



Prefeitura de Jacareí
Secretaria de Infraestrutura
- Diretoria de Projetos -

DOCUMENTO TÉCNICO

Emitente

DIRETORIA DE PROJETOS DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ

Empreendimento

SISTEMA VIÁRIO ENTRE A AV. CASTELO BRANCO E A AV. MALEK ASSAD

Contrato

602000/2019

Trecho

PONTE SOBRE O RIO PARAÍBA DO SUL – JACAREÍ

Subtrecho

-

Título

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ELÉTRICA

Elaboração

Nelson Iha

Responsável Técnico

André dos Santos Pita

Verificação

Liberação DP-SIEM-PMJ

Aprovação DP-SIEM-PMJ

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

001-PMJ-SIEM-0105-00-E03-16171-00-000/001 a 003 – Iluminação -Planta

OBSERVAÇÕES

QUADRO DAS REVISÕES

01	25/05/2020	André dos Santos Pita			
00	08/11/2019	André dos Santos Pita			
REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação				
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 1 de 9	



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

Índice

	Fls.
1 APRESENTAÇÃO	3
2 NORMAS E PADRÕES APLICÁVEIS	3
3 NÍVEIS DE ILUMINAMENTO	3
4 POSTES DE ILUMINAÇÃO	4
5 LUMINÁRIAS	4
6 DUTOS SUBTERRÂNEOS	4
7 CABOS	4
8 CÁLCULO LUMINOTÉCNICO	4
9 DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO	6

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 2 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ILUMINAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados para a elaboração do Projeto Executivo de Iluminação Pública

2. NORMAS E PADRÕES APLICÁVEIS

NBR-5101 – Iluminação Pública

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 15688 - Rede de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus

NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido

NBR 14744 – Postes de aço para iluminação

EDP-BANDEIRANTES.- PT.PN.03.24.0001 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição

DER- ET-DE-E00/001 – Materiais e equipamentos para iluminação de rodovias

DER- ET-DE-E00/002 – Serviços para iluminação de rodovias

3. NÍVEIS DE ILUMINAMENTO

Os níveis de iluminamento foram baseados no Memorial Descritivo da Secretaria de Infraestrda Prefeitura de Jacareí

- Iluminância horizontal média : $E_{med} > 50$ lux,

-Fator de uniformidade : $U_{Emín}/E_{med} > 0,4$

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 3 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

4. POSTES DE ILUMINAÇÃO

No trecho central serão implantados postes de aço curvo com altura de 8m , com base flangeada fixação por 4 chumbadores

5. LUMINÁRIAS

As luminárias serão LED de 210W com fluxo luminoso de 25.200 lumens , corpo em alumínio , a prova de tempo-IP66

O acendimento das luminárias será através de relé fotoelétrico instalado no quadro de luz

6. DUTOS SUBTERRÂNEOS

Dutos serão do tipo corrugado em PEAD ,embutidos no solo a profundidade mínima de 60cm .

Os dutos instalados sob o leito carroçável serão envelopados em concreto $f_{ck}=15\text{Mpa}$,a 60cm de profundidade ,com recobrimento mínimo de 15cm , e os embutidos sob calçada a profundidade de 60cm recoberto de areia peneirada e solo compactado

7. CABOS

Os cabos em dutos subterrâneos serão com isolamento 0,6/1kV PVC 70°C

Os cabos são dimensionados por capacidade de corrente e por queda de tensão de 5%

8. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

O estudo luminotécnico foi aplicado por trechos típicos nas faixas de rolamento

Resultado de cálculo

- Iluminância média : $E_{med}=59.1 \text{ lux}$,

-Fator de uniformidade : $U_{Emín}/E_{med}=0,56$

Espaçamento entre luminárias de 30,0m

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 4 de 9



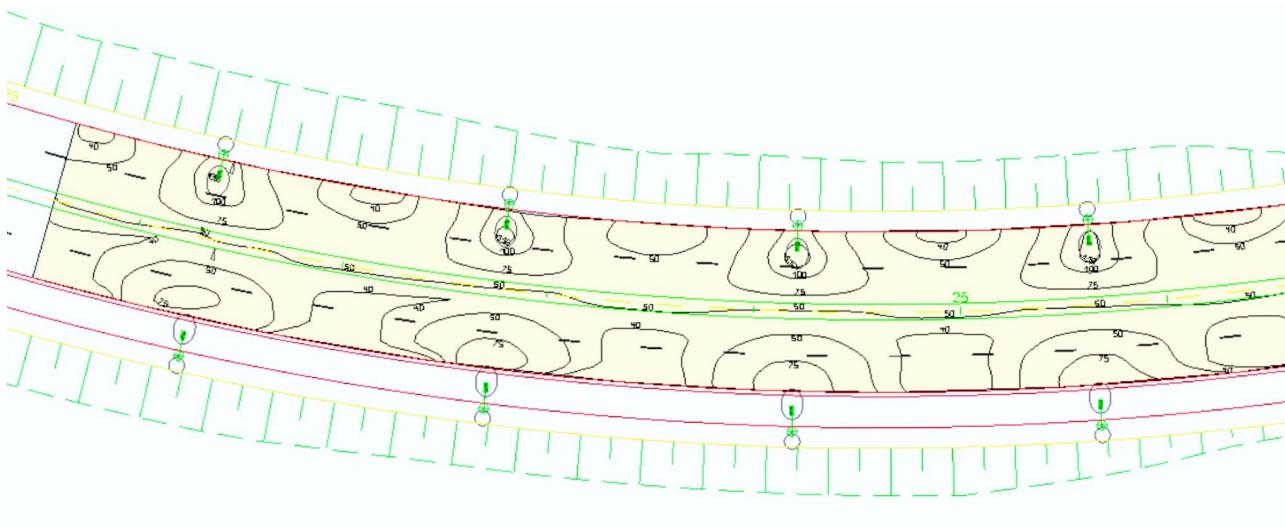
Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

Altura da luminária = 8m

8.1- Curvas isolux

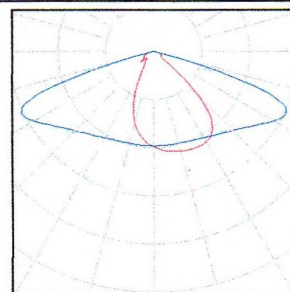
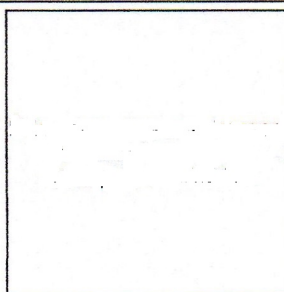


8.2- Característica luminotécnica da luminária

Luminária (Emissão luminosa)

Philips - BRP394 LED252NW 210W 220-240V DM MP1
Emissão luminosa 1
Equipagem: 1xLED
Grau de actuação operacional: 100.00%
Fluxo luminoso de lâmpada: 25200 lm
Fluxo luminoso da luminária: 25201 lm
Potência: 210.0 W
Rendimento luminoso: 120.0 lm/W

Indicações colorimétricas
1x: CCT 4000 K, CRI 100



8.3- Resultado de cálculo

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 5 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

Factor de manutenção: 0.80

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Superfície de cálculo 1	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 8,00 m	59.1	32.9	114	0.56	0.29

9. DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO

• Características dos sistemas

- Tensão: 220V
- Sistema: trifásico
- Frequência: 60 Hz

• Critérios de dimensionamento de circuitos

Os circuitos serão trifásicos, cada luminária é ligada na tensão de 220V-F-F .
Para efeito de cálculo foi considerado um ponto de carga trifásica para cada conjunto de três luminárias ligadas em 220V monofásica, sendo o ponto de cargas trifásica o centro geométrico das três luminárias

I = corrente (A)

• Corrente de Carga Trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \quad (\text{A}) \quad (\text{Circuito trifásico})$$

Sendo:

P = Potência total da carga trifásica (W)

V = Tensão nominal do circuito (V)

$\cos \varphi$ = Fator de Potência

• Corrente Total do Circuito

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 6 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

$$I_t = I_1 + I_2 + \dots + I_n \quad (A)$$

- **Dimensionamento do Circuito pela Máxima Corrente Admissível**

$$I_c = \frac{I_t}{F_t \cdot F_a}$$

- **Dimensionamento do Circuito pela Máxima Queda de Tensão**

$$\Delta V = \frac{\Delta V\% \cdot V}{\sum (I \cdot L)} \Delta V = (V/A \text{ km})$$

Sendo:

- I = Corrente nominal em ampères (A)
- I_t = Corrente total do circuito (A)
- I_c = Corrente total do circuito corrigida em função de agrupamento e temperatura (A)
- F_t = Fator de correção em função da temperatura
- F_a = Fator de correção em função do agrupamento de circuitos
- ΔV = Queda de tensão (V/A km)
- $\Delta V\%$ = Queda de tensão percentual (%)
- V = Tensão nominal do circuito (V)
- L = Comprimento do circuito (km)
- $\sum (I \times L)$ = Somatória de $(I \times L)$

- **Corrente para conjunto de 3 luminárias LED**
Cada 3 luminárias formam um ponto de carga trifásica

POTÊNCIA A	TENSÃO (V)	SISTEMA	FATOR POTÊNCIA	POTÊNCIA TOTAL (W)	CORRENTE UNITÁRIA (A)
210W	220	3 Ø	0,95	3x210	1,74

- **Diagrama de momentos de carga**

Apresentam-se a seguir as tabelas de cálculo com os diagramas de momentos de carga

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001	Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha	Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 7 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

CIRCUITO 3.9

QL-3 90,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 [m]

Referência: PRYSMIAN

Carga [A]:	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
QUEDA DE TENSÃO $L_n \times I_n$ [A.km]:	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
TABELA 118 - Queda de Tensão em V/A.km	QUEDA DE TENSÃO										QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO									
$\Delta \times I_n$ [A.km]	QUEDA DE TENSÃO										QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO									
TENSÃO [V]:	220	TENAX FLEX E VOLTALENE				QUEDA DE TENSÃO				QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO										
		[V/(A.km)]				÷V [%]:				÷V [V]:				[V/(A.km)]			÷V [%]:		÷ V [V]:	
SECCÃO [mm²]	2,5	95,86				2,00				4,40				14,00			0,29		0,64	

CIRCUITO 3.10

QL-3 90,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 [m]

	cabos unipolares(w)										cabos uni e bipolares		cabos tri e tetrapolares		
Carga [A]:	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$L_n \times I_n$ [A.km]:	0,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$\Delta_n \times I_n$ [A.km]	0,059	QUEDA DE TENSÃO										QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO			
TENSÃO [V]:	220	[V/(A.km)]			÷V [%]:		÷V [V]:		[V/(A.km)]		÷V [%]:		÷V [V]:		
SECCÃO [mm²]	2,5	75,21			2,00		4,40		14,00		0,37		0,82		

CIRCUITO 3.11

QL-3 17,0 15,0 17,0 16,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 [m]

	2,5	14,6	17,1	14,7	17,1	14,4	17,0	12,7	14,8	12,7	14,8	12,5	14,7	12,4	14,7	14,3	16,9	12,4	14,7	
Carga [A]	1,00	0,75	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$L_n \times I_n$ [A.km]	0,060	0,038	0,030	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$\Delta \times I_n$ [A.km]	220	139,6	2,8	2,4	2,7	QUEDA DE TENSÃO						2,5	2,1	2,4	QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO					
TENSÃO [V]	220		1,86	1,56	1,75	1,52	1,58	1,57	1,53	1,40	1,53	1,82	1,49	1,50	1,71	1,31	1,48			
			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]		
			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:		
SECCÃO [mm²]	2,5		31,71			2,00			4,40			14,00			0,88			1,94		

CIRCUITO 3.12

QL-3 110,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 [m]

120	0,50	0,42	0,56	0,45	0,42	0,38	0,45	0,37	0,51	0,40	0,38	0,34	0,31	0,30	0,35	0,34	0,30	0,30	
Carga [A]:	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$L_n \times I_n$ [A.km]:	0,495	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$\Delta \times I_n$ [A.km]	0,495	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
TENSÃO [V]:	220	QUEDA DE TENSÃO			QUEDA DE TENSÃO			QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO			QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO			QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO			QUEDA DE TENSÃO DO CABO ADOTADO		
		[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]			[V/(A.km)]		
		÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:			÷V [%]:		
SECCÃO [mm²]	4,0	8,89			2,00			4,40			9,00			2,03			4,46		

TABELA DE CÁLCULOS														
1000 0,21 0,14 0,27 0,17 0,21 0,14 0,23 0,13 0,14 0,10 — — — —														
NOTAS:	Tipo de Instalação	Sist.	V	Critério de Máxima Queda de Tensão				Critério de Máxima Corrente Admissível					Seção Condutor	
				Total	V	Cabo	Fator	I _{TOTAL}	Fator	Fator	I _{CORR}	Cabo		
A) Os valores da tabela admitem uma temperatura ambiente de 70 °C.	(Conforme Tabela 1)	1÷3	[V]	[A.km]	[V]	[A.km]	[mm ²]	Pot.	[A]	Agr.	Temp.	[A]	[mm ²]	Adotada
B) Válido para instalação em eletroduto não magnético e diretamente enterrado;														
C) Válido para instalação direta a parede ou teto, ou eletroduto aberto ventilado, espaço de construção, bandeja, braçadeira, suportes.														
3.9	Bre isoladores;	1÷	220	0,046	2,0	4,4	95,9	2,5	0,9	0,51	0,80	1,00	0,64	2,5
3.10	Cável também ao Cabo Superstic, Cabo Superstic, Cabo Superstic e Cabo Afumex 750V sobre isoladores.	1÷	220	0,030	2,0	4,4	75,2	2,5	0,9	0,65	0,80	1,00	0,81	2,5
3.11	B1	1÷	220	0,139	2,0	4,4	31,7	2,5	0,9	3,50	0,80	1,00	4,38	2,5
3.12	B1	1÷	220	0,495	2,0	4,4	8,9	4,0	0,9	4,50	0,80	1,00	5,63	4,0

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código: 001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001		Denominação: Memória de Cálculo de Iluminação			
Elaborado por: Nelson Iha		Aprovado por: André dos Santos Pita	Emissão: 08/11/2019	Revisão 01	Página 8 de 9



Prefeitura de Jacareí

Secretaria de Infraestrutura

- Diretoria de Projetos -

DIAGRAMA DE MOMENTO DE CARGAS

CIRCUITO L1-1															
		58,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QL1															
Carga [A]:		174	174	174	174	174	174	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$L_n \times I_n$ [A.km]:		0,606	0,783	0,626	0,470	0,316	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\Sigma L_n \times I_n$ [A.km]		2,955	QUEDA DE TENSÃO					QUEDA DE TENSÃO DO CABO							
TENSÃO [V]:		220	$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$		$\Delta V[V]$		$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$				
SECÇÃO [mm]		10,0	3,72		5,00		11,00		3,70		4,97				
CIRCUITO L1-2															
		74,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QL1															
Carga [A]:		174	174	174	174	174	174	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$L_n \times I_n$ [A.km]:		0,773	0,783	0,626	0,470	0,316	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\Sigma L_n \times I_n$ [A.km]		3,122	QUEDA DE TENSÃO					QUEDA DE TENSÃO DO CABO							
TENSÃO [V]:		220	$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$		$\Delta V[V]$		$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$				
SECÇÃO [mm]		10,0	3,52		5,00		11,00		3,70		5,25				
CIRCUITO L2-1															
		35,0	90,0	90,0	90,0	90,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QL2															
Carga [A]:		174	174	174	174	174	174	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$L_n \times I_n$ [A.km]:		0,365	0,783	0,626	0,470	0,316	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\Sigma L_n \times I_n$ [A.km]		2,610	QUEDA DE TENSÃO					QUEDA DE TENSÃO DO CABO							
TENSÃO [V]:		220	$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$		$\Delta V[V]$		$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$				
SECÇÃO [mm]		10,0	4,21		5,00		11,00		3,70		4,39				
CIRCUITO L2-2															
		96,0	42,0	90,0	90,0	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QL2															
Carga [A]:		348	174	174	174	174	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$L_n \times I_n$ [A.km]:		1,002	0,292	0,470	0,313	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\Sigma L_n \times I_n$ [A.km]		2,234	QUEDA DE TENSÃO					QUEDA DE TENSÃO DO CABO							
TENSÃO [V]:		220	$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$		$\Delta V[V]$		$[V(A.km)]$		$\Delta V[\%]$				
SECÇÃO [mm]		10,0	4,92		5,00		11,00		3,70		3,76				

RESUMO DE CÁLCULOS

Circuito	Tipo de	Sist.	V	Critério de Máxima				Critério da Máxima					
	Instalação			Queda de Tensão				Corrente Admissível					
	(Conforme Tabela 1)			Total	V admissível	V	Cabo	Fator	I_{TOTAL}	Fator	Fator	I_{CORR}	Cabo
				[A.km]	[%]	[V]	A.km	Pot.	[A]	Ag.	Temp.	[A]	[mm²]
L1-1	B1	3φ	220	2,955	5,0	110	3,7	10,0	0,9	10,44	0,80	100	13,05
L1-2	B1	3φ	220	3,122	5,0	110	3,5	10,0	0,9	10,44	0,80	100	13,05
L2-1	B1	3φ	220	2,610	5,0	110	4,2	10,0	0,9	10,44	0,80	100	13,05
L2-2	B1	3φ	220	2,234	5,0	110	4,9	10,0	0,9	10,44	0,80	100	13,05

Este documento é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jacareí, e sua reprodução parcial ou total é permitida desde que o texto original seja mantido.

Código:
001-PMJ-SIEM-01MC-00-E03-16171-000.00-000/001

Denominação:

Memória de Cálculo de Iluminação

Elaborado por:
Nelson Iha

Aprovado por:
André dos Santos Pita

Emissão:
08/11/2019

Revisão
01

Página
9 de 9