



RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE ANGRA DOS REIS-RJ

CONTRATO nº 016/2019

Abril/2019



SUMÁRIO –

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	METODOLOGIA	11
2.1	Requisitos de avaliação da qualidade de iluminação pública	11
2.1.1	Iluminância média	12
2.1.2	Fator de Uniformidade da Iluminância.....	12
2.1.3	IRC.....	12
2.1.4	Temperatura de Cor Correlata (TCC).....	13
2.2	Metodologia de inspeção para iluminação pública.....	14
2.2.1	Definição amostral para análise da rede de iluminação pública.....	14
2.2.2	Levantamentos das condições de projeto e de manutenção da iluminação pública ..	29
2.2.3	Equipamentos e sistemas de suporte utilizados na etapa de levantamento de dados em campo	29
2.2.4	Metodologia para análise da compatibilização da IP com a arborização	30
2.2.5	Análise de adequabilidade da iluminação pública	30
2.3	Metodologia de inspeção para iluminação de destaque	33
2.3.1	Introdução	33
2.3.2	Metodologia de avaliação	34
2.3.3	Definição dos bens de interesse.....	35
3	CARACTERIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	37
3.1	Visão geral do município – Estrutura Geográfica	37
3.2	Classificação de Vias	37
3.3	Rede de iluminação pública do município.....	38
3.3.1	Tecnologia de iluminação pública	39
3.3.2	Carga instalada e consumo estimado mensal	40



3.4	Tipos de Luminária.....	40
3.5	Tipos de comando	44
3.6	Reatores.....	45
3.7	Braços e Suportes	46
3.8	Posteação	48
3.8.1	Tipos de postes	48
3.8.2	Tipo de Posteação.....	50
3.9	Distanciamento entre postes	51
3.10	Conservação	52
3.10.1	Avarias	53
3.10.2	Caracteres alfanuméricos para identificação do tipo e da potência do reator	55
3.11	Arborização.....	56
4	IDADE MÉDIA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES	57
5	ANÁLISE DA QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM BENS DE INTERESSE	58
5.1	Bens de Interesse Selecionados	58
5.1.1	Prefeitura Municipal.....	58
5.2	Câmara Municipal.....	60
5.3	Casa Larangeiras	62
5.4	Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição	64
5.5	Igreja de Santa Luzia	66
5.6	Convento do Carmo.....	69
5.7	Monumento dos Reis Magos.....	72
5.8	Mercado Redondo	74
5.9	Casa da Cultura Poeta Brasil dos Reis.....	76



5.10	Ruínas da Igreja e Convento São Bernadino de Sena	78
5.11	Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte	80
5.12	Sobrado da Rua do Comércio	82
5.13	Monumento Náufragos do Aquidabã.....	84
5.14	Igreja da Santíssima Trindade.....	85
5.15	Capela Senhor do Bonfim	87
5.16	Comentários Gerais – Iluminação de Destaque	88
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
7	ANEXOS.....	91
7.1	Anexo I – Monumentos e Edificações	91
8	BIBLIOGRAFIA	93



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala de temperatura de cor de fontes de luz	13
Figura 2 – Distritos de Angra dos Reis	37
Figura 3 – Luminária Viária Aberta – Rua Mário Natalino Jordão (Monsuaba)	41
Figura 4 - Luminária Viária Fechada – Av. Júlio Maria (Centro)	42
Figura 5 – Luminária Viária Fechada – Av. Oswaldo Neves Martins (Centro)	43
Figura 6 – Luminária Decorativa –Rua do Comércio (Centro)	44
Figura 7 – Braço curto – Garatucaia	47
Figura 8 – Suporte 4 Luminárias – Av. Oswaldo Neves Martins (Centro)	48
Figura 9 – Posteação de Canteiro Central – Av. Ailton Senna(Centro)	51
Figura 10 – Braço Oxidado – Rua Raul Pompéia (Centro)	54
Figura 11 – Luminária com a grade aberta - Rua Vereador Ailton de Brito (Centro)	55
Figura 12 – Fachada da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis	59
Figura 13 – Iluminação ornamental da fachada da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis ..	59
Figura 14 – Fachada da Câmara Municipal de Angra dos Reis	60
Figura 15 – Iluminação ornamental da fachada da Câmara Municipal de Angra dos Reis	61
Figura 16 – Fachada da Casa Larangeiras	62
Figura 17 – Iluminação ornamental da fachada da Casa Larangeiras	63
Figura 18 – Fachada da Igreja Matriz	64
Figura 19 – Iluminação ornamental da fachada da Igreja Matriz.....	65
Figura 20 – Fachada da Igreja de Santa Luzia	67
Figura 21 – Iluminação ornamental da fachada da Igreja de Santa Luzia	67
Figura 22 – Detalhe da Iluminação ornamental da fachada da Igreja de Santa Luzia	68
Figura 23 –Fachada do Convento do Carmo	70
Figura 24 – Iluminação ornamental da fachada do Convento do Carmo	70
Figura 25 – Detalhe dos Refletores da fachada do Convento do Carmo	71
Figura 26 – Monumento Os Reis Magos	72
Figura 27 – Monumento Os Reis Magos	73
Figura 28 –Fachada do Mercado Redondo.....	74



Figura 29 –Fachada do Mercado Redondo.....	75
Figura 30 –Fachada da Casa da Cultura.....	76
Figura 31 – Iluminação ornamental da fachada Casa da Cultura.....	77
Figura 32 –Fachada Convento São Bernadino Sena	78
Figura 33 –Fachada Convento São Bernadino Sena	79
Figura 34 –Fachada Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte	80
Figura 35 – Iluminação da fachada Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte	81
Figura 36 Fachada do Sobrado da Rua do Comércio.....	82
Figura 37 Fachada do Sobrado da Rua do Comércio.....	83
Figura 38 – Monumento Náufragos do Aquidabã.....	84
Figura 39 –Fachada da Igreja Santíssima Trindade	86
Figura 40 – Iluminação da fachada da Igreja Santíssima Trindade	86
Figura 41 –Fachada da Capela Senhor do Bonfim.....	87



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de Reprodução de Cores (RA) [5]	13
Tabela 2 – Codificação de Amostragem	16
Tabela 3 – Plano de Amostragem Simples – Normal	17
Tabela 4 – Logradouros analisados	19
Tabela 5 – Requisitos de Iluminação por tipo de via para circulação de veículos	31
Tabela 6 – Enquadramento das vias para circulação de veículos por classe de iluminação.....	32
Tabela 7 – Requisitos de Iluminação por tipo de via de circulação de pedestres.....	33
Tabela 8 – Enquadramento das vias para circulação de pedestres por classe de iluminação.	33
Tabela 9 – Rede de IP do município de Angra dos Reis.....	38
Tabela 10 – Inventário por tipo de tecnologia	39
Tabela 11 – Braços de IP – Características dimensionais	46
Tabela 12 – Vida útil remanescente dos equipamentos de iluminação pública existente	57



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Classificação de Vias.....	38
Gráfico 2 – Modelos de Luminárias.....	40
Gráfico 3 – Tipos de Comandos.....	44
Gráfico 4 – Tipos de Instalação de Reatores	45
Gráfico 5 - Tipos de estruturas de braços e suportes – Características dimensionais.....	46
Gráfico 6 - Tipos de estruturas de braços e suportes e quantitativos do inventário disponibilizado.....	47
Gráfico 7 – Tipos de Postes.....	49
Gráfico 8 – Exclusividade	49
Gráfico 9 – Tipos de Posteação	50
Gráfico 10 – Distribuição normal de postes	52
Gráfico 11 – Avarias levantadas de acordo com o Censo de IP 2017	53
Gráfico 12 – Avarias levantadas de acordo com o Diagnóstico in loco.....	54



1 INTRODUÇÃO

A iluminação pública (IP) deve satisfazer um conjunto de requisitos fotométricos para atender as necessidades visuais dos seus usuários, de acordo com o tipo e as características peculiares de cada logradouro.

Na iluminação de vias para veículos motorizados, o principal objetivo é produzir uma rápida, precisa e confortável visão no período noturno, permitindo o trânsito com segurança. No caso de áreas residenciais e vias exclusivas para pedestres, é necessário obter-se níveis específicos de iluminância de modo a orientar o deslocamento das pessoas durante a noite, favorecendo a segurança dos cidadãos.

Para projetar bem é necessário conhecer os fenômenos e os conceitos relacionados com a luz, a forma como o homem enxerga, as grandezas e unidades da iluminação, assim como de que forma a luz se distribui no espaço e atinge as áreas e objetos que se quer iluminar.

Este relatório objetiva traçar um diagnóstico das atuais condições da IP do município de Angra dos Reis, avaliar informações de planejamento (projetos de melhoria e expansão existentes e planos diretores do município), com levantamento de dados históricos, como o consumo energético e expansões realizadas, além de analisar informações operacionais da rede de IP.

Foram avaliados aspectos estruturais da rede de IP do município, dissertando sobre tecnologias de iluminação empregadas, consumo energético, características da rede de alimentação e de postes (exclusivos ou compartilhados com a rede de distribuição de energia elétrica), entre outros.

Para fundamentar os resultados apresentados neste documento, foi realizado no período compreendido entre os dias 18 a 22 de março de 2019 um levantamento amostral “in loco” para reconhecimento da situação geral da rede de IP do município.

A metodologia utilizada para realização desse diagnóstico está baseada principalmente nas seguintes normas:

- NBR 5101:2018 – Iluminação Pública – Procedimentos [1];



- NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos [2];
- NBR 5427:1985 – Guia para utilização da Norma NBR 5426 [3].

Cabe destacar ainda que para elaboração deste diagnóstico foi de fundamental importância documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis (PMAR). Dentre esses documentos destacam-se:

- Edital de Chamamento Público 001/2018/SDUS – PMI 001/2018 – Chamamento Público para Procedimento de Manifestação de Interesse para a Realização de Estudos de Modelagem Técnica, Econômico-Financeira e Jurídica para a Modernização, Eficientização, Expansão, Operação e Manutenção da Infraestrutura da Rede de Iluminação Pública do Município de Angra dos Reis;
- Planilha de cadastro técnico da rede de iluminação pública de 2017 do município de Angra dos Reis, arquivo digital (Censo IP Angra dos Reis 30-06-2017.xlsx) disponibilizado pela PMAR;
- Listagem com relação das edificações e monumentos do município de Angra dos Reis, patrimônio histórico e artístico municipal, estadual e federal, arquivo digital (.pdf) disponibilizado pela PMAR em Anexo I.



2 METODOLOGIA

A seguir, é apresentada a metodologia adotada para inspeção, indicando os critérios de avaliação adotados e definição amostral.

2.1 Requisitos de avaliação da qualidade de iluminação pública

A rede de iluminação pública é eficiente quando satisfaz aos seguintes requisitos:

- a luz chega aonde se necessita;
- está adequado às respectivas classificações do espaço público (vias exclusivas de trânsito de carros, calçadas, praia, praças, etc.);
- proporciona aos munícipes uma sensação de conforto visual e de segurança;
- contribui para o embelezamento dos ambientes urbanos, monumentos históricos e edifícios públicos;
- o impacto ambiental é controlado;
- a energia consumida no seu funcionamento é a necessária, sem desperdícios nem excessos;
- o custo de sua instalação e manutenção está de acordo com as disponibilidades orçamentárias do município;
- utiliza tecnologias energeticamente eficientes.

Atualmente para garantia do cumprimento dos requisitos supracitados a norma NBR 5101:2018 [1] estabelece em seu escopo requisitos de iluminação que proporcionem visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e de pedestres, de forma rápida, precisa e confortável.

Para compreensão dos requisitos de avaliação da qualidade da iluminação pública, apresenta-se a seguir os requisitos normativos estabelecidos pela NBR 5101:2018 [1], elucidando parâmetros sob avaliação e respectivas exigências de vias de circulação de veículos e de pedestres.



2.1.1 Iluminância média

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

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

Onde,

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

2.1.2 Fator de Uniformidade da Iluminância

O fator de uniformidade é calculado pela razão entre a menor iluminância registrada ao longo das medições realizadas e a iluminância média previamente calculada. Como o nome sugere, reflete o quão uniformemente iluminado o ambiente inspecionado está. Deseja-se que a iluminação ambiente seja a mais uniforme possível, minimizando pontos de sombreamento. Tem-se que:

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

Onde,

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

2.1.3 IRC



A apuração do Índice de Reprodução de Cor (IRC) se baseou na análise das tecnologias de iluminação apuradas em campo como vapor metálico, vapor de sódio, LED e outros. Segundo o *International Institute for Energy Conservation* [4], as tecnologias apresentam IRC característicos:

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

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

Tabela 1 – Índice de Reprodução de Cores (RA) [5]

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

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

2.1.4 Temperatura de Cor Correlata (TCC)

A temperatura de cor de uma fonte de luz não está relacionada com a emissão de calor, mas com a sensação de conforto que esta proporciona em determinado ambiente. Usualmente é dada em Kelvin (K). A Figura a seguir apresenta uma escala com as temperaturas de cor.

Figura 1 – Escala de temperatura de cor de fontes de luz



Fonte: Trancil [6]

Em iluminação, quanto maior a temperatura de cor, maior atividade estimulada ao cérebro humano, sendo, portanto, comumente aplicada em ambientes de trabalho [7]. Luminárias com baixa temperatura de cor caracterizam-se por apresentar luz mais amarelada, proporcionando maior sensação de conforto e relaxamento. O emprego adequado da temperatura de cor em iluminação pública, em geral variando entre 2.000 K e 6.000 K, é fundamental sob uma série de aspectos, uma vez que pode modificar a sensação que as pessoas têm de um ambiente e interferir no índice de reprodução de cor, reproduzindo com mais ou menos fidelidade as cores de superfícies e objetos que compõem esse ambiente. Estudos epidemiológicos em seres humanos e pesquisas em animais demonstram que os processos circadianos normais de seres humanos e animais são reiniciados quando expostos a temperaturas de cor mais elevadas, inibindo a produção de melatonina, cuja principal função é induzir o sono [8]. Dessa forma, esse parâmetro deve ser considerado em projetos de iluminação pública, especialmente em zonas residenciais e em ambientes nos quais a reprodução de cores é importante.

2.2 Metodologia de inspeção para iluminação pública

2.2.1 Definição amostral para análise da rede de iluminação pública

A definição amostral para avaliação das vias de pedestres e veículos seguiu os critérios descritos nas normas ABNT NBR 5426:1985 [2] e ABNT NBR 5427:1985 [3].

Utilizou-se como base para definição do quantitativo amostral o tamanho do lote a ser avaliado, este lote pode ser obtido por meio da planilha de cadastro técnico da rede de iluminação pública disponibilizada pela Prefeitura de Angra dos Reis, onde totaliza 21.310 pontos de iluminação distribuídos pelo município.



Com a finalidade de construir uma amostra estatisticamente significativa que permita a extrapolação dos resultados das inspeções com segurança e confiabilidade foi utilizado os seguintes critérios para obtenção da amostra:

Etapa 1 – Obter codificação de amostragem pela Tabela 2:

- Tamanho do lote: 21.310 pontos de iluminação;
- Nível de inspeção: nível geral de inspeção II (item 4.7.1 NBR 5426:1985 [2] – recomendado);
- Codificação de Amostragem: Código “M” obtido conforme indicado na tabela.

Etapa 2 – Obter tamanho da amostra pela Tabela 3:

- Plano de amostragem: Simples - Normal (item 4.7.3 NBR 5426:1985 [2] – recomendado);
- Tamanho da Amostra: Com o código da amostra “M” definido na etapa anterior, obtêm-se pela tabela o tamanho da amostra em 315.



Tabela 2 – Codificação de Amostragem

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9		15	A	A	A	A	A	B	C
16		25	A	A	B	B	B	C	D
26		50	A	B	B	C	C	D	E
51		90	B	B	C	C	C	E	F
91		150	B	B	C	D	D	F	G
151		280	B	C	D	E	E	G	H
281		500	B	C	D	E	F	H	J
501		1200	C	C	E	F	G	J	K
1201		3200	C	D	E	G	H	K	L
3201		10000	C	D	F	G	J	L	M
10001		35000	C	D	F	H	K	M	N
35001		150000	D	E	G	J	L	N	P
150001		500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001			D	E	H	K	N	Q	R

Fonte: NBR 5426:1985 [2]

Tabela 3 – Plano de Amostragem Simples – Normal

Código de amostras	Tamanho da amostra	NQA																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2																												
B	3																												
C	5																												
D	8																												
E	13																												
F	20																												
G	32																												
H	50																												
J	80																												
K	125																												
L	200																												
M	315																												
N	500																												
P	800																												
Q	1250																												
R	2000																												

↓ - Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida for igual ou maior do que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

↑ - Usar o primeiro plano acima da seta.

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite aceitar o lote.

Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica a rejeição do lote.

Fonte: NBR 5426:1985 [2]



O planejamento espacial da amostra de 315 pontos de iluminação pública contemplou 13 bairros do Município com o propósito de garantir confiabilidade e consistência na amostragem conforme tabela a seguir, obtendo as vias com maior representatividade do município, além de uma abordagem completa acerca das diversas características espaciais presentes em virtude de especificidades de cada região.



Tabela 4 – Logradouros analisados

Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Maria dos Anjos	Garatucaia	V5	6	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Miguel Tavares	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	38	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Três	Garatucaia	V5	6	-	1	1,2	-	Concreto	Unilateral	32	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua B	Garatucaia	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Projetada	Garatucaia	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	32	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua C	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	31	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua D	Garatucaia	V5	5	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	32	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua E	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	34	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua F	Garatucaia	V5	6	-	1,3	1,3	-	Concreto	Unilateral	31	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua G	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua K	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua H	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua I	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua A	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Campista	Garatucaia	V5	6	-	2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Manoel de Souza Lima	Monsuaba	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Av. Antônio Bertholdo da Silva Jordão	Monsuaba	V3	7	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Rua Mário Natalino Jordão	Monsuaba	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Prof. Guedes Alcoforado	Monsuaba	V5	5	-	1	1,5	-	Concreto	Unilateral	23	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua José Pereira Carneiro	Monsuaba	V5	5	-	1,2	1,5	-	Concreto	Unilateral	31	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Benedito Ramos	Monsuaba	V5	5	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Bertholdo de Souza Araújo	Monsuaba	V5	3,5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Elver Souza Araújo	Monsuaba	V5	4	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Antônio Alves da Costa	Monsuaba	V5	3,5	-	0	0	-	Concreto	Unilateral	22	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Olga Távares Carneiro	Monsuaba	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	27	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Armando Carneiro Jordão	Monsuaba	V5	5	-	1	1,2	-	Concreto	Unilateral	31	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Abílio de Souza Araújo	Monsuaba	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Crisanto Carneiro	Monsuaba	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Santinho Marques	Monsuaba	V5	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Gonçalo	Village	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Marco de Souza Dantas	Village	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Rio Jutai	Village	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Bororé	Village	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Maracá	Village	V4	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Maruim	Village	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	27	Braço	1	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Amazônia	Village	V5	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Rua da Torre	Village	V5	4,5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	34	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Doce Angra	Village	V3	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Celestino	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Dalila	Village	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Alagoas	Village	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Doce Alfa	Village	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Aracajú	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Carajás	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Cassarongongo	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Pereira D'êça	Village	V5	6	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	25	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Doce Beta	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Taquipe	Village	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Av. dos Trabalhadores	Village	V3	6	-	1,5	2	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Av. Conde Maurício de Nassau	Verolme	V3	6	-	2	2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Av. Marques do Maranhão	Verolme	V4	6	-	2	6	-	Concreto	Unilateral	27	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Almirante Goularte Rolim	Verolme	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Comandante Vital de Oliveira	Verolme	V5	4,5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Sônia Maria Carneiro Pedro	Camorim	V5	3	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Paz e Bem	Camorim	V5	3	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Av. Camorim	Camorim	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,2	Vapor de Sódio	150
Rua Irmã Irene	Camorim	V5	4	-	1	0,8	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Vereador Carlos Alberto T. Carneiro	Camorim	V5	4	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	23	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Benedita Jorge	Camorim	V5	4,5	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Pôr do Sol	Camorim	V5	4	-	1	0,8	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Arco Íris	Camorim	V5	3	-	0,5	0,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Cornélio Veroline	Camorim	V5	4	-	0,5	0,5	-	Concreto	Unilateral	35	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Antônio Agostinho Ribeiro	Camorim	V5	4	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	25	Braço	1	Vapor de Sódio	70
BR101	Camorim	V1	10	-	1,5	0	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Av. Luigi de Amêndola	Balneário	V3	3	3	1,5	1,5	2,5	Concreto	Unilateral	28	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Av. José Elias Rabha	Pq Palmeiras	V2	6	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	250
Rua Bruno Andréia	Pq Palmeiras	V5	3,5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	2	Vapor de Sódio	70
Rua Luís Elías Miguel	Balneário	V5	7	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Rua José Watanabe	Balneário	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Juíz Orlando Cadelas	Balneário	V5	6	-	1,8	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Theóphilo Massad	Pq Palmeiras	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	26	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Maria José Peixoto	Pq Palmeiras	V5	6	-	1,2	1,5	-	Concreto	Unilateral	27	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Milton Basílio Pereira	Pq Palmeiras	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Benedito Pereira Rocha	Pq Palmeiras	V5	6	-	0,8	1,2	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Comandante Castelo Branco	Pq Palmeiras	V3	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	150
Rua Azevedo e Souza	Balneário	V5	5	-	1,2	1	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Sílvio de Castro Galindo	Balneário	V5	6	-	1,2	1	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Alameda Luísa Angélica	Pq Palmeiras	V5	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,2	Vapor de Sódio	70
Rua Coronel Otávio Brasil	Balneário	V3	4	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	26	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Alameda Coronel Otávio Brasil	Balneário	V3	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,2	Vapor de Sódio	70
Rua Almirante Brasil	Pq Palmeiras	V5	6	-	1,5	2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	2	Vapor de Sódio	70
Av. Caravelas	Pq Palmeiras	V2	6	7	2	1,5	3	Concreto	Canteiro Central	35	Suporte 2 Luminárias	0,3	Led	-
Rua P	Balneário	V5	3,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Comandante Sílvio Trilho	Pq Palmeiras	V4	7	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,2	Vapor de Sódio	70
Rua Délio Gomes Ferreira	Balneário	V5	3	-	1,2	1,5	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Dr. Orlando Gonçalves	Balneário	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Praça Marechal Rondon	Pq Palmeiras	V5	6	-	1,8	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Bento Caminada de Oliveira	Balneário	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Dr. Carlos Amaral Brasil	Balneário	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Almirante Machado Portela	Pq Palmeiras	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Dr. Álvaro Pessoa	Centro	V3	6,5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	23	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Rua Vereador Airton de Brito	Centro	V3	5	-	1,5	0	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Antônio Carvalho de Miranda	Centro	V3	6,5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Rua Júlio Hónorato Filho	Morro do Abel	V5	5	-	1,5	2	-	Concreto	Unilateral	17	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Av. Oswaldo Neves Martins	Centro	V2	8	-	2	2	-	Aço	Unilateral	15	Chicote Simples	2,5	Vapor de Sódio	150
Rua Honório Lima	Centro	V3	3	-	1	0,8	-	Concreto	Unilateral	13	Braço	2	Vapor de Sódio	70
Rua Prof. Lima	Centro	V3	3,5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	22	Braço	2,5	Vapor de Sódio	150
Rua Arcebispo Santos	Centro	V3	3,5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	17	Braço	2,5	Led	-
Rua General Silvestre Travassos	Centro	V3	3,5	-	1	0,5	-	Aço	Unilateral	18	Braço	0,5	Vapor Metálico	250
Rua do Comércio	Centro	V3	3	-	2	2	-	Aço	Bilateral Alternado	23	Braço	0,5	Vapor Metálico	250
Rua Raul Pompéia	Centro	V3	5	-	2	7	-	Aço	Unilateral	11	Chicote Duplo	1,8	Led	-
Rua da Conceição	Centro	V3	3	-	1	2	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Av. Júlio Maria	Centro	V2	7	7	2	6	4	Concreto	Canteiro Central	34	Suporte 4 Luminárias	0,3	Vapor de Sódio	250



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Frei Inácio	Centro	V3	3	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Rua Coronel Carvalho	Centro	V2	5	5	2	2	1,5	Concreto	Canteiro Central	23	Braço	2,5	Vapor de Sódio	250
Rua Presidente Castelo Branco	Centro	V3	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	23	Braço	2	Vapor de Sódio	250
Av. Almirante Júlio César de Noronha	Centro	V3	6,5	-	2	2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	2,5	Vapor de Sódio	150
Rua Manoel do Rosário	Centro	V3	4	-	0,8	0,8	-	Concreto	Unilateral	22	Braço	2	Vapor de Sódio	70
Av. Ayrton Senna	Centro	V2	6	6	2	6	2	Concreto	Canteiro Central	37	Braço	2	Vapor de Sódio	250
Rua Del Rey	Praia da Ribeira	V5	5	-	2	3	-	Concreto	Unilateral	27	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha da Gipóia	Praia da Ribeira	V5	5,5	-	1,5	2	-	Concreto	Unilateral	35	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha do Algodão	Praia da Ribeira	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	24	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha Grande	Praia da Ribeira	V4	4	4	1,5	1,5	1,2	Concreto	Canteiro Central	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha Francisca	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha Itanhangá	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha do Arroz	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha da Madeira	Praia da Ribeira	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha Botinas	Praia da Ribeira	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha da Samambaia	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha das Flexas	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Ilha Sandri	Praia da Ribeira	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Ilha de Paquetá	Praia da Ribeira	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Angra dos Reis	Areal	V5	6	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Espírito Santo	Areal	V5	5	-	2,5	2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Coronel Benedito Albuquerque	Areal	V5	5	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Francelino Alves de Lima	Areal	V2	7	-	2	2	-	Concreto	Unilateral	35	Braço	2	Vapor de Sódio	400
Rua São João Batista	Areal	V5	4	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	39	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua União	Areal	V5	4	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Manoel Vicente	Areal	V5	3	-	1	0,5	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Alte Alberto Vicente	Areal	V5	4	-	1,5	1	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Manoel Vicente	Areal	V5	3	-	0,8	0,5	-	Concreto	Unilateral	32	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Projetada	Areal	V5	5	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1,8	Vapor de Sódio	150
Rua dos Coqueirais	Areal	V5	3,5	-	1,2	2	-	Concreto	Unilateral	22	Braço	1,5	Vapor de Sódio	150
Rua do Areal	Perequê	V4	9	-	1,5	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	2	Vapor de Sódio	150
Rua Luiz de Camões	Perequê	V5	4	-	1,5	0,8	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Nossa Sra. Aparecida	Perequê	V5	4	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Av. Francisco Magalhães de Castro	Perequê	V4	5	-	2	1,5	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	2	Vapor de Sódio	150



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Av. José Andrade Sampaio	Perequê	V5	4	-	2	2	-	Concreto	Unilateral	34	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Getúlio Vargas	Perequê	V4	5	-	1	1,5	-	Concreto	Unilateral	28	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Presidente Juscelino Kubitschek	Perequê	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	29	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Ulisses Guimarães	Perequê	V5	4	-	1,2	1,8	-	Concreto	Unilateral	31	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Dolor Barreto	Perequê	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua da Conquista	Perequê	V5	5	-	1	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua São José	Perequê	V5	6	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua das Flores	Perequê	V5	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	22	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Três de Maio	Perequê	V5	5	-	1,2	1,5	-	Concreto	Unilateral	34	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua São Jerônimo	Perequê	V5	4	-	1	1,2	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua dos Bandeirantes	Perequê	V5	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua da Limeira	Perequê	V5	5	-	1,2	1	-	Concreto	Unilateral	35	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Júlio Maria	Perequê	V5	5	-	1,2	0,8	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Vereador Roberto Machado Lopes	Perequê	V5	5	-	1	1	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Francisco Guedes da Silva	Perequê	V5	5	-	1,5	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1	Vapor de Sódio	70
Rua Aviador Santos Dumont	Perequê	V4	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Mário das Graças Toledo	Perequê	V5	4,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70



Logradouro	Bairro	Classe de IP	Largura da Via 1 (m)	Largura da Via 2 (m)	Largura Passeio 1 (m)	Largura Passeio 2 (m)	Canteiro Central (m)	Tipo de Poste	Posteação	Distância Entre Postes (m)	Tipos de estrutura	Projeção do Braço (m)	Tipo de Lâmpada	Potência atual (W)
Rua Carlos Drumond de Andrade	Perequê	V5	3	-	0,5	0,8	-	Concreto	Unilateral	18	Braço	1,5	Vapor de Sódio	70
Rua Presidente Tancredo Neves	Perequê	V5	3,5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	20	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
Rua Sete de Abril	Perequê	V4	5	-	1,2	1,2	-	Concreto	Unilateral	30	Braço	1,8	Vapor de Sódio	70
BR101	Perequê	V1	10	-	3	3	-	Concreto	Unilateral	35	Braço	2	Vapor de Sódio	70
BR101	Praia da Chácara	V1	12	-	1,5	1	-	Concreto	Unilateral	33	Braço	1,8	Vapor de Sódio	-

Fonte: Elaborado por Houer Concessões



2.2.2 Levantamentos das condições de projeto e de manutenção da iluminação pública

O diagnóstico técnico levantou potenciais motivações de inadequações na infraestrutura da rede de IP do Município. Inadequações em iluminação pública podem ser motivadas por erros de projeto, limitação estrutural da rede de iluminação pública e manutenção inadequada. Nesse sentido, cada local foi inspecionado a partir de aspectos geográficos, técnicos, estruturais e de manutenção.

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

- Coordenadas geográficas: Latitude e Longitude;
- Distância entre postes;
- Quantidade de faixas de rodagem;
- Tipo de posteação;
- Tipo de lâmpada;
- Potência da lâmpada;
- Modelo de luminária;
- Propriedade do poste de iluminação pública;
- Quantidade de lâmpadas por poste de iluminação pública;
- Tipo de poste;
- Tipo de comando (individual ou em grupo);
- Tipo de reator (interno ou externo);
- Quantidade de difusores sujos e amarelados;
- Altura da luminária;
- Projeção horizontal do braço;
- Largura da via;
- Largura dos passeios.

2.2.3 Equipamentos e sistemas de suporte utilizados na etapa de levantamento de dados em campo



Para realização da etapa de levantamento de dados em campo foram ainda utilizados os seguintes equipamentos e sistemas:

- Trena digital a laser – Tech SP40XT;
- GPS Garmin modelo eTrex 30x número de série 471081640.

2.2.4 Metodologia para análise da compatibilização da IP com a arborização

A arborização urbana é muito importante para a sociedade como um todo, embelezando ruas, avenidas e praças dos nossos municípios. Contudo se o tamanho e o formato das árvores adultas não forem considerados durante a etapa de elaboração de um projeto luminotécnico as mesmas poderão comprometer a segurança e a efetividade da IP.

Árvores grandes e copadas, dependendo de sua posição com relação aos postes de luz podem reduzir os níveis médios de iluminação para valores abaixo dos mínimos recomendados para proporcionar a segurança para pedestres, ciclistas e motoristas de um determinado tipo de via. Da mesma forma, a localização dos postes de luz ou um projeto de iluminação inadequado, incompatíveis com a arborização, podem exigir podas constantes, o que por sua vez poderá ser inviável em termos de custos de manutenção e operação do ponto de vista da administração municipal. Inclusive sob o ponto de vista da saúde das plantas.

Cidades muito arborizadas provavelmente promovem impactos no sistema de iluminação e nos níveis luminotécnicos (E_{MED} e U , por exemplo) de suas ruas e avenidas. Estudos conduzidos em Minnessota nos Estados Unidos [9] comprovam que a arborização compromete a iluminação entre 19% e 33%.

Esse aspecto foi observado nas medições de tal forma que indicasse a frequência de obstrução provocada pela arborização das vias locais sobre a iluminação pública, apurando a necessidade de previsão de dimensionamento de equipes de poda para iluminação pública.

2.2.5 Análise de adequabilidade da iluminação pública



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

A iluminância média e o fator de uniformidade são os principais fatores para avaliação da qualidade de iluminação de um ambiente. Esses fatores são complementares, de forma que o atendimento de apenas um dos critérios não é suficiente para garantir a qualidade de iluminação do logradouro inspecionado. Nesse sentido, para avaliação da qualidade de iluminação de cada ambiente, os critérios luminotécnicos de iluminância média e uniformidade foram comparados com valores normativos dados pela NBR 5101:2018 [1], bem como os critérios de luminância média, uniformidade global e longitudinal da luminância, que são complementares ao atendimento da norma para as vias com classe de iluminação V1, V2 e V3.

Segundo esses aspectos, a NBR 5101:2018 [1] classifica as vias de circulação de veículos conforme seus requisitos de classes de iluminação, em V1, V2, V3, V4 ou V5. Os requisitos mínimos de iluminação de cada classe de iluminação viária são expressos na tabela a seguir. A NBR 5101:2018 [1] define ainda como requisito mínimo obrigatório para as classes de iluminação V1, V2 e V3, valores de luminância média e uniformidade global da luminância.

Tabela 5 – Requisitos de Iluminação por tipo de via para circulação de veículos

Classe de Iluminação	Iluminância média mínima $E_{MED,MIN}$ [lux]	Fator de Uniformidade mínimo U_{MIN}	Luminância média mínima $L_{MED,MIN}$ [cd/m ²]	Uniformidade global da luminância média mínima $U_{O MIN}$
V1	30	0,40	2,00	0,40
V2	20	0,30	1,50	0,40
V3	15	0,20	1,00	0,40
V4	10	0,20	0,75	0,40
V5	5	0,20	0,50	0,40

Fonte: NBR 5101:2018 [1]



Segundo a NBR 5101:2018 [1], o enquadramento de vias nas respectivas classes de iluminação supracitadas ocorre segundo a tabela a seguir.

Tabela 6 – Enquadramento das vias para circulação de veículos por classe de iluminação

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

Fonte: NBR 5101:2018 [1]

No que diz respeito às vias e aos locais de circulação de pedestres, os requisitos de iluminação variam conforme zona do município onde o ambiente está instalado e intensidade de utilização. Conforme esses aspectos, a NBR 5101:2018 [1] classifica vias de circulação de pedestres conforme seus requisitos de iluminação, em classes P1, P2, P3 ou P4. Os requisitos



mínimos iluminação de cada classe de iluminação para circulação de pedestres são expressos na tabela a seguir.

Tabela 7 – Requisitos de Iluminação por tipo de via de circulação de pedestres

Classe de Iluminação	Iluminância global média mínima $E_{MED, MIN}$ (lux)	Fator de Uniformidade mínima U_{MIN}
P1	20	0,30
P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

Fonte: NBR 5101:2018 [1]

Segundo a NBR 5101:2018 [1], o enquadramento de vias nas respectivas classes de iluminação supracitadas ocorre conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 8 – Enquadramento das vias para circulação de pedestres por classe de iluminação

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

Fonte: NBR 5101:2018 [1]

2.3 Metodologia de inspeção para iluminação de destaque

2.3.1 Introdução

O diagnóstico da iluminação de destaque nos locais de interesse no município consiste no primeiro e fundamental passo para posterior elaboração das diretrizes e propostas de Iluminação Pública do município, no tocante à valorização de seus bens culturais.



Se por um lado a cena diurna depende da iluminação proveniente diretamente do sol e da abóbada celeste, à noite a cena muda de forma significativa. A cor da luz emitida pelas lâmpadas instaladas é completamente diferente da luz natural. A aparência visual do ambiente urbano é um componente importante na atração ou interesse na vida noturna do município para o desfrute de seus habitantes e turistas. Neste contexto a iluminação pública torna-se um instrumento importante para o embelezamento da cidade, agregando-lhe valores como objeto de apreciação, criando cartões postais incentivando a divulgação do município em propagandas, valorizando e destacando lugares, prédios e vias de circulação.

Ou seja, a iluminação urbana é um meio eficaz para promoção de atividades como o lazer, comércio, a indústria do turismo e a imagem do espaço urbano, podendo inclusive transformar uma fachada em um recurso atrativo que, de outro modo, poderia passar despercebida.

2.3.2 Metodologia de avaliação

O Brasil ainda carece de uma regulamentação específica sobre o que pode e o que não pode na hora de se elaborar um projeto de iluminação específico para fachadas e monumentos. Principalmente para aqueles edifícios tombados pelos organismos de proteção ao patrimônio, seja ele municipal, estadual ou mesmo federal.

Infelizmente, até a presente data, não existe uma norma de conduta que determine as linhas mestras que um projetista de iluminação deva seguir no momento de realização dos projetos. Na maioria das vezes a aprovação de um projeto luminotécnico junto a esses organismos fica mais a cargo do profissional responsável por aquela aprovação, do que de uma metodologia estudada e padronizada.

São muito comuns hoje em dia visões diferentes do que se pode ou não fazer em termos de projetos de iluminação, em função do nível de atuação (município/estado/federação) ou do órgão que está responsável pela aprovação de determinado projeto. Na verdade, o que é mais



preocupante é que essa falta de regulamentação acaba por prejudicar a conservação de uma maneira geral.

De qualquer forma, a metodologia estabelecida pelo consórcio consistiu em inspecionar os bens de interesse a fim de apurar as características arquitetônicas e estruturais dos bens culturais, as tecnologias de iluminação disponíveis bem como a qualidade de iluminação destinada ao bem cultural contemplado com iluminação de destaque.

2.3.3 Definição dos bens de interesse

O Anexo I apresenta uma listagem fornecida pela PMAR, contendo as principais edificações históricas do município e/ou estado/federação.

Tendo em vista as edificações apresentadas pelo Anexo I, coube ao consórcio determinar aquelas mais representativas no contexto histórico municipal, aquelas que por suas características construtivas, históricas, arquitetônicas, geográficas e de conservação poderiam agregar valor dentro de um conceito de circuitos noturno de iluminação e excluindo da lista edificações particulares, que por essa simples característica não deveriam ser alvos de projetos especiais de iluminação ornamental. Nesse sentido, os bens de interesse selecionados são apresentados abaixo:

1. Prefeitura Municipal;
2. Câmara Municipal;
3. Casa de Cultura Lorangeiras;
4. Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição;
5. Igreja de Santa Luzia;
6. Convento do Carmo;
7. Monumento do Reis Magos;
8. Mercado Redondo;
9. Casa da Cultura Poeta Brasil dos Reis;
10. Ruínas da Igreja e Convento São Bernadino de Sena;



11. Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte;
12. Sobrado da Rua do Comércio;
13. Monumento Náufragos do Aquidabã;
14. Igreja da Santíssima Trindade;
15. Capela Senhor do Bonfim.

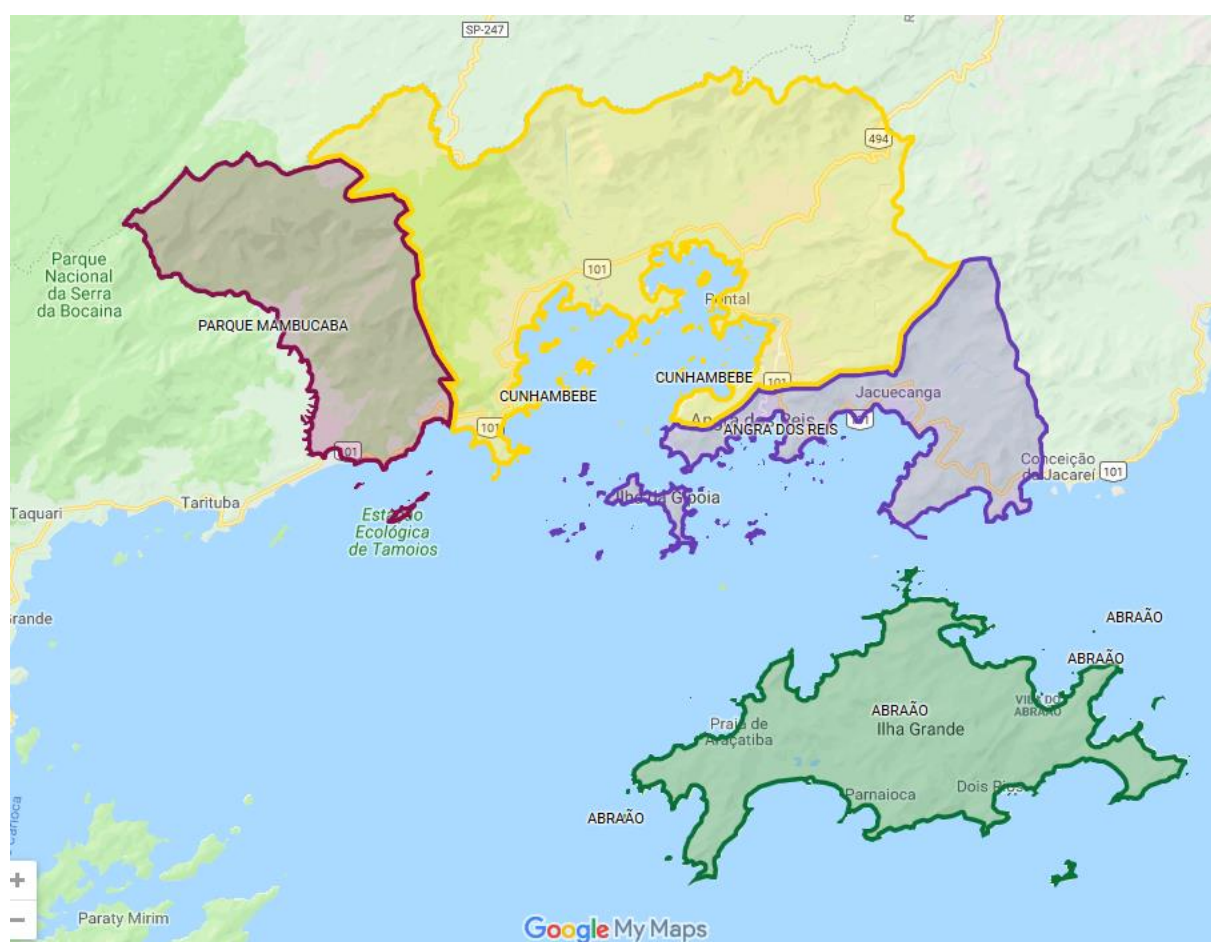


3 CARACTERIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

3.1 Visão geral do município – Estrutura Geográfica

O município de Angra dos Reis situado no sul do estado do Rio de Janeiro, possui em seu litoral, 365 ilhas. Sua população estimada em 2017 pelo IBGE, é de 194.619 habitantes, possui uma área de 816,3 km², com 20% de áreas ocupadas, onde os 80% são de florestas. Conforme Figura a seguir, podemos verificar que o município é dividido em 5 distritos: Distrito Angra dos Reis, Jacuecanga, Cunhambebe, Mambucada e Ilha Grande.

Figura 2 – Distritos de Angra dos Reis



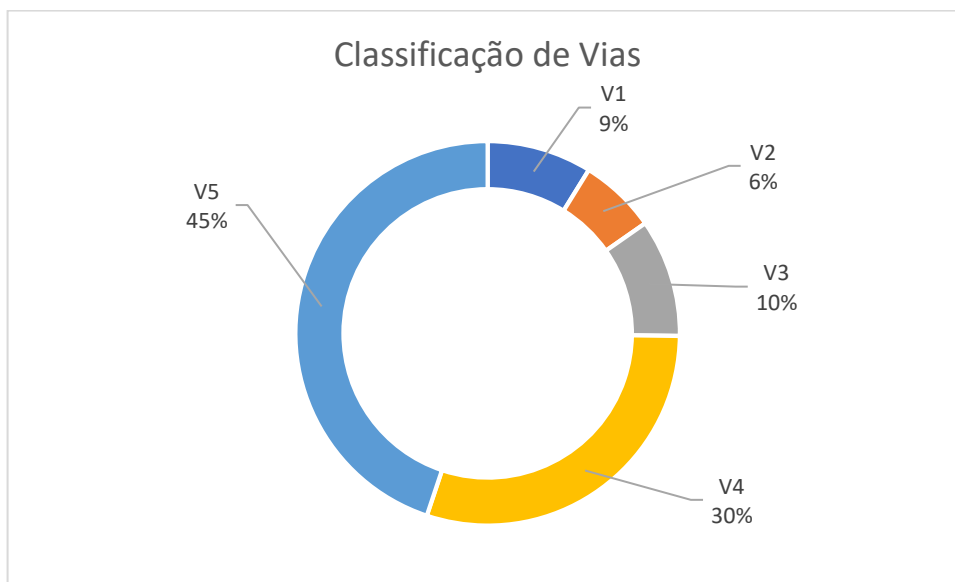
Fonte: Observa Angra [10]

3.2 Classificação de Vias



A partir de inspeções realizadas nas vias de circulação de veículos e de pedestres, as vias foram classificadas segundo os requisitos estabelecidos pela NBR 5101:2018 [1], esses apresentados na Tabela 5 e informações complementares que guardam relação com a intensidade de tráfego de veículos, tais como, número de faixas de rodagem, circulação de transporte público e tipologia da via para a definição da classe de iluminação da via, conforme Gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Classificação de Vias



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

3.3 Rede de iluminação pública do município

A rede de iluminação pública do município de Angra dos Reis é composta atualmente por 21.310 pontos de luz. A tabela a seguir detalha a rede de iluminação pública desse município em função do tipo de lâmpadas, potências de lâmpada, reator e total (reator + lâmpada), quantitativos, carga instalada e consumo de energia elétrica mensal.

Tabela 9 – Rede de IP do município de Angra dos Reis

Lâmpada	Potência [W]	Perda no Reator [W]	Potência Total (Reator+ Lâmpada) [W]	Quantidade	Potência Instalada [W]	Consumo estimado mensal [MWh]	Percentual
VSAP	70	12	82	15.500	1.271.000	452,22	72,73%
VSAP	150	18	168	2.300	386.400	137,48	10,79%



VSAP	250	24	274	1.050	287.700	102,36	4,93%
VSAP	400	32	432	670	289.440	102,98	3,14%
	Subtotal			19.520	2.234.540	795,04	91,60%
MVM	150	18	168	80	13.440	4,78	0,37%
MVM	250	24	274	350	95.900	34,12	1,64%
MVM	400	32	432	950	410.400	146,02	4,46%
MVM	1000	90	1090	300	327.000	116,34	1,41%
	Subtotal			1.680	846.740	301,26	7,90%
LED	8	0	8	25	200	0,07	0,12%
LED	15	0	15	7	105	0,04	0,03%
LED	30	0	30	9	270	0,10	0,04%
LED	40	0	40	1	40	0,01	0,00%
LED	50	0	50	31	1.550	0,55	0,14%
LED	60	0	60	18	1.080	0,38	0,08%
LED	80	0	80	3	240	0,08	0,01%
LED	100	0	100	2	200	0,07	0,01%
LED	150	0	150	14	2.100	0,75	0,06%
	Subtotal			110	5.785	2,05	0,50%
TOTAL				21.310	3.087.065	1098,35	100%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

3.3.1 Tecnologia de iluminação pública

Analisando o inventário disposto na tabela anterior foi possível levantar a distribuição por pontos em função das tecnologias de lâmpadas instaladas na rede de iluminação pública do município, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 10 – Inventário por tipo de tecnologia

Tipo de Lâmpada	Quantidade	Percentual
Vapor de Sódio	19.520	91,60%
Vapor Metálico	1.680	7,90%
LED	110	0,50
Total	21.310	100%

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Conforme pode ser verificado pela tabela acima o principal tipo de lâmpada instalada no município são as de vapor de sódio a alta pressão – VSAP (70, 150, 250 e 400 W). Esse tipo de lâmpada representa 91,60% do total dos pontos. Deste percentual as lâmpadas nas potências



de 70 e 150 W se destacam com aproximadamente 83%. Depois, em ordem decrescente, seguem as lâmpadas vapor de sódio de 250 W e 400 W.

As lâmpadas multivapores metálicos (MVM) respondem atualmente por apenas 7,90% do total da rede de iluminação pública instalado. As lâmpadas de vapor metálico geralmente possuem temperaturas de cor mais altas (3.000 K) e melhor índice de reprodução de cores – IRC (superior a 60%), gerando uma luz mais branca, ao contrário das de vapor de sódio, que possuem uma luz mais amarelada (2.000 K) e IRC de aproximadamente 25%.

As luminárias LED correspondem apenas 0,50% identificadas na Tabela 9, foi possível observar pelas inspeções de campo estas luminárias na Av. Caravelas dentre outras vias.

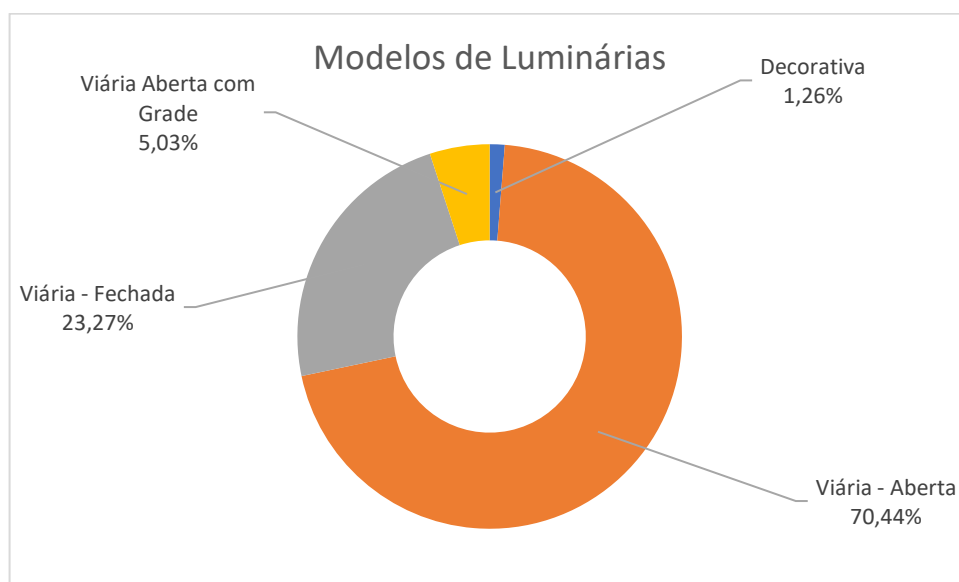
3.3.2 Carga instalada e consumo estimado mensal

O consumo mensal de energia elétrica com iluminação pública no município, estimado pelo consórcio com base nas informações do inventário, é de 1098,35 MWh, considerando a carga instalada de 3,09 MW (potência da lâmpada e do reator), 30 dias no mês e tempo correspondente ao disposto no art. 24 da resolução normativa Nº 414/2010 da ANEEL em que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e/ consolidada.

3.4 Tipos de Luminária

O tipo mais frequente de luminária é o modelo Viária Aberta que compõe 70% da Rede de IP conforme Gráfico e Figuras a seguir.

Gráfico 2 – Modelos de Luminárias



Fonte: Houer Concessões

Figura 3 – Luminária Viária Aberta – Rua Mário Natalino Jordão (Monsuaba)



Fonte: Houer Concessões

Figura 4 - Luminária Viária Fechada – Av. Júlio Maria (Centro)



Fonte: Houer Concessões

Figura 5 – Luminária Viária Fechada – Av. Oswaldo Neves Martins (Centro)



Fonte: Houer Concessões

Figura 6 – Luminária Decorativa –Rua do Comércio (Centro)

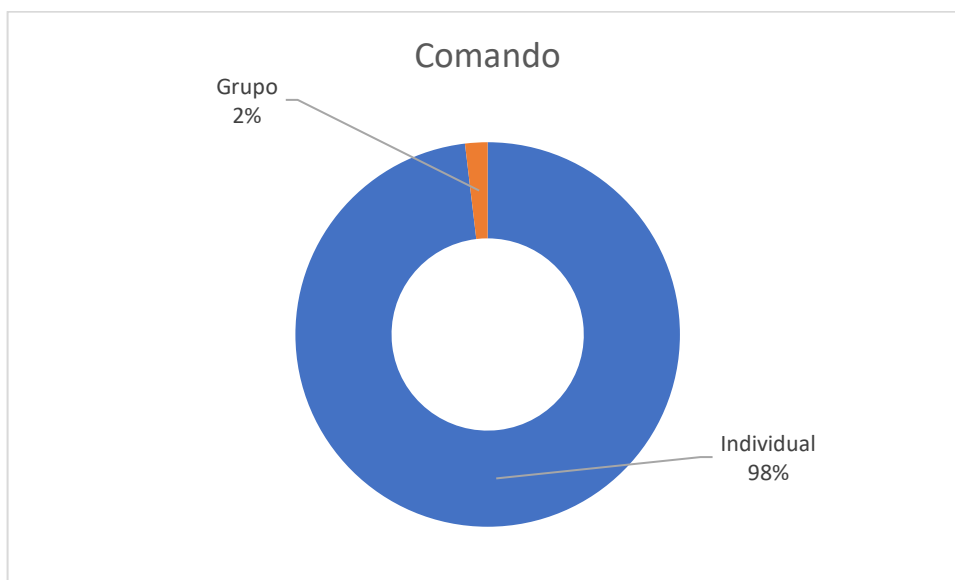


Fonte: Houer Concessões

3.5 Tipos de comando

Aproximadamente 98% dos pontos pesquisados são comandados de forma individual, através do uso de relé foto controlador do tipo eletrônico instalado em tomada, na própria luminária. Quando da utilização de redes de alimentação exclusivas o comando é efetuado em grupo através de chaves magnéticas, conforme Gráfico a seguir.

Gráfico 3 – Tipos de Comandos

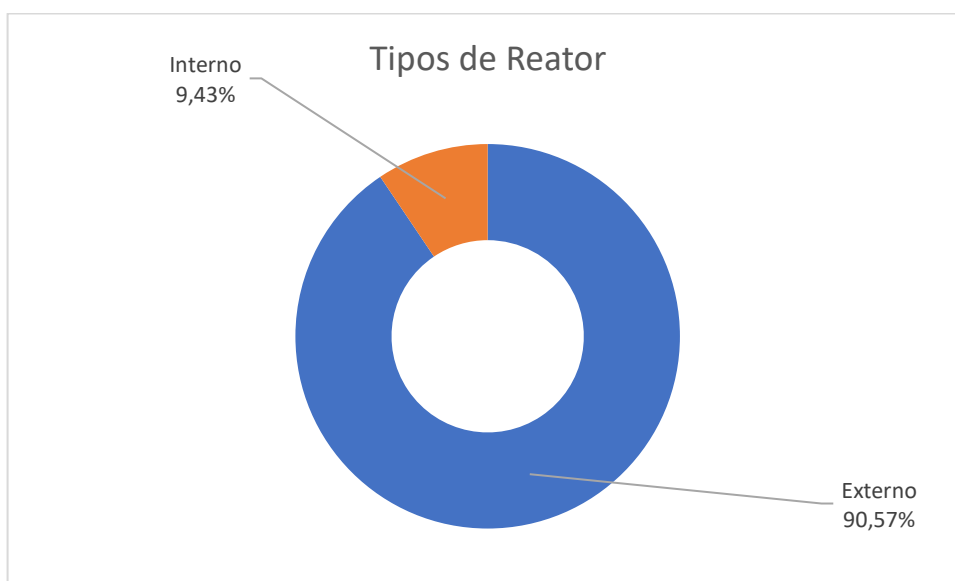


Fonte: Houer Concessões

3.6 Reatores

O reator é um componente elétrico que tem a função de auxiliar na partida (ligar) da lâmpada de descarga de alta intensidade. O reator pode ser instalado externamente (diretamente no poste ou sobre a luminária) ou internamente, em alojamento dedicado no corpo da luminária, conforme Gráfico a seguir.

Gráfico 4 – Tipos de Instalação de Reatores





Fonte: Houer Concessões

3.7 Braços e Suportes

Diversos tipos de braços e suportes são encontrados nas vias do município. Nas avenidas e corredores principais se destacam os postes de aço e suportes para uma ou duas luminárias. Já nas demais vias são utilizados braços pesados, braços curtos, Leve I e Médio, na Tabela a seguir é demonstrado as características dimensionais destes braços

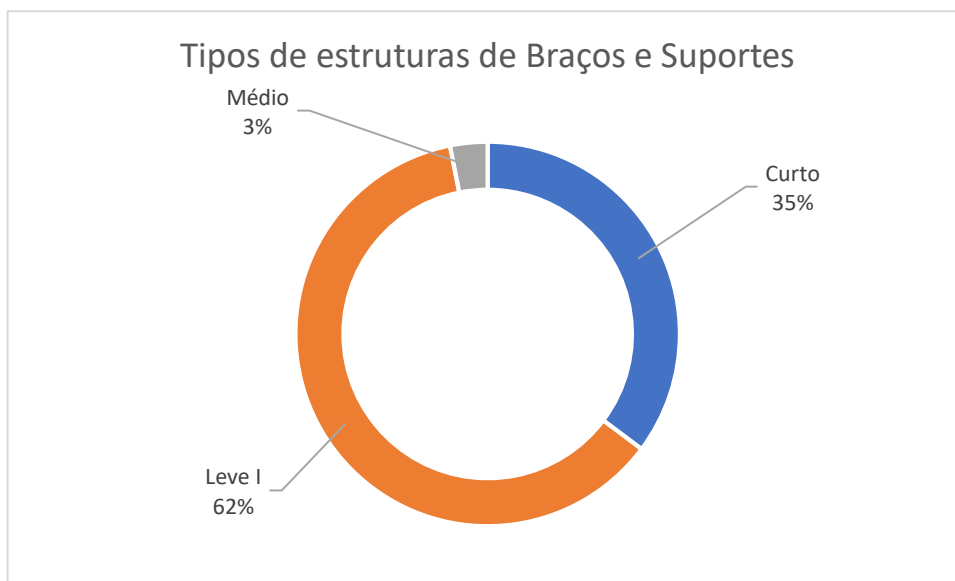
Tabela 11 – Braços de IP – Características dimensionais

Nome	Projeção vertical [mm]	Projeção horizontal [mm]	Diâmetro do tubo [mm]	Inclinação da ponta
Leve I	1200	1550	22	15°
Leve II	500	1070	33	15°
Curto	900	1165	22	15°
Médio	220	2920	48	15°
Pesado	2930	3850	60	15°

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Os braços do tipo Leve I representaram 62% dos encontrados durante o levantamento, conforme Gráfico a seguir.

Gráfico 5 - Tipos de estruturas de braços e suportes – Características dimensionais



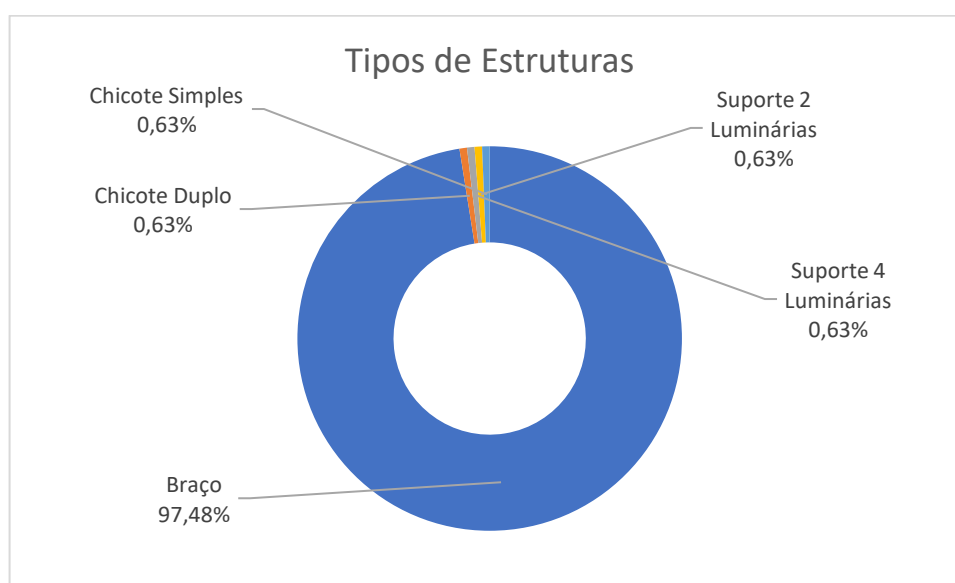
Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Figura 7 – Braço curto – Garatucaia



Fonte: Houer Concessões

Gráfico 6 - Tipos de estruturas de braços e suportes e quantitativos do inventário disponibilizado





Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Figura 8 – Suporte 4 Luminárias – Av. Oswaldo Neves Martins (Centro)



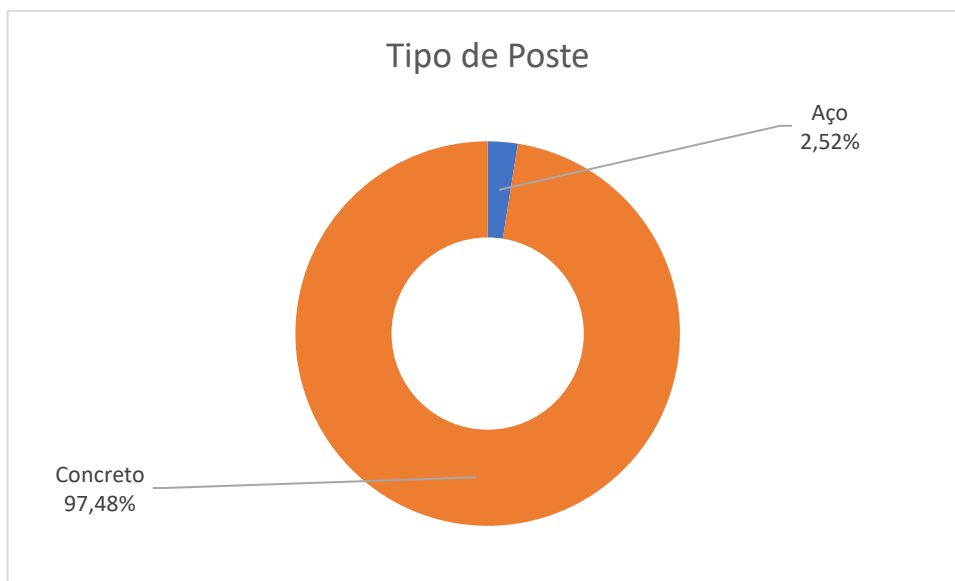
Fonte: Houer Concessões

3.8 Posteação

3.8.1 Tipos de postes

No gráfico a seguir são apresentados de forma percentual os tipos de postes conforme inspeção de campo.

Gráfico 7 – Tipos de Postes

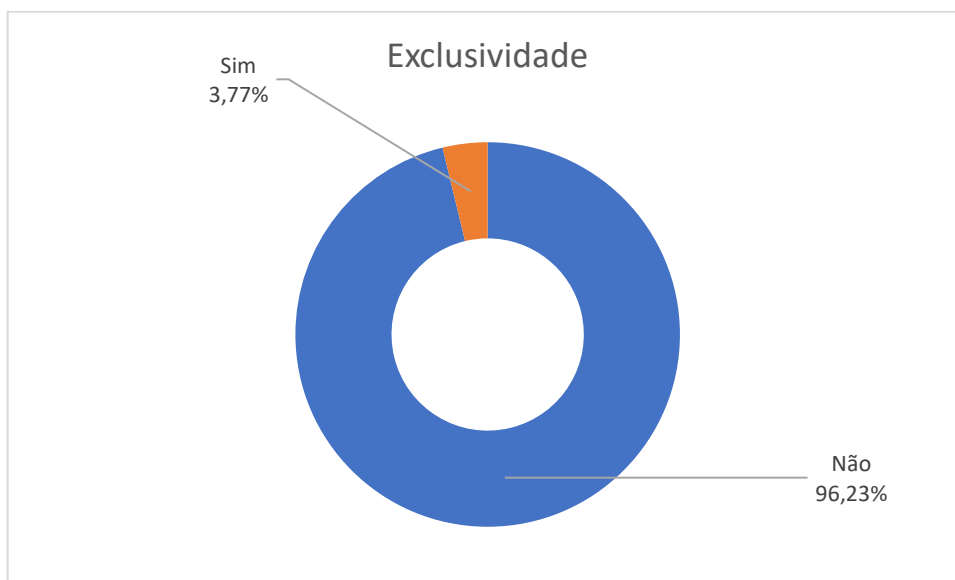


Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Conforme gráfico acima pode-se observar que na maioria das vias pesquisadas foram encontrados postes de concreto de propriedade da empresa distribuidora de energia. Esse tipo de poste resultou em um total de 97,50% da amostra inspecionada. Também foram identificados postes de aço, representando 2,50% do total dos pontos pesquisados.

De acordo com o levantamento de campo, 3,75% são postes exclusivos de iluminação pública e 96,25% é compartilhado com a empresa distribuidora de energia, conforme Gráfico a seguir.

Gráfico 8 – Exclusividade



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

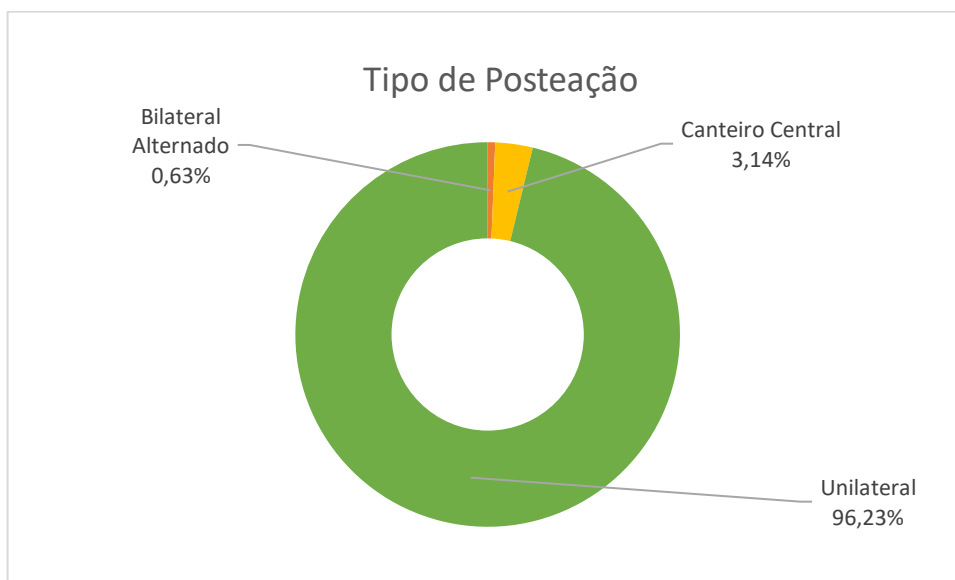
3.8.2 Tipo de Posteação

O tipo de posteação é a forma como os postes são distribuídos ao longo das vias. Podemos ter quatro formas de distribuição:

- Unilateral: quando os postes são instalados em um único lado da via;
- Bilateral FaF: quando os postes são instalados dos dois lados da via, porém estão de frente um para o outro;
- Bilateral Alternando: quando os postes são instalados dos dois lados da via, porém são defasados um em relação ao outro;
- Central: quando os postes são instalados no meio da via, normalmente em canteiros centrais. Neste caso o poste normalmente possui um suporte duplo ou braço duplo para a instalação das luminárias, com cada pétala virada para uma via.

No gráfico a seguir são demonstradas as proporções dos tipos de posteação conforme inspeção de campo.

Gráfico 9 – Tipos de Posteação



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Figura 9 – Posteação de Canteiro Central – Av. Airton Senna(Centro)



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

3.9 Distanciamento entre postes

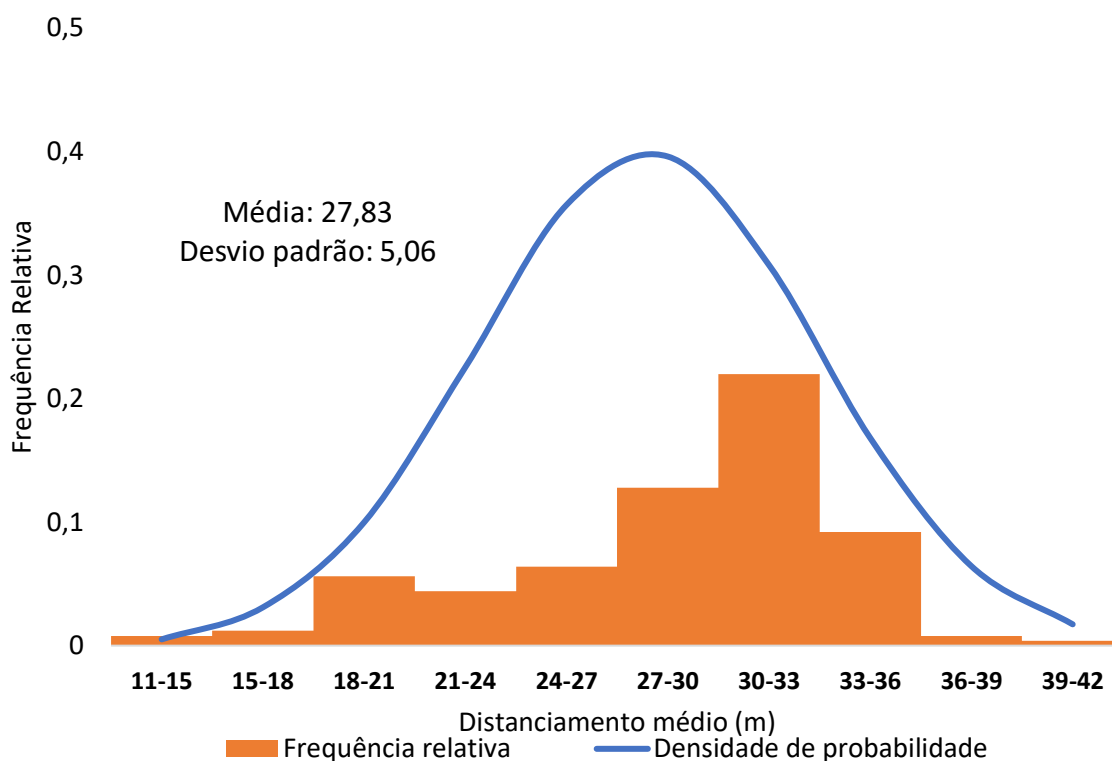


O distanciamento entre os postes influi diretamente na qualidade da iluminação. O valor sugerido pela norma ND-3.4 – Projetos de Iluminação Pública, da , para uma iluminação de qualidade é de 3,5 x altura de montagem da luminária. Nesta linha, considerando altura de montagem de 9 m, a distância entre postes recomendada pela norma da CEMIG é 31,5m.

A partir dos resultados das medições da distância entre as bases dos postes adjacentes, encontrou-se uma média de 27,83 metros de distância. Entretanto, conforme se pode verificar pelo gráfico a seguir de distribuição normal de Gauss a maior densidade de probabilidade (cerca de 20%) está situada na faixa entre 30 e 33m. Nessa faixa para obtenção de satisfatória iluminação pública segundo a NBR 5101:2018 [1] deve-se empenhar em utilizar tecnologias de iluminação pública com boa distribuição fotométrica e boa eficácia luminosa.

Gráfico 10 – Distribuição normal de postes

Distribuição Normal - Distanciamento entre Postes



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

3.10 Conservação

HOUER Concessões

Rua Maranhão, 166 – 10º andar, Santa Efigênia– BH | CEP: 30150-330

Tel. +55 (31) 3643-6975



3.10.1 Avarias

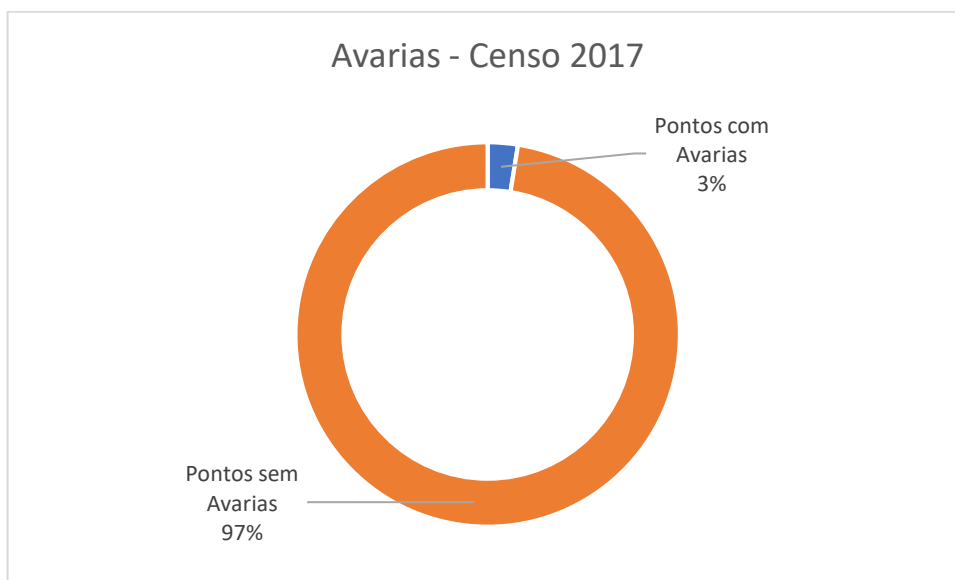
Durante o período do diagnóstico foram constatadas inconsistências, imperfeições e falhas na iluminação, quer seja por lâmpadas acesas no período diurno, equipamentos danificados, ou por rede de iluminação pública originalmente subterrânea em ligação aérea.

Nesta etapa do Plano são ressaltados os seguintes pontos principais:

- Difusor amarelado;
- Difusor Sujo;
- Difusor Quebrado;
- Sem difusor;
- Braço fora do ângulo;
- Braço oxidado;
- Falta da lâmpada;
- Lâmpada acesa durante o período diurno
- Luminária quebrada;
- Luminária aberta (luminária instalada em local onde as outras luminárias são fechadas);
- Luminária sem fixação adequada (pendurada).

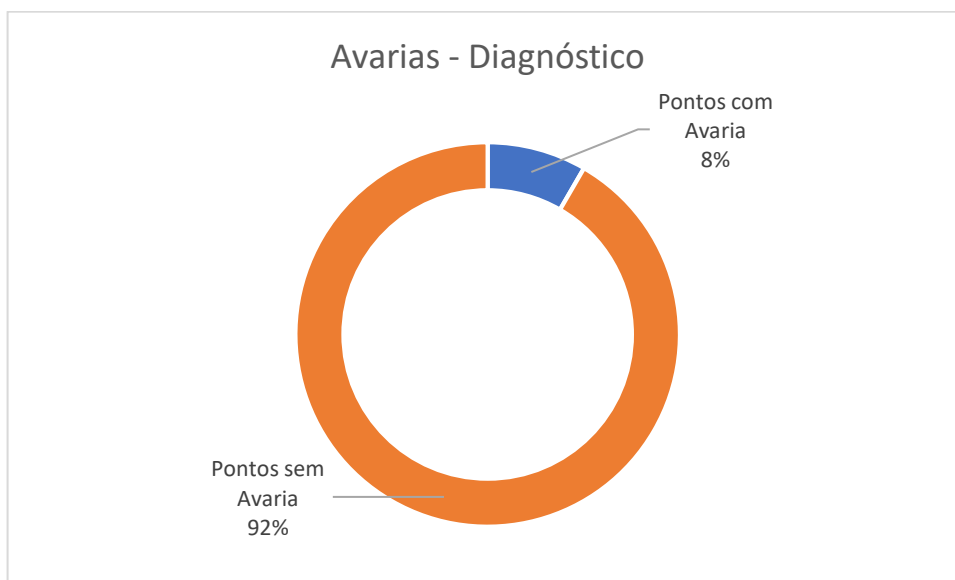
Os Gráficos a seguir demonstram as avarias levantadas analisando o Censo de IP disponibilizado pela PMAR onde foi detectado 3% da rede de IP com avarias e pelo Diagnóstico feito in loco com 8% da amostra com avarias.

Gráfico 11 – Avarias levantadas de acordo com o Censo de IP 2017



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

Gráfico 12 – Avarias levantadas de acordo com o Diagnóstico in loco



Fonte: Elaborado por Houer Concessões

As figuras abaixo apresentam detalhes observados durante a etapa de inspeção da IP, que retratam a falta de manutenção nos sistemas de IP em alguns logradouros.

Figura 10 – Braço Oxidado – Rua Raul Pompéia (Centro)



Fonte: Houer Concessões

Figura 11 – Luminária com a grade aberta - Rua Vereador Airton de Brito (Centro)



Fonte: Houer Concessões

3.10.2 Caracteres alfanuméricos para identificação do tipo e da potência



do reator

De acordo com as normas de luminárias NBR 15129:2012 [11], a identificação dos equipamentos auxiliares instalados em luminárias de IP deve seguir uma padronização específica, sendo utilizada a etiqueta amarela para identificar as lâmpadas a vapor de sódio e para as lâmpadas a vapor metálico etiqueta em cor vermelha. Nessa etiqueta deve ser especificada a potência da lâmpada sendo, por exemplo, o símbolo 7 em uma etiqueta amarela identificando uma luminária com equipamento para lâmpada VS de 70 W. Um número 40 no centro de uma etiqueta vermelha mostra que o equipamento utilizado naquela luminária é do tipo MVM com potência de 400 W.

Atualmente em Angra dos Reis verifica-se que as luminárias não possuem essa etiqueta de acordo com a Norma, a identificação é feita por uma pequena placa metálica fixada na parte inferior do poste, porém, muitos postes não possuem mais esta placa ou está com a identificação desatualizada, dificultando o processo de identificação do tipo e potência da lâmpada instalada no ponto

Este problema se torna ainda mais sério quando se busca analisar as luminárias LED instaladas. Atualmente não existe nas luminárias LED instaladas no município nenhuma identificação visível ao nível da rua quanto a sua potência ou fluxo luminoso da mesma.

Recomenda-se que para as luminárias LED sejam utilizadas etiquetas brancas, com caracteres de identificação de potência na cor preta. Como sugestão uma segunda etiqueta com um par de caracteres poderá ser adicionada à luminária visando identificar o tipo fotométrico da mesma (Tipo I, II, III e IV – Curta / Média / Longa – Totalmente limitada / Limitada).

3.11 Arborização

Em Angra dos Reis não foi detectada uma quantidade significativa de vias onde a presença de árvores de grande porte represente impedimentos para a IP. Menos de 1% dos pontos pesquisados apresentavam algum grau de sombreamento produzido pela arborização.



4 IDADE MÉDIA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

Com relação a idade média da rede de iluminação pública, por falta de informações relacionadas as trocas de lâmpadas nos últimos anos foram estimadas a vida útil das instalações existentes a partir:

- das inspeções de campo;
- vida útil de referência dos equipamentos;
- experiência da equipe sobre a vida útil destes equipamentos.

Tabela 12 – Vida útil remanescente dos equipamentos de iluminação pública existente

Equipamento	Vida útil
Luminárias abertas (sem difusor e com grade)	0 anos
Luminárias fechadas	5 anos
Reatores	2 anos
Postes metálicos	15 anos
Braços e Suportes	15 anos

Fonte: Elaborado por Houer Concessões

- Não foi considerada vida útil remanescente para as luminárias abertas em virtude de as mesmas não respeitarem as normas vigentes como a NBR 5101:2018 [1] e Portaria nº 20 do INMETRO [12] em que se demandam refrator ou difusor ótico para melhor performance fotométrica;
- As luminárias fechadas para lâmpadas de descarga com manutenção do grau de vedação IP 66 apresentam vida útil de referência de 10 anos. Tendo por base as inspeções de campo onde foram identificados difusores sujos e amarelados, estima-se vida útil média remanescente de 5 anos;
- Os reatores em conformidade com NBR 13593 [13] e NBR 14305 [14] e com certificação ENCE apresentam vida útil de referência de 30.000 horas de operação, aproximadamente 7 anos¹, com taxa estimada de falha 5% ao ano e garantia compulsória de 3 anos de operação. Com base nos levantamentos de campo que

¹ Considerando operação diária de 11 horas e 52 minutos



indicaram que em 90% dos pontos de iluminação pública vistoriados apresenta reator fixado externamente à luminária e fixado no poste de iluminação pública intensificando o efeito da oxidação por não dispor de proteção IP 66, estimou-se vida útil remanescente de 2 anos de operação;

- Os postes, suportes e braços metálicos em conformidade com as normas NBR 14744 [15], NBR 6123 [16], NBR 6323 [17] e NBR 11003 [18] possuem vida útil entre 25 a 30 anos. Essa informação aliada aos levantamentos de campo, estima-se vida útil remanescente de 15 anos.

5 ANÁLISE DA QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM BENS DE INTERESSE

A avaliação dos bens culturais apresentados na seção 2.3.3 permitiu a realização de considerações sobre os sistemas existentes e uma visão global de como se encontram iluminados.

O diagnóstico da iluminação de destaque nos locais de interesse do município consiste no primeiro e fundamental passo para posterior elaboração das diretrizes de Iluminação Pública do município, no tocante à valorização de seus bens culturais. Quando da proposição de diretrizes, serão apresentados parâmetros com a função de ordenar, balizar e qualificar este tipo de iluminação na cidade. Consequentemente, pode-se inferir com segurança os custos referentes aos novos sistemas de iluminação, destinados às edificações protegidas, monumentos escultóricos, praças, parques, jardins, e outros bens revestidos de significado para a cultura do Município de Angra dos Reis e do Brasil.

5.1 Bens de Interesse Selecionados

5.1.1 Prefeitura Municipal

O prédio, onde hoje funciona a prefeitura, foi construído em meados do século XIX e tombado pelo patrimônio histórico em 1982. Está localizado na Rua Professor Lima, em frente à Praça Nilo Peçanha [19].



Durante o diagnóstico foi visualizada iluminação de destaque com baixa uniformidade e que não contempla toda fachada do bem, conforme Figuras a seguir.

Figura 12 – Fachada da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis



Fonte: Houer Concessões

Figura 13 – Iluminação ornamental da fachada da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis



Fonte: Houer Concessões

5.2 Câmara Municipal

No prédio já funcionou a única cadeia da cidade até o fim da década de 60. Localizada na Praça Nilo Peçanha, foi erguido no final do século XIX, mas hoje já foi descaracterizado com pequenas modificações na fachada. As celas ocupavam o primeiro pavimento do imóvel [19].

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 14 – Fachada da Câmara Municipal de Angra dos Reis



Fonte: Houer Concessões

Figura 15 – Iluminação ornamental da fachada da Câmara Municipal de Angra dos Reis



Fonte: Houer Concessões

5.3 Casa Larangeiras

O casarão do século XIX, localizado na praça Zumbi dos Palmares, era um antigo armazém muito conhecido pelos angrenses pela variedade de produtos. Era possível comprar desde simples pregos até caixas de biscoito [20].

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 16 – Fachada da Casa Larangeiras



Fonte: Houer Concessões

Figura 17 – Iluminação ornamental da fachada da Casa Larangeiras



Fonte: Houer Concessões

5.4 Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição

Sua construção começou em 1623 e só foi concluída em 1750. A igreja tem como principal atração a imagem da padroeira da cidade, Nossa Senhora da Conceição. Segundo as lendas locais, a imagem fazia uma viagem para Itanhanhém, mas foi acolhida na Vila dos Reis Magos. Tombada pelo SPHAN em 1954, é uma das mais belas da região e guarda imagens e indumentárias históricas [19].

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 18 – Fachada da Igreja Matriz



Fonte: Houer Concessões

Figura 19 – Iluminação ornamental da fachada da Igreja Matriz



Fonte: Houer Concessões

5.5 Igreja de Santa Luzia

A Igreja de Santa Luzia foi inaugurada em 1632, localizada na Rua do Comércio, foi erguida para cumprir uma promessa feita pela família Benerável de Oliveira, primeiros povoadores da então Vila dos Santos Reis Magos. Foi a primeira igreja, servindo de matriz de Angra. Tombada pelo IPHAN desde 1954 [21], durante a inspeção a iluminação encontrava-se desligada conforme Figuras a seguir.

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 20 – Fachada da Igreja de Santa Luzia



Fonte: Houer Concessões

Figura 21 – Iluminação ornamental da fachada da Igreja de Santa Luzia



Fonte: Houer Concessões

Figura 22 – Detalhe da Iluminação ornamental da fachada da Igreja de Santa Luzia



Fonte: Houer Concessões

5.6 Convento do Carmo

Mesmo antes de existir o povoado em Angra, foi residência de frades carmelitas. Inaugurado em 1593 e remodelado em 1623, foi tombado pelo SPHAN em 1954.

O convento abriga um cemitério com o corpo de Maria Isabel da Visitação Corrêa que faleceu em 1822 e teve seu corpo mumificado [19].

Durante o diagnóstico foi visualizada iluminação de destaque com baixa uniformidade e que não contempla toda fachada do bem, conforme Figuras a seguir.

Figura 23 – Fachada do Convento do Carmo



Fonte: Houer Concessões

Figura 24 – Iluminação ornamental da fachada do Convento do Carmo



Fonte: Houer Concessões

Figura 25 – Detalhe dos Refletores da fachada do Convento do Carmo



Fonte: Houer Concessões

5.7 Monumento dos Reis Magos

Angra dos Reis foi descoberta pelo navegador Gonçalo Coelho no dia 6 de janeiro de 1502. Como era dia dos Reis Magos, recebeu este nome devido a enorme angra pontilhada de ilhas paradisíacas, montanhas, rios e florestas, além de um mar profundamente azul [22], Monumento em homenagem aos Três Reis Magos e a Cidade de Angra dos Reis.

Durante o diagnóstico foi visualizada iluminação de destaque com baixa uniformidade e que não destaca todo o monumento, conforme Figuras a seguir.

Figura 26 – Monumento Os Reis Magos



Fonte: Houer Concessões

Figura 27 – Monumento Os Reis Magos



Fonte: Tripadvisor [23]

5.8 Mercado Redondo

O Mercado do Peixe, mais conhecido como Mercado Redondo, foi erguido em 1914. É um prédio secular que foi totalmente revitalizado seguindo normas do IPHAN – Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural [24].

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 28 – Fachada do Mercado Redondo



Fonte: Mapa de Cultura [25]

Figura 29 –Fachada do Mercado Redondo



Fonte: Houer Concessões

5.9 Casa da Cultura Poeta Brasil dos Reis

Bem na esquina da Rua do Comércio com a Rua Raul Pompéia, fica a Casa de Cultura. Conhecido por abrigar eventos culturais, o prédio construído em 1824, foi adquirido em 1985 pela Prefeitura de Angra dos Reis. No primeiro pavimento acontecem diferentes exposições semanais, além de funcionar o Ateneu Angrense de Letras e Artes, entidade que incentiva a cultura e a preservação da história de Angra [19].

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet foi visualizada iluminação de destaque, porém não é possível confirmar se a mesma está em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 30 –Fachada da Casa da Cultura



Fonte: Prefeitura de Angra [26]

Figura 31 – Iluminação ornamental da fachada Casa da Cultura



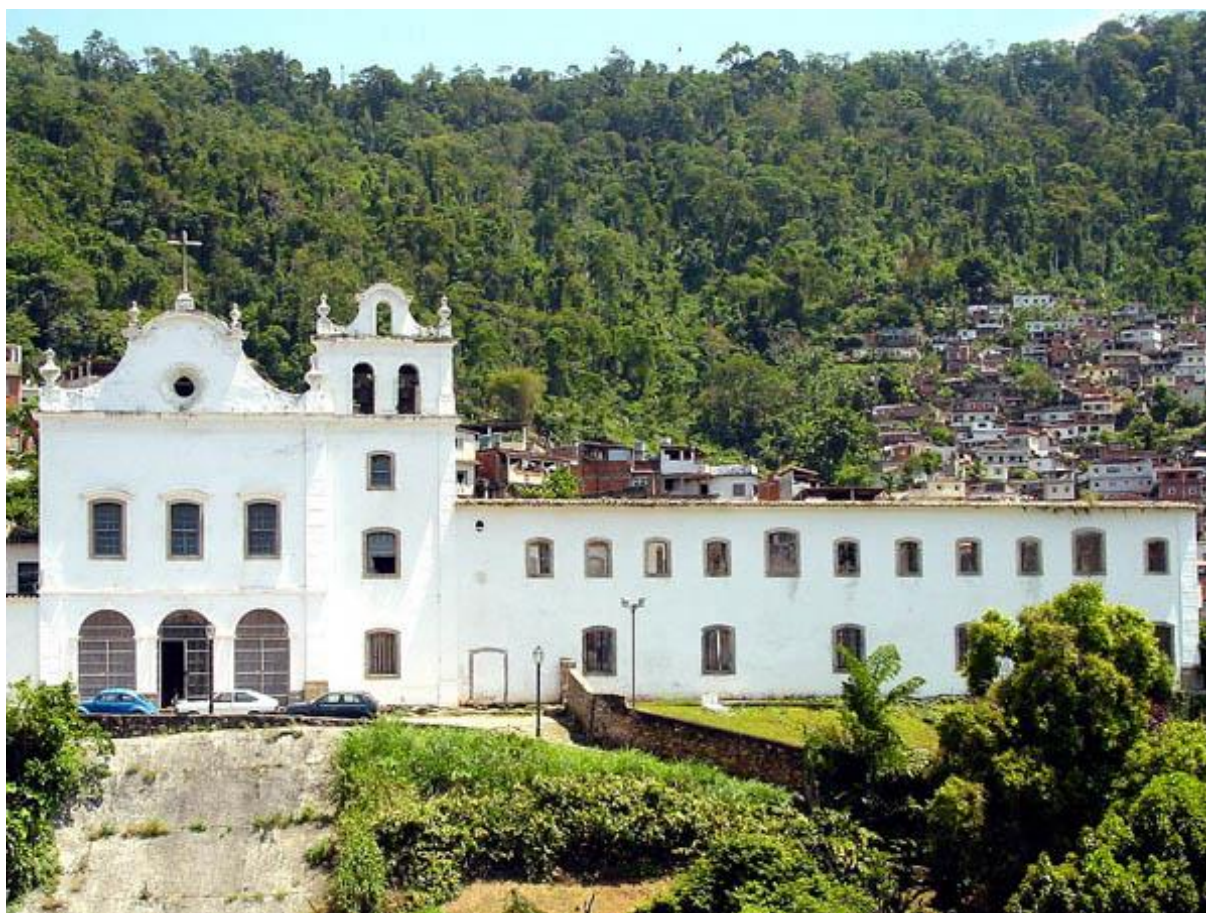
Fonte: Diário do Vale [27]

5.10 Ruínas da Igreja e Convento São Bernadino de Sena

Erguido no lugar do antigo convento Franciscano da Cachoeira, data de 1763. Manteve atividade até o ano de 1859. A partir de 1931, o convento abrigou a Casa de Órfãos e Liceu Primário por nove anos. Após esse período retomou suas atividades eucarísticas e, em 1947 foi tombado pelo SPHAN.

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet foi visualizada iluminação de destaque, porém não é possível confirmar se a mesma está em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 32 – Fachada Convento São Bernadino Sena



Fonte: Prefeitura de Angra dos Reis [28]

Figura 33 –Fachada Convento São Bernadino Sena



Fonte: Achei Viagem [29]

5.11 Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte

Construída em 1752 e tombada pelo IPHAN, em 1954, atualmente abriga o Museu de Arte Sacra, onde são realizadas exposições diversas já que seu acervo ultrapassa o número de duas mil e 500 peças, entre imagens e objetos variados [21], conforme Figuras abaixo.

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet foi visualizada iluminação de destaque, porém não é possível confirmar se a mesma está em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 34 –Fachada Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte



Fonte: Prefeitura de Angra dos Reis [30]

Figura 35 – Iluminação da fachada Igreja Nossa Senhora da Lapa da Boa Morte



Fonte: Prefeitura de Angra dos Reis [31]

5.12 Sobrado da Rua do Comércio

Remanescentes qualificados do acervo da arquitetura civil do século XVIII, na área litorânea fluminense, que pela sua conotação histórico-urbana com o conjunto tombado do Convento e Igrejas de Nossa Senhora do Carmo, além do interesse intrínseco que se conta pelo apuro construtivo e escala grandiosa da sua concepção [32].

Durante o diagnóstico não foi visualizada iluminação de destaque em funcionamento, conforme Figuras a seguir.

Figura 36 Fachada do Sobrado da Rua do Comércio



Fonte: Extraído do Google Earth

Figura 37 Fachada do Sobrado da Rua do Comércio



Fonte: Houer Concessões

5.13 Monumento Náufragos do Aquidabã

O monumento é uma homenagem aos mortos da Marinha de Guerra Brasileira, em 21 de Janeiro de 1906, num naufrágio. O grande obelisco, feito em granito, possui gavetas com os restos mortais da tripulação [19].

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet não foi visualizada iluminação de destaque, conforme Figuras a seguir.

Figura 38 – Monumento Náufragos do Aquidabã



Fonte: Angra dos Reis Word Press [33]

5.14 Igreja da Santíssima Trindade

Em 1792 Manuel de Cunha Carvalho, fazendeiro em Jacuecanga, constrói um educandário e em 1809 é inaugurado o seminário da Santíssima Trindade, em 1822 com a chegada do Padre Antônio Ferreira Viçoso assume a direção do seminário, o prédio que ele encontra é pequeno, por isso ele dá início a construção de novos prédios, igreja e colégio. Sendo estes os prédios que se encontram atualmente [34].

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet foi visualizada iluminação de destaque, porém não é possível confirmar se a mesma está em funcionamento, conforme Figuras a seguir.



Figura 39 – Fachada da Igreja Santíssima Trindade



Fonte: Diocese de Itaguaí [35]

Figura 40 – Iluminação da fachada da Igreja Santíssima Trindade



Fonte: Cristo Atividade [36]

5.15 Capela Senhor do Bonfim

A, localizada em frente a Praia do Bonfim em cima de uma ilhota, foi construída por Manoel Francisco Gomes. A capela, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico Nacional (IPHAN), foi inaugurada em 3 de maio de 1780.

Este bem não foi visitado durante o diagnóstico, por pesquisa efetuada pela internet não foi visualizada iluminação de destaque, conforme Figuras a seguir.

Figura 41 –Fachada da Capela Senhor do Bonfim



Fonte: Ipatrimônio [30]

5.16 Comentários Gerais – Iluminação de Destaque

Não foi verificada nenhuma preocupação nos projetos de iluminação implantados com relação à devida valorização da arquitetura das edificações protegidas. De modo sintético, pode-se afirmar que as iluminações existentes apenas “clareiam” as fachadas, não se preocupando em destacar os volumes internos nem as movimentações presentes na arquitetura desses imóveis, onde se constata as seguintes inadequações sob a ótica de uma boa qualidade de iluminação: baixa uniformidade na área iluminada, saturação de cor, reprodução de cor não fidedigna às cores que destacam o bem público, ausência de equipamentos de iluminação de destaque e carência de manutenção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Relatório teve por objetivo apresentar um diagnóstico do atual parque de iluminação urbana do município de Angra dos Reis/RJ. O cerne deste diagnóstico se baseou em visitas técnicas e levantamentos de campo realizados no período diurno durante o período compreendido entre os dias 18 a 22 de março de 2019.



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

- A rede de iluminação pública do município composta por 21.310 pontos de iluminação pública apresenta carga instalada de 3,09 MW, com consumo médio mensal estimado de 1098,35 MWh com uma perda associada aos reatores necessários para funcionamento de lâmpadas de descarga de 11,32%;
- A rede de iluminação pública do município segundo censo disponibilizado é composta por 99% de tecnologias de descarga de alta intensidade, tecnologias essas bastante defasadas em termos de eficiência quando comparadas com as soluções de iluminação a partir de LED, que compõe menos de 1% da rede de IP;
- Segundo amostra, 70% das luminárias pesquisadas é do tipo Viária Aberta, 23% das luminárias são do tipo Viária Fechada, onde 91% dos reatores e relés são externos;
- Com relação ao comando das luminárias, aproximadamente 98% dos pontos pesquisados é comandado individualmente enquanto o restante é comandado em grupo por foto controlador;
- A distância média entre postes conforme levantamentos de campo correspondeu a 27,83 m tendo a faixa de 30 a 33 metros com maior número ocorrências;
- Com relação a compatibilização com a arborização do município, não foi detectada uma quantidade significativa de vias onde a presença de árvores de grande porte represente impedimentos para a IP. Menos de 1% dos pontos pesquisados apresentavam algum grau de sombreamento produzido pela arborização;
- Com relação à iluminação de destaque em bens culturais do município, dos 7 bens culturais de interesse inspecionados apenas 3 bens possuem proposta de iluminação especial que favoreça e revitalize o bem cultural em questão, entretanto tais propostas além de utilizarem tecnologias defasadas em termos de eficiência e manutenção, sua concepção está em desuso atualmente;



- Verificou-se a falta de plano diretor de iluminação pública estabelecido. O plano diretor de IP é fundamental para o regulamento de padrões, especificações técnicas e diretrizes gerais e específicas para os serviços de manutenção e para projetos de modernização e expansão da rede;
- Na análise dos planos diretores do município, foi observado que não há obrigatoriedade por parte de terceiros e empreendedores a instalação de estruturas de iluminação pública em empreendimentos habitacionais e novos loteamentos propostos por terceiros;
- Nos levantamentos de campo, foi observado que as luminárias instaladas não estão devidamente identificadas a partir de plaquetas e respeitando a ABNT NBR 15129:2019 dificultando a análise de informações e de ações de manutenção corretiva.



7 ANEXOS

7.1 Anexo I – Monumentos e Edificações

MONUMENTOS COM E SEM ILUMINAÇÃO ARTÍSTICAS	
EDIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
RUÍNAS CASARÃO DA VILA HISTÓRICA	VILA HISTÓRICA DE MAMBUCABA
CAPELA DO SENHOR DO BONFIM	ILHA DO BONFIM
CONVENTO E IGREJA NOSSA SRA DO CARMO	RUA FREI INÁCIO S/Nº, CENTRO
IGREJA NOSSA SRA DA LAPA DA BOA MORTE	RUA DOUTOR BASTOS S/Nº, CENTRO
IGREJA DE SANTA LUZIA	TRAVESSA SANTA LUZIA, 72, CENTRO
IGREJA MATRIZ DE NOSSA SRA DA CONCEIÇÃO	RUA PEREIRA PEIXOTO, 105, CENTRO
RUÍNAS DA IGREJA E CONVENTO SÃO BERNADINO DE SENA	RUA SÃO BERNARDINO DE SENA S/Nº, MORRO DO SANTO ANTÔNIO, CENTRO
SOBRADO À PRAÇA À PRAÇA GENERAL OSÓRIO	AVENIDA JÚLIO MARIA, 16,CENTRO
MERCADO MUNICIPAL – MERCADO REDONDO	RUA ACERBISPO SANTOS, 167, CENTRO
CHAFARIZ DA SAUDADE	PRAÇA CODRATO DE VILHENA, CENTRO
CHAFARIZ DA CARIOCA	RUA JOSÉ RIEGERT, 2, CENTRO
PREFEITURA MUNICIPAL	PRAÇA NILO PEÇANHA, 186, CENTRO
CÂMARA MUNICIPAL	PRAÇA NILO PEÇANHA, S/Nº , CENTRO
CASA LARANGEIRAS	RUA ACERBISPO SANTOS, 135, CENTRO
IGREJA DA RIBEIRA	ESTRADA DO CONTORNO
CAPELA DE SÃO JOSÉ	BR 101 KM 115 SANTA RITA DO BRACUÍ
MONUMENTO NÁUFRAGOS DO AQUIDABÃ	ESTRADA PONTA DO LESTE, MONSUABA



MONUMENTOS COM E SEM ILUMINAÇÃO ARTÍSTICAS	
EDIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
CASA DE CULTURA DA VILA DO ABRAÃO	VILA DO ABRAÃO – ILHA GRANDE
CASA DE CULTURA POETA BRASIL DOS REIS	AVENIDA RAUL POMPEIA, S/Nº, CENTRO
MARCO DA CIDADE	VILA VELHA – ESTRADA DO CONTORNO
CANHÕES ANTIGOS DA PRAÇA DO PORTO	PRAÇA DO PORTO, CENTRO
CHAFARIZ DO HERVAL – LARGO DO CARMO	RUA FREI INÁCIO S/Nº, CENTRO
IGREJA DA SANTÍSSIMA TRINDADE	AV. MARQUÊS DE TAMANDARÉ, 33, JACUECANGA
BUSTO DE LOPES TROVÃO	PRAÇA LOPES TROVÃO, CENTRO
BUSTO DO PADRE JÚLIO MARIA	AVENIDA JÚLIO MARIA, CENTRO
PRAÇA DA BÍBLICA	RUA OTÁVIO BRASIL, BALNEÁRIO
BUSTO DA PRAÇA GUARDA MARINHA GREENHALGH	PRAÇA GUARDA MARINHA GREENHALGH
BUSTO DE ZUMBI DOS PALMARES	PRAÇA ZUMBI DOS PALMARES, CENTRO

Obs.: o objetivo é que todos os monumentos sejam iluminados artisticamente



8 BIBLIOGRAFIA

- [1] *NBR 5101 - Iluminação pública — Procedimento*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2018.
 - [2] *NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 1989.
 - [3] *NBR 5427 – Guia para utilização da Norma NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributo s*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 1989.
 - [4] “Energy Efficiency Guidelines For Street Lighting In The Pacific,” International Institute for Energy Conservation (IIEC), 2015. [Online]. Available: http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf.
 - [5] V. d. A. Moreira, *Iluminação Elétrica*, 2015.
 - [6] “Trancil,” Jardel Rodrim, 25 Abril 2018. [Online]. Available: <http://www.trancil.com.br/pb/temperatura-da-cor-como-ela-influencia-nos-ambientes-comerciais/>. [Acesso em 06 Março 2019].
 - [7] D. H. C. J. E. Zatcoff, “Life Cycle Assessment of Streetlight Technologies,” Mascaro Center for Sustainable Innovation. University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, 2009.
 - [8] D. Hartley, C. Jurgens e E. Zatcoff, “Life Cycle Assessment of Streetlight Technologies,” *University of Pittsburgh*, Julho 2009.
 - [9] P. Hasson, em *Trees, Lighting, and Safety in Context-Sensitive Solutions*, 2009, pp. 101-111.
-



- [10 “Observa Angra,” [Online]. Available: <http://observa.angra.rj.gov.br/observatorio-osmapas.asp?om=5>. [Acesso em Março 2019].
- [11 *NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública — Requisitos particulares*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2012.
- [12 *Portaria nº 20*, INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2017.
- [13 *NBR 13593 - Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão – Especificação e ensaios*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2013.
- [14 *NBR 14305 - Reator e ignitor para lâmpada a vapor metálico (halogenetos) - Requisitos e ensaios*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2015.
- [15 *NBR 14744 - Poste de aço para iluminação*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2001.
- [16 *NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2013.
- [17 *NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2016.
- [18 *NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência*, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2010.
- [19 “Guia de Angra dos Reis e Ilha Grande,” 2004. [Online]. Available: <http://www.angra.com.br/home/angra/ppontos.cfm>. [Acesso em Março 2019].



- [20 “Prefeitura de Angra dos Reis,” 19 Julho 2013. [Online]. Available:
] https://angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=27048&IndexSigla=imp. [Acesso em
Março 2019].
- [21 “UOL Viagens,” [Online]. Available: [https://viagem.uol.com.br/guia/cidade/angra-dos-](https://viagem.uol.com.br/guia/cidade/angra-dos-reis---construcoes-historicas.jhtm)
] [reis---construcoes-historicas.jhtm](https://viagem.uol.com.br/guia/cidade/angra-dos-reis---construcoes-historicas.jhtm). [Acesso em Março 2019].
- [22 “IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,” [Online]. Available:
] <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=31705&view=detalhes>.
[Acesso em Março 2019].
- [23 “Tripadvisor,” [Online]. Available:
] [https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g303489-d14994624-](https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g303489-d14994624-i335937800-Praia_das_Gordas-Angra_Dos_Reis_State_of_Rio_de_Janeiro.html)
[i335937800-Praia_das_Gordas-Angra_Dos_Reis_State_of_Rio_de_Janeiro.html](https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g303489-d14994624-i335937800-Praia_das_Gordas-Angra_Dos_Reis_State_of_Rio_de_Janeiro.html). [Acesso
em Abril 2019].
- [24 “Prefeitura de Angra dos Reis,” 30 Setembro 2008. [Online]. Available:
] http://www.angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=41082&IndexSigla=imp. [Acesso em
Março 2019].
- [25 I. K. Ideia, “Mapa de Cultura,” [Online]. Available:
] [http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/largo-do-mercado#prettyPhoto\[pp_gal\]/0/](http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/largo-do-mercado#prettyPhoto[pp_gal]/0/).
[Acesso em Março 2019].
- [26 “Prefeitura de Angra dos Reis,” 09 Agosto 2017. [Online]. Available:
] https://www.angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=53201&indexsigla=imp. [Acesso
em Março 2019].
- [27 “Diário do Vale,” 27 Outubro 2015. [Online]. Available:
] <https://diariodovale.com.br/lazer/casa-de-cultura-de-angra-dos-reis-abre-agenda/>.
[Acesso em Março 2019].



- [28 “Prefeitura de ANgra dos Reis,” 29 Janeiro 2013. [Online]. Available:
] https://angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=26231&IndexSigla=imp. [Acesso em
Março 2019].
- [29 “Achei Viagens,” [Online]. Available: <http://www.acheiviagem.com.br/convento-sao-bernardino-sena-em-angra-dos-reis/107/atracao.html>. [Acesso em Março 2019].
- [30 “Ipatrimônio,” [Online]. Available: <http://www.ipatrimonio.org/angra-dos-reis-capela-do-senhor-do-bonfim/#!/map=38329>. [Acesso em Março 2019].
- [31 TurisAngra, “G1 - Globo.com,” 13 Agosto 2013. [Online]. Available:
] <http://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2013/08/festa-de-nossa-senhora-da-lapa-e-celebrada-em-angra-dos-reis-rj.html>. [Acesso em Março 2019].
- [32 “IPatrimônio,” [Online]. Available:
] <http://www.ipatrimonio.org/?p=20670#!/map=38329&loc=-23.007375000000002,-44.315509999999996,17>. [Acesso em Março 2019].
- [33 “Angra dos Reis Word Press,” [Online]. Available:
] <https://angradosreis.wordpress.com/2009/08/23/monumento-aos-naufragos-do-aquidaba/>. [Acesso em Março 2019].
- [34 “Paróquia Santíssima Trindade,” [Online]. Available:
] <http://santissimatrindadeangra.com.br/a-paroquia/>. [Acesso em Março 2019].
- [35 “Diocese de Itaguaí,” [Online]. Available:
] <http://dioceseitaguaui.org.br/comunidades/comunidades-da-paroquia-santissima-trindade/>. [Acesso em Março 2019].



[36 “Cristo Atividade,” [Online]. Available:
] <https://cristoatividade.net/pagina/368139/parouquia-santissima-trindade-angra-dos-reis>. [Acesso em Março 2019].

[37 CEMIG, ND-3.4 - *Projetos de Iluminação Pública*, 2012.

]

[38 “Angra dos Reis Word Press,” 21 Agosto 2009. [Online]. Available:
] <https://angradosreis.wordpress.com/2009/08/21/mercado-do-peixe/>. [Acesso em Março 2019].

Rua Maranhão, 166 – 10º andar, Santa Efigênia
Belo Horizonte | MG – Brasil | CEP: 30.150-330
+55(31) 3643-6975

HOUER
CONCESSÕES