principal critério de escolha entre a concorrência, tomada de preços e o convite. De outro norte, o concurso, o leilão e o pregão já não possuíam relação direta com o valor da contratação.

O diálogo competitivo, inovação apresentada pela nova Lei de Licitações, não possui vinculação expressa com o vulto do contrato, mas os parâmetros de sua utilização, atrelados, por exemplo, às inovações tecnológicas e complexidade técnica, direcionarem, possivelmente, para contratos de maior vulto.

Portanto, a partir da Lei Federal nº 14.133/2021, a definição da modalidade de licitação a ser utilizada pela Administração Pública dependerá do objeto a ser contratado, quando o ente público optar por aplicar na nova sistemática.

A realização de contratações individuais para cada produto ou serviço que poderia compor o leque de obrigações de uma única concessionária de serviço público, no entanto, resulta na perda da eficiência inerente à economia de escala, importando na elevação de custos. Ressalta-se que, neste cenário, a totalidade dos desembolsos com os contratos sairá dos cofres públicos, não sendo aplicável a cobrança de tarifa dos usuários.

Ademais, os contratos administrativos tradicionais, cujo objeto seja a prestação de serviços de forma continuada, estão limitados a um prazo de vigência máximo de 5 (cinco) anos, demandando maiores gastos materiais e de pessoal com procedimentos licitatórios constantes, sem prejuízo do risco de

que os diversos procedimentos licitatórios resultem na interrupção, ainda que temporária, da prestação de serviços públicos essenciais à população.

Também, nestes contratos administrativos há vedação expressa (vide art. 7º, §3º da Lei de Licitações 8.666/93) a que o contratado financie as obras e serviços, o que muitas vezes, contraria o ideal do próprio objeto.

10.2.5. Modalidade Jurídica Adotada

Pelo exposto acima, conclui-se que a opção pela modalidade de concessão a ser adotada (comum, patrocinada ou administrativa) não é discricionária, visto que cada espécie de concessão deve ser selecionada de acordo com as particularidades de cada projeto.

Primeiramente, deve-se observar a possibilidade de remuneração do concessionário exclusivamente por receitas tarifárias advindas diretamente da prestação dos serviços, mediante arrecadação de tarifas cobradas diretamente dos usuários. Caso a resposta seja negativa, não se mostra adequado o regime de concessão comum, visto não haver a possibilidade de se executar o contrato exclusivamente por meio das tarifas cobradas dos usuários do serviço.

De igual modo, por depender parcialmente das tarifas arrecadadas diretamente na prestação dos serviços, não se mostra adequada a concessão patrocinada quando os serviços deixarem de comportar tal espécie de remuneração. Deve o Poder Concedente optar, então, pelo regime de concessão administrativa, que comporta apenas o pagamento de contraprestação pecuniária por parte do Poder Público.

E reside justamente na forma de remuneração da concessionária nas concessões comuns e patrocinadas a sua inviabilidade de aplicação para o Projeto. Isso porque o regime das concessões comuns e patrocinadas pressupõe a transferência de determinado serviço público rentável e divisível para a prestação pelo parceiro privado. A sua execução dependerá da existência de usuários individualizados, em relação aos quais se faria possível a instituição de tarifas, a cobrança pela parcela efetivamente usufruída do serviço prestado.

Como, no Projeto, haverá a prestação de serviços de iluminação pública, executados de forma universal, com a impossibilidade fática de verificação da parcela efetivamente utilizada por cada um dos cidadãos, não será possível a cobrança de tarifas. Dessa forma, o modelo resta inviabilizado para a modelagem da concessão em pauta.

Nos termos da Lei Federal de PPPs, a “concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens”. Nessa modalidade de concessão, o objeto contratual não diz respeito, invariavelmente, a alguma atividade que possa ser enquadrada na noção de serviço público. Ao revés: a concessão administrativa pode ser utilizada – e, em verdade, o modelo se propõe a isso – para contratação de quaisquer serviços pela Administração. O que, ressalta-se, é o caso.

O objeto da concessão administrativa pode consistir igualmente na transferência de um serviço público para a iniciativa privada, que o prestará aos usuários, ainda que não exista cobrança de tarifa. Nesta hipótese, a Administração Pública será considerada usuária indireta dos serviços.

Na concessão administrativa de serviços ao Estado, o objeto do contrato consistirá na prestação de serviços à própria Administração Pública. Nesse caso, haverá o oferecimento de determinadas utilidades à própria Administração, que será havida como usuária direta dos serviços, remunerando o parceiro privado pela sua execução.

No caso do Projeto, o serviço a ser contratado pelo COMAM será o de modernização, otimização, expansão, operação, eficientização e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública dos municípios aderentes. As atividades a serem desempenhadas e os respectivos investimentos a cargo do parceiro privado terão como objetivo primordial a adequada prestação dos serviços, a readequação da infraestrutura física e todos os demais componentes necessários para a satisfação do interesse público inerente à contratação.

O Projeto almeja a adequada iluminação das cidades participantes, promovendo benefícios diretos a todos aqueles que tenham domicílio nessas localidades ou que estejam passando por elas. Toda uma comunidade de usuários dos serviços de iluminação pública, afetada direta ou indiretamente pelos serviços transferidos à futura concessionária, serão beneficiados com a sua execução, ainda que, individualmente, não se consiga estimar os benefícios experimentados por cada cidadão.

Tal atividade é perfeitamente compatível com a modalidade da concessão administrativa, tal como prevista na Lei Federal de PPPs.

Reside, aí, a grande vantagem da concessão administrativa para o Projeto: a possibilidade de remuneração integral pela prestação dos serviços advir exclusivamente de pagamentos realizados pela Administração Pública. Dessa forma, excluímos os modelos em que a remuneração da concessionária pudesse se dar por meio da cobrança de tarifa.

No que tange à remuneração da concessionária, a Lei Federal de PPPs apresenta as formas diversas para a instituição da contraprestação pública. Nos termos da lei de PPPs, a remuneração do contratado, observada a natureza jurídica do instituto escolhido para viabilizar a parceria, poderá ser feita mediante a utilização isolada ou combinada das seguintes alternativas (art. 6º):

- (i) Ordem bancária;
- (ii) Cessão de créditos não tributários;
- (iii) Outorga de direitos em face da Administração Pública;
- (iv) Outorga de direitos sobre bens públicos dominicais;
- (v) Outros meios admitidos em lei;

Resta clara, na redação da Lei Federal de PPPs, a existência de diversas possibilidades para a estruturação de pagamentos em favor do parceiro privado. É possível, ainda, a combinação dos mecanismos previstos da lei, de forma a que se possa utilizar, efetivamente, diferentes bens e recursos municipais no bojo dos contratos de concessão.

De todo modo, a contraprestação pública, no Projeto, será pecuniária. Os valores estarão vinculados à adequação dos serviços prestados, a qual será mensurada por meio de indicadores de desempenho a serem estabelecidos contratualmente.

Em resumo: o serviço de iluminação pública não é substancialmente atrativo a investidores privados, frente à dificuldade de cobrança direta de tarifas e alto valor dos investimentos necessários para sua implementação. Entretanto, o Projeto é de inegável interesse público, sendo inescusável que o Poder Público do Município promova a sua prestação, utilizando-se, sempre que possível, de instrumentos jurídicos que viabilizem seu desempenho da forma mais adequada possível.

A concessão administrativa, portanto, mostra-se como a melhor opção para a contratação de parceiro privado para a prestação de serviços de iluminação pública, visto que se trata de modalidade híbrida de contratação, possuindo tanto caráter de contrato de empreitada, por promover a realização de obras públicas, como também o do desempenho de serviços públicos.

Inviável a cobrança direta de tarifas pelos seguintes motivos: no custeio da iluminação pública, não se pode impedir que os inadimplentes se beneficiem dos serviços prestados ou que tal receita seja suficiente para cobrir seus custos de manutenção e operação. Além disso, ressalta-se novamente que as concessões administrativas são perfeitamente compatíveis, e indicadas, aos projetos em que não é possível identificar os usuários diretos do serviço ofertado, como é o caso da iluminação pública.

Em face das alternativas de modelagens mencionadas acima e considerando as especificidades do Projeto, a modelagem que mais se adequa à sua consecução é a parceria público-privada.

10.2.6. Possibilidade de Modelagem Conjunta de PPP Envolvendo os Municípios Aderentes do Comam

O objetivo de se contratar uma PPP por meio de um Consórcio Público é o de consolidar em um único contrato a prestação de serviços em benefício dos Municípios que o integram, aproveitando os ganhos de escala e sinergia.

Assim, por se tratar de único projeto de PPP, para fins de modelagem do estudo da PPP do Consórcio Público, conclui-se pela existência de um indicador referencial para aquele grupo de Municípios, baseado em premissas gerais de receita por ponto de iluminação pública.

O indicador referenciado foi baseado em um critério de receita por ponto de iluminação pública uniforme para todos os Municípios integrantes do Consórcio.

Assim, criou-se um Indicador referenciado a uma contraprestação mínima, por ponto de iluminação pública. Para se chegar a tal Indicador, considerando-se a totalidade dos Municípios pretendentes a integrar o projeto obtendo o valor da contraprestação mínima a ser paga por ponto de iluminação pública (independentemente do Município).

Dessa forma o presente modelo se mostra adequado pois, juridicamente: (i) estaria resguardada a correlação entre a arrecadação de recursos da COSIP e a destinação ao Município que a originou, já que a contraprestação seria dada pelo número de pontos de iluminação pública de cada Município; (ii) os ganhos de sinergia e de escala decorrentes da PPP conjunta estariam considerados e compartilhados, proporcionalmente, entre os Municípios, conforme o número de pontos de iluminação pública de cada um; e (iii) as legislações de COSIP podem ser aprovadas ou remodeladas com base em uma referência única para todos os Municípios.

10.2.6.1. Aspectos Contratuais Modalidade Jurídica Adotada

Considerando que o COMAM é dotado de personalidade jurídica, tem-se como legítima a deflagração de licitações em nome próprio, bem como a efetiva formalização de contratações investidas na figura de Poder Concedente, tendo como objeto a gestão associada de serviços públicos prestados a cargo dos entes consorciados.

Considerando a imposição legal da utilização exclusiva da COSIP para remunerar o custeio do serviço de iluminação pública e os investimentos na rede de iluminação pública desenvolvidos (conforme decisão de repercussão geral do RE nº 666.404), exclusivamente, no âmbito do Município arrecadador,

o contrato indicará as contraprestações públicas de forma individualizadas por ente consorciado.

Significa dizer que o Contrato de PPP será formado por uma contraprestação global, composta por parcelas de contraprestação individualizadas para cada Município. Com isso, a estrutura contratual deixará claro que os recursos de um determinado Município serão utilizados para pagar a parcela da contraprestação daquele Município, o que sustentará a viabilidade jurídica da contratação integrada dos serviços de iluminação pública por meio do Consórcio Público.

Com relação ao critério de julgamento da PPP, tem-se que “o menor valor da contraprestação a ser paga pela Administração Pública” é o critério utilizado para o julgamento no âmbito das PPPs de iluminação pública (art. 12, da Lei Federal nº 11.079/2004), tendo em vista que os serviços não englobam serviços de natureza predominantemente intelectual, cuja licitação poderia utilizar a combinação dos critérios de menor valor da contraprestação com melhor técnica.

Considerando a multiplicidade das parcelas que vão compor a contraprestação pública envolvida no contrato, foi adotado que o critério de julgamento englobe o menor valor de contraprestação global mensal máxima.

10.2.6.2. A Operacionalização das Contas Vinculadas

Considerando a necessidade de se ter um orçamento individualizado, por Município, optou-se pela criação e manutenção de uma conta vinculada por ente consorciado, administradas por um único agente depositário, a ser contratado pelo Consórcio Público e pela futura Concessionária da PPP.

Tendo em vista que se terá orçamentos individualizados, é importante que a Concessionária possua uma contabilidade individualizada, para cada um dos Municípios, de modo a se justificar o valor da contraprestação a ser paga pelo Poder Concedente e a composição de referido valor.

Dessa forma, evita-se alegações acerca da existência de subsídio cruzado, evidenciando-se que as receitas tributárias arrecadadas pelos entes consorciados serão depositadas em suas contas vinculadas e revertidas em seu próprio proveito.

Para além de afastar questionamentos acerca da legalidade do arranjo proposto, a segregação de contas vinculadas individualizadas, contribuirá para o cenário no qual um dos entes consorciados opte por se dissociar do Consórcio Público.

O fato de operacionalizar contas vinculadas individualizadas faz com que se tenha, para cada Município, uma conta vinculada individual, que poderá ser administrada por um agente de pagamento, tal como ocorre nas PPPs municipais. A diferença é que os recursos destas contas vinculadas serão utilizados para pagar a parcela da contraprestação inerente ao Município, mediante depósito em conta centralizadora da Concessionária.

Com isso, ainda que haja várias contas vinculadas, o contrato com o agente de pagamento será unificado e a gestão dos pagamentos ficará a cargo do Consórcio Público e do Verificador Independente único.

10.2.6.3. A Alteração da Composição do Consórcio Público

A estrutura robusta dos Consórcios Públicos vincula as Partes às obrigações assumidas desde o ato de sua constituição, não sendo possível sua alteração, retirada ou extinção sem o atendimento de requisitos legais pertinentes.

Conforme se depreende do art. 11, da Lei de Consórcios Públicos, a eventual retirada de um dos entes consorciados ou a extinção do Contrato de Consórcio Público, não prejudica as obrigações já constituídas, permanecendo os entes denunciantes responsáveis pelas obrigações assumidas em nome do Consórcio.

Lei dos Consórcios Públicos.

Art. 11. A retirada do ente da Federação do consórcio público dependerá de ato formal de seu representante na assembleia geral, na forma previamente disciplinada por lei.

§ 1º Os bens destinados ao consórcio público pelo consorciado que se retira somente serão revertidos ou retrocedidos no caso de expressa previsão no contrato de consórcio público ou no instrumento de transferência ou de alienação.

§ 2º A retirada ou a extinção de consórcio público ou convênio de cooperação não prejudicará as obrigações já constituídas, inclusive os contratos, cuja extinção dependerá do pagamento das indenizações eventualmente devidas.

Art. 12. A alteração ou a extinção de contrato de consórcio público dependerá de instrumento aprovado pela assembleia geral, ratificado mediante lei por todos os entes consorciados.

§ 2º Até que haja decisão que indique os responsáveis por cada obrigação, os entes consorciados responderão solidariamente pelas obrigações remanescentes, garantindo o direito de regresso em face dos entes beneficiados ou dos que deram causa à obrigação.

Os artigos transcritos contêm aspectos relevantes, atinentes à alteração ou à extinção dos Contratos de Consórcio Público, a saber:

(i) A retirada de ente consorciado dependerá de ato formal de seu representante em Assembleia Geral, que deverá aprovar a sua retirada, ratificada mediante lei por todos os entes consorciados;

(ii) Os bens destinados ao Consórcio Público, pelo ente consorciado retirante, somente serão revertidos ou retrocedidos no caso de expressa previsão no Contrato de Consórcio Público ou no instrumento de transferência ou de alienação;

(iii) A retirada ou a extinção de Consórcio Público não prejudicará as obrigações já constituídas, inclusive os contratos, cuja extinção dependerá do pagamento das indenizações eventualmente devidas.

Caso um dos Municípios queira encerrar o Contrato de PPP, aplicar-se-á, subsidiariamente, os ritos previstos na Lei Federal n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 ("Lei Geral de Concessões").

Com vistas a resguardar os interesses da futura Concessionária e dos futuros investidores na PPP foi criado um mecanismo que indique que a retirada de um determinado número de Municípios do Consórcio Público pode dar ensejo ao encerramento prematuro do Contrato de PPP, hipótese na qual a Concessionária fará jus ao pagamento de indenização.

10.2.7. Modalidade e Tipo de Licitação

Como acima dito, os estudos consideram que os serviços inseridos no âmbito do Projeto serão outorgados mediante parceria público-privada, sendo então obrigatório que a licitação aconteça sob a modalidade de concorrência ou diálogo competitivo, nos termos do art. 10º da Lei de PPPs:

“Art. 10. A contratação de parceria público-privada será precedida de licitação na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, estando a abertura do processo licitatório condicionada a: [...]”

Quanto ao critério de julgamento a ser adotado, os estudos têm apontado para a realização de uma licitação cujo critério de julgamento mais adequado é do tipo menor preço.

Sendo assim, o critério de julgamento ora proposto se amolda aos serviços a serem concedidos.

Ademais, a adoção deste critério de julgamento na modelagem jurídica não apenas transfere ao particular a prestação dos serviços públicos e o custo dela decorrente, como também garante ao Consórcio Público benefícios por meio do processo licitatório.

Ressalta-se que os serviços inseridos no âmbito do Projeto em referência devem ter alto índice de qualidade, o que nos leva a entender que a experiência e know how dos licitantes devem ser considerados quando de sua escolha. Tais elementos embasaram as exigências de qualificação técnica presentes no edital, que nortearão a seleção do licitante vencedor.

10.2.8. Fatores Jurídicos, Técnicos e Procedimentais do Consórcio Público

10.2.8.1. O Estatuto Social do Comam, Suas Finalidades e Competência

O COMAM, Consórcio de Municípios da Alta Mogiana, foi constituído sob as premissas do que dispõe o Código Civil Brasileiro e Lei 11.107/2005, Lei dos Consórcio Públicos, com a adesão de 30 municípios com os respectivos protocolos de intenções ratificados pelas Câmaras Municipais.

Dentre as finalidades previstas no Estatuto Social, é oportuno destacar as previsões contidas nos incisos I, II e IV do art. 7º, e seu parágrafo primeiro, alínea “e”:

Art. 7º. São finalidades do COMAM:

I – Representar conjunto dos Municípios que integram, em assuntos de interesse comum perante quaisquer outras entidades, especialmente perante as demais esferas constitucionais de gover;

II – Planejar, adotar e executar programas e medidas destinadas a promover e acelerar o desenvolvimento sócio-econômico da região compreendida no território dos Municípios consociados;

[...]

IV – Prestar serviços públicos de interesse comum, observados os limites constitucionais. Entende-se por serviços públicos o conjunto de atividades essenciais, assim consideradas pelo ordenamento jurídico, prestadas diretamente pelo consórcio ou mediante delegação executiva “latu sensu”, tendo em vista atender ao interesse geral e sob a regência dos princípios constitucionais do direito administrativo.

Parágrafo Primeiro: para o cumprimento de suas finalidade e objetivos o COMAM poderá:

[...]

e) Outorgar concessão, permissão, autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista em contrato de consórcio, que deverá indicar de forma específica o objetivo da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.

Diante dos dispositivos citados, não há dúvidas quanto a competência do COMAM para delegar os serviços relacionados à iluminação pública.

10.2.8.2. Lei Ratificadora do Contrato de Programa e Autorizativa da Concessão

Não se pode olvidar, ainda, da discussão sobre a necessidade de autorização legislativa para a delegação de serviços públicos à iniciativa privada. Com efeito, não há, na Constituição da República, dispositivo que preveja a necessidade de edição de lei específica para permitir a concessão de serviços públicos.

O que a Constituição da República preceitua é que incumbe à Administração Pública, na forma da lei, a prestação de serviços públicos diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, e diz que a lei disciplinará as concessões. As expressões “na forma da lei” e “a lei disporá sobre”, contidas no do art. 175 da Constituição da República, remetem às normas gerais sobre contratações, incluídas as concessões, as quais foram editadas pela União no âmbito de sua competência privativa.

A Lei que regula a parceria público-privada institui normas gerais para licitação e contratação de PPPs no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e tem por fundamento a Constituição Federal, precisamente no seu art. 22, XXVII.

A Lei 11.079/2004 tem abrangência nacional, sendo aplicada a todas as esferas federativas; todavia, deverão ser observadas de forma subsidiária os regramentos contidos nas Leis 8.666/93 (licitações), 8.987/95 (concessões e permissões), 14.133/2021, nova lei de licitações, e 9.074/1995 que “estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências”.

Urge consignar que a competência da União para legislar sobre normas gerais, por certo, e à toda evidência, não exclui a competência dos Estados, Distrito Federal e Municípios de criar normas suplementares, a teor do que crava o art. 24, §2º, e 30, II, da C/1988.

Sobre a responsabilidade das Câmaras Municipais a respeito de autorizações, cumpre mencionar que as Leis Orgânicas Municipais trazem em seu bojo dispositivos que remetem à necessidade de autorização legislativa para fins de concessão.

Tendo em vista as redações das Leis Orgânicas Municipais mencionadas acima e sem prejuízo das discussões travadas no âmbito doutrinário e até mesmo judicial sobre a constitucionalidade de tais dispositivos à luz do princípio da separação, independência e harmonia entre os Poderes, para os fins do presente estudo, diante das legislações locais, estatuto COMAM e Lei de Consórcios Públicos, considerou-se necessária a edição de lei específica que ratifique o contrato de programa a ser celebrado entre os municípios aderentes e o COMAM para que autorize este a delegar a prestação de serviços ao ente privado.

A minuta do projeto de Lei Ordinária para ratificar o contrato de programa e autorização da concessão segue anexa ao presente Caderno.

10.2.8.3. Instauração de Processo Administrativo Licitatório

A sugestão é que o procedimento de licitação siga de acordo com o que é traçado pela Lei Federal nº. 8.666/93, tendo em vista sua maior solidez, com relação aos entendimentos jurisprudenciais e doutrinários.

A licitação deve ser iniciada com a abertura de processo administrativo, que deverá seguir estritamente as determinações da legislação de regência, em homenagem ao princípio da legalidade. Abaixo descrevemos o passo-a-passo para a instauração do processo administrativo:

(i) Termo de Abertura e Autuação do Processo Administrativo Licitatório

O processo administrativo deve estar devidamente autuado em sequência cronológica, numerado e rubricado, contendo em cada volume os respectivos termos de abertura e encerramento (Orientação Normativa nº 2/2009 AGU).

(ii) Nomeação da Comissão Especial de Licitação

Deve ser nomeada pelo COMAM uma comissão especial de licitação, composta por no mínimo, 3 (três) membros, sendo pelo menos 2 (dois) deles servidores qualificados pertencentes aos quadros permanentes dos órgãos das Administrações Públicas Municipais responsáveis pela licitação.

Esta comissão será responsável por receber, examinar e julgar todos os documentos relativos à licitação e ao cadastramento de licitantes.

Também, deverá o presidente da comissão proceder à certificação de juntada da nomeação da comissão.

(iii) Autorização de Abertura de Procedimento Administrativo Licitatório

É a autorização da assembleia geral que demonstre a conveniência e a oportunidade da contratação.

O presidente da Comissão deverá proceder à certificação de juntada da autorização.

(iv) Justificativa da Concessão

Identificação das razões que justifiquem a opção pela delegação dos serviços sob a forma de concessão de serviços públicos.

A justificativa da concessão deverá ser juntada ao processo administrativo, com certificação de juntada.

No caso concreto, os estudos desenvolvidos no âmbito do presente Edital de Chamamento podem ser utilizados para embasar a elaboração do instrumento pelo Poder Concedente.

(v) Certificação de Publicação da Justificativa da Concessão

O presidente da comissão deverá juntar ao processo administrativo cópia da publicação da justificativa no Diário Oficial dos Municípios e em jornal de grande circulação, bem como certificar a juntada.

(vi) Manifestação das Secretarias Municipais do Meio Ambiente

Manifestação das Secretarias Municipais de Meio Ambiente, confirmando a desnecessidade de licenciamento ambiental para a realização das atividades da concessionária, acompanhada da documentação negativa aplicável.

O presidente da comissão deverá proceder à certificação de juntada da manifestação e dos documentos que a acompanharem.

(vii) Juntada e certificação de juntada da Lei que autoriza a delegação da concessão

Relevante inserir a cópia da lei municipal que ratificou contrato de programa e autorização, por meio de concessão administrativa, de delegar os serviços de desenvolvimento, modernização, ampliação, efficientização energética, operação e manutenção da rede de iluminação pública dos Municípios aderentes.

O presidente da comissão deverá, ainda, proceder à certificação de juntada da lei.

(viii) Regulamentação da realização de Audiência Pública

O Presidente da Assembleia Geral deve emitir documentos que estabeleça as regras para a realização de audiência pública destinada à divulgação e discussão da minuta de edital e respectiva minuta do contrato de concessão.

A minuta do regulamento sugerido segue anexa ao presente Caderno.

O presidente da comissão deverá juntar cópia do regulamento, bem como proceder à certificação de juntada. Também caberá ao presidente juntar as publicações e lavrar certidão atestando que o Regulamento foi publicado no Diário Oficial e em jornal de grande circulação.

(ix) Juntada e certificação de juntada da minuta de edital e seus anexos

Juntada da minuta do edital e seus anexos, com certificação pelo presidente da comissão de licitação.

(x) Aviso de início da Consulta Pública e convocação para a Audiência Pública

Aviso no qual a Administração torna público a todos os interessados que será aberta consulta pública, em observância ao princípio da proporcionalidade, sendo submetida, para conhecimento de qualquer cidadão, a minuta de edital e do contrato, informando, ainda, a justificativa para a contratação, a identificação do objeto, o prazo de duração do contrato, o valor estimado, fixando o prazo mínimo de 30 (trinta) dias, cujo termo dar-se-á pelo menos 7 (sete) dias antes da data prevista para a publicação do edital, para recebimento de perguntas, esclarecimentos e sugestões.

A consulta pública e audiência pública são abordadas de forma mais aprofundada no tópico abaixo.

(xi) Certificação de publicação do aviso de Consulta e Audiência Pública

Além de juntar o aviso de início de consulta pública e convocação de audiência pública ao processo administrativo, o presidente da comissão deverá juntar as publicações do aviso e lavrar certidão atestando que o aviso foi devidamente publicado.

(xii) Juntada da ata da Audiência Pública, com as manifestações escritas recebidas

O presidente da comissão deverá juntar ao processo administrativo a ata da audiência pública na qual deverá constar todas as perguntas, esclarecimentos e sugestões recebidas, bem como as respostas dadas pela Administração Pública Municipal.

(xiii) Encaminhamento do Processo Administrativo à assessoria jurídica do poder concedente para aprovação da versão final do edital e anexos

Encaminhamento do processo administrativo à assessoria jurídica para exame e aprovação das minutas do edital, do contrato de concessão e demais anexos, nos termos do parágrafo único do art. 38, da Lei de Licitações.

Além de proceder ao encaminhamento do processo administrativo à assessoria jurídica é importante fazer constar o encaminhamento em livro de protocolo.

(xiv) Parecer da Assessoria Jurídica do poder concedente

Manifestação da Assessoria Jurídica acerca dos documentos a ela submetidos.

Juntada do parecer exarado pela da Assessoria Jurídica ao processo administrativo.

(xv) Aviso de licitação contendo o extrato do edital

O aviso de licitação contendo o extrato do edital deverá ser publicado no Diário Oficial do Município e em jornal de grande circulação.

O inteiro teor do edital e seus anexos deverá ser disponibilizando no órgão responsável pela licitação e em sítio eletrônico, para acesso pelos interessados.

O aviso deverá ser juntado ao processo administrativo e sua juntada deverá ser certificada pelo presidente da comissão.

(xvi) Certificação de publicação do Aviso de Licitação

O presidente da comissão deverá juntar a publicação do aviso de licitação no Diário Oficial e em jornal de circulação, procedendo à certificação.

É recomendável que todos os atos e documentos aqui mencionados sejam disponibilizados no sítio eletrônico do órgão responsável pela licitação para maior transparência do certame.

10.2.8.4. Procedimento Para Realização de Audiência e Consulta Pública

Nos termos do art. 39, da Lei de Licitações, sempre que o valor estimado para uma licitação for superior a R\$ 150.000.000 (cento e cinquenta milhões de reais), o processo licitatório será iniciado, obrigatoriamente com uma audiência pública, para fins de discussão e esclarecimento das dúvidas que possam vir a surgir sobre o Projeto. Embora não seja este o caso do objeto hora modelado, aconselhamos que a audiência pública seja realizada, para fins de transparência e publicidade do objeto.

Via de regra, a consulta pública deverá ter prazo de duração não inferior a 30 (trinta) dias para o recebimento das perguntas, esclarecimentos e sugestões da população.

A audiência pública, por sua vez, deverá ser convocada, no mínimo, 10 (dez) dias úteis antes da data definida e o edital poderá ser publicado apenas 15 (quinze) dias úteis após a sua realização.

A imagem abaixo ilustra, de maneira didática, os prazos a serem observados pela Administração Pública.

Passos e Prazos na Publicação de Edital de Concessão

Todas as perguntas, esclarecimentos e sugestões recebidas na consulta e na audiência pública serão devidamente respondidas pela Administração

Pública Concedente. As repostas, escritas e motivadas, estarão disponíveis no sítio eletrônico do órgão responsável pela licitação.

Todas as contribuições e sugestões recebidas deverão ser analisadas pela Administração Pública Concedente que, deverá avaliar a viabilidade de alteração do edital e de seus anexos.

10.3. Procedimento da Licitação

O procedimento para concessão de serviço público deverá obedecer às normas atinentes à licitação e contrato administrativo contidas nas Leis 11.079/2004 e 8.666/93, bem como as disposições específicas da Lei de Concessões.

Conforme exposto, os estudos têm apontado para a realização de concessão administrativa, por meio de concorrência pública, cujo critério de julgamento mais adequado é do tipo de menor preço.

Iniciado o procedimento licitatório e publicado o edital, aqueles que desejarem participar do certame deverão entregar, na sessão pública de abertura dos envelopes, os seguintes documentos: (i) documentos de credenciamento e garantia da proposta; (ii) documentos de habilitação; (iii) proposta comercial.

Os documentos comprobatórios dos poderes de representação dos representantes credenciados deverão ser apresentados na sessão de abertura dos envelopes. Cada licitante poderá ter até 2 (dois) representantes credenciados, aos quais é garantida a possibilidade de intervir e praticar atos durante as sessões públicas do procedimento licitatório.

Ainda no que se refere aos documentos de credenciamento, os interessados, individualmente ou reunidos em consórcio, deverão entregar termo de compromisso de constituição de Sociedade de Propósito Específico (SPE), por meio do qual se comprometem a constituir a SPE caso saírem-se vencedores da licitação. Para garantir independência em relação às demais partes e atividades envolvidas no Projeto, o edital fixa o conteúdo mínimo do termo de constituição da SPE.

Também, deverá ser entregue pelos interessados garantia da proposta cujo valor equivalerá a 1% (um por cento) do valor estimado do contrato. Esta exigência garante ao Poder Concedente que o interessado tem capacidade de participar da licitação e honrará os termos de sua proposta comercial.

Os documentos de habilitação compreendem a habilitação jurídica, a qualificação econômico-financeira, a regularidade fiscal e trabalhista, a qualificação técnica, e o cumprimento do disposto no art. 7º, inciso XXXIII, da Constituição da República.

As exigências de habilitação atestam que o interessado em participar do certame tem capacidade – jurídica, técnica e econômica – de executar o objeto do contrato de concessão. A comprovação de capacidade fixada pelo edital confere ao Poder Concedente, previamente, a segurança de que os serviços públicos serão prestados com qualidade e eficiência que se espera.

Assim, os critérios de qualificação técnica dos interessados em participar do certame observam estritamente aos ditames legais, especialmente o princípio da isonomia e da seleção da proposta mais vantajosa para desenvolvimento, modernização, ampliação, eficientização energética, operação e manutenção da rede de iluminação pública dos municípios aderentes ao projeto.

Com relação às exigências de qualificação técnica propriamente ditas, obviamente, não se prega a inclusão no edital de condições que comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo do certame. Recomenda-se, porém, exigir a experiência e a solidez adequadas e necessárias para a segura consecução do Projeto, no qual há o fornecimento de bens, execução de atividades e prestação de serviços que demandam especialização técnica, com possibilidade de variações de execução com repercussões significativas sobre a qualidade, prazo e preço.

Como bem explica a melhor doutrina:

“O direito de licitar, ainda que abstrato, não é absoluto. É um direito condicionado, também na acepção definida pela doutrina processualista. O direito de licitar se subordina ao preenchimento de certas exigências, previstas na lei e no ato convocatório. Essas exigências se referem quer à pessoa do

licitante quer à proposta por ele formulada. A Lei e o ato convocatório estabelecem certos requisitos como indispensáveis para a disputa." (Marçal Justen Filho. Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos. SP, Dialética, 2012, 15ª ed., p. 452).

Por essa razão, exige-se comprovação de requisitos de qualificação técnico-operacional relativos a serviços com características técnicas similares ao objeto da licitação, senão veja-se:

(i) Para fins de tal comprovação será considerada a apresentação de atestado(s) emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, que demonstrem que o licitante tenha executado serviços de operação e manutenção preventiva e corretiva de no mínimo 50% do quantitativo total de pontos de luz de iluminação pública indicados no Edital e anexos;

Especificamente com relação à qualificação técnico-operacional, optou-se pela exigência de quantitativos equivalentes a 4.321 (quatro mil trezentos e vinte e um) pontos de iluminação pública, plenamente compatíveis com o escopo do contrato e em linha com as orientações fornecidas pelos Tribunais de Contas.

A proposta comercial é incondicional e deverá registrar valor mensal que a licitante pretende receber do Poder Concedente pela prestação dos serviços.

O interessado deverá, ainda, elaborar um plano de negócios que demonstre a viabilidade de sua proposta comercial, e que deverá acompanhá-la.

Aberta a sessão pública da concorrência e proclamados recebidos os documentos, a comissão de licitação deverá dar início a abertura dos envelopes. Credenciados os representantes dos interessados, a comissão deverá verificar as garantias de proposta.

Só serão abertas as propostas comerciais dos interessados cujas garantias forem aceitas.

Serão abertos tão somente o envelope de documentação da licitante melhor classificada na etapa de abertura da proposta comercial. Será

considerada classificada em primeiro lugar a licitante que oferecer o menor preço na proposta comercial.

Tendo em vista a complexidade da concessão em exame, bem como a relevância do interesse público envolvido, a licitação deve ser processada com o adequado foco na qualificação técnica dos interessados e, por isso, deve seguir a ordem supramencionada.

10.4. Aspectos centrais do Contrato de Concessão

10.4.1. Prazo de Vigência do Contrato de Concessão

Em consonância com a modelagem econômico-financeira, o prazo contratual vislumbrado para o Projeto é de 25 (vinte e cinco) anos, visando a maximizar a qualidade na prestação dos serviços e, ao mesmo tempo, balanceando as obrigações da concessionária, de forma a assegurar a viabilidade econômica da concessão.

O contrato poderá ser prorrogado, desde que observe o limite previsto no art. 5º, I da Lei Federal 11.079/2004, para atender ao interesse público, observado o disposto no Contrato.

10.4.2. Natureza das Receitas e Seu Compartilhamento com O Poder Concedente

A Concessionária deverá aferir receitas provenientes da contraprestação pecuniária paga pelos Municípios ao longo do projeto por meio do contrato de programa celebrado com o poder concedente COMAM.

10.4.3. Obrigações das Partes

As obrigações atribuídas às partes estão devidamente discriminadas no contrato de concessão administrativa.

Para além disso, o detalhamento das obrigações a cargo da concessionária, especialmente no que toca à especificação para execução de obras e prestação de serviço, consta nos Anexos do Edital.

10.4.4. Mecanismos de Mitigação de Risco

A alocação dos riscos entre o Poder Concedente e a concessionária no presente Projeto foi estabelecida de forma que cada uma das partes assuma os riscos mais afetos às suas competências.

Isto posto, o contrato de concessão administrativa ora apresentado além de alocar os riscos de forma efetiva, definiu algumas obrigações preventivas/mitigatórias para a concessionária e para o Poder Concedente.

Veja-se que a cooperação entre o poder público e a Concessionária é essencial para a efetiva mitigação e/ou gerenciamento dos riscos relacionados ao Projeto.

Para garantir que haja cooperação entre as partes, o contrato determina expressamente o dever de cooperação entre o poder público e a concessionária.

Por fim, caso haja a ocorrência de eventos danosos que onere a execução do contrato, de forma imprevisível ou previsível, mas com conseqüências imprevisíveis, deverá ser reestabelecido o equilíbrio da equação econômico-financeira do contrato como forma derradeira de mitigação do risco.

A princípio, a determinação precisa dos riscos a serem suportados por cada uma das partes poderia levar-nos a crer que não haveria necessidade de recomposição do equilíbrio econômico-financeiro em caso de ocorrência de algum dos eventos danosos já disciplinados pelo contrato de concessão, uma vez que os custos atinentes a seu gerenciamento já teriam sido considerados na proposta apresentada pela concessionária.

No entanto, os contratos de concessão caracterizam-se por sua complexidade e longa duração, sendo quase impossível prever todos os eventos com potencial de impactar o acordo ao longo de sua execução. Assim, mudanças sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e jurídicas, impossíveis de serem previstas quando da celebração do contrato, poderão desafiar revisão contratual.

No que toca especificamente às sanções, tem-se que as falhas e defeitos no cumprimento das obrigações contratuais deverão ser sanadas, no prazo estabelecido pelo Poder Concedente, sem prejuízo da aplicação das penalidades previstas no contrato de concessão. As disposições gerais sobre as sanções contratuais estão dispostas no contrato.

Com efeito, o Poder Concedente poderá, também, intervir na concessão administrativa, com o fim de assegurar a adequação da execução das obrigações contratuais ou, até mesmo, declarar a caducidade da concessão.

À concessionária, por sua vez, é conferido o direito de rescindir o contrato, mediante ação proposta especialmente para este fim, no caso de descumprimento das normas contratuais pelo Poder Concedente.

10.4.5. Garantias a Serem Promovidas Pela Concessionária

Os contratos de PPP exigirão, em todos os casos, garantias e seguros do concessionário em relação ao cumprimento de certos encargos, diante disso, os estudos que ora se apresenta fixou as garantias em favor da Administração Pública Municipal, em respeito ao que determina a Lei nº. 11.079/2004, notadamente no que assevera o art. 5º, VIII.

O primeiro aspecto considerado para tanto diz respeito à complexidade da concessão. Tendo em vista estas questões, o risco de descumprimento das obrigações contratuais, bem como o prejuízo decorrente de má execução do contrato são bastante elevados, ensejando a necessidade do estabelecimento de garantia.

O segundo aspecto considerado foi a onerosidade em torno da própria exigência da garantia. Via de regra, o oferecimento de garantia representa um valor que será agregado à proposta comercial, o que equivale dizer que os custos dessa exigência serão repassados diretamente ao Poder Concedente. No entanto, ao ponderar os benefícios decorrentes da existência de garantia em favor do Poder Concedente, especialmente a possibilidade de ágil reposição de prejuízos em que possa incorrer em caso de inadimplemento da concessionária, os estudos concluíram que a exigência de garantia constitui um bom "custo-benefício" para o Poder Concedente.

Assim, de acordo com o contrato de concessão proposto, a concessionária deverá garantir a execução do contrato. Para tanto, deverá manter em favor do Poder Concedente garantia de execução do contrato no importe de e 1% (um por cento) do valor do contrato, a fim de assegurar o fiel cumprimento das obrigações contratuais.

10.4.6. Estruturação de Garantias Pelos Municípios

Um passo relevante na implementação de um programa de parcerias público-privadas está na estruturação das garantias público que visam a acautelar o parceiro privado quanto ao risco de inadimplemento do parceiro público. A depender das características do projeto, essa garantia pode ser imprescindível para atrair o interesse de investidores e tornar factível a PPP.

Portanto, além das garantias a serem prestadas pelo concessionário, os contratos de parceria público-privada podem prever garantia pública, estruturada pelo parceiro público com vistas a acautelar o parceiro privado com relação ao pagamento das contraprestações públicas (e de outros créditos originados da concessão).

Nessa ordem de ideias, fica evidenciado que a qualidade e eficácia da garantia prestada pelo parceiro público influenciará de forma substancial no custo financeiro da PPP. Ademais, quanto menor os riscos, menor será o custo de financiamento. Por certo que as instituições financiadoras necessariamente considerarão as modalidades, a liquidez e a eficácia da garantia pública integrada para o fim de definir as taxas de financiamento.

Importante consignar que os contratos de parcerias público-privadas são financeiramente vultosos e de longo prazo, nos quais o pagamento da contraprestação pecuniária (e, em alguns casos, também do aporte público) afigura-se como elemento indispensável ao desenvolvimento e à viabilidade do empreendimento, uma vez que o pagamento dessas obrigações pelo poder público é essencial para assegurar ao parceiro privado a amortização e o retorno de seus investimentos. A essa realidade, somam-se: (i) o risco de que eventuais mudanças de ordem política afetem os fluxos financeiros dos projetos; (ii) o histórico de pagador do governo brasileiro, em todas as esferas da Federação; e (iii) o regime de pagamentos por meio de precatórios (artigo 100,

da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, daqui em diante referido como “Constituição da República”), ao qual se submetem os credores das pessoas jurídicas de direito público (União, Estados, Distrito Federal e municípios, suas autarquias e fundações públicas de direito público).

A garantia pública tem como objetivo mitigar riscos financeiros da Concessionária quanto ao recebimento da Contraprestação Pública paga pelo Poder Concedente, garantido a plena execução do Contrato.

Em se tratando de uma concessão administrativa, em que o fluxo de pagamentos pela prestação dos serviços advém exclusivamente do pagamento das contraprestações, a garantia pública a ser prestada pelos Municípios ganha relevância. A experiência mostra que, segundo já explicitado acima, as modelagens com a presença de garantias públicas robustas atraem o interesse dos investidores, ao transmitirem ao mercado a mensagem de que o Poder Concedente está engajado em um projeto de longo prazo.

A Lei nº 11.079 expressamente previu, em seu art. 8º, as modalidades de garantia que podem ser oferecidas aos parceiros privados.

“Art. 8º As obrigações pecuniárias contraídas pela Administração Pública em contrato de parceria público-privada poderão ser garantidas mediante:

I) vinculação de receitas, observado o disposto no inciso IV do art. 167 da Constituição Federal;

II) instituição ou utilização de fundos especiais previstos em lei;

III) contratação de seguro-garantia com as companhias seguradoras que não sejam controladas pelo poder público;

IV) garantia prestada por organismos internacionais ou instituições financeiras que não sejam controladas pelo poder público;

V) garantias prestadas por fundo garantidor ou empresa estatal criada para essa finalidade;

VI) outros mecanismos admitidos em lei.”

Vale destacar que, por força do nosso regime constitucional (art. 100, CF), todos os entes que possuem personalidade de direito público (as pessoas da União, do Distrito Federal, dos estados e dos municípios, e as suas respectivas autarquias) estarão submetidos ao regime de precatórios. Em razão disso, os créditos reconhecidos judicialmente contra essas Administrações acabam tendo de submeter-se a esse procedimento. Essa condição favorece a ampliação dos custos de transação, pois retarda o recebimento de créditos de particulares em face da Administração.

Nesses termos, para os municípios aderentes que já instituíram a COSIP, esses recursos seriam destinados primeiramente não aos próprios Tesouros Municipais, mas à conta garantia específica, aberta em instituição financeira, que atuaria como agente fiduciário, especificamente para a garantia de adimplemento de valores devidos pela Administração Municipal à concessionária. Para aqueles que ainda não instituíram a COSIP a contraprestação deverá decorrer de outra fonte de custeio para fins de composição da conta-garantida.

Em situação normal, os recursos voltam a ser transferidos normalmente aos caixas dos Tesouros Municipais. Contudo, em caso de inadimplemento da contraprestação pública, os recursos da conta depósito serão transferidos diretamente à concessionária.

De outro lado, sempre que houver o inadimplemento da contraprestação pública, o agente fiduciário ficaria responsável por transferir recursos da conta-garantia para a concessionária, com o devido conhecimento de tal fato pelo Poder Público local.

Assim, não seria alterada a destinação da COSIP, que continuaria sendo utilizada para o custeio dos serviços de iluminação.

Adicionalmente, e de forma a complementar tal garantia, conferindo maior atratividade para o projeto, o Poder Público Municipal poderia complementar a referida estrutura com recursos oriundos do Fundo de Participação dos Municípios – FPM, por meio da adoção da mesma sistemática.

Vale ressaltar, mais uma vez, que um dos aspectos fundamentais para o sucesso de modelagens de PPPs diz respeito à saúde financeira e à segurança

jurídica das garantias que serão prestadas pelo parceiro público em favor do parceiro privado, para a cobertura de eventuais inadimplementos que possam ocorrer ao longo da execução contratual. Assim, quanto mais robusta, maiores são as chances de sucesso do Projeto, tendo em vista a sua maior atratividade para a iniciativa privada.

Uma das modalidades de garantia passível de ser constituída se dá com a utilização de recursos decorrentes do FPM. Exemplificativamente, parcela deles pode ser apartada em conta-específica (tal como a da COSIP, acima mencionada), vinculada à garantia de adimplemento de contratos de PPPs.

10.4.7. Do Equilíbrio Econômico-Financeiro do Contrato de Concessão Administrativa

Mantem-se o equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão sempre que atendidas as condições do contrato e mantida a alocação de riscos nele estabelecida.

As hipóteses que ensejam a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro estão descritas no contrato de concessão, sem prejuízo de outras que sejam verificadas pelas partes ao longo da vigência do contrato. As hipóteses foram pensadas conforme os riscos identificados e explicitados na matriz de risco. No contrato são elencadas hipóteses que ensejam recomposição de equilíbrio especificamente para a concessionária ou para o Poder Concedente, bem como eventos que podem afetar ambos, conforme o caso (ex: aumento ou redução da alíquota de tributos).

O requerimento de recomposição será obrigatoriamente instruído com relatório técnico ou laudo pericial que demonstre incisivamente o desequilíbrio. Também, deverá conter: (i) a identificação precisa do evento que dá ensejo ao pedido de reequilíbrio; (ii) a comprovação dos gastos, diretos e indiretos, efetivamente incorridos pela Concessionária, decorrentes do evento que deu origem ao pleito; (iii) a data da ocorrência e provável duração da hipótese que enseja a recomposição; (iv) a estimativa da variação de investimentos, custos ou despesas, receitas e do resultado econômico da concessão; (v) a demonstração circunstanciada dos pressupostos e parâmetros utilizados para as estimativas dos impactos do evento gerador do desequilíbrio sobre o fluxo de

caixa da Concessionária, em caso de avaliação de eventuais desequilíbrios futuros; (vi) qualquer alteração necessária nos serviços objeto do contrato; (vii) eventual necessidade de aditamento do contrato; e (viii) eventual necessidade de liberação do cumprimento de quaisquer obrigações, de qualquer das partes.

A decisão sobre o reequilíbrio será motivada pelo Poder Concedente, tendo força auto executória, sem prejuízo de eventual decisão arbitral.

A recomposição poderá ser implementada pelos seguintes mecanismos, empregados isolada ou conjuntamente:

- (i) indenização, quando a favor da CONCESSIONÁRIA;
- (ii) alteração do valor da TARIFA;
- (iii) alteração no cronograma de investimentos;
- (iv) alteração das especificações mínimas dos equipamentos;
- (v) alteração das especificações mínimas dos SERVIÇOS; ou
- (vi) redução ou prorrogação do prazo da CONCESSÃO.

10.4.8. Sanções e Mecanismos de Fiscalização da Concessão

A concessionária deverá cumprir e respeitar as cláusulas e condições do contrato e da proposta comercial apresentada, submetendo-se plenamente à regulamentação existente ou a que venha a ser editada pelo Poder Concedente, aos prazos e às instruções da fiscalização do Poder Concedente, cumprindo as condicionantes para a execução do objeto da concessão administrativa.

O Poder Concedente fiscalizará a execução do contrato. Para tanto, deverá ter acesso irrestrito aos bancos de dados da concessionária, assim como às suas instalações. A concessionária será obrigada a reparar, corrigir, interromper, suspender ou substituir, às suas expensas e no prazo fixado pelo Poder Concedente, as falhas ou defeitos verificados na execução das obras ou na prestação dos serviços.

O Poder Concedente se valerá de serviço técnico de verificação independente para auxiliá-lo no acompanhamento da execução do contrato

a ser celebrado com a concessionária, bem como na avaliação do sistema de mensuração de desempenho, no cálculo da contraprestação mensal efetiva e na aferição do cumprimento das demais obrigações assumidas pela concessionária.

10.4.9. Extinção da Concessão e Reversão de Bens

O contrato de concessão poderá ser extinto por (i) advento do termo contratual; (ii) encampação; (iii) caducidade; (iv) rescisão; (v) anulação; ou (vi) ocorrência de caso fortuito ou força maior impeditiva da execução do contrato.

Todas as formas de extinção da concessão estão devidamente disciplinadas no contrato, com menção expressa aos mecanismos para cálculo de indenizações porventura devidas em decorrência de investimentos em bens reversíveis ainda não amortizados e sobre a própria reversão destes para o patrimônio público.

10.4.10. Mecanismos de Resolução de Conflitos

Para a solução de eventuais divergências acerca da interpretação ou execução do contrato, inclusive aquelas relacionadas à recomposição do equilíbrio econômico-financeiro, poderá ser instaurado procedimento de mediação para solução amigável, a ser conduzido por um comitê técnico especialmente constituído.

Todo e qualquer conflito de interesses que decorra da execução do contrato de concessão será resolvido por meio de arbitragem, a teor da autorização contida na Lei 11.079/2004, no seu art. 11, III.

as PARTES, de comum acordo, designarão a instituição arbitral que conduzirá o procedimento de acordo com o seu Regulamento de Arbitragem. Não havendo consenso entre as PARTES, o PODER CONCEDENTE indicará uma das seguintes instituições: Centro de Arbitragem e Mediação da Câmara de Comércio do Brasil-Canadá (CAM-CCBC), Corte de Arbitragem da Câmara de Comércio Internacional (CCI) ou Câmara de Mediação e Arbitragem Empresarial Brasil (CAMARB).

10.4.11. Execução Anômala do Contrato

O descumprimento das obrigações e condições estabelecidas no contrato de concessão ensejará a aplicação de penalidades de advertência, multa, suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com o Poder Concedente e declaração de inidoneidade para licitar e para contratar com a Administração Pública.

As penalidades serão aplicadas de forma gradativa e proporcional à gravidade da infração, nos termos do contrato de concessão.

O Poder Concedente poderá intervir na concessão com o fim de assegurar a adequação da prestação dos serviços, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes, nas hipóteses estabelecidas pelo contrato.

10.5. Minutas de Instrumentos Licitatórios e Demais Documentos Necessários à Implementação do Projeto

Anexo I – Minuta de Projeto de Lei Municipal Autorizativa;

Anexo II - Minuta de ato normativo que regulamenta a realização de audiência pública

Anexo III – Justificativa da Concessão;

Anexo IV – Minuta de Edital de Licitação e seus Anexos;

Anexo V - Minuta de Contrato de Concessão e seus Anexos.

ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI MUNICIPAL AUTORIZATIVA

PROJETO DE LEI ORDINÁRIA Nº[●], de [●] de [●] de 201[●].

(Autoria Poder Executivo)

Ratifica o Protocolo de Intenções firmado em xx/xx/xxxx, autoriza a celebração de contrato de programa como o COMAM para a delegação, por meio de parceria público-privada, dos serviços de iluminação pública no Município, incluídos o desenvolvimento, a modernização, a ampliação, a operação e a manutenção da rede de iluminação pública, autoriza a instituição de garantias e dá outras providências.

O Povo do Município de [o], por seus representantes, decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica ratificado pelo Município de [o] o Protocolo de Intenções firmado em xx/xx/xxxx, visando a implantação de concessão administrativa para a execução de obras e prestação de serviços relativos à modernização, otimização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede municipal de iluminação pública do Município.

Art. 2º. Fica o Executivo autorizado a aprovar, nos termos do Contrato de Programa e na forma a ser decidida em Assembleia Geral do COMAM, a delegação, por meio de parceria público-privada, na modalidade de concessão administrativa e mediante prévia licitação, a prestação dos serviços de iluminação pública no Município, incluídos o desenvolvimento, a modernização, a ampliação, a operação e a manutenção da rede de iluminação pública, bem como a assinar o referido contrato de programa.

Art. 3º - Fica o Executivo autorizado a determinar a vinculação de receitas municipais provenientes da Contribuição para Custeio dos Serviços de



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

Iluminação Pública - CCIP, de que trata a Lei Municipal nº, xx de de 20XX, para pagamento e garantia da contraprestação em decorrência do contrato de programa celebrado com o COMAM ou, por meio de projeto de Lei de sua autoria, instituir tal contribuição caso ainda não instituída.

Parágrafo único - Sem prejuízo de quaisquer outros mecanismos destinados a conferir estabilidade ao mecanismo de pagamento e garantia, a vinculação de que trata o caput deste artigo será criada por mecanismo contratual e poderá contar com a contratação de instituição financeira depositária e operadora dos recursos vinculados, conforme definido no contrato de programa.

Art. 4º - Fica ainda o Executivo autorizado a oferecer mecanismos de garantias fidejussórias ou reais para assegurar o cumprimento de suas obrigações no âmbito do contrato de programa, a vincular e utilizar cotas do Fundo de Participação dos Municípios, durante todo o prazo de vigência do contrato, tudo de acordo com a legislação vigente.

Art. 5º - Fica o Executivo autorizado a adotar mecanismos de garantia alternativos ou acumulados aos mecanismos de garantia previstos nesta lei, observadas as disposições municipais aplicáveis.

Art. 6º - Para atender aos objetivos desta lei, fica o Executivo autorizado a prever a referida contratação nos instrumentos de planejamento municipal, em especial o Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG, a Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO - e a Lei Orçamentária Anual - LOA.

Art. 7º. - O Protocolo de Intenções firmado em xx/xx/xxxx e o Contrato de Programa firmado com o COMAM ficam incorporados, em sua integralidade, à presente Lei como Anexos I e II, respectivamente.

Art. 8º - Esta lei entra em vigor na data da sua publicação.

XXXXXXXX, ... de de 20..

Prefeito Municipal

ANEXO II - MINUTA DE ATO NORMATIVO QUE REGULAMENTA A
REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

ATO NORMATIVO Nº[•], de [•] de [•] de 202[•].

Regulamenta a realização de Audiência Pública destinada à divulgação e discussão da minuta de edital e respectiva minuta do contrato de concessão administrativa para prestação dos serviços de iluminação nas vias públicas nos Municípios aderentes pertencentes ao COMAM.

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE IGARAPAVA, Presidente do COMAM, no uso das atribuições que lhe confere o Estatuto Social;

RESOLVE:

Art. 1.º A realização da Audiência Pública, aberta a qualquer pessoa, sociedade ou entidade civil interessada, tem por objetivo dar conhecimento, informar, esclarecer, receber sugestões e críticas a respeito da minuta de edital e respectiva minuta do contrato da concessão administrativa para prestação dos serviços de iluminação nas vias públicas nos Municípios aderentes ao projeto, fica agendada para o dia [•], às [•] horas na [•], localizada na [•], em Franca/SP.

Art. 2.º A Audiência Pública contará com uma Mesa Coordenadora dos trabalhos.

§1.º A Mesa Coordenadora da Audiência Pública será composta pelas seguintes autoridades:

- a) [•], como Presidente da mesa;
- b) [•], como Coordenador Geral do Evento;
- c) [•], como Secretário do Evento;

d) O Presidente do COMAM, Sr. [•] ou outro diretor (a) por ele indicado, desempenhando a função de Secretário(a) Adjunto(a) do Evento;

e) Outras autoridades/Representantes.

§2º. Caberá ao [•], designado para secretariar os trabalhos da Audiência Pública ora regulamentada, a responsabilidade por:

a) Promover o registro das pessoas participantes na Audiência Pública em lista de presença apropriada, contendo nome, telefone, número de documento de identidade, bem como a sua condição de representante de alguma entidade, empresa, associação, conselho, clube de serviço, etc;

b) Promover a anotação das exposições e debates ou gravação da Audiência Pública;

c) Providenciar a distribuição de formulário para perguntas aos participantes interessados;

d) Elaborar Ata da Audiência Pública contendo a síntese dos fatos relevantes, bem como as perguntas, esclarecimentos e sugestões dos participantes e as respostas da Administração Pública.

Art. 3.º A Audiência Pública ora regulamentada terá início com a formação da Mesa Coordenadora dos trabalhos, no local, data e horário fixados no artigo 1º.

Art. 4.º A Audiência Pública ora regulamentada observará a seguinte programação:

I – abertura realizada pelo Presidente do COMAM ou seu representante;

II – leitura do Ato Normativo que regulamenta a Audiência Pública;

III – exposição das minutas do edital e do respectivo contrato de concessão administrativa;

IV – recebimento das perguntas, esclarecimentos e sugestões encaminhadas pelos participantes através de formulário próprio;

V – resposta às perguntas, esclarecimentos e sugestões recebidos;

VI – encerramento realizado pelo Coordenador Geral do Evento;

VII – palavra final do Presidente ou seu representante.

§1.º Cada pessoa presente terá direito à manifestação direcionada à Mesa Coordenadora dos trabalhos, por escrito, em formulário próprio.

§2.º As perguntas, esclarecimentos e sugestões deverão ser respondidas preferencialmente na Audiência Pública, observando-se a ordem de recebimento.

§3.º Aquelas perguntas, esclarecimentos e sugestões que não forem respondidas na Audiência Pública serão ser respondidas por escrito e estarão à disposição dos interessados no sítio eletrônico [•].

§4.º A critério do Coordenador Geral do Evento representantes de outros órgãos e entidades públicas poderão ser convidados a prestar esclarecimentos técnicos e jurídicos sobre o assunto objeto da presente Audiência Pública.

§5.º O tempo total de realização da Audiência Pública não poderá exceder a 120 (cento e vinte) minutos.

Art. 5.º A Audiência Pública será suspensa a critério do Coordenador Geral do Evento, caso sejam infringidas as normas constantes do presente regulamento ou acaso ocorra qualquer intervenção não permitida nos trabalhos.

Art. 6.º Eventuais dúvidas e casos omissos serão resolvidos pela Mesa Coordenadora dos trabalhos.

Art. 7.º Este Ato Normativo entrará em vigor na data de sua publicação.

Franca, [•] de [•] de 202[•].



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

Presidente do COMAMA

FORMULÁRIO

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Ato Normativo COMAM n.º [•]

(Divulgação e discussão das minutas do edital e respectivo contrato da concessão administrativa para prestação dos serviços de iluminação nas vias públicas nos Municípios aderentes).

Perguntas/Esclarecimentos/Sugestões

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

NOME:.....

ENTIDADE REPRESENTADA:.....

ENDEREÇO:.....

ASSINATURA



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

ANEXO III – JUSTIFICATIVA DA CONCESSÃO

ATO DE JUSTIFICATIVA

De acordo com o disposto no Art. 5º da Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995 e Estatuto COMAM, justifico a contratação de empresa privada, sob a forma de concessão administrativa para prestação dos serviços de iluminação nas vias públicas nos Município aderentes.

a) A concessão por meio de Consórcio Público (COMAM), formado pelos 19 municípios aderentes, se justifica, principalmente, por haver Municípios que, isoladamente, não possuiriam condições de promover um projeto estruturado e robusto, tal como uma PPP de Iluminação Pública, em razão de seu pequeno porte, seja porque não teriam pontos de iluminação pública suficientes, seja porque não teriam condição financeira de arcar com um projeto de longo prazo e que demanda grandes investimentos. Com isso necessária a busca por auxílio de outro(s) ente(s) que também estejam dispostos à promoção de objetivos comuns àquele(s) Município(s) menor(es), de modo a cooperarem, mutuamente, nesse sentido e viabilizar o projeto.

b) A utilização de um Consórcio Público composto por Municípios interessados em implementar um Projeto de PPP se mostra uma alternativa viável para mitigar entraves enfrentados por Municípios menores, que se utilizarão da gestão associada, por meio da contratação de uma PPP, via Consórcio Público, tendo, como objetivo, a prestação do serviço de iluminação pública por um único prestador de serviços.

c) As Administrações Municipais para efetuarem todos os investimentos para troca de luminárias e modernização do sistema de iluminação pública teriam um investimento direto aproximado de R\$13.884.000,00 (treze milhões, oitocentos e oitenta e quatro mil reais).

d) As Administrações Municipais não dispõe, em seus quadros funcionais, de pessoal com conhecimento técnico, para a operação do sistema.

e) As Administrações Municipais para fazer a operação do sistema, necessitam cada uma contratar aproximadamente 20 (vinte) funcionários.

f) Com a contratação dos serviços na iniciativa privada, sob forma de concessão administrativa, tendo como poder concedente o COMAM, as Administrações Municipais, juntamente com o COMAM terão a responsabilidade de fiscalizar a operação, o que trará mais eficiência à atuação do ente público.

g) Haverá significativa economia quanto ao consumo de energia diante da efficientização do sistema.

1. Local – áreas dos municípios aderentes pertencentes ao COMAM.

2. Total de pontos de iluminação pública: 3.807 (três mil, oitocentos e sete) no quadro atual e 60.166 (sessenta mil, cento e sessenta e seis) durante o período de concessão.

3. Prazo de concessão – 25 (vinte e cinco) anos

Franca, [•] de [•] de [•].

Presidente COMAM

11. Terminologia e Definições

Para melhor entendimento das terminologias e definições técnicas utilizadas nos estudos, seguem abaixo as suas especificações:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;

Área da concessão: Área correspondente a todo o território dos Municípios do COMAM que aderiram ao Projeto, compreendendo todos os pontos de Iluminação Pública neles implantados;

Armazenamento em nuvem: Refere-se à utilização da memória e das capacidades de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet, seguindo o princípio da computação em grade. O armazenamento de dados é feito em serviços que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas ou de armazenar dados;

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica é o instrumento instituído pela Lei nº 6.496, de 07 de dezembro de 1977, e regulamentada pela resolução nº 425, de 1998, com o objetivo de definir, para os efeitos legais, a autoria e os limites da responsabilidade técnica pela execução de obra ou prestação de qualquer serviço de engenharia, agronomia, geologia, geografia, meteorologia;

CAT: Certidão de Acervo Técnico - documento fornecido pelo CREA, tomando como base as ART's que o profissional possuir durante sua carreira. Resulta, portanto, em um registro da experiência e da capacidade técnica adquirida pelo profissional, conferindo peso legal ao currículo do profissional registrado no CREA;

Centro de Controle Operacional (CCO): Entende-se como Centro de Controle Operacional (CCO), como o local físico onde os sistemas são operados, bem como ocorre o gerenciamento das equipes de campo, o mapeamento dos serviços e a interface com o atendimento telefônico;

CIP: Contribuição da Iluminação Pública;

Concessionária: Sociedade de propósito específico, constituída de acordo e sob as leis brasileiras, com o fim exclusivo de execução do objeto do contrato;

Contrato: É o instrumento jurídico firmado entre as partes, visando a regular os termos da concessão administrativa;

CONTRAN: Conselho Nacional de Trânsito;

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia é responsável pela fiscalização de atividades profissionais nas áreas da engenharia, agronomia, geologia, geografia e meteorologia, além das atividades dos tecnólogos e das várias modalidades de técnicos industriais de nível médio; dos tecnólogos e das várias modalidades de técnicos industriais de nível médio;

Dimerização: Redução ou incremento do fluxo luminoso de uma lâmpada ou placa de LED, na prática funciona como a redução ou incremento da luminosidade em determinado local e período;

Distribuição Longitudinal: Linha de intensidade traçada no plano paralelo ao eixo longitudinal da via que contém a luminária;

Distribuição Transversal: Linha de intensidade traçada no plano perpendicular ao eixo longitudinal da via e que contém a luminária;

Driver: Dispositivo eletrônico instalado internamente nas luminárias LED, capaz de limitar os parâmetros elétricos, possibilitando a dimerização através de dispositivo externo de telegestão;

Eficiência Luminosa: É calculada pela divisão entre o fluxo luminoso emitido (medido em lúmens) pela potência consumida pela lâmpada (medida em watts). A unidade de medida é o lúmen por watt (lm/W);

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva;

EPI: Equipamento de Proteção Individual;

ERP: É uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios;

Estradas: Vias para tráfego motorizado, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos.

Trata-se de via rural não pavimentada, com velocidade máxima de 60 km/h. Vias de áreas de pedestres são vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres;

Fator de manutenção: É a relação entre os valores de iluminância que se pretendem manter ao longo da vida da luminária instalada e os valores iniciais;

Financiamento: Cada um dos financiamentos, concedidos à Concessionária, na forma de dívida para financiamento das suas obrigações no âmbito do contrato;

Fluxo luminoso: Potência emitida por uma fonte luminosa em forma de radiação visível e avaliada segundo a capacidade de produzir sensação luminosa, considerando a variação da sensibilidade do olho com a longitude de onda. A unidade de medida é o lúmen (lm), o símbolo é ; ,

Iluminação Pública: Serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, aos logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno;

Iluminância: É a quantidade de luz ou fluxo luminoso que incide sobre uma unidade de área de uma superfície. A unidade de iluminação é lúmen/m² ou lux. A iluminância não é visível ao olho humano. Para medição é utilizado um aparelho chamado Luxímetro;

Índice de Reprodução de Cor [IRC]: Indica o grau de fidelidade com que as cores são reproduzidas quando submetidas a uma determinada fonte de luz. Este índice varia de 0 a 100 e não tem nenhuma unidade de medição, é um número absoluto, sendo que, quanto mais próximo de 100 (número de referência com base na reprodução de cores da luz solar), melhor;

Intensidade luminosa: É o fluxo luminoso por unidade de ângulo sólido. Esta magnitude tem característica direcional. A unidade de medida é a candela (cd) $cd = lm / sr$ onde: lm (lumens) e sr (esterradiano);

LED: É a sigla para Light Emitting Diode, que significa diodo emissor de luz. O LED tem a função de emitir luz, sendo um semicondutor de energia elétrica, quando energizado com a polaridade adequada, emite luz visível a olho nu;

Luminância (cd/m²): Corresponde a medida da intensidade luminosa emitida numa direção específica dividida pela unidade de área da superfície iluminada. A unidade é candela por metro quadrado ou cd/m². O que é realmente visível ao olho humano são luminâncias ou variações de luminâncias no campo de visão;

Operação: Fase em que haverá funcionamento total do parque de Iluminação Pública após a assunção do parque de Iluminação Pública pela Concessionária;

Operador do Sistema: Usuário/funcionário que utiliza as aplicações da plataforma de gestão de serviços para gerenciar o dia-a-dia da operação do sistema de Iluminação Pública;

Partes: Poder concedente e a Concessionária, no contrato de concessão;

Plataforma de Gestão de Serviços (PGS): Corresponde ao sistema único de operação, sua arquitetura e visualização;

Poder Concedente: O COMAM, representando os municípios partícipes;

Pontos de Iluminação Pública: Pontos individuais de Iluminação Pública que compõem a rede de Iluminação Pública dos Municípios, na data de assinatura do contrato de concessão;

Reator: Equipamento auxiliar utilizado em conjunto com as lâmpadas de descarga (lâmpadas fluorescentes, vapor mercúrio, vapor de sódio ou vapor metálico) que tem como objetivo limitar a corrente na lâmpada e fornecer as características elétricas adequadas para a operação;

Rodovias: Vias para tráfego motorizado, pavimentadas, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos, com as seguintes velocidades máximas: 110 km/h para automóveis e camionetas, 90 km/h para ônibus e micro-ônibus e 80 km/h para os demais veículos;

Rotação: Posição angular da luminária em torno do eixo, passando pelo centro de luz, que é uma extensão do plano 0° - 180° de ângulo horizontal. Quando visto do ângulo de 180° (final do braço), a rotação no sentido horário é um ângulo positivo (ver orientação de inclinação);

Serviços Corretivos: Atividades complementares aos serviços de rotina, para restabelecimento integral das condições operacionais de toda a rede de Iluminação Pública em consequência de falha, obras, acidente, furto, vandalismo, instalação;

SLA: Service Level Agreement – Acordo de nível de serviço - Tem por objetivo especificar os requisitos mínimos aceitáveis para o serviço proposto. O não cumprimento do SLA implica em penalidades, estipuladas no contrato, para o prestador do serviço;

Temperatura de cor: A aparência da cor de uma fonte de luz refere-se à cor aparente (cromaticidade) da luz que ela emite. Pode ser descrita pela sua temperatura de cor correlata. As fontes de luz geralmente são divididas em três grupos, de acordo com a sua temperatura de cor correlata: quente (abaixo de 3300K), intermediária (entre 3300k e 5300k) e fria (acima de 5300k);

Via: É uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e o canteiro central;

Via arterial: Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracterizam por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. Aquela caracterizada por interseções em nível, normalmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões do Município, com velocidade máxima de 60 Km/h;

Via urbana: Caracterizada pela existência de construções às suas margens, com presença de tráfego motorizado e de pedestres em maior ou menor escala. Ruas, avenidas, vielas ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão;

Vida mediana: Definida como o tempo em horas, do qual 50% das lâmpadas de um grupo representativo, testadas sob condições controladas de operação, tiveram queima;

Vida útil: Definida como o tempo em horas, no qual cerca de 25% do fluxo luminoso das lâmpadas testadas foi depreciado;

Visibilidade: Qualidade ou estado a ser perceptível ao olho. Em muitas aplicações externas a visibilidade é definida em termos de distância pela qual um objeto pode ser percebido pelo olho. Em aplicações internas é geralmente definida em termos do contraste ou tamanho de um objeto padrão, observado sob condições – padrão de visão, tendo o mesmo limite de um dado objeto;

Volume de tráfego: Número máximo de veículos ou pedestres que passam em uma dada via, durante o período de 1h.



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

PROCEDIMENTO DA LICITAÇÃO

ASPECTOS CENTRAIS DO Contrato



Parceria Público-Privada do Consórcio de Municípios da Alta Mogiana

MINUTAS