



**Prefeitura  
de Timbó**

**CONTRATO - ANEXO V**

**DIAGNÓSTICO DA REDE DE ATIVOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**



## **SUMÁRIO**

DIAGNÓSTICO DO PARQUE DE IP DE TIMBÓ SC .....	4
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. O PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	4
3. DEFINIÇÃO DA AMOSTRA .....	6
4. PRINCIPAIS TIPOLOGIAS. ....	9
2.1. QUADRO 1 – TIPOLOGIAS DE IP .....	10
2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TIPOLOGIAS.....	36
5. REDE DE DISTRIBUIÇÃO QUE SUPRE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. ....	38
6. ANÁLISE DAS ATUAIS CONDIÇÕES OPERATIVAS.....	40
4.1. SEQUÊNCIA EXEMPLIFICATIVA DE FOTOS:.....	41
4.2. CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES. ....	45
7. DIAGNÓSTICO LUMINOTÉCNICO .....	46
5.1. ADEQUAÇÃO ÀS NORMAS BRASILEIRAS PERTINENTES. ....	53
5.2. ESTUDO DE AVENIDAS - SIMULAÇÕES.....	56
5.3. DAS ILUMINAÇÕES DE DESTAQUE EM PRÉDIOS E MONUMENTOS. ....	57
5.4. FOTOS DE PRAÇAS, PRÉDIOS E ESPAÇOS PÚBLICOS. ....	58
8. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS CONFORME NORMA ABNT 5101/2018 .....	78
9. ESTUDO LUMINOTÉCNICO – TIMBÓ SC – SIMULAÇÃO DE LUMINÁRIAS LED COM DIALUX.....	105
9.1. OBJETIVO .....	105
Data do Relatório.....	105
OBJETIVO DO PROJETO .....	105
Preparado por .....	105
9.2. LOGRADOUROS SELECIONADOS .....	105
9.3. DESCRIÇÃO .....	105
9.4. RUA BELÉM.....	107
9.4.1. RECOMENDAÇÕES PARA A RUA BELÉM .....	110
9.5. AV. GETÚLIO VARGAS .....	111



## **Prefeitura de Timbó**

9.5.1.	RECOMENDAÇÕES PARA A AV. GETÚLIO VARGAS.....	114
9.6.	RUA MANAUS.....	115
9.6.1.	RECOMENDAÇÕES PARA A RUA MANAUS.....	118
9.7.	AV. SETE DE SETEMBRO.....	119
9.7.1.	RECOMENDAÇÕES PARA A AV. SETE DE SETEMBRO .....	122
9.8.	RUA BLUMENAU .....	123
9.8.1.	RECOMENDAÇÕES PARA A RUA BLUMENAU .....	126
9.9.	CONCLUSÃO .....	127



## **DIAGNÓSTICO DO PARQUE DE IP DE TIMBÓ SC**

### **1. INTRODUÇÃO**

Este diagnóstico contém dados levantados em campo e contempla as características do parque de IP do Município de Timbó, assim como o estado de conservação dos ativos e os desempenhos operacional e luminotécnico. Foram considerados atributos como tipologia, estado físico dos equipamentos, condições de suprimento (rede de baixa tensão), aspecto visual e desempenho luminotécnico. O parque de iluminação pública de Timbó apresenta grande diversidade tipológica, sendo possível identificar grande número de pontos luminosos com luminárias fora das especificações atuais.

### **2. O PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

Os dados do parque de iluminação pública de Timbó, apresentados na tabela 1, abaixo, foram fornecidos informalmente por representante da CELESC. Após a conclusão do presente diagnóstico ficou evidenciado que os dados do atual parque de IP do Município diferem significativamente dos fornecidos pela referida Distribuidora.

Tab. 01 – Parque de iluminação pública sendo a CELESC

<b>Tipo de lâmpada</b>	<b>Potência (W)</b>	<b>Perdas (W)</b>	<b>Potência c/ perdas (W)</b>	<b>Potência total (kW)</b>	<b>Qde.</b>
<b>Mista</b>	160	0	160	8,160	51
<b>Vapor Mercúrio</b>	80	11	91	365,638	4.018
<b>Vapor Mercúrio</b>	125	14	139	0,556	4
<b>Vapor Mercúrio</b>	250	20	270	46,170	171
<b>Vapor Mercúrio</b>	400	26	426	228,336	536





## Prefeitura de Timbó

Vapor Metálico	400	54	454	3,632	8
Vapor Sódio	70	15	85	28,560	336
Vapor Sódio	150	26	176	1,408	8
Vapor Sódio	250	37	287	402,948	1.404
Vapor Sódio	400	54	454	186,140	410
				<b>1.271,548</b>	<b>6.946</b>

Fonte: dados da CELESC

A partir dos dados de campo, obtidos segundo a metodologia estatística recomendada pela norma ABNT NBR 5426:1989, verificou-se que o parque de IP atual do Município tem a composição, aproximada, mostrada na tabela 2, a seguir:

Tab. 02 – Parque de iluminação pública estimado

Tipo de lâmpada	Potência (W)	Perdas (W)	Potência c/ perdas (W)	Potência total (kW)	Qde.
Mista	160	0	160	8,160	51
Vapor Mercúrio	80	11	91	182,910	2.010
Vapor Metálico	400	54	454	3,632	8
Vapor Sódio	70	15	85	214,115	2.519
Vapor Sódio	150	26	176	1,408	8
Vapor Sódio	250	37	287	556,780	1.940
Vapor Sódio	400	54	454	186,140	410
				<b>1.153,145</b>	<b>6.946</b>

Fonte: estimativa realizada pela Fundação Ezute



## **Prefeitura de Timbó**

A despeito da composição do parque, mostrada acima, que empregou cuidadosa metodologia estatística, é mister esclarecer que, em se tratando de cadastro patrimonial – que deve e será utilizado para a apuração do consumo de energia elétrica – é indispensável que o mesmo seja elaborado pelo método convencional da realização de levantamento em campo, ponto a ponto, incluindo o georreferenciamento.

### **3. DEFINIÇÃO DA AMOSTRA.**

Para realizar o diagnóstico operativo e luminotécnico do parque de IP do Município, bem como para elaborar o catálogo fotográfico de tipologias, foi realizada inspeção diurna e noturna em 200 pontos luminosos, amostra essa definida conforme mostrado a seguir.

Com a adoção da norma NBR 5426:1989 (Planos de amostragem na inspeção por atributos) e da norma NBR 5427:1989 (guia para utilização da norma NBR 5426:1989), a amostra foi assim definida:

Parque de IP:	6.946 pontos de luz
Nível de inspeção:	nível geral de inspeção II (item 4.7.1 NBR 5426:1989 – recomendado)
Codificação amostragem:	L (NBR 5426:1989, Tabela 10 – Codificação amostragem)
Tamanho da Amostra:	200 pontos de luz (NBR 5426:1989, Tabela 11 – Plano de Amostragem simples – Normal)



**Prefeitura  
de Timbó**

Tab. 3 – 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: ABNT NBR 5426:1989



Tab. 4 – Plano de Amostragem – Simples

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																												
I	80																												
J	125																												
K	200																												
L	315																												
M	500																												
N	800																												
P	1250																												
Q	2000																												
R																													

↓ - 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: ABNT NBR 5426:1989

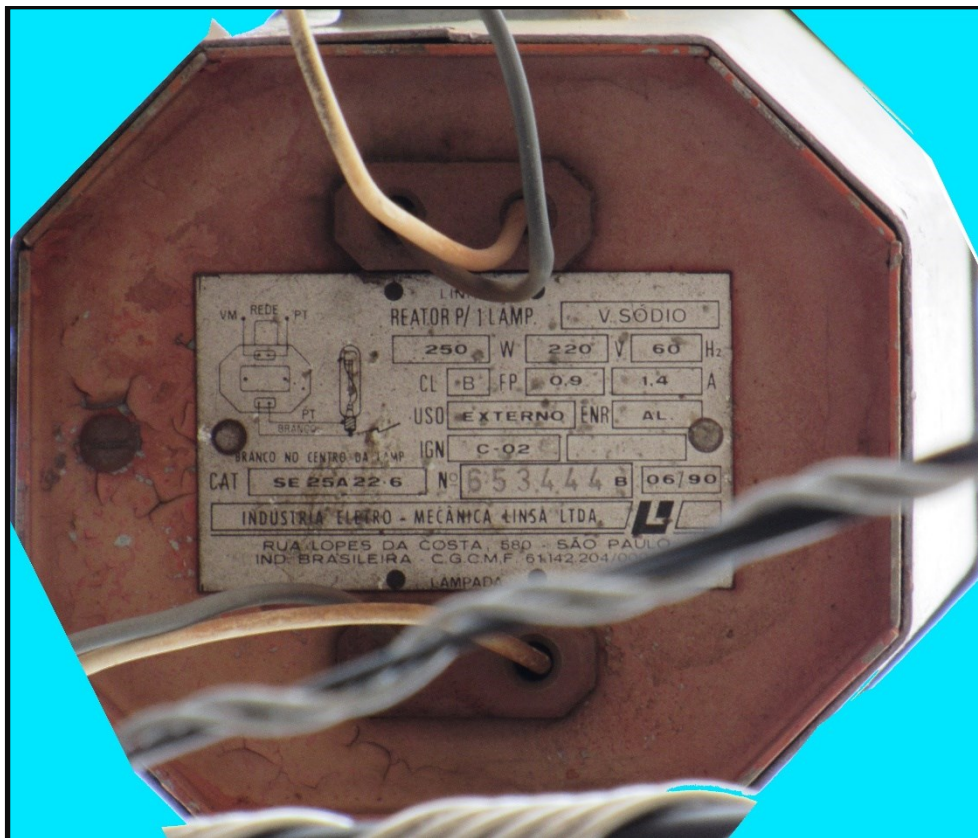
Desta forma, aplicando os critérios dos normativos acima, foi obtido o tamanho da amostra de pontos luminosos a ser inspecionada de modo a permitir a determinação estatística dos números de pontos por tipo de lâmpada e potência, bem como das condições operativas e luminotécnicas parque de IP de Timbó - SC. Como demonstrado, a amostra corresponde ao quantitativo de 200 pontos luminosos distribuídos por todo o Município.

A inspeção dos 200 pontos de IP permitirá estabelecer o diagnóstico operacional e luminotécnico no formato descrito a seguir, incluindo o catálogo fotográfico dos principais mobiliários tipológicos dos pontos luminosos de Timbó, demonstrado em sequência.



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 1 – Método fotográfico de identificação de componentes de IP



Fonte: inspeção do acervo da Fundação Ezute

#### **4. PRINCIPAIS TIPOLOGIAS.**



O sistema de Iluminação Pública de TIMBÓ apresenta variedade tipológica, tanto em relação aos componentes (braços e suportes) quanto no tocante à própria variedade de luminárias. Essa condição será mostrada por meio de catálogo fotográfico com o formato exibido a seguir.







**Prefeitura  
de Timbó**

## 2.1. QUADRO 1 – TIPOLOGIAS DE IP

TIPOLOGIA T1	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	Viário. Luminária aberta, com grade antivandalismo, em braço tubular longo (acima de 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 15° da horizontal.	Av. Blumenau (Centro).
TIPOLOGIA T2	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	Viário. Luminária fechada padrão CELESC, em braço tubular longo (acima de 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada na horizontal.	Rua Fritz Klug (Vila Gemer).
TIPOLOGIA T3	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO



# **Prefeitura de Timbó**

	<p>Viário. Luminária aberta em braço tubular curto (até 1m), suportada por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 15° da horizontal.</p>	<p>Rua Galvão (Pomeranos).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T4</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Viário. Luminária fechada padrão CELESC, em braço tubular médio (1m a 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 15° da horizontal.</p>	<p>Rua Belém (Capitais).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T5</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>





**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Viário. Luminária fechada, médio desempenho, em braço tubular longo (acima de 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 20° da horizontal.</p>	<p>Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T6</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Viário. Luminária aberta, em braço tubular longo reto (acima de 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 25° da horizontal.</p>	<p>Rua Paraguai (Imigrantes).</p>





**Prefeitura  
de Timbó**

<b>TIPOLOGIA T7</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>
	<p>Viário. Luminária fechada, padrão CELESC, em braço tubular curto (até 1m), suportada por poste da rede de distribuição aérea. Luminária posicionada a 15° da horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>
<b>TIPOLOGIA T8</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>
	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias fechadas, de médio desempenho, em dois braços tubulares longos (acima de 2,5m), opostos, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 15° da horizontal.</p>	<p>Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
<b>TIPOLOGIA T9</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>





## Prefeitura de Timbó

	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias abertas, em dois braços tubulares curtos (até 1m), opostos, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 15° da horizontal.</p>	<p>Rua Irma Gustman (Quintino).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T10</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias abertas, com grade antivandalismo, em dois braços tubulares longos (acima de 2,5m), opostos, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 15° da horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>
<p><b>TIPOLOGIA T11</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>



**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias abertas, com grade antivandalismo, em dois braços tubulares longos (acima de 2,5m), em ângulo, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionada a 15° da horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>
<p><b>TIPOLOGIA T12</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Viário. Conjunto de três luminárias abertas, com grade antivandalismo, em três braços tubulares longos (acima de 2,5m), em ângulos de 120°, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>



**Prefeitura  
de Timbó**

<b>TIPOLOGIA T13</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>
	Viário. Conjunto de duas luminárias abertas, uma simples e outra com grade antivandalismo, em dois braços tubulares, sendo um curto (até 1m) e outro longo (acima de 2,5m), em ângulo, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 20° da horizontal.	Jardim Botânico.
<b>TIPOLOGIA T14</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>
	Viário. Luminária aberta, com grade antivandalismo, em braço tubular extralongo (5m), com emenda, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionada em declive de 10° da horizontal.	Jardim Botânico.
<b>TIPOLOGIA T15</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>





## Prefeitura de Timbó

	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias abertas, uma simples e outra com grade antivandalismo, em dois braços tubulares, sendo um extralongo (5m), com emenda, e outro curto (até 1m), opostos, suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 20° da horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>
<p><b>TIPOLOGIA T16</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Viário. Conjunto de duas luminárias, uma aberta, com grade antivandalismo, e outra fechada, padrão CELESC, em dois braços tubulares, sendo um médio (1m a 2,5m) e outro longo (acima de 2,5m), suportado por poste da rede de distribuição aérea. Luminárias posicionadas a 20° e 30° da horizontal.</p>	<p>Praça da Igreja Matriz de Santa Terezinha (Rua Germano Brandes Sênior, Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T17</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>





## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por braço ornamental curvo fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 8m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 20° da horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>
TIPOLOGIA T18	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Viário e pedonal. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços ornamentais curvos fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 8m, sendo uma viária (6m) e a outra pedonal (3m), suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas em declive de 10° (viária) e a 20° da horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>



**Prefeitura  
de Timbó**

TIPOLOGIA T19	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Pedonal. Luminária fechada suportada por braço ornamental curvado levemente, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 20° da horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>
TIPOLOGIA T20	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Viário e pedonal. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços ornamentais curvo (viário, a 6m) e reto (pedonal, a 3m) fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 8m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 10° (viária) e a 30° da horizontal.</p>	<p>Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
TIPOLOGIA T21	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO



## Prefeitura de Timbó

	<p>Pedonal. Luminária fechada suportada por braço ornamental reto, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 30° da horizontal.</p>	<p>Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
TIPOLOGIA T22	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 9m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 20° da horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>
TIPOLOGIA T23	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO






## Prefeitura de Timbó

	<p>Pedonal. Conjunto de duas luminárias fechadas suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 20° da horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>
TIPOLOGIA T24	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Viário e Pedonal. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços ornamentais curvos, sendo um viário (longo, acima de 2,5m) e outro pedonal (médio, de 1m a 2,5m) fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 9m, sendo uma viária (7m) e a outra pedonal (3m), suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>




## Prefeitura de Timbó

TIPOLOGIA T25	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 6m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada na horizontal.</p>	<p>Praça da Rua Frei Bruno (Parque das Palmeiras).</p>
TIPOLOGIA T26	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Pedonal. Luminária fechada suportada por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 10° da horizontal.</p>	<p>Rua Manaus (Capitai).</p>
TIPOLOGIA T27	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO





**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Pedonal. Luminária fechada suportada por braço ornamental curvado (acima de 1m), fixado em poste ornamental reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 10° da horizontal.</p>	<p>Rua Rolando Mueller (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T28</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas opostas suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 8m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Praça da Rua Frei Bruno (Parque das Palmeiras).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T29</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>



**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Pedonal. Conjunto de duas luminárias fechadas opostas suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental reto de aço de 4m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 10° da horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T30</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas opostas suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 8m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas a 10° da horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T31</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>





## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços ornamentais curvos, viário a 6m (médio, até 2,5m) e pedonal a 4m (curto, até 1m), fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 7m. Projetor fixado no topo do poste. Suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
TIPOLOGIA T32	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços ornamentais curvos, viário a 6m (médio, até 2,5m) e pedonal a 4m (curto, até 1m), fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 7m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
TIPOLOGIA T33	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO



**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Espaço público. Luminária fechada suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 7m. Projetor fixado no topo do poste. Suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 10° da horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T34</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Luminária fechada suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 7m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 10° da horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T35</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>



## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas suportada por braços curvos, opostos, fixados em poste ornamental, telecônico reto de aço, de 8m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Jardim Botânico.</p>
TIPOLOGIA T36	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por poste ornamental telecônico curvo de aço de 8m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 20º da horizontal.</p>	<p>Parque Central (Centro).</p>



## Prefeitura de Timbó

TIPOLOGIA T37	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por poste ornamental telecônico curvo de aço de 7m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária posicionada a 15° da horizontal.</p>	Trevo da Rua Nicarágua (Nações).
TIPOLOGIA T38	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por poste ornamental telecônico curvo de aço de 9m. Conjunto de dois projetores opostos com refletores curvos fixados por suporte ornamental a 4m do solo. Suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária principal posicionada a 15° da horizontal.</p>	Parque Central (Centro).
TIPOLOGIA T39	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO





## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Luminária fechada suportada por poste ornamental telecônico curvo de aço de 9m. Projektor com refletor curvo fixado por suporte ornamental a 4m do solo. Suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminária principal posicionada a 15° da horizontal.</p>	<p>Parque Central (Centro).</p>
TIPOLOGIA T40	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Projektor com refletor curvo fixado em poste ornamental cônico reto de aço de 4m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Praça da Rua Frei Bruno (Parque das Palmeiras).</p>
TIPOLOGIA T41	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO



**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Espaço público. Dois projetores opostos com refletores curvos fixados em poste ornamental cônico reto de aço de 4m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Praça da Rua Frei Bruno (Parque das Palmeiras).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T42</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Conjunto de duas luminárias fechadas em ângulo suportadas por braço ornamental curvado, fixado em poste ornamental telecônico reto de aço de 7m, com suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Praça da Rua Frei Bruno (Parque das Palmeiras).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T43</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>



## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Conjunto de três luminárias fechadas, em formação de pétalas em suporte de topo fixado em poste de concreto circular de 14m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Praça do Pescador (Centro).</p>
TIPOLOGIA T44	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Conjunto de quatro luminárias fechadas, em formação de pétalas em suporte de topo fixado em poste de concreto circular de 14m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Praça da Igreja Matriz de Santa Terezinha (Rua Germano Brandes Sênior, Centro).</p>
TIPOLOGIA T45	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO



## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Conjunto de três luminárias fechadas, em formação de pétalas em suporte de topo fixado em poste ornamental telecônico reto de 14m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Rua Mal. Deodoro da Fonseca (Nações).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T46</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Conjunto de quatro luminárias fechadas, em formação de pétalas em suporte de topo fixado em poste ornamental telecônico reto de 14m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Parque Henry Paul (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T47</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>







## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Conjunto de quatro luminárias fechadas, em formação de pétalas em suporte de topo fixado em poste ornamental telecônico reto de 12m. Quatro projetores fixados no poste, verticalmente. Suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP. Luminárias posicionadas na horizontal.</p>	<p>Praça da Igreja Matriz de Santa Terezinha (Rua Germano Brandes Sênior, Centro).</p>
TIPOLOGIA T48	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Duas luminárias decorativas, tipo jardim, fixadas em poste ornamental cônico reto de 5m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Paço Municipal, Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
TIPOLOGIA T49	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO





## Prefeitura de Timbó

	<p>Espaço público. Luminária decorativa, tipo jardim, fixada em poste ornamental cônico reto de 5m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Paço Municipal, Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
<b>TIPOLOGIA T50</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>
	<p>Espaço público. Luminária decorativa, tipo jardim, fixada em poste ornamental reto de 3m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Praça da Igreja Matriz de Santa Terezinha (Rua Germano Brandes Sênior, Centro).</p>
<b>TIPOLOGIA T51</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LOCAL DA FOTO</b>





**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Espaço público. Duas luminárias decorativas, tipo lampião, fixadas em poste ornamental telecônico reto de 4m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Rua Bolívia (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T52</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>
	<p>Espaço público. Duas luminárias decorativas, tipo lampião globo, fixadas em poste ornamental telecônico reto de 4m, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Rua Bolívia (Centro).</p>
<p><b>TIPOLOGIA T53</b></p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p>	<p><b>LOCAL DA FOTO</b></p>





**Prefeitura  
de Timbó**

	<p>Espaço público. Luminária ornamental, tipo piso, instalada ao nível do solo, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Paço Municipal, Av. Getúlio Vargas (Centro).</p>
TIPOLOGIA T54	CARACTERÍSTICAS	LOCAL DA FOTO
	<p>Espaço público. Projeto a LED, instalado no solo para realce de prédios, suprimento por rede subterrânea exclusiva de IP.</p>	<p>Rua Gal. Osório (Centro).</p>

## 2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TIPOLOGIAS.

O trabalho contém as considerações pertinentes às não conformidades encontradas e o método a ser utilizado para a correção das mesmas, visando adequar o parque de IP às normas da ABNT.

Foram catalogados 54 tipos estruturais de pontos luminosos, a grande maioria composto de luminárias obsoletas e de baixa eficiência, como será mostrado nos itens 6 e 7. Predominam no parque, luminárias abertas simples, abertas com grade de proteção antivandalismo e fechadas padrão CELESC, todas





## **Prefeitura de Timbó**

vulneráveis à penetração de corpos sólidos e de baixo desempenho luminotécnico.

A excessiva variedade de tipos de pontos luminosos, via de regra, se deve ao envelhecimento do parque e sua expansão sem um plano diretor de iluminação pública, acarretando a elevação dos custos de manutenção e a queda dos índices de qualidade aplicáveis à gestão de sistemas de iluminação pública.

Fig. 2 – Luminária aberta simples



Fonte: acervo da Fundação Ezute

Fig. 3 – Luminária aberta antivandalismo



Fonte: acervo da Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 4 – Luminária fechada padrão CELESC



Fonte: acervo da Fundação Ezute

## **5. REDE DE DISTRIBUIÇÃO QUE SUPRE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.**

A totalidade da iluminação viária é suportada por postes da rede de distribuição da CELESC, com vãos, em média, de 36 metros. Os parques, jardins, praças e espaços públicos são supridos por circuitos subterrâneos exclusivo para IP, locais onde as luminárias estão suportadas por postes ornamentais metálicos, em sua maioria, e de concreto.

A rede secundária é composta de cabos de alumínio, sendo 76% não isolado (nu) e 24% isolados multiplex. Os pontos de IP têm acionamento controlado por relés individuais (60%) e fio controle (40%).

Os circuitos subterrâneos, em número de 13, são acionados e protegidos por meio de quadros de comandos, 6 dos quais com medição da energia elétrica consumida.



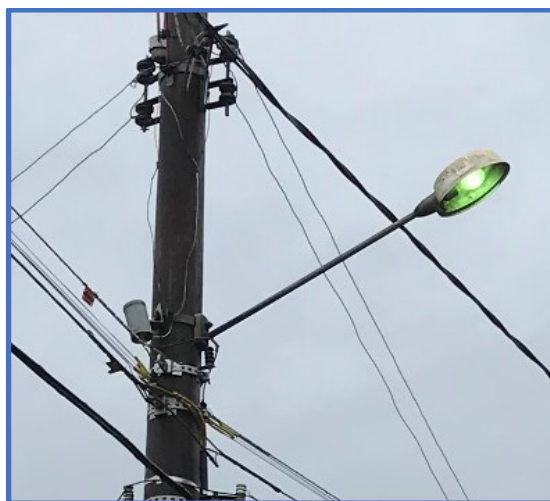
**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 5 – Rede secundária com cabos nus



Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 6 – Rede secundária com cabos multiplex



Fonte: inspeção da Fundação Ezute



## **6. ANÁLISE DAS ATUAIS CONDIÇÕES OPERATIVAS.**

Pelo exame da amostra e do catálogo fotográfico foi possível constatar as condições operativas do parque de iluminação pública de TIMBÓ.

Foram encontradas as seguintes não conformidades:

- a) **6,56% de pontos acesos durante o dia.** Índice inaceitável, sendo valor máximo admissível de até 1%.
- b) **18,44% de pontos apagados durante a noite.** Índice inaceitável, sendo valor máximo admissível de até 2%.
- c) **4,38% de luminárias sujas.** Índice inaceitável, sendo valor máximo admissível de até 3%.
- d) **3,44% de luminárias quebradas.** Índice inaceitável, sendo valor máximo admissível de até 2%, para áreas com baixa incidência de vandalismo.
- e) **1,25% de luminárias com fluxo prejudicado por vegetais.** Índice aceitável, sendo valor máximo admissível de até 4%, para elevada arborização urbana.
- f) **0,94% de braços danificados.** Índice aceitável, sendo valor máximo admissível de até 1%.
- g) **0,31% de braços danificados.** Índice aceitável, sendo valor máximo admissível de até 1%.
- h) **1,56% de rede secundária em estado ruim.** Índice inaceitável, sendo valor máximo admissível de até 1%.

Com exceção do percentual de incidência da não conformidade 'rede secundária em estado ruim', que depende da distribuidora de energia, os demais índices considerados como 'inaceitável', se mostram superiores à boas práticas de gestão de Sistema de Iluminação Pública, conforme formalizado na maioria dos editais de licitações publicados para a contratação dos serviços de gestão, operação e manutenção de parque de IP.



**Prefeitura  
de Timbó**

#### **4.1. SEQUÊNCIA EXEMPLIFICATIVA DE FOTOS:**

As principais não conformidades mostradas pelo item acima estão ilustradas, exemplificativamente, na sequência de fotos.

Fig. 7 – Lâmpada acesa de dia – Rua Barão do Rio Branco



Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 8 – Lâmpada apagada à noite – Parque Central





**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 9 – Luminária quebrada – Rua Oscar Piske





**Prefeitura  
de Timbó**

Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 10 – Luminárias quebradas – Praça do Poema



. Fonte: inspeção da Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 11 – Fluxo luminoso obstruído por vegetação – Praça da Tapyoka



. Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 12 – Fluxo luminoso obstruído por vegetação – Praça da Tapyoka



. Fonte: inspeção da Fundação Ezute



#### **4.2. CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES.**

Até que ocorra a transposição tecnológica para LED, é recomendável a execução de um programa de manutenção emergencial, com duração mínima de seis meses, para sanar as não conformidades mostradas no presente diagnóstico. O programa de manutenção deverá contemplar, sem prejuízo de outras atividades que venham a ser necessárias:

- a) Contratação de duas equipes de rondas diurna e noturna;
- b) Planejamento e realização de rondas, diurna e noturna, para inspeção de toda o parque de iluminação públicas;
- c) Planejamento e elaboração de roteiro de execução dos serviços de eliminação das não conformidades;
- d) Planejamento e aquisição do estoque mínimo de materiais para o Programa de Manutenção (luminárias, lâmpadas, reatores e relés);
- e) Contratação de duas equipes de manutenção para execução dos serviços de manutenção.

As equipes de ronda utilizarão para deslocamento uma motocicleta e serão compostas por um eletricista, com formação compatível, equipado com EPI para condução desse tipo de veículo.

As equipes de manutenção utilizarão como equipamento de transporte e deslocamento um caminhão  $\frac{3}{4}$ , cabine simples, carroceria aberta, com cesto aéreo isolado, alcance de até 15m, com ferramental para serviços de manutenção de IP. Serão compostas por dois eletricistas, sendo um motorista, equipados com EPI e EPC compatíveis com o serviço em questão.

O dimensionamento acima está baseado no número estimado de pontos apagados à noite (1.281) e acesos de dia (456).



**Prefeitura  
de Timbó**

## **7. DIAGNÓSTICO LUMINOTÉCNICO**

Os atuais parâmetros luminotécnicos do parque de IP de Timbó foram obtidos por meio de medições realizadas sobre a amostra de 200 pontos luminosos visitados.

Precederam as medições, a escolha das vias por ordem de classificação (V1, V2, V3, V4 e V5) e a elaboração de um roteiro de inspeção.

As medições foram realizadas por meio de luxímetros do fabricante MINIPA, tipo MLM 1011, mostrado na figura abaixo:

Fig. 13 – Modelo de luxímetro utilizado no diagnóstico



Fonte: catálogo de fabricante





Fig. 14 – Malha para verificação detalhada



A tabela 5, abaixo, indica as quantidades de pontos das malhas de cálculo e de medição em função do número de faixas de rolamento das vias.

Tab. 5 – Malha para verificação detalhada

Número de faixas de rolamentos	Quantidade de pontos da grade de cálculo	Quantidade de pontos da grade de medição
1	$17 \cdot 5 = 185$	15
2	$17 \cdot 10 = 170$	30



## Prefeitura de Timbó

3	$17 \times 15 = 255$	45
4	$17 \times 20 = 340$	60
5	$17 \times 25 = 425$	75

Fonte: NBR 5101 - 2012

A tabela 6, abaixo, indica para as diferentes classificação de vias, os valores mínimos aceitáveis de iluminância média e uniformidade global.

Tab. 6 – Iluminância média e Uniformidade por classe de via de veículos

Classificação	Eméd	Uo
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Fonte: NBR 5101 - 2012

Por sua vez, as vias são classificadas conforme os critérios da norma ABNT NBR 5101:2012, mostrados na tabela 7, na sequência:

Tab. 7 – Classes de iluminação para cada tipo de via

DESCRIÇÃO DA VIA	CLASSE DE ILUMINAÇÃO
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Autoestradas.  Volume de tráfego intenso	



## Prefeitura de Timbó

DESCRIÇÃO DA VIA	CLASSE DE ILUMINAÇÃO
Volume de tráfego médio	V1 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  Volume de tráfego médio	V1 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  Volume de tráfego médio	V1 V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado.	



## Prefeitura de Timbó

DESCRIÇÃO DA VIA	CLASSE DE ILUMINAÇÃO
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial.	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

Fonte: NBR 5101 - 2012

Computados os dados das medições, o diagnóstico está apresentado na demonstrada na tabela 8, que mostra por tipo de via e em geral, o percentual de vias de TIMBÓ que apresentam iluminância média e uniformidade em conformidade com a norma ABNT NBR 5101: 2012.

Tab. 8 – Percentual de atendimento à norma NBR 5101: 2012

	Emed	Uo	NBR5101
<b>ÍNDICE DE ATENDIMENTO GERAL (%)</b>	<b>38%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>
<b>ÍNDICE DE DESATENDIMENTO GERAL (%)</b>	<b>62%</b>	<b>83%</b>	<b>93%</b>
<b>V1</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
<b>V2</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>0%</b>
<b>V3</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>0%</b>





## Prefeitura de Timbó

<b>V4</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>V5</b>	<b>50%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>

Fonte: elaborado pela Fundação Ezute

Na tabela acima, Emed é a iluminância média e  $U_o$ , o fator de uniformidade global. Vê-se que apenas 7% das vias atendem a ambos os requisitos da norma em questão, sendo estas vias das classes V4 e V5, menos exigidas pelos preceitos normativos. Nenhuma das vias de classes V1, V2 e V3 atendem ao requerido pela norma ABNT NBR 5101:2012.

Esses resultados são a consequência esperada de alguns fatores, sendo os de maior impacto listados a seguir:

- a) Luminárias ineficientes, com baixo rendimento luminotécnico;
- b) Espaçamentos excessivos entre os pontos luminosos, com vão médio de 36 m, tendo sido identificados vãos de até 61 m;
- c) Luminárias sujas ou com refratores amarelados.

As luminárias ineficientes não permitem a irradiação plena do fluxo luminoso produzido pela lâmpada. Essa limitação é ampliada pela existência de luminárias sujas ou com o refrator amarelado. O espaçamento excessivo entre os pontos luminosos produz a sensação de 'zebramento', com a pouca iluminação no centro do vão, reduzindo a uniformidade global.

Podem ser, ainda, identificados fatores secundários para os resultados obtidos no presente diagnóstico, como a existência no parque de numerosas lâmpadas com prazo de vida útil ultrapassado e o emprego da tecnologia à base de vapor de mercúrio, de comprovada ineficiência, em pelo aproximadamente 2.000 pontos luminosos.



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 15 – Iluminação com lâmpada a vapor de mercúrio (80W) – Rua Santos



Fonte: inspeção da Fundação Ezute

Fig. 16 – Pontos de IP separados por vão com 50 m – Rua Cornelius Gerner



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção da Fundação Ezute

### **5.1.ADEQUAÇÃO ÀS NORMAS BRASILEIRAS PERTINENTES.**

Este estudo indica as medidas necessárias à adequação do parque de IP do Município às normas brasileiras aplicáveis, especialmente a norma ABNT NBR 5101:2012.

A correção dos níveis de iluminância e de uniformidade poderá ser obtido com a substituição de lâmpadas de descargas por tecnologias mais eficientes, como, por exemplo, as luminárias a LED e, em parte dos logradouros, com a intercalação de postes para a redução dos vãos. O estudo corretivo final considerará os seguintes conjuntos de informações:

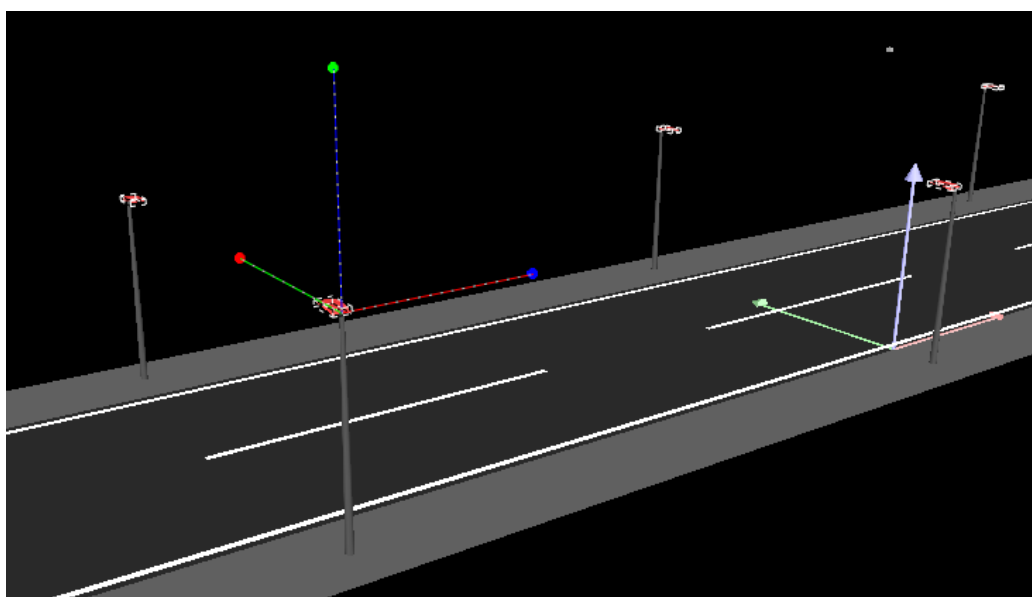


## Prefeitura de Timbó

- Evolução das alterações urbanísticas do MUNICÍPIO, considerando eventuais modificações morfológicas;
- Mapeamento das áreas urbanas com atividades noturnas;
- Identificação dos percursos turísticos;
- Identificação das vias de maior tráfego, classificando por categorias;
- Formulação do conceito da imagem noturna percebida da cidade a partir de novos métodos luminotécnicos, incluindo medições por varredura dos logradouros com veículo equipado com registrador integrado de iluminância;
- Realização de simulações luminotécnicas para as principais vias do município.

Todas as simulações luminotécnicas para adequação dos níveis de iluminância e uniformidade foram realizadas por meio do software DIALux, versão 7.1.

Fig. 17 – Simulação DIALux, versão 7.1 (1)



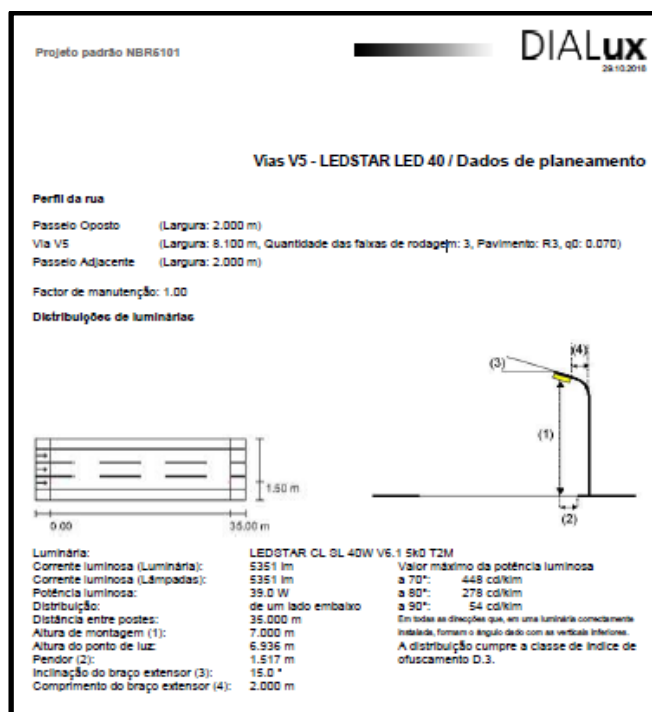
Fonte: Estudos da Fundação Ezute





**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 18 – Simulação DIALux, versão 7.1 (2)

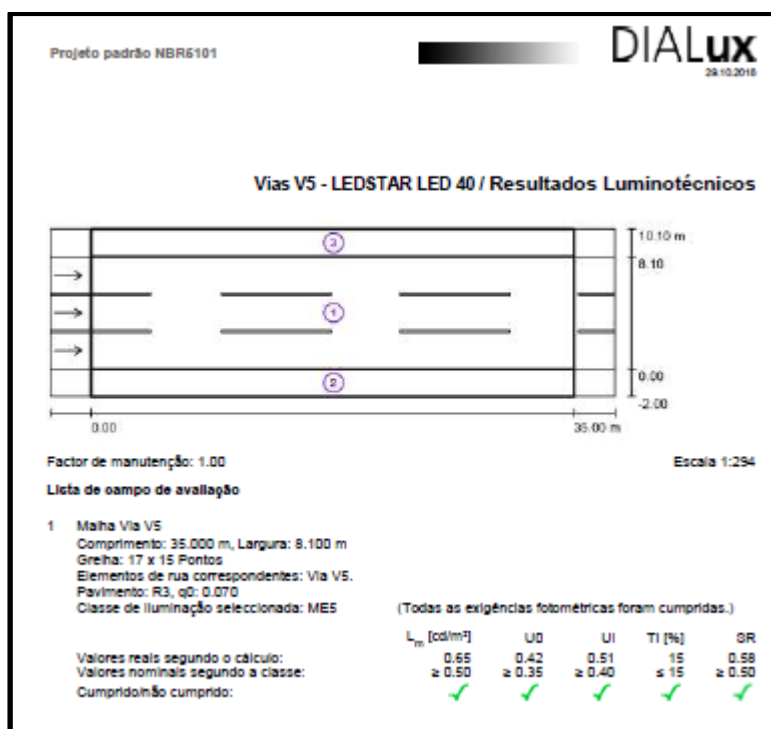


Fonte: Estudos da Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 19 – Simulação DIALux, versão 7.1 (3)



Fonte: Estudos da Fundação Ezute

O plano de adequação do parque de IP aos níveis luminotécnicos compatíveis com a norma ABNT NBR 5101:2012 integra o estudo a ser apresentado ao Município.

## 5.2. ESTUDO DE AVENIDAS - SIMULAÇÕES.

Visando orientar o estudo luminotécnico a ser realizado pelo futuro concessionário, será apresentado, como complemento deste diagnóstico as simulações luminotécnicas com luminárias a LED para os seguintes logradouros:

- a) Rua Belém;
- b) Av. Getúlio Vargas;
- c) Rua Blumenau;
- d) Av. Sete de Setembro;
- e) Rua Manaus.



**Prefeitura  
de Timbó**

### **5.3. DAS ILUMINAÇÕES DE DESTAQUE EM PRÉDIOS E MONUMENTOS.**

É recomendado para o desenvolvimento de projetos de iluminação de destaque, a seguinte estratégia:

1. Identificar a compreensão por parte do cidadão comum de que o sistema de IP se identifica com as características de continuidade e eficiência visual harmonizada com a paisagem, o sistema viário e a iluminação dos edifícios e monumentos, variáveis conforme sua importância.
2. A utilização do mobiliário urbano de iluminação de forma expansiva como vetor de identidade visual da cidade, com o emprego de padrões específicos que informem ao público inequivocamente as vias e percursos preferenciais e a adequabilidade com cada zona urbana.
3. A implantação de iluminações decorativas a LED adequadas a cada monumento ou mobiliário urbano, em conformidade com cada zona da cidade, através de edital específico.

Também é recomendado que os estudos de iluminação de realce de edificações e de iluminação ambiental de espaços públicos, com emprego de equipamentos de novas tecnologias, incluindo fontes de iluminação dinâmica programáveis, sejam compostos das seguintes etapas:

#### Primeira etapa:

1. Memorial descritivo da situação do sistema de iluminação existente;
2. Representação dos valores médios de iluminância medidos;
3. Representação das temperaturas de cor;
4. Cadastro fotográfico dos conjuntos luminosos típicos (sistema de suporte, luminárias, braços);



**Prefeitura  
de Timbó**

Segunda etapa:

1. Justificativa do conceito (partido) adotado;
2. Memorial descritivo da proposição;
3. Definição dos perímetros de intervenção mínimos (zoneamento) e das áreas a serem detalhadas;
4. Conceito das categorias de intervenção e critérios de projeto;
5. Definição das temperaturas de cor para a iluminação pública funcional;
6. Definição dos níveis de iluminância para a iluminação pública funcional;
7. Definição das temperaturas de cor e IRC (Índice de Reprodução de Cor) para áreas especiais e monumentos (vias e tecido urbano);
8. Definição do nível médio de iluminância para as iluminações artísticas e áreas de entorno;
9. Definição tipológica de implantação dos sistemas de iluminação pública;
10. Definição morfológica do mobiliário de iluminação pública;
11. Lançamento dos dados em base cartográfica, observando a inserção na escala referência de 1/5.000 a 1/2.000.

**5.4. FOTOS DE PRAÇAS, PRÉDIOS E ESPAÇOS PÚBLICOS.**

O mobiliário urbano mostrado a seguir foi escolhido pelo Município como possível objeto de requalificação com implantação de projetos de iluminação especial ou de destaque.



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 20 – Prefeitura de Timbó



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 21 – Praça Frei Bruno





**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 22 – Praça Frei Bruno



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 23 – Praça Oscar Spiess (Rua Nereu Ramos)





**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 24 – Praça Oscar W. Bremer (Tapyoka)







**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 25 – Praça Pres. Castelo Branco (Poemas)







**Prefeitura  
de Timbó**

Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 26 – Praça Profº. Urbano Bertoldi



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 27 – Praça Viena



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 28 – Praça Frederico Donner



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 29 – Praça da Matriz (Rua Germano Brandes Sobrinho)





**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 30 – Praça Araponguinhas



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 31 – Praça da Rua Frei Bruno





**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 32 – Parque Central



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 33 – Parque Henry Paul



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute





**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 34 – Jardim Botânico





**Prefeitura  
de Timbó**

Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 35 – Museu do Imigrante



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute





**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 36 – Casa do Poeta Lindolf Bell



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 37 – Museu da Música



**Prefeitura  
de Timbó**



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 38 – Biblioteca







**Prefeitura  
de Timbó**

Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

Fig. 39 – Antigo cinema (Urbano Bertoldi)



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute



**Prefeitura  
de Timbó**

Fig. 40 – Ponte Tapyoka



Fonte: inspeção realizada pela Fundação Ezute

## **8. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS CONFORME NORMA ABNT 5101/2018**

<b>LOGRADOURO</b>	<b>LARGURA</b>	<b>ROLAMENTO</b>	<b>PASSEIO</b>	<b>VELOCIDADE</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL</b>	<b>TRÁFEGO</b>	<b>CLASSE DE ILUMINAÇÃO</b>
Aberlado Luz - passeio	5,55	-	-	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Abílio Lenzi	14,00	10,00	2,00	40 km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Abílio Vicente	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Acácias	14,00	7,00	3,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Acre	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Afonso Pena	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Agaves - passeio público das	6,00			40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Água Branca	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Água Doce	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Águas Mornas	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alagoas	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alasca	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alegria - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alemanha	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alexandrin a Corrêa	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alfred Roeder	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alfredo Girardi prof.	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alfredo Hansen	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alfredo Laemmel	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alvine Brandel	3,50	3,50	-	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Alvin Laemmel prof.	14,00	8,00	3,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2





## Prefeitura de Timbó

Alwin Schumann	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Amapá	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Amazonas	14,00	10,00	2,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Anambé	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Andorra	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Angico	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Angola	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Apiacá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Apiúna	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Apucarana	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Araçá - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Araçaí	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Aracajú	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Arapongui nhas	<b>18,00</b>	<b>14,00</b>	<b>2,00</b>	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Araquari - Beco	6,00	6,00	-	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Araranguá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Araucária	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Argélia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Argentina	8,00	6,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Aristiliano Ramos	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Arnold Albrecht	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arnoldo Gessner	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Arnoldo Muller	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Aroldo Bloedorn	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arruda	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arthur Hammermeister	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arthur Piazza	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arthur Piske	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arthur Schulz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Arturo Giotti	10,00	6,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ascurra	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ascurra	11,00	7,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Assunção	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Atalanta	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
August Brand	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Augusto Maas	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Augusto Maas	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Austrália	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Áustria	14,00	10,00	2,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Avaí - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Babaçu	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Bahamas	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bahia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Barão do Rio Branco	14,00	10,00	2,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Barbados	17,00	11,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Baré	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Baurú	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Begônia	3,50	3,50	-	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Beira Rio	16,00	10,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Belém	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Bélgica	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Belize	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Belo Horizonte	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Benedito Novo	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Benjamin Constant	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Bertha Zumach	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bertha Wolter	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bicuiba	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Biguaçu	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Birmânia	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Blumenau	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Boa Vista	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bogotá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Bolívia	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Bom Retiro	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Botuverá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Brasília	14,00	10,00	2,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Bruno Klug	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bruno Reinecke	14,00	8,00	3,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Bruno Schweder	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Brusque	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Buenos Aires	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Bulgária	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cabo Verde	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Caçador	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Caibi	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Camboriú	14,00	8,00	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Camélia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Campinas	14,00	10,00	2,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Campo Alegre	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Campo Bom	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Campo Grande	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Campos Novos	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4





## Prefeitura de Timbó

Canadá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Canoinhas	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Capanema	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Capinzal	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Caraíba	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Carajás	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Caramurú	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Carijós	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Carlos Gomes	14,00	10,00	2,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Carlos Latzke	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Carlos Maas	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Carlos Strey	11,50	6,50	5,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Carlos Wolter	12,00	8,00	2,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Carnauba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Caroba	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cascavel	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Castro Alves	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Catar	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ceará - Beco	7,00	5,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cecília Reguse	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cedro	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cerejeira	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Chapecó	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Chile	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Christian Benz	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cinamono	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ciprestes	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Colombia	13,00	10,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Concórdia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Concórdia Lorenz	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Coqueiros	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cornélius Germer	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Corumbá	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Corupá	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Costa Rica	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Criciúma	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cubatão	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Cuiabá	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Curitiba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Curitibanos	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Diaconisa Helena Suess	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Diamantina	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Dinamarca	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Dona Clara	14,00	10,00	2,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3



## Prefeitura de Timbó

Dona Frida	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Doutor Pedrinho	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Duque de Caxias	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Edmund Lindner	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Edmundo Bell	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Egito	14,00	8,00	3,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Ellen Grimm	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Emile Gustmann	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Emílio Jurk	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Emma Klitzke	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Equador	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ervin Haake	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Erwin Reguse	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Erwin Steffen	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Escócia	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Espanha	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Espírito Santo	14,00	8,00	2 (LAD O PAR)	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Estados Unidos	14,00	7,00	3,50	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Estância Velha	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Esteio	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Eugen Fouquet	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Exp. Alwin Loppnow	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Exp. Pedro João Silva	14,00	8,00	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Faxinal dos Guedes	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Figueira	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Filipinas	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Finlândia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Flamboya nt	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Florianópolis	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Fortaleza	13,20	10,00	1,60	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Fraiburgo	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
França	5,50	4,50	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
França	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Francisco Krueger	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Franz Keiner	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Frederico Borchardt	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4





## Prefeitura de Timbó

Frederico Eduardo Mayr	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Frederico Schumann	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Frei Bruno	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Frida Grimm	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Friedrich Germer	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Friedrich Grether	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Fritz Klug	20,00	14,00	3,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Fritz Lorenz	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Fritz Lorenz (área industrial)	20,00	10,00	5,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Galvão	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Garcia	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Garopaba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Garuva	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gaspar	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
General Osório	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Gentil Agostini	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gerânio	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guehard Spiess	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3



## Prefeitura de Timbó

Germano Brandes Snr (General O. - Bolívia)	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Germano Fronza	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Germano Leitzke	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Getúlio Vargas	15,60	7,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Getúlio Vargas	20,00	9,50	4,10	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Goiânia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Goiás	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Grécia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Grevilea	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Groenlândia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guabiruba	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guaicurú	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guaíra	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guajajára	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guaná	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guaramirim	7,00	5,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guarapua va	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guarani	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Guararapes - Travessa	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guatemala - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Guilherme Draeger	13,20	8,00	2,60	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gustavo Brandes	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gustavo Michert	12,00	8,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Gustavo Piske	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gustavo Raddatz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Gustavo Roepke	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Haiti	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Harry Bloedorn	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Heinrich Eilers	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Heinrich Lange	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Heinz Hannich	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Helmuth Hanemann	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Helmuth Nau	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Henrique Dumke	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Henrique Schoeder	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Hermann Berndt	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Hibiscus	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Holanda	8,00	6,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Honduras	14,00	10,00	2,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Honorato Tonolli	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Hortensias	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Hugo Der Heide	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Hungria – beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ibirama	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ilhota	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Imaruí	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Imbuia	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Imperador	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Indaial	13,20	10,00	1,60	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
India	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Indonésia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ingá – beco	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Inglaterra	14,00	8,00	3,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Ingo Gutz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ipiranga – beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Irma Gustman	20,00	12,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4





## Prefeitura de Timbó

Israel	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itá	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itaiópolis	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itajaí	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itália	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itapema	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Itapoá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ituporanga	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Jaborá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Jacatirão	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Jamaica	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Jambeiro	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Japão	14,00	10,00	2,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Jaraguá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Javaré	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Joaçaba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
João Batista Fiamoncini						MÉDIO	
João Giotti	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
João Pessoa	10,00	6,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
João Schlei	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
João Tesch	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Joaquim Silveira	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Johann Linshalm	10,40	7,00	1,70	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Joinville	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Jordânia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
José de Alencar	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Julius Henkels	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Júlio Jacobsen	14,00	10,00	2,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Julius Scheidem antel (Profº)	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Karl Siegle	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Kayapó	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Kurt Benecke	19,00	14,00	2,50	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Lages	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Laguna	10,40	7,00	1,70	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Lapa	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
La Paz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Leme	8,10	5,10	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Leopoldo Wolter - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Líbano	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Lilly Gessner	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Lima	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Londrina	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Lontras	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Lorena	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Luiz Adam	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Luiz Benz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Luxemburgo	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Macaé	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Macapá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Maceió	11,00	7,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Machado de Assis	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mafra	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Magnólia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Manaus	14,00	10,00	2,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Maracajá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Maranhão	14,00	7,00	3,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Maravilha	14,00	7,00	3,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Marechal Deodoro	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Marechal Deodoro	16,00	11,00		50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Marechal Deodoro	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Marechal Floriano Peixoto	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Marília	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Maringá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mariscal	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Massaran duba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mato Grosso	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mauá	10,00	7,00	1,50	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Mauro Augusto Knoch	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Max Klotz	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Max Loewen	16,00	12,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
México	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Minas Gerais	14,00	8,00	3,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Mirim Doce	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mônaco	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Mondaí	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Monteiro Lobato	14,00	8,00	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Montevidé u	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Morretes	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Natal	9,00	6,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Navegante s	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Nereu Ramos	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Nicarágua	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Niterói	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Noruega	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4





## Prefeitura de Timbó

Nossa Senhora Fátima	10,40	7,00	1,70	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Nova Brasília	10,00	6,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Nova Trento	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Nova Zelândia	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Novo Hamburgo	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Olandin - Beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Olávo Bilac	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Olinda	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Orleans	7,00	4,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Oscar Janke	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Oscar Piske	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Osvaldo Cruz	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Osvaldo Zichukr	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Otto Brandt - travessa	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Otto Laemell	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Otto Wolter	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ouro Preto	5,00	5,00		40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Padre Anchieta	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Paineira	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pai-Kerê	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pajé - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Palhoça - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Palmas	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Palmitos	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Palotina	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Panamá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Papanduv a	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pará	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Paraguai	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Paraíba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Paraná	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Paranaguá	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Passeio das Palmeiras	5,50	5,50	-	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pastor Blumel	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pataxó	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pato Branco	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Paul Harbs	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Paulo Oss Emer	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pedro Maestri	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Penha	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pernambuco	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Peroba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Perú	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Petrópolis	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Petúnia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Piauí	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Piçarras	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Picuiva	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pinhais	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pinheiros	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Piracicaba	11,10	6,00		40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Piratininga	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Piratuba	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pitanga	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Polônia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Pomeranos	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Pomeranos	20,00	7,00	variável	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Pomerode	16,00	10,00	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Ponta Grossa	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Porto Alegre	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Porto Rico	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Porto União	14,00	7,00	3,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Porto Velho	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Portugal	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Portugal	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Potiguára	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Primavera	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Quênia	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Quilombo	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Quintino Bocaiúva	15,15	9,15	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Quito	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Recife	16,00	10,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Reinhard Duwe	11,00	7,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Reinhold Schlei	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Reinhold Manske	11,00	6,00	2,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ricardo Grimm	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Richard Schubert	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rio de Janeiro	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rio do Campo	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4





## Prefeitura de Timbó

Rio do Sul	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rio Grande	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rio Negrinho	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rio Negro	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Roberto Schumann	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rodeio	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rodésia	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rodovia Municipal TBO-010	14,00			40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rolando Mueller	16,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Romênia	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rondônia	10,00	6,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rosa Reguse	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Röschen Schmidt	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rudolf Dumke	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rudolf Elert	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rudolf Kegel	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rudolfo Borchardt	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Rudolfo Gellert	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Rudolfo Piske	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Ruy Barbosa	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Salete	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Salgueiro	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Salvador	9,00	6,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santa Catarina	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santa Cecília	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santiago	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santos Dumont	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
São Bento	14,00	8,00	3,00	50km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
São Carlos	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
São Leopoldo - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
São Luiz	10,40	7,00	1,70	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
São Paulo	14,00	10,00	2,00	40km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Sapiranga	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Saudades	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santiago	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Santos	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
<b>SC – 416 - Rod. Ralf Knaesel</b>	20,00	6,60	4,20	60 Km/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
<b>SC – 416 - Rod.</b>	20,00	6,60	4,20	60 Km/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2



## Prefeitura de Timbó

Euclides Prade							
<b>SC - 417 -</b> Rod. Tercílio Marchetti	20,00	6,60	4,20	60 Km/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
<b>SC - 477 -</b> Rod. Tbó- Benedito	20,00	6,60	4,20	60 Km/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Seara	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Senegal	12,00	8,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Sergipe	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Sete de Setembro	16,00	10,00	3,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Sibéria	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Sibipiruna	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Silésia	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Síria	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Solidão	10,00	7,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Sombrio	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Sorocaba	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Suécia	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Suiça - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Suriname	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Surui	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3
Tabajara	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Taió	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tamarindo - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## Prefeitura de Timbó

Tamoio	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tancredo Neves	20,00	13,00	3,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tangará	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tapajós	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Taubaté	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Terena	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Teresópolis	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Terezina - beco	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Theodolin do Pereira	12,00	6,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tijucas	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Timbira	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tirolezes	14,00	10,00	2,00	50km p/h	ARTERIAL	MÉDIO	V2
Tocantins	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Toledo	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Trento – beco	6,50	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Treze de Maio	8,00	5,00	1,50	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Treze Tilhas	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tubarão	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tupã	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tupi	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tupinambá	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tupiniquim	14,00	10,00	2,00	40km p/h	COLETORA	MÉDIO	V3





## Prefeitura de Timbó

Turquia	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Tusnelda Ruthmann	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Urubicí	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Uruguai	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Urupá	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Urupema	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Valmor Fachini - Prof.	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Venezuela	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Venezuela	8,00	6,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Venezuela - beco				40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Vinte e oito de Agosto	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Vitória	8,00	6,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Xanxerê	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Xavantes	14,00	8,00	3,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Xaxim - beco	6,00	5,00	1,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Xokleng	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Yanomâni	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Wilhelm Wesphal	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Wilhelm Milke	12,00	8,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4
Wilhelm Butzke Senior	14,00	10,00	2,00	40km p/h	LOCAL	MÉDIO	V4



## **9. ESTUDO LUMINOTÉCNICO – TIMBÓ SC – SIMULAÇÃO DE LUMINÁRIAS LED COM DIALUX**

### **9.1. OBJETIVO**

<b>Data do Relatório</b>	<b>OBJETIVO DO PROJETO</b>	<b>Preparado por</b>
Data: 10.07.2019	Simulação luminotécnica de logradouros de Timbó/ SC	Jorge Mutti

### **9.2. LOGRADOUROS SELECIONADOS**

<b>Nome da via</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Velocidade (km/h)</b>	<b>Classe via</b>	<b>Tipo via</b>	<b>Largura via (m)</b>	<b>Avanço (m)</b>	<b>Altura Montagem (m)</b>	<b>Altura ponto (m)</b>
Rua Belém	600	50	V1	Arterial	10	1,0	7,10	7,0
Av. Getúlio Vargas	1.000	50	V2	Coletora	12	1,5	8,10	8,0
Rua Manaus	500	50	V2	Coletora	10	2,3	7,10	7,0
Av. Sete de Setembro	700	50	V1	Arterial	10	2,3	7,10	7,0
Rua Blumenau	3.200	50	V1	Arterial	12	2,0	7,90	7,30

### **9.3. DESCRIÇÃO**

O estudo consiste na realização de duas simulações (DIALUX) para o cenário da transposição das atuais luminárias convencionais para luminária a LED, utilizando os mesmos postes e braços existentes no parque atual, ressalvada a troca dos componentes danificados (postes ou braços). A primeira simulação foi realizada com luminária LED de 150 W, empregada como equivalente à lâmpada a vapor de sódio de 250 W. A segunda simulação foi realizada com luminária LED de 120 W, visando aumentar a economia de energia elétrica, que será a escolhida caso revele que a instalação produzirá resultados adequados à norma ABNT NBR 5101:2018.

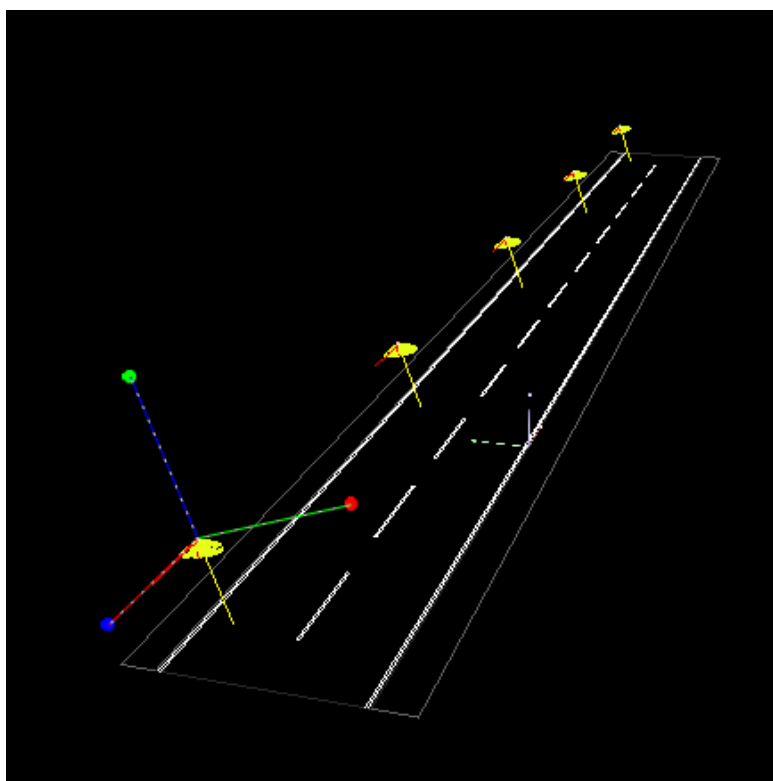


**Prefeitura  
de Timbó**

Caso a segunda simulação apresente resultados parcialmente compatíveis com os requisitos mínimos da ABNT NBR 5101:2018, sua implementação poderá ser efetivada mediante análise econômica.

Caso a simples troca das atuais lâmpadas por luminárias a LED não fosse suficiente para a adequação dos índices luminotécnicos, outras soluções seriam objeto de estudo complementar, considerando a alternativa de realizar a troca das atuais lâmpadas de descarga por luminária a LED, com a intercalação de postes para reduzir o vão entre os pontos luminosos, corrigindo plenamente os índices luminotécnicos. Essa alternativa, contudo, além do investimento com a aquisição e instalação das luminárias LED, terá aquele relacionado com a contratação junto à CELESC do projeto de intercalação de postes.

Fig. 1 – Método DIALux



Fonte: estudo de logradouros de Timbó SC

Página 106 de 127



## **Prefeitura de Timbó**

### **9.4. RUA BELÉM**

A Rua Belém apresenta as seguintes características, no trecho estudado:

<b>Classe via</b>	<b>Tipo via</b>	<b>Largura via (m)</b>	<b>Avanço (m)</b>	<b>Altura Mont. (m)</b>	<b>Altura ponto (m)</b>
V2	Arterial	10	2,0	7,1	7
<b>Vão médio</b>	<b>Passeio 1</b>	<b>Passeio 2</b>	<b>Projeção braço (m)</b>	<b>Veloc. (km/h)</b>	<b>Extensão (m)</b>
39	2,0	2,0	2,0	50	600

#### **1- SOLUÇÃO 1:**

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 150W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

**Fabricante:** UNICOBÁ

**Modelo:** CL SL

**Potência:** 150W ( $\pm 10\%$ )

**Fluxo luminosos:** 20385 lm

**Eficiência energética:** 136 lm/W

**Fator de potência:**  $>0.95$

**Temperatura de cor:** 5000 K

**Índice de Reprodução de cor (IRC):**  $>70$

**Distorção Harmônica Total (THD):**  $\leq 20\%$

**Índice de Proteção:** IP66

**Tensão:** 220V



## RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (U = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>28</b>	<b>0,38</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b>L<sub>med</sub></b>	<b>U<sub>O</sub></b>	<b>U<sub>L</sub></b>	<b>TI</b>	<b>SR</b>
<b>Simulação</b>	<b>2,2</b>	<b>0,49</b>	<b>0,5</b>	<b>16</b>	<b>0,70</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>&gt;=1,5</b>	<b>&gt;=0,40</b>	<b>&lt;=0,7</b>	<b>&lt;=10</b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção)=0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 1 (transposição para LED, com potência de 150W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

## 2- SOLUÇÃO 2:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 120W. Simulação com a luminária da UNICOB, com as seguintes especificações:

**Fabricante: UNICOB**





## Prefeitura de Timbó

Modelo:	CL SL
Potência:	120W ( $\pm 10\%$ )
Fluxo luminosos:	16956 lm
Eficiência energética:	136 lm/W
Fator de potência:	$>0.95$
Temperatura de cor:	5000 K
Índice de Reprodução de cor (IRC):	$>70$
Distorção Harmônica Total (THD):	$\leq 20\%$
Índice de Proteção:	IP66
Tensão:	220V

### RESULTADOS:

Quadro 1 - Iluminância

	Iluminância média mínima <i>E<sub>med.mín</sub></i> (lux)	Fator de uniformidade mínimo ( $U = E_{mín}/E_{med}$ )
Simulação	24	0,33
NBR 5101:2018	20	0,30

Quadro 2 - Luminância

	<i>L<sub>med</sub></i>	<i>U<sub>O</sub></i>	<i>U<sub>L</sub></i>	<i>TI</i>	<i>SR</i>
Simulação	1,9	0,48	0,5	15	0,71
NBR 5101:2018	$\geq 1,5$	$\geq 0,40$	$\leq 0,7$	$\leq 10$	0,50

Obs.: FM (Fator de Manutenção)=0,84



Verifica-se que a configuração proposta para a solução 2 (transposição para LED, com potência de 120W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

#### **9.4.1. RECOMENDAÇÕES PARA A RUA BELÉM**

Ambas as soluções atendem aos requisitos da norma ABNT NBR 5101:2018, exceto ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

Com relação ao trânsito de pedestres, não há distinção relevante entre as duas alternativas examinadas. Em ambas as soluções, apenas o critério da iluminância média mínima não é cumprido, o que só seria alcançado com a instalação de pontos luminosos no lado oposto, hipótese que não seria social e economicamente justificável presentemente.

**Quadro 3 – Passeio adjacente - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <math>E_{med,mín}</math> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>13 (11)</b>	<b>0,3 (0,3)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

**Quadro 4 – Passeio oposto - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <math>E_{med,mín}</math> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>17 (14)</b>	<b>0,5 (0,5)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

A decisão entre as duas alternativas deverá considerar a necessidade de reduzir o consumo de energia e elevar a margem da CIP para custear o valor da contraprestação a ser paga ao futuro concessionário. Esse estudo recomenda o emprego de luminária a LED de 120W.



## Prefeitura de Timbó

### 9.5. AV. GETÚLIO VARGAS

A Av. Getúlio Vargas apresenta as seguintes características, no trecho estudado:

Classe via	Tipo via	Largura via (m)	Avanço (m)	Altura Mont. (m)	Altura ponto (m)
V2	Coletora	12	1,5	8,1	8
Vão médio	Passeio 1	Passeio 2	Projeção braço (m)	Veloc. (km/h)	Extensão (m)
39	3,5	2,5	2,5	50	1000

#### 1. SOLUÇÃO 1:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 150W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

**Fabricante:** UNICOBÁ

**Modelo:** CL SL

**Potência:** 150W ( $\pm 10\%$ )

**Fluxo luminoso:** 20385 lm

**Eficiência energética:** 136 lm/W

**Fator de potência:**  $>0.95$

**Temperatura de cor:** 5000 K

**Índice de Reprodução de cor (IRC):**  $>70$



**Distorção Harmônica Total (THD):**  **$\leq 20\%$**

**Índice de Proteção:** **IP66**

**Tensão:** **220V**

## RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>Emed.mín</i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>26</b>	<b>0,40</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b><i>Lmed</i></b>	<b><i>UO</i></b>	<b><i>UL</i></b>	<b><i>TI</i></b>	<b><i>SR</i></b>
<b>Simulação</b>	<b>1,9</b>	<b>0,46</b>	<b>0,57</b>	<b>16</b>	<b>0,66</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b><math>\geq 1,5</math></b>	<b><math>\geq 0,40</math></b>	<b><math>\leq 0,7</math></b>	<b><math>\leq 10</math></b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção)=0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 1 (transposição para LED, com potência de 150W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).



## Prefeitura de Timbó

### 2. SOLUÇÃO 2:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 120W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

<b>Fabricante:</b>	<b>UNICOBÁ</b>
<b>Modelo:</b>	<b>CL SL</b>
<b>Potência:</b>	<b>120W (±10%)</b>
<b>Fluxo luminosos:</b>	<b>16956 lm</b>
<b>Eficiência energética:</b>	<b>136 lm/W</b>
<b>Fator de potência:</b>	<b>&gt;0.95</b>
<b>Temperatura de cor:</b>	<b>5000 K</b>
<b>Índice de Reprodução de cor (IRC):</b>	<b>&gt;70</b>
<b>Distorção Harmônica Total (THD):</b>	<b>≤20%</b>
<b>Índice de Proteção:</b>	<b>IP66</b>
<b>Tensão:</b>	<b>220V</b>

### RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (U = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>22</b>	<b>0,46</b>





<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>
--------------------------	-----------	-------------

**Quadro 2 - Luminância**

	<i>L<sub>med</sub></i>	<i>U<sub>O</sub></i>	<i>U<sub>L</sub></i>	<i>TI</i>	<i>SR</i>
<b>Simulação</b>	<b>1,66</b>	<b>0,46</b>	<b>0,56</b>	<b>15</b>	<b>0,66</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>&gt;=1,5</b>	<b>&gt;=0,40</b>	<b>&lt;=0,7</b>	<b>&lt;=10</b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção)=0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 2 (transposição para LED, com potência de 120W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

#### **9.5.1. RECOMENDAÇÕES PARA A AV. GETÚLIO VARGAS**

Ambas as soluções atendem aos requisitos da norma ABNT NBR 5101:2018, exceto ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

Com relação ao trânsito de pedestres, não há distinção relevante entre as duas alternativas examinadas. Em ambas as soluções, apenas o critério da iluminância média mínima não é cumprido, o que só seria alcançado com a instalação de pontos luminosos no lado oposto, hipótese que não seria social e economicamente justificável presentemente.

**Quadro 3 – Passeio adjacente - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<i>U</i> = <i>E<sub>mín</sub></i>/<i>E<sub>med</sub></i>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>10 (8,9)</b>	<b>0,4 (0,4)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>



**Quadro 4 – Passeio oposto - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>12 (11)</b>	<b>0,5 (0,5)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

A decisão entre as duas alternativas deverá considerar a necessidade de reduzir o consumo de energia e elevar a margem da CIP para custear o valor da contraprestação a ser paga ao futuro concessionário. Esse estudo recomenda o emprego de luminária a LED de 120W.

#### **9.6. RUA MANAUS**

A Rua Manaus apresenta as seguintes características, no trecho estudado:

<b>Classe via</b>	<b>Tipo via</b>	<b>Largura via (m)</b>	<b>Avanço (m)</b>	<b>Altura Mont. (m)</b>	<b>Altura ponto (m)</b>
V2	Coletora	10	2,3	7,6	7,5
<b>Vão médio</b>	<b>Passeio 1</b>	<b>Passeio 2</b>	<b>Projeção braço (m)</b>	<b>Veloc. (km/h)</b>	<b>Extensão (m)</b>
37	2,0	2,0	2,5	50	500

#### **1. SOLUÇÃO 1:**

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 150W. Simulação com a luminária da UNICOB, com as seguintes especificações:

**Fabricante:** UNICOB

**Modelo:** CL SL



## Prefeitura de Timbó

**Potência:** 150W ( $\pm 10\%$ )

**Fluxo luminosos:** 20385 lm

**Eficiência energética:** 136 lm/W

**Fator de potência:**  $>0.95$

**Temperatura de cor:** 5000 K

**Índice de Reprodução de cor (IRC):**  $>70$

**Distorção Harmônica Total (THD):**  $\leq 20\%$

**Índice de Proteção:** IP66

**Tensão:** 220V

### RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med.mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>29</b>	<b>0,38</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b><i>L<sub>med</sub></i></b>	<b><i>U<sub>O</sub></i></b>	<b><i>U<sub>L</sub></i></b>	<b><i>T<sub>I</sub></i></b>	<b><i>S<sub>R</sub></i></b>
<b>Simulação</b>	<b>2,2</b>	<b>0,49</b>	<b>0,55</b>	<b>16</b>	<b>0,64</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b><math>\geq 1,5</math></b>	<b><math>\geq 0,40</math></b>	<b><math>\leq 0,7</math></b>	<b><math>\leq 10</math></b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção) = 0,84



## **Prefeitura de Timbó**

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 1 (transposição para LED, com potência de 150W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

### **2. SOLUÇÃO 2:**

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 120W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

<b>Fabricante:</b>	<b>UNICOBÁ</b>
<b>Modelo:</b>	<b>CL SL</b>
<b>Potência:</b>	<b>120W (±10%)</b>
<b>Fluxo luminosos:</b>	<b>16956 lm</b>
<b>Eficiência energética:</b>	<b>136 lm/W</b>
<b>Fator de potência:</b>	<b>&gt;0.95</b>
<b>Temperatura de cor:</b>	<b>5000 K</b>
<b>Índice de Reprodução de cor (IRC):</b>	<b>&gt;70</b>
<b>Distorção Harmônica Total (THD):</b>	<b>&lt;=20%</b>
<b>Índice de Proteção:</b>	<b>IP66</b>
<b>Tensão:</b>	<b>220V</b>



**RESULTADOS:**

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>Emed.mín</i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>24</b>	<b>0,36</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b><i>Lmed</i></b>	<b><i>UO</i></b>	<b><i>UL</i></b>	<b><i>TI</i></b>	<b><i>SR</i></b>
<b>Simulação</b>	<b>1,9</b>	<b>0,49</b>	<b>0,53</b>	<b>15</b>	<b>0,64</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b><math>\geq 1,5</math></b>	<b><math>\geq 0,40</math></b>	<b><math>\leq 0,7</math></b>	<b><math>\leq 10</math></b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção) = 0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 2 (transposição para LED, com potência de 120W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

**9.6.1. RECOMENDAÇÕES PARA A RUA MANAUS**

Ambas as soluções atendem aos requisitos da norma ABNT NBR 5101:2018, exceto ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

Com relação ao trânsito de pedestres, não há distinção relevante entre as duas alternativas examinadas. Em ambas as soluções, apenas o critério da iluminância média mínima não é cumprido (salvo no caso da solução 1 para o passeio oposto) o que só seria alcançado com a instalação de pontos luminosos no lado oposto, hipótese que não seria social e economicamente justificável presentemente.





## Prefeitura de Timbó

**Quadro 3 – Passeio adjacente - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{\text{mín}}/E_{\text{med}}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>11 (9)</b>	<b>0,4 (0,4)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

**Quadro 4 – Passeio oposto - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{\text{mín}}/E_{\text{med}}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>22 (19)</b>	<b>0,4 (0,5)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

A decisão entre as duas alternativas deverá considerar a necessidade de reduzir o consumo de energia e elevar a margem da CIP para custear o valor da contraprestação a ser paga ao futuro concessionário. Esse estudo recomenda o emprego de luminária a LED de 150W.

### 9.7. AV. SETE DE SETEMBRO

A Av. Sete de Setembro apresenta as seguintes características, no trecho estudado:

<b>Classe via</b>	<b>Tipo via</b>	<b>Largura via (m)</b>	<b>Avanço (m)</b>	<b>Altura Mont. (m)</b>	<b>Altura ponto (m)</b>
V1	Arterial	10	2,3	7,6	7,5
<b>Vão médio</b>	<b>Passeio 1</b>	<b>Passeio 2</b>	<b>Projeção braço (m)</b>	<b>Veloc. (km/h)</b>	<b>Extensão (m)</b>
27	2,0	2,0	2,5	50	500



## Prefeitura de Timbó

### 1. SOLUÇÃO 1:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 150W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

<b>Fabricante:</b>	<b>UNICOBÁ</b>
<b>Modelo:</b>	<b>CL SL</b>
<b>Potência:</b>	<b>150W (<math>\pm 10\%</math>)</b>
<b>Fluxo luminosos:</b>	<b>20385 lm</b>
<b>Eficiência energética:</b>	<b>136 lm/W</b>
<b>Fator de potência:</b>	<b><math>&gt;0.95</math></b>
<b>Temperatura de cor:</b>	<b>5000 K</b>
<b>Índice de Reprodução de cor (IRC):</b>	<b><math>&gt;70</math></b>
<b>Distorção Harmônica Total (THD):</b>	<b><math>\leq 20\%</math></b>
<b>Índice de Proteção:</b>	<b>IP66</b>
<b>Tensão:</b>	<b>220V</b>

### RESULTADOS:

Quadro 1 - Iluminância

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{\text{mín}}/E_{\text{med}}</math>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>39</b>	<b>0,53</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>30</b>	<b>0,40</b>



## Prefeitura de Timbó

Quadro 2 - Luminância

	<i>L<sub>med</sub></i>	<i>U<sub>O</sub></i>	<i>U<sub>L</sub></i>	<i>T<sub>I</sub></i>	<i>S<sub>R</sub></i>
Simulação	3	0,58	0,7	14	0,63
NBR 5101:2018	$\geq 2$	$\geq 0,40$	$\leq 0,7$	$\leq 10$	0,50

Obs.: FM (Fator de Manutenção) = 0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 1 (transposição para LED, com potência de 150W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

### 2. SOLUÇÃO 2:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 120W. Simulação com a luminária da UNICOBA, com as seguintes especificações:

**Fabricante:** UNICOBA

**Modelo:** CL SL

**Potência:** 120W ( $\pm 10\%$ )

**Fluxo luminosos:** 16956 lm

**Eficiência energética:** 136 lm/W

**Fator de potência:**  $> 0.95$

**Temperatura de cor:** 5000 K

**Índice de Reprodução de cor (IRC):**  $> 70$

**Distorção Harmônica Total (THD):**  $\leq 20\%$

**Índice de Proteção:** IP66

**Tensão:** 220V



## RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (U = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>33</b>	<b>0,54</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>30</b>	<b>0,40</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b>L<sub>med</sub></b>	<b>U<sub>O</sub></b>	<b>U<sub>L</sub></b>	<b>TI</b>	<b>SR</b>
<b>Simulação</b>	<b>2,5</b>	<b>0,58</b>	<b>0,7</b>	<b>12</b>	<b>0,64</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>&gt;=2</b>	<b>&gt;=0,40</b>	<b>&lt;=0,7</b>	<b>&lt;=10</b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção) =0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 2 (transposição para LED, com potência de 120W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

### **9.7.1. RECOMENDAÇÕES PARA A AV. SETE DE SETEMBRO**

Ambas as soluções atendem aos requisitos da norma ABNT NBR 5101:2018, exceto ao critério de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

Com relação ao trânsito de pedestres, não há distinção relevante entre as duas alternativas examinadas. Em ambas as soluções, apenas o critério da iluminância média mínima não é cumprido para o passeio adjacente o que só seria alcançado com a instalação de pontos luminosos no lado oposto, hipótese que não seria social e economicamente justificável presentemente.



## Prefeitura de Timbó

**Quadro 3 – Passeio adjacente - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>15 (12)</b>	<b>0,6 (0,6)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

**Quadro 4 – Passeio oposto - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>30 (26)</b>	<b>0,7 (0,7)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

A decisão entre as duas alternativas deverá considerar a necessidade de reduzir o consumo de energia e elevar a margem da CIP para custear o valor da contraprestação a ser paga ao futuro concessionário. Esse estudo recomenda o emprego de luminária a LED de 120W.

### 9.8. RUA BLUMENAU

A Rua Blumenau apresenta as seguintes características, no trecho estudado:

<b>Classe via</b>	<b>Tipo via</b>	<b>Largura via (m)</b>	<b>Avanço (m)</b>	<b>Altura Mont. (m)</b>	<b>Altura ponto (m)</b>
V1	Arterial	12	2,0	7,9	7,3
<b>Vão médio</b>	<b>Passeio 1</b>	<b>Passeio 2</b>	<b>Projeção braço (m)</b>	<b>Veloc. (km/h)</b>	<b>Extensão (m)</b>
33	2,0	2,5	2,5	50	3200





## Prefeitura de Timbó

### 1. SOLUÇÃO 1:

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 150W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

<b>Fabricante:</b>	<b>UNICOBÁ</b>
<b>Modelo:</b>	<b>CL SL</b>
<b>Potência:</b>	<b>150W (<math>\pm 10\%</math>)</b>
<b>Fluxo luminosos:</b>	<b>20385 lm</b>
<b>Eficiência energética:</b>	<b>136 lm/W</b>
<b>Fator de potência:</b>	<b>&gt;0.95</b>
<b>Temperatura de cor:</b>	<b>5000 K</b>
<b>Índice de Reprodução de cor (IRC):</b>	<b>&gt;70</b>
<b>Distorção Harmônica Total (THD):</b>	<b><math>\leq 20\%</math></b>
<b>Índice de Proteção:</b>	<b>IP66</b>
<b>Tensão:</b>	<b>220V</b>

### RESULTADOS:

Quadro 1 - Iluminância

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (U = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>31</b>	<b>0,45</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>30</b>	<b>0,40</b>

Página 124 de 127



**Quadro 2 - Luminância**

	<i>L<sub>med</sub></i>	<i>U<sub>O</sub></i>	<i>U<sub>L</sub></i>	<i>T<sub>I</sub></i>	<i>S<sub>R</sub></i>
<b>Simulação NBR 5101:2018</b>	<b>2,2</b>	<b>0,40</b>	<b>0,62</b>	<b>19</b>	<b>0,50</b>
	<b>&gt;=2</b>	<b>&gt;=0,40</b>	<b>&lt;=0,7</b>	<b>&lt;=10</b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção) =0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 1 (transposição para LED, com potência de 150W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas aos critérios de TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

## **2. SOLUÇÃO 2:**

Substituição das lâmpadas de vapor de sódio de 250W por luminárias a LED de 120W. Simulação com a luminária da UNICOBÁ, com as seguintes especificações:

**Fabricante:** UNICOBÁ

**Modelo:** CL SL

**Potência:** 120W (±10%)

**Fluxo luminosos:** 16956 lm

**Eficiência energética:** 136 lm/W

**Fator de potência:** >0.95

**Temperatura de cor:** 5000 K

**Índice de Reprodução de cor  
(IRC):** >70

**Distorção Harmônica Total  
(THD):** <=20%

**Índice de Proteção:** IP66

**Tensão:** 220V



## RESULTADOS:

**Quadro 1 - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima Emed.mín (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (U = E<sub>mín</sub>/E<sub>med</sub>)</b>
<b>Simulação</b>	<b>27</b>	<b>0,46</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>30</b>	<b>0,40</b>

**Quadro 2 - Luminância**

	<b>L<sub>med</sub></b>	<b>U<sub>O</sub></b>	<b>U<sub>L</sub></b>	<b>TI</b>	<b>SR</b>
<b>Simulação</b>	<b>2</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>18</b>	<b>0,50</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>&gt;=2</b>	<b>&gt;=0,40</b>	<b>&lt;=0,7</b>	<b>&lt;=10</b>	<b>0,50</b>

Obs.: FM (Fator de Manutenção) = 0,84

Verifica-se que a configuração proposta para a solução 2 (transposição para LED, com potência de 120W, recomendada para a substituição de lâmpadas a vapor de sódio, utilizando a mesma quantidade de postes), não atende apenas aos critérios de (1) iluminância média mínima; e (2) TI – Incremento de Limiar (ofuscamento).

### **9.8.1. RECOMENDAÇÕES PARA A RUA BLUMENAU**

A adoção da solução 2, com LED de 120W (item 2) não perde viabilidade pelo fato de não ter alcançado, em todos os parâmetros, os valores exatos previstos na NBR 5101:2018, uma vez que atende ou se aproxima de atender aos mais importantes. Ao mesmo tempo, a redução da potência eleva o patamar de economia de energia elétrica. Por outro lado, a solução 1, com LED de 150W, diretamente equivalente, recomendado para substituir a lâmpada VS 250W (item 1), é a que atende a todos os requisitos da norma em questão.



## Prefeitura de Timbó

Com relação ao trânsito de pedestres, não há distinção relevante entre as duas alternativas examinadas. Em ambas as soluções, apenas o critério da iluminância média mínima, no passeio oposto à rede de IP, não é cumprido por diferença considerável, o que só seria alcançado com a instalação de pontos luminosos no lado oposto, hipótese que não seria social e economicamente justificável presentemente.

**Quadro 3 – Passeio adjacente - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>23 (19)</b>	<b>0,44 (0,44)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

**Quadro 4 – Passeio oposto - Iluminância**

	<b>Iluminância média mínima <i>E<sub>med,mín</sub></i> (lux)</b>	<b>Fator de uniformidade mínimo (<math>U = E_{mín}/E_{med}</math>)</b>
<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>7 (6)</b>	<b>0,51 (0,53)</b>
<b>NBR 5101:2018</b>	<b>20</b>	<b>0,3</b>

A decisão entre as duas alternativas deverá considerar a necessidade de reduzir o consumo de energia e elevar a margem da CIP para custear o valor da contraprestação a ser paga ao futuro concessionário. Esse estudo recomenda o emprego de luminária a LED de 150W.

### 9.9. CONCLUSÃO

As recomendações apresentadas para os logradouros sob estudo decorrem da análise luminotécnica de simulações realizadas por meio do programa DIALux, com escolha de um determinado tipo de luminária.

Iniciada a concessão, os estudos luminotécnicos deverão ser realizados considerando pelo menos quatro opções de luminárias LED (fornecedores distintos). Além disso, para os estudos luminotécnicos definitivos e projetos executivos deverão ser utilizadas as plantas detalhadas dos logradouros, com a plotagem da rede de IP.