

NORMA TÉCNICA COPEL - NTC

MATERIAIS DE DISTRIBUIÇÃO - ESPECIFICAÇÃO

**LUMINÁRIA FECHADA
COM EQUIPAMENTO**

NTC 810038

JULHO DE 2011

ÓRGÃO EMISSOR: **COPEL DISTRIBUIÇÃO**
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO – **SED**
DEPARTAMENTO DE NORMALIZAÇÃO GEO E OBRAS - **DNGO**

APRESENTAÇÃO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para o fornecimento do material em referência a ser utilizado nas Redes Aéreas de Distribuição Urbana e Rural na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia - COPEL.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas - NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, particularizando-os para as Normas Técnicas COPEL - NTC, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais da COPEL.

Com a emissão deste documento, a COPEL procura atualizar as suas Normas Técnicas de acordo com a tecnologia mais avançada no Setor Elétrico.

Em caso de divergência esta Norma prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Esta norma encontra-se na INTERNET:

WWW.COPEL.COM

- Para sua empresa
- Normas Técnicas
- Materiais da Distribuição: consulta ou
- Especificações de materiais

CHRISTOVÃO CESAR DA VEIGA PESSOA JUNIOR
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO

SUMÁRIO

1 - OBJETIVO

2 - NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

3 - DEFINIÇÕES

4 - CONDIÇÕES GERAIS

5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6 - ENSAIOS

7 - INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8 - ANEXOS

ÍNDICE**1. OBJETIVO****2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES****3. DEFINIÇÕES****4. CONDIÇÕES GERAIS**

- 4.1 CONDIÇÕES DE SERVIÇO
- 4.2 IDENTIFICAÇÃO DA LUMINÁRIA
- 4.3 ACABAMENTO
- 4.4 EMBALAGEM
- 4.5 DEMAIS CONDIÇÕES

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 5.1 MATERIAL
- 5.2 CARACTERÍSTICAS LUMINOTÉCNICAS
- 5.3 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS
- 5.4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

6. ENSAIOS

- 6.1 RELAÇÃO DOS ENSAIOS
- 6.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ENSAIOS
- 6.3 EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

7. INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- 7.1 GENERALIDADES
- 7.2 FORMAÇÃO DA AMOSTRA
- 7.3 ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO
- 7.4 FICHA TÉCNICA

8. ANEXOS

- ANEXO A - TABELAS
- ANEXO B - FIGURAS
- ANEXO C - INSTRUÇÕES PARA MEDIÇÃO DE ILUMINÂNCIA

1. OBJETIVO

Esta NTC fixa as condições exigíveis que devem ser atendidas no fornecimento de luminárias fechadas com equipamentos auxiliares para lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão, destinadas a Iluminação Pública utilizando as Redes de Distribuição da COPEL, conforme itens discriminados no quadro a seguir:

1.1 Luminária:

Refe- rên- cia desta NTC	DESCRIÇÃO								CARACTERÍSTICAS LUMINOTÉCNICAS						
	Código COPEL	NTC Pa- drão	Luminá- ria COPEL	A P L I C A Ç Ã O					Unifor- midade	variação da iluminância	referidas a 1000 lumens				
				L â m p a d a			Suporte				Emín/ Emed	Entre pontos adjacentes Emenor/ Emaior	Ilumi- nância	Intensidade luminosa (cd)	
				NTC	Potência (W)	rosca	NTC	Tipo						Média (lx)	I _{80°}
													Pa- drão		
1	17679-6	1332	LM70	1388	VSO-70	E-27	3951	BR-1	≥1/6	≥0,70	≥0,65	≤100	≤50		
2	17680-0	1333	LM100	1382	VSA-100	E-40	3952	BR-2			≥0,80				
3	17681-8	1334	LM150	1390	VSO-150										
4	17683-4	1336	LM250	1394	VSO/VSA-250										
5	17684-2	1337	LM400	1385	VSA/400									3953	BR-3
1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		

1.2 Kit Removível (Reator, Ignitor e Capacitor)

Referência desta NTC	KIT REMOVÍVEL			NTC		
	Código COPEL	NTC Padrão	Potência (W)	REATOR INTEGRADO (RIS)	IGNITOR (IS)	CAPACITOR
6	017685-0	811310	70	811413	811421	811286
7	017686-9	811311	100	811414	811422	811287
8	017687-7	811312	150	811415		811288
9	017688-5	811313	250	811416		811289
10	017689-3	811314	400	811417		811290
1	2	3	4	5	6	7

1.3 Capacitor:

Referência desta NTC	DESCRIÇÃO							Capacitância ± 10% (F)	Frequência (Hz)	Tensão (V)	
	Código COPEL	NTC Padrão	Capacitor Tipo	APLICAÇÃO						Máx	Mín
				LUMINÁRIA		REATOR					
				NTC	TIPO	NTC	TIPO				
11	504230-5	811290	C-40	1337	LM400	1417	RIS-400	45 x 10 ⁻⁶	60	380	250
12	811286-0	811286		1332	LM70	1413	RIS-70	10 x 10 ⁻⁶			
13	811287-8	811287		1333	LM100	1414	RIS-100	12,5 x 10 ⁻⁶			
14	811288-6	811288		1334	LM150	1415	RIS-150	18 x 10 ⁻⁶			
15	811289-4	811289		1336	LM250	1416	RIS-250	32 x 10 ⁻⁶			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1.4 Reator:

Ref. desta NTC	DESCRIÇÃO									Porcentagem do enrolamento	
	Código COPEL	NTC Padrão	Reator Integrado Tipo	APLICAÇÃO							
				IGNITOR		LÂMPADA		LUMINÁRIA		Do reator (%)	
				NTC	TIPO	NTC	TIPO	NTC	TIPO	V _R	V _L
16	504679-3	1417	RIS-400	1422	IS-400	1385	VSA-400	1337	LM400	92 a 94	6 a 8
17	811413-7	1413	RIS-70	1421	IS-70	1388	VSO-70	1332	LM70		6 a 10
18	811414-5	1414	RIS-100	1422	IS-100	1382	VSA-100	1333	LM100		6 a 8
19	811415-3	811415	RIS-150		IS-150	1390	VSO-150	1334	LM150		
20	811416-1	811416	RIS-250		IS-250	1394	VSO/VSA- 250	1336	Lm250		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1.5 Ignitor:

Ref. dest a NTC	DESCRIÇÃO									Porcentagem do enrolamento	
	Código COPEL	NTC Padrão	Ignitor Tipo	APLICAÇÃO							
				LÂMPADA		REATOR		LUMINÁRIA		Do reator (%)	
				NTC	TIPO	NTC	TIPO	NTC	TIPO		
21	504414-6	1422	IS-400	1385	VSA-400	1417	RIS-400	1337	LM400	92 a 96	6 a 8
22	811421-8	1421	IS-70	1388	VSO-70	1413	RIS-70	1332	LM70	90 a 94	6 a 10
23	504414-6	1422	IS-100	1382	VSA-100	1414	RIS-100	1333	LM100	92 a 96	6 a 8
24			IS-150	1390	VSO-150	1415	RIS-150	1334	LM150		
25			IS-250	1394	VSO/VSA-250	1416	RIS-250	1336	LM250		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

OBS.: A luminária integrada deve ser fornecida:

Com o Kit Reator (reator/capacitor/ignitor) utilizando o conector universal MATE-N-LOCK fêmea para o próprio KIT e o Conector macho na luminária. Montados e fixados na base do alojamento em chassis removíveis. Observar os itens 5.1.14.8 e 5.1.14.9 e figuras 3, 5, 7, 9, 10 e 11 do Anexo B desta NTC.

2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins de projeto, seleção de matéria-prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, utilização e acondicionamento das luminárias a serem fornecidas, esta NTC adota as normas abaixo relacionadas, bem como as normas nelas citadas:

ABNT NBR 8346/83 - BASES E RECEPTÁCULOS DE LÂMPADAS;
 ABNT NBR 5033 - ROSCA EDSON - ESPECIFICAÇÃO;
 ABNT NBR 5112 - PORTA-LÂMPADAS DE ROSCA EDSON - MÉTODO DE ENSAIO;
 ABNT NBR 5101/92 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 ABNT NBR 5426/77 - PLANOS DE AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTO NA INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS - PROCEDIMENTO;
 ABNT NBR 5427/77 - GUIA DE UTILIZAÇÃO DA NORMA NBR 5426/77. PLANOS DE AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTO NA INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS - PROCEDIMENTO;
 ABNT NBR 5456/87 - ELETRICIDADE GERAL - TERMINOLOGIA;
 ABNT NBR 5461/80 - ILUMINAÇÃO - TERMINOLOGIA;
 ABNT NBR 5984/80 - NORMA GERAL DE DESENHO TÉCNICO - PROCEDIMENTO;
 ABNT NBR 6148/86 - FIOS E CABOS COM ISOLAÇÃO SÓLIDA EXTRUDADA DE CLORETO DE POLIVINILA PARA TENSÃO ATÉ 750V SEM COBERTURA - ESPECIFICAÇÃO;
 ABNT NBR 8158/83 - FERRAGENS ELETROTÉCNICAS PARA REDES AÉREAS URBANAS E RURAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - ESPECIFICAÇÃO;
 ABNT NBR 9527/86 - ROSCA MÉTRICA ISO - PROCEDIMENTO;
 ABNT NBR 9934/87 - CAPACITORES SECOS AUTO-REGENERADORES COM DIELETRICO DE FILME DE

POLIPROPILENO METALIZADO PARA MOTORES DE C.A. - ESPECIFICAÇÃO.

ABNT NBR 15129/04 LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – REQUISITOS PARTICULARES

ABNT NBR 10862/89 - CAPACITORES SECOS AUTO-REGENERADORES COM DIELÉTRICO DE FILME DE POLIPROPILENO METALIZADO PARA MOTORES DE C.A. - MÉTODO DE ENSAIO.

ABNT NBR IEC 60529:2005 - GRAUS DE PROTEÇÃO PARA INVÓLUCROS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (CÓDIGO IP).

ABNT NBR 13593/96 - REATORES E IGNITORES PARA LÂMPADAS DE SÓDIO À ALTA PRESSÃO - ESPECIFICAÇÃO.

ABNT NBR 13594/96 - REATORES E IGNITORES PARA LÂMPADAS DE SÓDIO À ALTA PRESSÃO - M. DE ENSAIO.

COPEL NTC 848500 A NTC 848688 - MONTAGEM - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (RIP);

COPEL NTC 856600 A NTC 856830 - MONTAGEM DE REDE AÉREA (RDA);

COPEL NTC 855000 A NTC 855190 - MONTAGEM - REDE COMPACTA (RDC);

COPEL NTC 855210 A NTC 855324 - MONTAGEM - REDE SECUNDÁRIA ISOLADA (RSI);

COPEL NTC 811340/41 - LUMINÁRIA INTEGRADA PARA LÂMPADAS TIPO VAPOR DE SÓDIO VSO-70, VSA-100;

COPEL NTC 81342/44 - LUMINÁRIA INTEGRADA PARA LÂMPADAS VAPOR DE SÓDIO VSO-150, VSO/VSA-250, VSA-400 ;

COPEL NTC 811356 - LUMINÁRIA TIPO LM-6 PARA LÂMPADA TIPO VSA-400;

COPEL NTC 811385 - LÂMPADA TUBULAR A VAPOR DE SÓDIO ALTA PRESSÃO 400W;

COPEL NTC 813953 - BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA TIPO BR-3;

COPEL NTC 810044 - BRAÇO DE ILUMINAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO;

COPEL MIT 162201 - MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS - NÍVEIS DE TENSÃO DE FORNECIMENTO;

As siglas acima se referem a:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

NBR - NORMA BRASILEIRA REGISTRADA.

NTC - NORMA TÉCNICA COPEL.

ANSI - AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE.

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS.

SAE - SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS

(*) Os dois últimos dígitos separados por uma barra do número da norma, indicam o ano de publicação da mesma.

A ausência de tais dígitos indica que a referida norma está em fase final de revisão, estando indicado entre parêntesis o número do projeto da referida norma. No caso das NTC a versão em vigor é indicada pela data (Mês/ano) de emissão.

As normas mencionadas não excluem outras reconhecidas desde que concomitantemente:

- Assegurem qualidade igual ou superior;
- Sejam mencionadas pelo proponente na Proposta;
- Sejam anexadas à Proposta;
- Sejam aceitas pela COPEL.

Em caso de dúvida ou omissão prevalecem:

- 1º - Esta NTC - Especificação;
- 2º - Demais Normas Técnicas COPEL;
- 3º - As Normas citadas no item 2 desta NTC;
- 4º - As Normas apresentadas pelo Proponente e aprovadas pela COPEL.

3. DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta NTC estão definidos na NBR 5461 e nas demais normas mencionadas no item 2 desta NTC.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Condições de serviço:

As luminárias abrangidas por esta NTC devem ser adequadas para operar a uma altitude de até 1000 metros, em clima tropical com temperatura ambiente de -5°C até 40°C, com média diária não superior a 35°C, umidade relativa do ar de até 100%, precipitação pluviométrica média anual de 1500 a 3000 milímetros, sendo que as luminárias ficarão expostas ao sol, chuva e poeira, instaladas de acordo com as NTC de Montagem de Redes de Distribuição citadas no item 2 desta NTC.

O clima contribui para a formação de fungos e acelera a deterioração e a corrosão. O Fornecedor deve providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para o bom desempenho da luminária nas condições objeto deste item.

As luminárias aqui especificadas são aplicáveis a sistemas elétricos de frequência nominal 60 Hz e tensões secundárias, com as características dadas na Tabela 1 do Anexo A e configurações dadas na Figura 1 do Anexo B desta NTC.

As luminárias integradas objeto desta padronização, são próprias para serem instaladas em vias arteriais e vias coletoras conforme a norma de Montagem de Redes de Distribuição Urbana e a norma de Projeto de Iluminação Pública (NTC 841050).

4.2 Identificação:

4.2.1 Das luminárias: Externamente em cada luminária deve ser gravado ou estampado de forma legível e indelével no próprio corpo ou por meio de placa rebitada de aço inoxidável ou alumínio, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- modelo ou número de referência do fabricante para a luminária;
- ano de fabricação.

4.2.2 Do Kit Removível:

4.2.2.1 Em cada reator devem ser gravados, de forma visível, legível e indelével, através de placa de alumínio, rebitada ou autocolante, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- tipo de reator (interno);
- tipo **KIT REMOVÍVEL**;
- tipo da lâmpada a que se destina – "LÂMPADA A VAPOR DE SÓDIO";
- potência nominal da lâmpada (W);
- tensão nominal de alimentação (220 V);
- fator de potência ($\cos \phi$ ou F.P.);
- corrente nominal de alimentação (A);
- frequência nominal (60 Hz);
- número e data de fabricação (ano);
- material condutor do enrolamento;
- t_w e Δt (temperatura máxima de operação e elevação máxima de temperatura);
- esquema ou indicação de ligação (indicações "REDE", "REDE (comum)", "LÂMPADA (pulso)" e "LÂMPADA (comum)" junto às respectivas buchas isolantes

4.2.2.2 Dos capacitores: No corpo de cada capacitor deve ser gravado de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- modelo do capacitor;
- capacitância nominal, em microfarads;
- tolerância da capacitância, em porcentagem;
- temperatura;
- tensão nominal, em V;
- ano de fabricação.

4.2.2.3 Dos ignitores: Em cada ignitor deve ser gravado de forma legível e indelével, através de placa de alumínio rebitada ou autocolante, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- tipo de lâmpada aplicável;
- modelo;
- potência nominal da lâmpada (W);
- tensão nominal de alimentação (V);
- frequência de alimentação (Hz);
- esquema de ligação com as palavras "REDE", "REATOR" e "LÂMPADA" junto aos respectivos terminais e os valores de V_R e V_L em porcentagem do reator a que se aplica, conforme Tabela 4 desta NTC;
- data de fabricação (ano);
- pico de tensão;
- símbolo de alta tensão;
- uso interno;
- capacitância máxima de carga (pF);
- temperatura máxima de carga no invólucro.

4.3 Acabamento:

4.3.1 Das luminárias: A luminária integrada e seus acessórios não devem apresentar rebarbas ou arestas vivas. Externamente, no mínimo, o pescoço e o aro das luminárias devem receber pintura em pó eletrostático na cor cinza claro não martelada, notação MUNSSELL N 6.5 conforme ASTM D 1535 ou anodização fosca. O acabamento das superfícies das várias partes das luminárias deve ser compatível com a sua utilização.

O refletor deve ter anodização espelhada e os acessórios tratamento anticorrosivo.
O refrator não deve apresentar imperfeições ou falha de fabricação.

4.3.2 Dos capacitores: O invólucro e o suporte de fixação quando em aço carbono devem ser zincados por imersão a quente conforme a NBR 6323, ou pintados com tinta anticorrosiva na cor cinza claro notação MUNSELL N 6.5 ou bicromatizados (já que ficarão abrigados dentro da luminária).

4.3.3 Dos ignitores: Não devem apresentar rebarbas, arestas ou cantos vivos. Devem ter tratamento anticorrosivo, resistente às intempéries em condições normais de uso.

4.3.4 Dos reatores integrados: Devem receber pintura anticorrosiva sobre a chapa de aço, faces com poliéster sem defeito aparente, cor cinza claro martelado notação MUNSELL N 6.5 ou zincado a quente conforme a NBR 6323 ou do com tinta a base de cromato de zinco.

4.3.5 Geral: As luminárias e seus acessórios (Kit Removível - capacitores, ignitores e reatores integrados) não devem apresentar rebarbas, arestas ou cantos vivos.

4.4 Embalagem:

O acondicionamento dos materiais abrangidos por esta NTC deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. Devem possibilitar o remonte de conjuntos utilizados sempre que necessário e não podem apresentar rachaduras, trincas e sinais de deterioração, sendo que a COPEL considera para efeito de **GARANTIA** da embalagem, **o mesmo período do material**.

A quantidade de materiais por embalagem deverá ser definida pela COPEL, salvo em casos previamente autorizados. Todas discordâncias encontradas entre o **GUIA BÁSICO DE EMBALAGEM** e as embalagens fornecidas são passíveis de multa e desconto na fatura do material a título de ressarcimento de prejuízos. Para obtenção do **GUIA BÁSICO DE EMBALAGEM**, ou consulta sobre itens não contemplados, contatar a **EQINS – Equipe de Inspeção e Armazenagem** – Logística da Armazenagem: (041) 356-2002 ramais: 6416 ou 6523 - Fax (041) 256-8064.

4.5 Demais condições:

4.5.1 Dimensões gerais: As luminárias e seus equipamentos devem apresentar-se externamente conforme Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7 do Anexo B desta NTC, obedecendo às dimensões limites nelas estabelecidas.

4.5.2 Massa total: As luminárias devem ser projetadas de tal forma que a massa não ultrapasse 30 kg. A massa da luminária com os equipamentos auxiliares não deve ultrapassar 45 kg.

4.5.3 Sistema de focalização: o porta-lâmpada deve ser fixado junto ao pescoço através de um sistema de focalização que permita regulagem e possua marcação indelével das posições de focalização para as lâmpadas indicadas na Tabela 2 do Anexo A desta NTC a fim de posicioná-las no centro óptico da luminária.

O sistema deve possuir dispositivo apropriado e adequado às condições normais de uso que impeça a desfocalização da lâmpada quando do transporte, de trepidação e/ou de vibração da luminária.

NOTA: Não é obrigatório a existência de focalizador.

4.5.4 Equipamentos auxiliares (Kit Removível): Os reatores do Anexo B Figura 14 e os Ignitores do Anexo B Figuras 12 e 13 desta NTC que fazem parte do Kit Removível, devem ser de um mesmo fabricante e eletricamente compatíveis entre si e com as lâmpadas do Anexo A tabelas 4 e 5 desta NTC.

4.5.5 Fornecimento das luminárias: As luminárias devem ser fornecidas com Kit Removíveis conforme Figuras 3, 5 e 7 do Anexo B desta NTC e com os reatores integrados do Anexo B Figura 14, com os ignitores do Anexo B Figuras 12 e 13 e com os capacitores do Anexo B Figura 11 desta NTC, incorporados e devidamente montados e ligados conforme o Anexo B Figuras 8 e 9 desta NTC.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material:

5.1.1 Corpo Superior: Parte estrutural da luminária, em alumínio num único corpo destinada a abrigar os componentes da luminária como refletor e equipamentos internos, conforme NBR 6834 tipo SAE 305..

5.1.2 Refletor: Chapa de alumínio pureza mínima de 99,5%, polido internamente e anodizado com espessura mínima de 4 µm.

NOTA: Quando o corpo da luminária for em alumínio estampado ou chapa de alumínio, a parte interna pode ser usada como refletor desde que atendidas as exigências de pureza e anodização do item 5.1.2 desta NTC.

5.1.3 Porta-lâmpada:

5.1.3.1 Corpo: Partes não condutoras: corpo reforçado de porcelana vitrificada.

5.1.3.2 Partes condutoras: Latão niquelado, roscas E-27 e E-40, conforme tabela (item 1.1, coluna 7), com dispositivo antivibratório e contato central com efeito mola.

5.1.3.3 Terminais e parafusos: Latão niquelado ou bronze para fixação dos condutores.

5.1.3.4 Fixação do porta-lâmpada: Deve ser fixado junto ao pescoço através de um sistema de focalização que permita a

regulagem e possua marcação indelével da posição para lâmpadas VSO 70, VSA 100, VSO 150, VSO/VSA 250, VSA 400, a fim de posicioná-las no centro ótico da luminária.

5.1.3.5 Demais Características: O porta-lâmpada deve atender as prescrições da NBR IEC 60061-1.

5.1.4 Focalizador para ajuste de lâmpada: Em alumínio Anodizado ou material resistente a corrosão ambiental, não sendo aceito aço a não ser aço inoxidável ou aço pré-zincado.

NOTA: Não é obrigatória a existência do focalizador.

5.1.5 Fixação ao braço: Cinta ou abraçadeira, em aço carbono com tratamento anti-corrosivo, inclusive parafusos de fixação.

5.1.6 Cabos:

5.1.6.1 Condutores: Cabo de cobre flexível, formação mínima 7 fios, providos de bloco terminal e/ou conector de torção com isolamento para temperatura de até 200°C, 750V, seção 1,5mm² para luminárias de referências 1 a 4 desta NTC, e seção 2,5mm² para luminárias de referência 5 desta NTC.

No caso de utilização de bloco terminal as pontas dos cabos deverão ser estanhadas.

Se for utilizado o conector de torção as pontas dos cabos não serão estanhadas.

5.1.6.2 Cor: O cabo de maior comprimento ligado ao contato central deve ser na cor branca e o de menor comprimento ligado ao contato lateral na cor preta.

5.1.7 Blocos terminais: Tipo parafuso, isolamento em porcelana ou poliéster inquebrável, partes condutoras em latão niquelado e próprio para condutores de cobre com seção de 1,5 a 4mm² para as luminárias de referência 1 a 4 desta NTC e 2,5 a 6 mm² para a luminária de referência 5 desta NTC.

5.1.8 Conector de Torção:

Corpo em Polipropileno (PP) e mola cônica com perfil quadrado em aço zincado para bitolas de 1,5 a 4,0 mm² para as luminárias de referência 1 a 4 desta NTC e 2,5 a 6 mm² para a luminária de referência 5 desta NTC.

5.1.9 Juntas vedadoras: Deve existir entre o refrator/difusor e corpo junta vedadora em material compatível com as condições de trabalho envolvidas (temperatura, poluição, sol, chuva, etc).

5.1.10 Dobradiça: Deve ser de material incorrosível e mecanicamente resistente. O sistema como um todo deve permitir a abertura e fechamento do aro, sem ferramenta assegurando vedação do conjunto além de ser provido de dispositivo de amortecimento em sua abertura, conforme Figuras 2,4 e 6 do Anexo B desta NTC.

5.1.11 Fecho: Deve ser do tipo presilha de pressão com mola em aço inoxidável (ver Figuras 2, 4 e 6 do Anexo B desta NTC), garantindo perfeito ajuste e aperto do refrator/difusor ao corpo da luminária além de permitir a abertura e fechamento do aro sem auxílio de ferramenta.

5.1.12 Refrator/Difusor: Em lente plana ou policurva de cristal temperado, espessura mínima de 4mm, com transparência mínima de 90% à prova de choque térmico, fixado ao aro por meio de cola de silicone ou difusor em policarbonato injetado a alta pressão incolor, estabilizado contra raios UV, isento de bolhas e espessura final uniforme para evitar distorções na curva fotométrica.

5.1.13 Base para relé:

5.1.13.1 Material:

- Partes não condutoras: Em baquelite.
- Contatos: Latão.

5.1.13.2 localização da base: Embutida na parte superior do corpo conforme Anexo B Figuras 2, 4, 6 desta NTC.

5.1.13.3 Dispositivo de fixação da base: Deve permitir girar a base de $\pm 180^\circ$ em torno de seu eixo longitudinal e prendê-la em qualquer posição, conforme Anexo B Figuras 2, 4, 6 desta NTC.

5.1.13.4 Cabo condutor: Cabo de cobre flexível, seção 1,5 mm², formação mínima 26 fios, pontas estanhadas providas de bloco terminal, isolamento para 750V ou terminal tipo torção com isolamento a 105° de 600V.

5.1.13.5 Demais características da base: Conforme a NBR 5123.

5.1.14 Kit Removível (Reator, Ignitor e Capacitor):

5.1.14.1 O Kit Removível (Reator, Ignitor e Capacitor) deve ser para uso interno.

5.1.14.2 O Reator do Kit Removível deve ser núcleo aberto (sem enclausuramento).

5.1.14.3 O Kit Removível deve vir com a ligação elétrica (obedecendo as respectivas cores dos cabos), conforme Figura 9 do Anexo B desta NTC, utilizando-se Conector Universal MATE-N-LOK de 3 circuitos (Parte Fêmea) devidamente montado (o conector deverá ser acessado pela parte superior do Kit removível).

5.1.14.4 Os cabos de cobre de ligação do conector devem ter bitola de 1,5mm², isolamento em PVC 105°C, 750 V.

5.1.14.5 A Figura a seguir apresenta o detalhe do Conector MATE-N-LOK no Kit Removível:

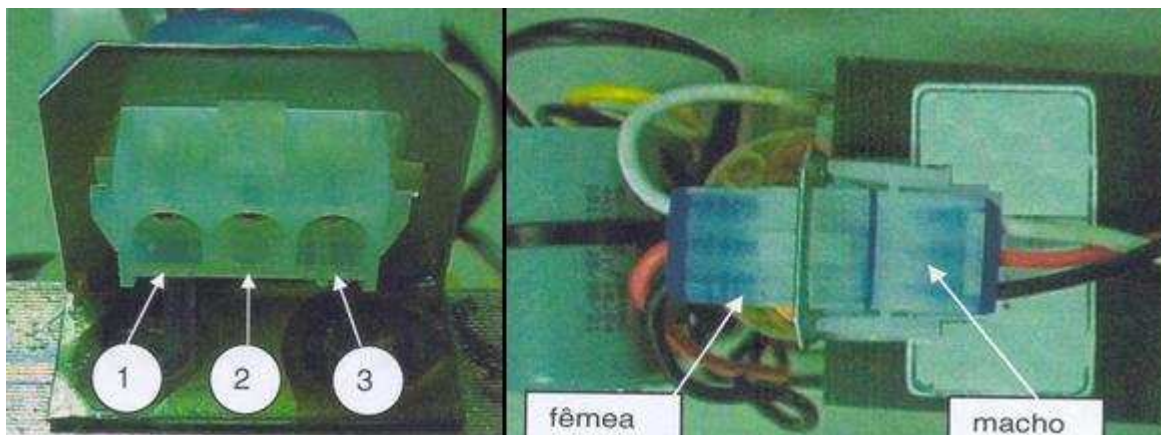


FIGURA – Detalhe do Conector MATE-N-LOK no Kit Removível

- Identificação dos circuitos (1,2, e 3) e a posição de fixação do conector MATE-N-LOK (fêmea) no kit removível.
- Posição correta para a conexão entre o conector “fêmea” fixa no kit removível e o “macho” proveniente da luminária integrada.

5.1.14.6 O capacitor deve ser autoregenerativo atendendo as NTC's 811286/290.

5.1.14.7 O esquema de interligação do reator ao ignitor deve ser conforme a Figura 9-(a) do anexo E da NBR 13593.

5.1.14.8 A luminária integrada deve ser fornecida:

Com o Kit Reator (reator/capacitor/ignitor) utilizando o conector universal MATE-N-LOCK fêmea para o próprio KIT e o conector macho na luminária. Montados e fixados na base do alojamento em chassis removíveis.

5.1.14.9 Conector engate rápido: Tipo MATE-N-LOCK de 3 circuitos, para conexão do kit removível (reator, ignitor e capacitor) à luminária integrada com kit removível, sendo o conector fêmea no kit removível e o conector macho na luminária integrada. Os conectores universais MATE-N-LOCK de 3 circuitos devem vir com as identificações dos respectivos circuitos (1, 2 e 3) e providos de selos para vedação. Os pinos e os soquetes devem ser em latão e estanhado. Em regime contínuo deve suportar uma corrente máxima de 15A e tensão de 600V. Faixa de temperatura de trabalho de -55°C a 105°C. Rigidez dielétrica de 5kV alternada ou 10kV contínua durante 1 minuto, o invólucro deve ser de nylon.

5.2 Características luminotécnicas: As luminárias devem ser projetadas de forma a atender os itens 6.3.1.5 e 6.3.1.6 desta NTC, bem como as demais características dadas a seguir.

5.2.1 Iluminância horizontal (referido a 1000 lumens):

5.2.1.1 Média geral:

REFERÊNCIA DESTA NTC	Emed (lux)
1	≥ 0,65
2	
3	
4	≥ 0,80
5	

5.2.1.2 Mínima, na pista de rolamento da via motorizada:

REFERÊNCIA DESTA NTC	Emin pista (B até H) (lux)
1	0,02
2	
3	
4	
5	

5.2.2 Uniformidade:**5.2.2.1 Geral:**

REFERÊNCIA DESTA NTC	FATOR DE UNIFORMIDADE MÍNIMO $U = E_{mín}/E_{med}$
1	$\geq 0,17$
2	
3	$\geq 0,13$
4	
5	$\geq 0,17$

5.2.2.2 Variação da iluminância entre pontos adjacentes, na pista de rolamento da via motorizada:

REFERÊNCIA DESTA NTC	VARIAÇÃO DA ILUMINÂNCIA ENTRE PONTOS ADJACENTES DISTANTES ENTRE SI DE 0 A 1,5m $\delta = E_{menor}/E_{maior}$
1	$\geq 0,70$
2	
3	
4	
5	

5.2.3 Intensidade luminosa: a intensidade luminosa máxima a 1000 lumens e os ângulos de 80° e 88° deve ser:

REFERÊNCIA DESTA NTC	INTENSIDADE LUMINOSA MÁXIMA EM CANDELAS	
	180°	188°
1	≤ 100	≤ 50
2		
3		
4		
5		

5.3 Características mecânicas: As luminárias de referência 1; 2; 3; 4; e 5 desta NTC, devem ser projetadas de forma a suportar os seguintes esforços:

5.3.1 Vento: as luminárias montadas corretamente em um braço (conforme NTC 810044) com a lâmpada, devem suportar um esforço de vento de 150 km/h sem apresentar:

- a. deformações permanentes, fissuras e folgas em nenhum de seus componentes;
- b. rotação em relação ao braço;
- c. desfocalização da lâmpada;
- d. ou outra anomalia que venha comprometer o uso ou a vida da luminária.

5.3.2 Torção:

5.3.2.1 Suporte de fixação: As luminárias para as condições do item 6.3.1.4.a desta NTC não devem sofrer torção ou rotação em relação ao braço ou deformação no corpo da luminária quando aplicado em seu eixo longitudinal um torque de 2 daN x m.

5.3.2.2 Sistema de focalização: As luminárias para as condições do item 6.3.1.4.b desta NTC não devem apresentar rotação ou desregulagem do sistema de focalização da lâmpada ou qualquer deformação da luminária ou rotação desta em relação ao braço (incluindo o porta-lâmpada) quando aplicado um torque de 0,5 daN x m no eixo longitudinal da lâmpada.

5.3.3 Resistência ao torque: Todas as peças roscadas das luminárias devem ser projetadas para suportar, sem apresentar qualquer deformação ou ruptura dos componentes da luminária, 120% dos torques da Tabela 12 do Anexo A, desta NTC. O torque a ser dado no conjunto (parafuso instalado no pescoço), fica limitado ao tipo de material da rosca do pescoço, não devendo ser inferior a 1,5 daNxm.

5.4 Características Elétricas:

5.4.1 Das luminárias: As luminárias de referências 1, 2, 3, 4 e 5 desta NTC devem ser projetadas para operarem em

condições normais das Redes de Distribuição da COPEL descritas no item 4.1 desta NTC na tensão secundária nominal de 220V.

5.4.1.1 Tensão aplicada: As luminárias devem ser projetadas para suportar durante 1 minuto uma tensão de 2,5kV, senoidal a frequência de 60Hz entre as partes condutoras e não condutores sem apresentar descargas disruptivas.

5.4.1.2 Resistência de isolamento: As luminárias devem apresentar no mínimo uma resistência de 2MΩ entre as partes condutores e não condutores para as condições do item 6.3.1.8 desta NTC.

5.4.1.3 Corrente de fuga: As luminárias não devem apresentar corrente de fuga superior a 0,5 mA entre as partes condutores e não condutores para as condições do item 6.3.1.9 desta NTC.

5.4.1.4 Elevação de tensão das lâmpadas de sódio: A tensão sobre a lâmpada de sódio não deve aumentar mais que 12V quando a mesma é transferida da operação estabilizada ao ar livre para operação estabilizada na luminária para as condições do item 6.3.1.14 desta NTC.

5.4.1.5 Elevação de temperatura:

- a. No alojamento das lâmpadas: A elevação de temperatura no alojamento das lâmpadas devem ser tal que não provoque elevação na tensão de arco das lâmpadas superior a 12V para temperatura ambiente de 40°C, nas condições previstas pela ABNT.
- b. Na base para relé: A maior elevação de temperatura no topo da base para relé tem que ser 30°C para uma temperatura ambiente de 40°C.
- c. No alojamento dos equipamentos auxiliares: A máxima elevação de temperatura permitida no alojamento dos equipamentos auxiliares é de 40°C para uma temperatura, ambiente de 40°C em qualquer ponto do alojamento e dos equipamentos e tensão de alimentação de 242V.

5.4.1.6 Determinação do grau de Proteção: O compartimento ótico deve ter proteção mínima de IP65. O compartimento dos equipamentos deve ter grau de proteção mínimo de IP44. A conformidade deve ser verificada de acordo com a seção 9 da NBR IEC 60598-1, NBR 6146 e IEC 60529.

5.4.2 Características elétricas dos capacitores:

5.4.2.1 Rigidez dielétrica: Os capacitores das luminárias devem ser projetados para suportar durante 1 minuto uma tensão mínima de 2,5kV a frequência de 60Hz.

5.4.2.2 Resistência de isolamento: Os capacitores devem apresentar no mínimo uma resistência de 50 MΩ para uma tensão de 500V.

5.4.2.3 Resistência à temperatura: Os capacitores devem suportar uma temperatura mínima de 85°C quando aplicado uma tensão constante de 250V, sem sofrer qualquer dano.

5.4.2.4 Esquema elétrico: Os capacitores devem possibilitar a correção do fator de potência do reator indicado no Anexo B Figura 14 desta NTC.

5.4.3 Características elétricas dos ignitores: Os ignitores e os reatores devem ser de um mesmo fabricante e eletricamente compatíveis entre si e com às lâmpadas relacionadas no Anexo A Tabelas 4 e 5 desta NTC, devendo atender as seguintes condições:

5.4.3.1 Tensão aplicada ao dielétrico: Os ignitores devem ser projetados para suportar durante 1 minuto uma tensão mínima de 2,5kV à frequência de 60 Hz entre terminais e o suporte de fixação sem ocorrer perfuração do isolamento.

5.4.3.2 Resistência de isolamento: Os ignitores devem apresentar no mínimo uma resistência de 2,5 MΩ quando aplicado uma tensão contínua de 500V. a quente (85°C) entre terminais e o suporte de fixação.

5.4.3.3 Resistência à temperatura: Os ignitores devem operar normalmente para uma temperatura ambiente de no mínimo 85°C.

5.4.3.4 Tensão de alimentação: Os ignitores devem operar normalmente quando alimentado com tensão compreendida entre 189V a 233V à frequência de 60Hz.

CARACTERÍSTICAS DO PULSO DE TENSÃO DO IGNITOR

Potência (W)	Pico do pulso (kV)		Largura do pulso (µs) (Ver Nota 1)	Pulsos por semi- ciclo (mínimo)	Pulsos por ciclo (mínimo)	Posição do pulso em graus elétricos	Tempo máximo de acen- dimento (s)	Capaci- tância mínima pF
	Mínimo	Máximo						
70	2,0	2,5	2	1	2	60° a 95° 240° a 270°	10	100
100	3,5	5,0	1				5	
150								
250								
400								

NOTA 1 : Valores mínimos medidos a 90% do pulso mínimo

5.4.4 Características elétricas dos reatores integrados: Os reatores integrados e os ignitores, devem ser de um mesmo fabricante e eletricamente compatíveis entre si e com as lâmpadas relacionadas no Anexo A Tabelas 4 e 5 desta NTC, devendo atender as seguintes condições:

5.4.4.1 Tensão aplicada ao dielétrico: Os reatores integrados devem ser projetados para suportar durante 1 minuto uma tensão mínima de 2,5kV à frequência de 60 Hz entre as partes condutores e o invólucro sem ocorrer perfuração do isolamento.

5.4.4.2 Resistência de isolamento: Os reatores devem apresentar no mínimo uma resistência de 2,0 MΩ quando aplicado uma tensão contínua de 500V entre as partes condutores e o invólucro.

5.4.4.3 Elevação de temperatura: 65°C, com tensão constante da rede de 220V para uma temperatura ambiente de 40°C.

5.4.4.4 Esquema elétrico: Próprio para funcionar com os ignitores, dados do Anexo A Tabela 4 desta NTC, e proporcionar uma tensão de ignição da lâmpada indicadas na tabela acima conforme esquema elétrico do Anexo B Figuras 8 e 9 desta NTC.

5.4.4.5 Frequência: 60 Hz senoidal.

5.4.4.6 Fator de potência: Mínimo 0,92.

5.4.4.7 Limites de operação das lâmpadas para informação do projeto do reator: A curva característica do reator para qualquer tensão de alimentação variando de 189 V a 233V deve-se encontrar dentro do paralelogramo ABCD dado no Anexo B Figuras 15 a 19 cortando os lados AC e BD.

6. ENSAIOS

6.1 Relação dos ensaios:

Para a comprovação das características de projeto, material e mão-de-obra das luminárias e seus equipamentos auxiliares, são exigidos os seguintes ensaios:

6.1.1 Ensaios aplicáveis às luminárias completas (montada com todos os equipamentos auxiliares e acessórios):

- inspeção geral;
- verificação dimensional e da massa total;
- ensaio estático da força vento;
- ensaio de torção;
- ensaio de iluminância;
- ensaio das intensidades luminosas;
- ensaio de tensão aplicada;
- ensaio de resistência de isolamento;
- ensaio de corrente de fuga;
- ensaio de aquecimento térmico;
- ensaio de determinação de grau de proteção;
- ensaio químico;
- ensaio de anodização;
- ensaio de elevação de tensão na lâmpada;
- ensaio de choque térmico;

6.1.2 Ensaios aplicáveis aos equipamentos auxiliares - capacitores:

- a. inspeção geral;
- b. verificação dimensional;
- c. ensaio de tensão aplicada entre terminais;
- d. ensaio de tensão aplicada entre terminais e invólucro;
- e. ensaio de medição de capacitância;
- f. ensaio de rigidez dielétrica;
- g. ensaio de resistência de isolamento.

6.1.3 Ensaios aplicáveis aos equipamentos auxiliares - ignitores:

- a. inspeção geral;
- b. verificação dimensional;
- c. ensaio de tensão aplicada ao dielétrico;
- d. ensaio de resistência de isolamento;
- e. ensaio de aquecimento;
- f. ensaio para verificação do gráfico dos pulsos;
- g. ensaio de impacto;
- h. ensaio de estanqueidade.

6.1.4 Ensaios aplicáveis aos equipamentos auxiliares - reatores integrados:

- a. inspeção geral;
- b. verificação dimensional;
- c. ensaio de corrente de curto-circuito;
- d. ensaio do diagrama trapezoidal;
- e. ensaio de fator de potência;
- f. ensaio de perdas;
- g. ensaio de elevação de temperatura;
- h. ensaio de durabilidade térmica do enrolamento;
- i. ensaio do sistema de acendimento da lâmpada;
- j. ensaio de resistência de isolamento;
- k. ensaio de tensão aplicada ao dielétrico.

6.2 Classificação dos ensaios: Os ensaios previstos nesta NTC são classificados em:

- ensaios de tipo;
- ensaios de recebimento;
- ensaios complementares de recebimento.

6.2.1 Ensaios de tipo: São os ensaios relacionados no Anexo A Tabela 6 para as luminárias montadas com os equipamentos auxiliares (Kit Removível), e Tabelas 7 a 9 desta NTC para equipamentos auxiliares, quando estes forem fornecidos separadamente, a serem realizados pelo Fornecedor, no mínimo em uma unidade, retirada das primeiras unidades construídas de cada lote, para verificação de determinadas características de projeto e do material. Estes ensaios devem ter seus resultados devidamente comprovados, por meio de Relatórios de Ensaios emitidos por órgão tecnicamente capacitado, devendo o relatório atender o item 7.4.1 desta NTC. Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

6.2.2 Ensaios de recebimento: São os ensaios relacionados no Anexo A Tabela 6 para luminárias montadas com os equipamentos auxiliares (Kit Removível) e Tabelas 7 a 9 desta NTC para os equipamentos auxiliares quando estes forem fornecidos separadamente, a serem realizados nas instalações do Fornecedor ou da COPEL, na presença de Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote.

Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

6.2.3 Ensaios complementares de recebimento: São os ensaios relacionados no Anexo Tabela 6 (para luminárias montadas com os equipamentos auxiliares (Kit Removível) e Tabelas 7 a 9 desta NTC para os equipamentos auxiliares quando estes forem fornecidos separadamente), realizados nas instalações do Fornecedor ou em órgão tecnicamente capacitado, na presença de Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote.

A realização destes ensaios fica a critério da COPEL e, nestes casos, devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

6.3 Execução dos ensaios:

6.3.1 Os métodos de ensaios das luminárias devem obedecer ao descrito a seguir e estar de acordo com as normas e/ou documentos complementares citados no item 2 desta NTC.

As características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos utilizados durante os ensaios devem ser estáveis e estar aferidas.

6.3.1.1 Inspeção geral das luminárias:

- a. Material: Deve atender os requisitos mencionados no item 5.1 desta NTC;

- b. Sistema de Focalização: Deve atender os requisitos mencionados no item 4.5.3 desta NTC;
- c. Acabamento: Deve atender os requisitos mencionados no item 4.3 desta NTC;
- d. Identificação: Deve atender os requisitos mencionados no item 4.2 desta NTC;
- e. Embalagem: Deve atender os requisitos mencionados no item 4.4 desta NTC;

6.3.1.2 Verificação dimensional e da massa total: Devem ser verificadas todas as dimensões indicadas nas Figuras 2, 3, 4, 6, e 7 do Anexo B desta NTC, conforme item 4.5.1 desta NTC e a massa total indicada no item 4.5.2 desta NTC.

6.3.1.3 Ensaio estático da força do vento: o método de ensaio deve ser o indicado na norma ABNT NBR 15129:2004, sendo que para o cálculo da carga, deve ser adotada uma velocidade de 41m/s (equivalente a 150km/h).
Constitui falha o não atendimento ao item 5.3.1 desta NTC.

6.3.1.4 Ensaio de torção e de resistência ao torque:

a. Suporte de fixação: A luminária fixada em um tubo de diâmetro externo equivalentes aos dos suportes (braço) BR-1 - NTC 813951, BR-2 - NTC 813952 e BR-3 - NTC 813953 para as luminárias de referência 1, 2, 3, 4 e 5 desta não devem sofrer torções ou rotação em relação ao "suporte" (braço) quando aplicado ao eixo do tubo um torque de 2 daNm. Os torques máximos nos parafusos devem estar de acordo com a Tabela 12 do Anexo A desta NTC.
Constitui falha o não atendimento ao item 5.3.2.1 desta NTC.

b. Porta-lâmpada/sistema de focalização: As lâmpadas instaladas no porta-lâmpada com um torque de 0,3 daNm para base E-27 e 0,5 daNm para a base E-40, não devem causar rotação ou desregulagem do sistema de focalização da lâmpada ou qualquer deformação da luminária ou rotação desta em relação ao braço. Neste ensaio a luminária deve estar instalada em braço equivalente aos das Figura 22 e 23 do Anexo B desta NTC. Os torques a serem aplicados nos parafusos são os indicados na Tabela 12 do Anexo A desta NTC.
Constitui falha o não atendimento ao item 5.3.2.2 desta NTC.

c. Parafusos/peças roscadas: Todos os parafusos e as peças roscadas das luminárias devem atender o item 5.3.3 desta NTC estando a luminária adequadamente instalada.

6.3.1.5 Ensaio de iluminância: Estando a luminária corretamente instalada de acordo com item 2.2 do Anexo C desta NTC, preencher os formulários das Figuras 20 e 21 do Anexo B desta NTC conforme descrito no Anexo C desta NTC. Com bases nos resultados destas medições determinar:

a. Iluminância média geral: Corresponde à média aritmética das iluminâncias das quadrículas da Folha de Testes Luminotécnicos para duas luminárias, Figura 20 do Anexo B, e é representada pela seguinte fórmula:

$$E_{med} = \frac{\sum_{i=1, r=L}^{i=I, r=Z} E_{i,r}}{425}$$

Constitui falha se o valor de Emed determinado conforme fórmula acima for inferior ao valor especificado no item 5.2.1.1 desta NTC.

b. Iluminância mínima na pista de rolamento (Emin): Corresponde ao menor valor de iluminância apresentado em qualquer quadrícula da Figura 21 do Anexo B compreendida entre as linhas "B e H" inclusive.

Constitui falha se o valor de U determinado conforme descrito acima for inferior ao valor especificado no item 5.2.2.1 desta NTC.

c. Uniformidade geral: Corresponde à relação entre a mínima iluminância verificada em qualquer quadrícula da Folha de Testes Luminotécnicos para duas luminárias, Figura 20 do Anexo B, e o valor determinado em 5.2.2.1 desta NTC e dado pela seguinte fórmula:

$$U = E_{min} / E_{med}$$

Constitui falha se o valor de U determinado conforme descrito acima for inferior ao valor especificado no item 5.2.2.1 desta NTC.

d. Variação da iluminância entre pontos adjacentes: Corresponde à relação entre a menor e a maior iluminância entre quadrículas adjacentes verificada (δ) indicada na Figura 21 do Anexo B ($\delta = E_{menor}/E_{maior}$).

Constitui falha se qualquer valor de (δ) determinado conforme descrito acima for inferior ao valor especificado no item 5.2.2.2 desta NTC.

6.3.1.6 Ensaio das intensidades luminosas das luminárias: Para as condições do Anexo C desta NTC deve ser feito, com auxílio de GONIÔMETRO ou GONIOFOTÔMETRO ou aparelho adequado o levantamento das máximas intensidades luminosas emitidas para uma luminária com ângulo de instalação de 15° e fluxo luminoso de 1000 lumens contidas nas superfícies dos cones com vértice no centro óptico da luminária e ângulos de:

$\pm 80^\circ$ para determinar I_{800}
 $\pm 88^\circ$ para determinar I_{880}

Constitui falha se o valor de I_{800} ou de I_{880} determinado conforme descrito acima for superior ao valor especificado no item 5.2.3 desta NTC.

6.3.1.7 Ensaio de tensão aplicada às luminárias: Após o ensaio de aquecimento térmico, item 6.3.1.10 desta NTC, aplicar uma tensão de 2500V, conforme item 5.4.1.1 desta NTC, durante um minuto à frequência de 60Hz senoidal entre as partes condutoras e não condutoras.

Constitui falha a ocorrência de descargas disruptivas.

6.3.1.8 Ensaio de resistência de isolamento das luminárias: Após o ensaio de aquecimento térmico, item 6.3.1.10 desta NTC, aplicar uma tensão de 500V, contínua, durante um minuto, entre as partes condutoras e não condutoras, devendo ser obtida no mínimo uma resistência de $2M\Omega$.

Constitui falha a obtenção de valor de resistência inferior ao valor especificado no item 5.4.1.2.

6.3.1.9 Ensaio de corrente de fuga das luminárias: Após o ensaio de aquecimento térmico, item 6.3.1.10 desta NTC e quando aplicada uma tensão de 242V a corrente de fuga medida entre as partes condutoras e não condutoras da luminária não deve ultrapassar 0,5 mA.

Constitui falha a obtenção de valor de corrente de fuga superior ao valor especificado no item 5.4.1.3.

6.3.1.10 Ensaio de aquecimento térmico das luminárias: A luminária com lâmpada deve ser ensaiada durante 168 horas, obedecendo 7 ciclos de 24 horas ligada com tensão de rede de 242V, seguido de 3 horas desligada. A temperatura máxima no porta-lâmpada não deve exceder 160°C para temperatura ambiente de 25°C , sem corrente de ar durante os 7 ciclos.

Constitui falha se após os 7 ciclos for observado deterioração ou chamuscamento em qualquer um dos componentes da luminária.

6.3.1.11 Ensaio de determinação do grau de proteção: o método de ensaio deve ser o descrito na ABNT NBR IEC 60529:2005.

Constitui falha se o funcionamento normal do conjunto for prejudicado.

6.3.1.12 Ensaio químico das luminárias: A luminária deve ser ensaiada através de processo químico adequado a fim de identificar as características dos materiais das peças componentes mencionados no item 5.1 desta NTC. Para tanto o ensaio deve ser feito conforme método a ser apresentado pelo Fornecedor junto com a Ficha Técnica e aprovado pela COPEL (ver item 7.4.1 desta NTC).

Constitui falha o não atendimento do item 5.1 desta NTC.

6.3.1.13 Ensaio de anodização das luminárias: O ensaio deve ser feito conforme método a ser apresentado pelo Fornecedor junto com a Ficha Técnica a aprovado pela COPEL (ver item 7.4 desta NTC) para verificação do tipo, aderência e espessura da anodização dos componentes da luminária.

Constitui falha o não atendimento do item 5.1.2 desta NTC.

6.3.1.14 Ensaio de elevação de tensão nas lâmpadas das luminárias: A tensão nos terminais da lâmpada de sódio, adequadamente instalada na luminária não deve ser superior a 12V, da tensão obtida nos terminais da referida lâmpada quando acesa fora da luminária.

As medições de tensão nos terminais da lâmpada devem ser feitas com a lâmpada acesa por um período de 1 hora.

Constitui falha se a luminária proporcionar um aumento de tensão nos terminais da lâmpada de sódio superior a 12V. (aumento da tensão de arco da lâmpada)

6.3.1.15 Ensaio de choque térmico das luminárias: Estando a luminária com lâmpada instalada na posição normal de serviço, o refrator deve suportar um choque térmico provocado por uma precipitação pluviométrica simulada de 3mm/mín., formando uma inclinação de 60° com a vertical, após o conjunto estar aceso durante 1 hora com uma sobretensão de 10% da tensão nominal.

Constitui falha se ocorrer trincas ou ruptura no refrator da luminária.

6.3.2.1 Inspeção geral dos capacitores: Conforme o item 6.3.1.1 desta NTC.

6.3.2.2 Verificação dimensional dos capacitores: Devem ser verificadas todas as dimensões indicadas no Anexo B Figura 11 desta NTC, conforme item 4.5.1 desta NTC.

6.3.2.3 Ensaio de tensão aplicada entre terminais dos capacitores: O capacitor deve suportar a aplicação de uma tensão de 385V durante 10s a frequência de 60Hz senoidal entre seus terminais.

Constitui falha se o capacitor entrar em curto-circuito permanente.

6.3.2.4 Ensaio de tensão aplicada entre terminais e invólucro dos capacitores: O capacitor deve suportar uma tensão de 2500V durante 10s. à sua frequência de 60Hz senoidal, entre os terminais ligados entre si e o invólucro. Constitui falha a ocorrência de curto-circuito ou ruptura do capacitor.

6.3.2.5 Ensaio de medição da capacitância: O valor da capacitância medida deve estar dentro da faixa de tolerância indicada no Anexo A Tabela 3 desta NTC.

Constitui falha o não atendimento ao valor da capacitância especificada.

6.3.2.6 Ensaio de rigidez dielétrica dos capacitores: O capacitor deve suportar a aplicação de uma tensão de 2500V durante um minuto à frequência de 60Hz senoidal.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.4.2.1 desta NTC.

6.3.2.7 Ensaio de resistência de isolamento dos capacitores: Aplicar uma tensão de 500V contínua durante um minuto entre os terminais e o invólucro do capacitor, devendo ser obtida, no mínimo, uma resistência de 50 MΩ.

Constitui falha a obtenção de valor de resistência inferior a 50 MΩ.

6.3.2.8 Ensaio de resistência à temperatura dos capacitores: Este ensaio deve ser executado de acordo com a NBR 10862 (MB-3099).

Constitui falha o não atendimento ao item 5.4.2.3 desta NTC.

6.3.3 Execução dos ensaios dos ignitores:

6.3.3.1 Inspeção geral dos ignitores: Conforme o item 6.3.1.1 desta NTC.

6.3.3.2 Verificação dimensional dos ignitores: Devem ser verificadas todas as dimensões indicadas no Anexo B Figuras 12 e 13 desta NTC, conforme item 4.5.1 desta NTC.

6.3.3.3 Ensaio de tensão aplicada ao dielétrico dos ignitores: Aplicar uma tensão de 2500V conforme o item 5.4.3.1 desta NTC, durante um minuto à frequência de 60Hz senoidal, entre terminais e o suporte de fixação.

Constitui falha a ocorrência de perfuração do isolamento.

6.3.3.4 Ensaio de resistência de isolamento dos ignitores: Aplicar uma tensão de 500V, contínua durante um minuto, entre os terminais e o suporte de fixação devendo ser obtida no mínimo uma resistência de 2,5 MΩ.

Constitui falha a obtenção de valor de resistência inferior a 2,5 MΩ.

6.3.3.5 Ensaio de aquecimento dos ignitores: Este ensaio deve ser executado de acordo com a metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.4.3.3 desta NTC.

6.3.3.6 Ensaio de rigidez dielétrica dos ignitores: Este ensaio deve ser executado de acordo com a metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

Constitui falha se o ignitor não suportar durante 1 minuto uma tensão de 2,5kV.

6.3.3.7 Ensaio para verificação do gráfico dos pulsos dos ignitores: Este ensaio deve ser executado conforme metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.4.3.5 desta NTC.

6.3.3.8 Ensaio de estanqueidade dos ignitores: Este ensaio deve ser executado de acordo com a metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

Constitui falha se ocorrer penetração de umidade no interior do invólucro do ignitor.

6.3.4 Ensaios dos reatores integrados:

6.3.4.1 Inspeção geral dos reatores integrados: Conforme o item 6.3.1.1 desta NTC.

6.3.4.2 Verificação dimensional dos reatores integrados: Devem ser verificadas todas as dimensões indicadas no Anexo B Figura 14 desta NTC.

6.3.4.3 Ensaio de corrente de curto-circuito dos reatores integrados: O reator não deve exceder o limite da corrente de curto-circuito, indicado no Anexo A Tabela 5 desta NTC, quando ensaiado conforme o Projeto ABNT 3:034.10-002/88.

Constitui falha se o valor da corrente de curto-circuito encontrada for superior ao valor especificado no Anexo A Tabela 5 desta NTC.

6.3.4.4 Ensaio do diagrama trapezoidal dos reatores integrados: O ensaio deve ser executado conforme o Projeto ABNT 3:034.10-002/88.

O reator deve obedecer ao diagrama trapezoidal constante no Anexo B Figuras 15 a 19 desta NTC, quando aplicado 86 a 106% da tensão nominal da lâmpada.

Constitui falha se, com tensão nominal da lâmpada, a curva (potência da lâmpada x tensão da lâmpada) não cruzar as linhas de objetivo especificadas no Anexo B Figuras 15 a 19 desta NTC.

6.3.4.5 Ensaio do fator de potência dos reatores integrados: Este ensaio deve ser executado conforme o projeto ABNT 3:034.10-002/88.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.4.4.6 desta NTC.

6.3.4.6 Ensaio de perdas dos reatores integrados: Este ensaio deve ser executado conforme o projeto ABNT 3:034.10-002/88.

A perda total no reator, quando ensaiado com lâmpada de referência e alimentado com tensão e frequência nominais não deve exceder o valor máximo especificado no Anexo A Tabela 5 desta NTC.

Constitui falha o não atendimento do valor máximo especificado no Anexo A Tabela 5 desta NTC.

6.3.4.7 Ensaio de elevação de temperatura dos reatores integrados: Este ensaio deve ser executado conforme projeto ABNT 3:034.10-002/88.

Constitui falha quando o reator, alimentado com mais 10% da sua tensão nominal, não atender ao item 5.4.1.5 desta NTC.

6.3.4.8 Ensaio de resistência do isolamento dos reatores integrados: Este ensaio deve ser executado conforme o projeto ABNT 3:034.10-002/88.

Constitui falha a obtenção de valor de resistência inferior a 2,0 MΩ.

6.3.4.9 Ensaio de tensão aplicada ao dielétrico dos reatores integrados: O reator deve suportar a aplicação de uma tensão de 2,5 kV aplicada durante um minuto entre as partes condutoras e o invólucro.

Constitui falha a ocorrência de perfuração do isolamento.

6.3.4.10 Ensaio de durabilidade térmica do enrolamento dos reatores integrados: Este ensaio deve ser executado de acordo com a metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

6.3.4.11 Ensaio do sistema de acendimento da lâmpada com os reatores integrados: A lâmpada de referência, alimentada pelo reator sob ensaio, deve permanecer acesa quando se reduz a tensão de alimentação aos valores limites precários dados no Anexo A Tabela 15 desta NTC.

Constitui falha se a lâmpada se apagar para os limites precários especificados no Anexo A Tabelas 5 e 15 desta NTC

6.3.4.10 Ensaio de durabilidade térmica do enrolamento do reator integrado: Este ensaio deve ser executado de acordo com a metodologia apresentada pelo fornecedor e aprovada pela COPEL.

7. INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 Generalidades:

A COPEL reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar as luminárias abrangidas por esta NTC, quer no período de fabricação, quer na época de embarque, ou a qualquer momento que julgar necessário.

O Fornecedor tomará às suas expensas todas as providências que a inspeção das luminárias por parte da COPEL, se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta NTC. Assim o Fornecedor deverá propiciar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências onde estão sendo fabricadas as luminárias em questão, ao local de embarque, etc., bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações e executar os ensaios, além de todos os dispositivos, instrumentos, etc., para realizá-los.

O Fornecedor deve avisar a COPEL, com antecedência mínima de 05 (cinco) dias para Fornecedor nacional e de 15 (quinze) dias para Fornecedor estrangeiro, sobre as datas em que as luminárias estarão prontas para inspeção. O período para inspeção deve ser dimensionado pelo Fornecedor, de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na Ordem de Compra ou Contrato.

Independentemente da realização de inspeção pela Copel, o fornecedor é responsável pela **QUALIDADE e DESEMPENHO** do **EQUIPAMENTO / MATERIAL** durante o período de **GARANTIA**, de acordo com as condições declaradas no "Termo de Responsabilidade" constante na Ficha Técnica.

7.2 Formação da amostra:

As amostras devem ser colhidas, pelo Inspetor da COPEL, nos lotes prontos para embarque.

7.2.1 Para os ensaios de recebimento: A amostra será formada conforme a Tabela 10 do Anexo A desta NTC.

7.2.2 Para os ensaios complementares de recebimento: A amostra será formada por 3 (três) luminárias do lote, distintas, para cada tipo de ensaio complementar de recebimento.

7.3 Aceitação ou rejeição:

A aceitação das luminárias pela COPEL, seja pela comprovação dos valores seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer as luminárias em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta NTC, nem invalidará qualquer reclamação que a COPEL venha a fazer baseada na existência de luminárias inadequadas ou defeituosas.

Por outro lado, a rejeição de luminárias em virtude de falhas constatadas através da inspeção, durante os ensaios ou em virtude de discordância com a Ordem de Compra ou com esta NTC, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer as luminárias na data de entrega prometida. Se, na opinião da COPEL, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida ou se tudo indicar que o Fornecedor será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a COPEL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir as luminárias em outra fonte, sendo o Fornecedor considerado como infrator da Ordem de Compra, estando sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

As peças defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

7.3.1 Critérios para aceitação ou rejeição: Os critérios para aceitação ou rejeição dos lotes, quando da realização dos ensaios, são os seguintes:

7.3.1.1 Ensaios de recebimento: As quantidades de luminárias da amostra cujas falhas determinam a aceitação ou a rejeição do lote, para cada ensaio, são as constantes na Tabela 10 do Anexo A desta NTC.

7.3.1.2 Ensaios complementares de recebimento:

- Se não houver nenhuma falha, o lote será aceito.
- Se apenas uma luminária falhar em algum dos ensaios, o Fornecedor deverá elaborar relatório apontando as causas da falha. Se esta for oriunda de erro de projeto, o lote será definitivamente recusado.
- Se for constatado erro de produção, os ensaios relacionados à falha ocorrida serão repetidos em amostra de tamanho duas vezes maior, não sendo admitida então nenhuma falha.
- Se duas ou mais luminárias falharem em qualquer um dos ensaios, o lote será rejeitado.

7.4 Ficha Técnica.

O fornecimento à Copel deste material fica condicionado à homologação da Ficha Técnica do mesmo pela SED / NORT. Para maiores informações consultar a Internet no seguinte endereço:

WWW.COPEL.COM

-Para sua empresa
-Normas Técnicas

7.4.1 Relatórios de ensaios:

Os relatórios de ensaios mencionados no item 3 do TERMO DE RESPONSABILIDADE da Ficha Técnica, são referentes aos ensaios de TIPO. Esses relatórios de ensaios deverão ficar com o Fornecedor, que por sua vez está ciente que a COPEL poderá solicitá-los sempre que se concluir necessário, conforme indicado no item do TERMO DE RESPONSABILIDADE.

Os relatórios dos ensaios a serem realizados devem ser em formulários de tamanho A4 da ABNT, com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos a seguir:

- nome do ensaio;
- data e local dos ensaios;
- identificação e quantidade do equipamento submetido a ensaio;
- descrição sumária do processo de ensaio com constantes, método e instrumentos empregados;
- valores obtidos no ensaio;
- sumário das características (garantidas versus medidas);
- atestado dos resultados, informando de forma clara e explícita se o equipamento ensaiado passou ou não no referido ensaio.

8. ANEXOS
ANEXO A - TABELAS
TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO DA COPEL

TENSÃO NOMINAL DO SISTEMA	13,8kV	34,5 kV
TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (FASE-FASE)	13,8kV	34,5 kV
NEUTRO	ATERRAMENTO POR REATÂNCIA $X_0 \leq 10 X_1$	MULTIATERRADO $X_0 \leq 3 X_1$
TENSÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL FASE-TERRA EM CASO DE FALTA	15 kV	27 kV
NÍVEL DE ISOLAÇÃO DO ISOLADOR	95 kV	125 kV
POTÊNCIA MÁXIMA DE CURTO-CIRCUITO DO SISTEMA	250 MVA	500 MVA
1	2	3

NOTA: 1. As tensões e ligações de rede secundária são indicadas na Figura 1 do Anexo B.
 2. Ver faixas de variações das tensões primárias na Tabela 7 deste Anexo A.

TABELA 2 - SISTEMA DE FOCALIZAÇÃO

REFERÊNCIA DESTA NTC	INDICAÇÃO DE FOCALIZAÇÃO DAS LÂMPADAS			
	NTC	T I P O	B A S E	POTÊNCIA (W)
1	811388	VAPOR DE SÓDIO OVÓIDE (VSO)	E-27	70
2	811382	VAPOR DE SÓDIO TUBULAR (VSA)	E-40	100
3	811390	VAPOR DE SÓDIO OVOIDE (VSO)		150
4	811390	V. DE SÓDIO OVOIDE TUBULAR (VSO/VSA)		250
5	811385	VAPOR DE SÓDIO TUBULAR (VSA)		400
1	2	3	4	5

TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO CAPACITOR

Referência Desta NTC	CAPACITOR		Frequên cia (Hz)	Tensão (V)		Perda Máxima (W)	APLICAÇÃO				Massa máxima (kg)
	TIPO	Capacitância +10% (F)					LUMINÁRIA		REATOR		
							NTC	TIPO	NTC	TIPO	
7	C40	45x10 ⁻⁶	60	380	250	5	1337	LM-400	1417	RIS-400	1,0
8		10x10 ⁻⁶				13	1340	LM-70	1413	RIS-70	
9		12,5x10 ⁻⁶				15	1341	LM-100	1414	RIS-100	
10		18x10 ⁻⁶				18	1342	LM-150	1415	RIS-150	
11		32x10 ⁻⁶				26	1343	LM-250	1416	RIS-250	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ANEXO A - TABELAS
TABELA 4 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO IGNITOR

Referência Desta NTC	TIPO	APLICAÇÃO						Porcentagem do enrolamento do reator		Massa Máxima (kg)
		LUMINÁRIA		LÂMPADA		REATOR		VR (%)	VL (%)	
		NTC	TIPO	NTC	TIPO	NTC	TIPO			
17	IS-400	1337	LM-400	1385	VSA-400	1417	RIS-400	92 a 96	6 a 8	0,5
18	IS-70	1332	LM-70	1388	VSO-70	1413	RIS-70	90 a 94	6 a 10	
19	IS-100	1333	LM-100	1382	VSA-100	1414	RIS-100	92 a 96	6 a 8	
20	IS-150	1334	LM-150	1390	VSO-150	1415	RIS-150			
21	IS-250	1336	LM-250	1394	VSO/VSA-250	1416	RIS-250			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

TABELA 5 - CARACTERÍSTICA ELÉTRICA DO REATOR INTEGRADO

Referência Desta NTC	TIPO	POTÊNCIA (W)		Perda Máxima Individual (W)	TENSÃO (V)			CORRENTE MÁXIMA (A)			Massa Máxima (kg)
		Absorvida Da rede (máxima)	Fornecida à Lâmpada (+4%)		Rede		Lâmpada	Rede	Lâmpada	Curto- circuito	
					regime	Mínima para funcionamen to estável	Regime (± 15V)	regime	regime		
12	RIS-400	456	400	38	220	189	100	2,20	4,60	7,50	8,0
13	RIS-70	86	70	13			90	0,45	0,98	1,98	
14	RIS-100	120	100	16			100	0,55	1,20	2,40	
15	RIS-150	178	150	22				0,85	1,80	3,00	
16	RIS-250	295	250	30				1,30	3,00	5,20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

TABELA 6 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO, RECEBIMENTO E COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO DA LUMINÁRIA COM OS EQUIPAMENTOS AUXILIARES (KIT REMOVÍVEL)

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	TIPO	RECEBIMENTO	COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO
a	Inspeção Geral	X	X	-
b	Verificação Dimensional E Da Massa Total	X	X	-
c	Ensaio Estático Da Força Do Vento	X	-	X
d	Ensaio De Torção	X	X	-
e	Ensaio De Iluminâncias	X	-	-
f	Ensaio Das Intensidades Luminosa	X	-	-
g	Ensaio De Tensão Aplicada	X	X	-
h	Ensaio De Resistência De Isolamento	X	X	-
i	Ensaio De Corrente De Fuga	X	X	-
j	Ensaio De Aquecimento Térmico	X	-	-
k	Ensaio De Determinação Do Grau De Proteção	X	-	X
l	Ensaio Químico	X	-	X
m	Ensaio De Anodização	X	-	X
n	Ensaio De Elevação De Tensão Na Lâmpada De Sódio	X	X	-
o	Ensaio De Choque Térmico	X	-	X
1	2	3	4	5

ANEXO A - TABELAS
TABELA 7 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO, RECEBIMENTO E COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO DO CAPACITOR

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	TIPO	RECEBIMENTO	COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO
a	Inspeção Geral	X	X	-
b	Verificação Dimensional	X	X	-
c	Ensaio De Tensão Aplicada Entre Terminais	X	X	-
d	Ensaio De Tensão Aplicada Entre Terminais E Invólucro	X	X	-
e	Ensaio De Medição Da Capacitância	X	X	-
f	Ensaio De Rigidez Dielétrica	X	X	-
g	Ensaio De Resistência De Isolamento	X	X	-
1	2	3	4	5

NOTA: Estes ensaios são aplicáveis somente quando o capacitor for fornecido individualmente.

TABELA 8 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO, RECEBIMENTO E COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO DO IGNITOR

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	TIPO	RECEBIMENTO	COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO
a	Inspeção Geral	X	X	-
b	Verificação Dimensional	X	X	-
c	Ensaio De Tensão Aplicada Ao Dielétrico	X	X	-
d	Ensaio De Resistência De Isolamento	X	X	-
e	Ensaio De Aquecimento	X	X	-
f	Ensaio Para Verificação Do Gráfico De Pulsos	X	X	-
g	Ensaio De Impacto	X	X	-
g	Ensaio De Estanqueidade	X	X	-
1	2	3	4	5

NOTA: Estes ensaios são aplicáveis somente quando o ignitor for fornecido individualmente.

TABELA 9 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO, RECEBIMENTO E COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO DO REATOR INTEGRADO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	TIPO	RECEBIMENTO	COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO
a	Inspeção Geral	X	X	-
b	Verificação Dimensional	X	X	-
c	Ensaio De Tensão Aplicada Ao Dielétrico	X	X	-
d	Ensaio De Resistência De Isolamento	X	X	-
e	Ensaio Do Diagrama Trapezoidal	X	X	-
f	Ensaio De Corrente De Curto-Circuito	X	X	-
g	Ensaio Do Fator De Potência	X	X	-
h	Ensaio De Perdas	X	X	-
i	Ensaio De Elevação De Temperatura	X	X	-
j	Ensaio De Durabilidade Térmica Do Enrolamento	X	X	-
k	Ensaio Do Sistema De Acendimento Da Lâmpada	X	X	-
1	2	3	4	5

NOTA: Estes ensaios são aplicáveis somente quando o ignitor for fornecido individualmente.

ANEXO A - TABELAS
TABELA 10 - PLANO DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO DA LUMINÁRIA

TAMANH O DO LOTE	- INSPEÇÃO GERAL - VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL E DA MASSA TOTAL - ENSAIO DE TORÇÃO - ENSAIO DE ELEVAÇÃO DE TENSÃO NA LÂMPADA DE SÓDIO				- ENSAIO DE ILUMINÂNCIA - ENSAIO DAS INTENSIDADES LUMINOSAS - ENSAIO DE TENSÃO APLICADA - ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO - ENSAIO DE CORRENTE DE FUGA			
	DUPLA, NÍVEL I, NQA 4%				DUPLA, NÍVEL, S4, NQA 2,5%			
	A M O S T R A		Ac	Re	A M O S T R A		Ac	Re
	seqüência	tamanho			seqüência	tamanho		
ATÉ 90	-	3	0	1	-	5	0	1
91 A	1º	8	0	2	-	5	0	1
150	2º	8	1	2				
151 A	1º	8	0	2	1º	13	0	2
280	2º	8	1	2	2º	13	1	2
281 A	1º	13	0	3	1º	13	0	2
500	2º	13	3	4	2º	13	1	2
501 A	1º	20	1	4	1º	13	0	2
1200	2º	20	4	5	2º	13	1	2
1201 A	1º	32	2	5	1º	20	0	3
3200	2º	32	6	7	2º	20	3	4
3201 A	1º	50	3	7	1º	20	0	3
10000	2º	50	8	9	2º	20	3	4
10001 A	1º	80	5	9	1º	32	1	4
35000	2º	80	12	13	2º	32	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9

NOTAS: a) Regime normal;

b) Ac - número de luminárias defeituosas que ainda permite aceitar o lote;

Re - número de luminárias defeituosas que implica na rejeição do lote;

c) Se a amostra requerida for igual ou maior que o número de unidades do produto constituintes do lote, efetuar inspeção cem por cento;

d) Para amostragem dupla o prOCedimento é o seguinte:

É ensaiado um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra obtida na Tabela. Se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluindo estes valores), deve ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas após ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

ANEXO A - TABELAS
TABELA 11 - PLANO DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO DO CAPACITOR, IGNITOR E REATOR INTEGRADO

TAMANHO DO LOTE	CAPACITOR	IGNITOR	REATOR INTEGRADO	
	- inspeção geral; - verificação dimensional; - ensaio de tensão aplicada entre terminais; - ensaio de tensão aplicada entre terminais e invólucro; - ensaio de medição de capacitância; - ensaio de rigidez dielétrica; - ensaio de resistência de isolamento.	- inspeção geral; - verificação dimensional; - ensaio de tensão aplicada ao dielétrico; - ensaio de resistência de isolamento; - ensaio de aquecimento; - ensaio para verificação do gráfico dos pulsos; - ensaio de impacto; - ensaio de estanqueidade.	- inspeção geral; - verificação dimensional; - ensaio de corrente de curto-circuito; - ensaio do diagrama trapezoidal; - ensaio de fator de potência; - ensaio de perdas; - ensaio de elevação de temperatura; - ensaio de durabilidade térmica do enrolamento; - ensaio do sistema de acendimento da lâmpada; - ensaio de resistência de isolamento; - ensaio de tensão aplicada ao dielétrico.	
	NÍVEL S4	Tamanho da Amostra	Ac	Re
2 a 8	A	2	0	1
9 a 15	A	2	0	1
16 a 25	B	3	0	1
26 a 50	C	4	0	1
51 a 90	C	4	0	1
91 a 150	D	8	0	1
151 a 280	E	13	1	2
281 a 500	E	13	1	2
501 a 1200	F	20	1	2
1201 a 3200	G	32	2	3
3201 a 10.000	G	32	2	3
1	2	3	4	5

NOTAS: a) Regime normal;

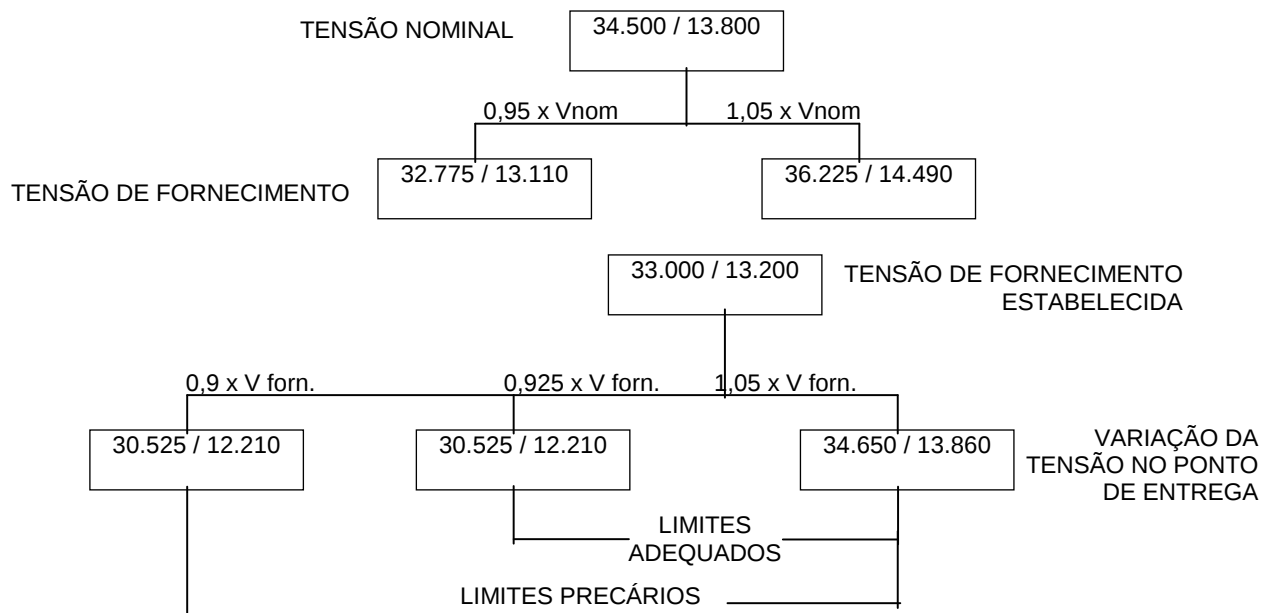
b) Ac - número de capacitor, ignitor ou reator integrado defeituosos que ainda permite aceitar o lote;
 Re - número de capacitor, ignitor ou reator integrado defeituosos que implica na rejeição do lote;

ANEXO A - TABELAS
TABELA 12 - TORQUE DE INSTALAÇÃO DE PEÇAS ROSCADAS

MEDIDAS DAS ROSCAS	TORQUE (daN x m)		
	MATERIAL DAS PEÇAS ROSCADAS		
	ALUMÍNIO E SUAS LIGAS	AÇO INOXIDÁVEL E SEUS DERIVADOS	LIGA DE COBRE BRONZE, LATÃO E SIMILARES
M 8	0,8	2,1	2,1
M 10	1,5	3,0	3,0
M 12	3,0	4,7	4,7
M 14	4,5	6,5	5,5
M 16	6,5	7,6	7,6
1	2	3	4

TABELA 13 - APRESENTAÇÃO DOS DESENHOS

FORMATO		ESPESSURA MÍNIMA DE TRAÇOS (mm)	TAMANHO MÍNIMO DE LETRAS (mm)
MODELO	DIMENSÕES (mm)		
A0	841 x 1189	0,2	3
A1	594 x 841	0,2	3
A2	420 x 594	0,1	2
A3	297 x 420	0,1	2
A4	210 x 297	0,1	2
1	2	3	4

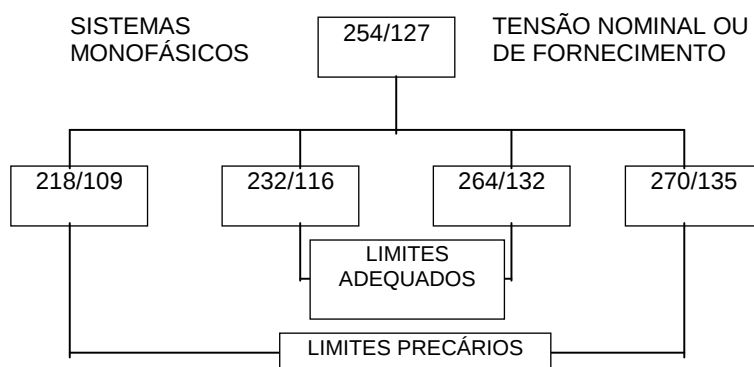
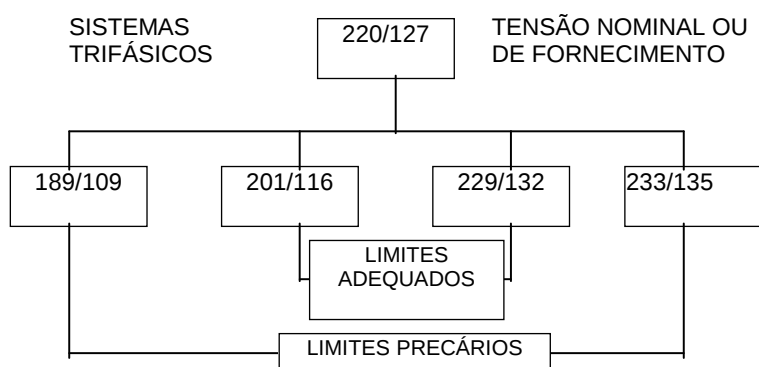
TABELA 14 - FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO


A parte inferior do esquema representa o caso particular de consumidores com a tensão de fornecimento de 33 e 13,2kV.

FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS DA COPEL - MIT N°162201.

ANEXO A - TABELAS

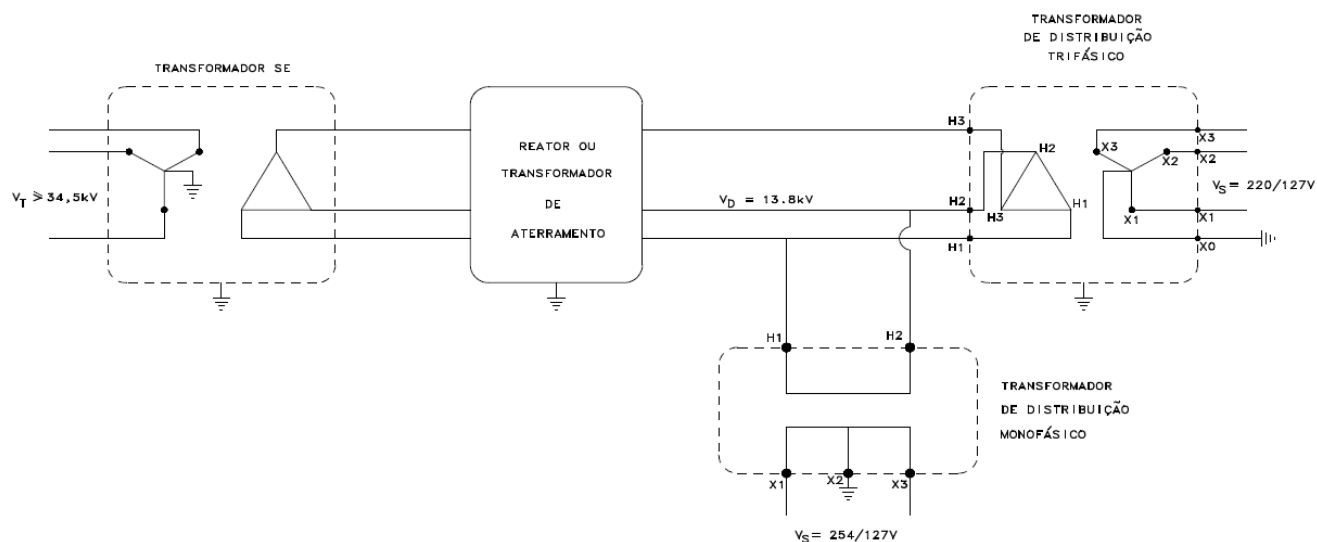
TABELA 15 - FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO



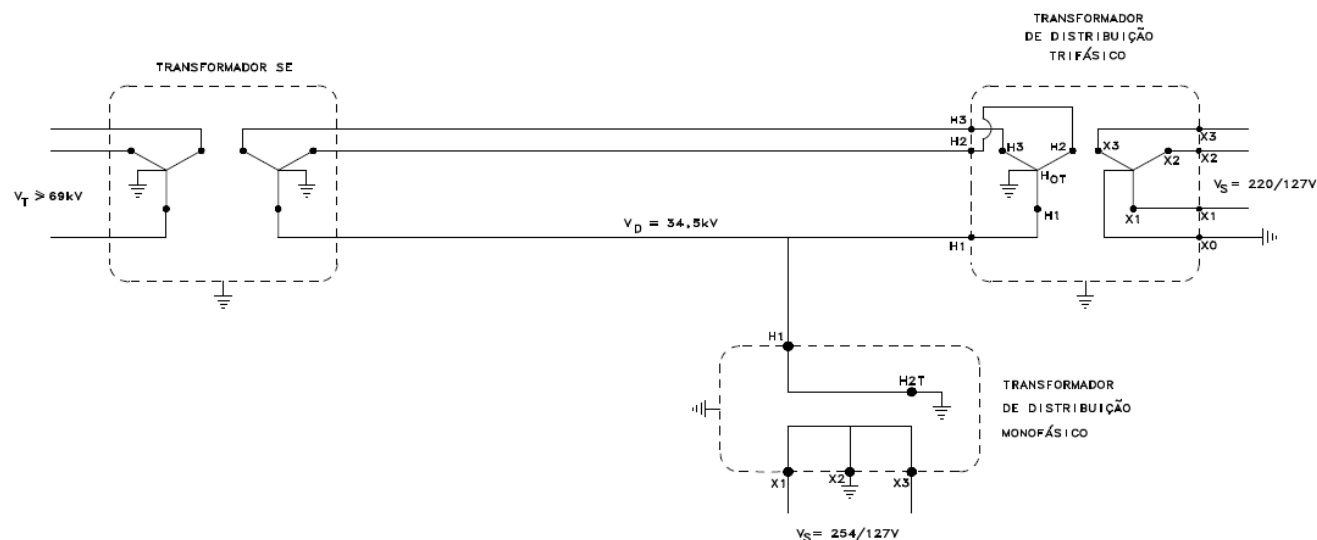
FONTE : MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS DA COPEL - MIT NÚMERO 162201

ANEXO B - FIGURAS

a) Sistema 13,8kV - Sistema de Neutro Isolado, aterrado através de Reator ou Transformador Trifásico de Aterramento para proteção contra faltas fase-terra, sendo permitida apenas a ligação de transformadores de distribuição monofásicos entre fases e de trifásicos em triângulo.



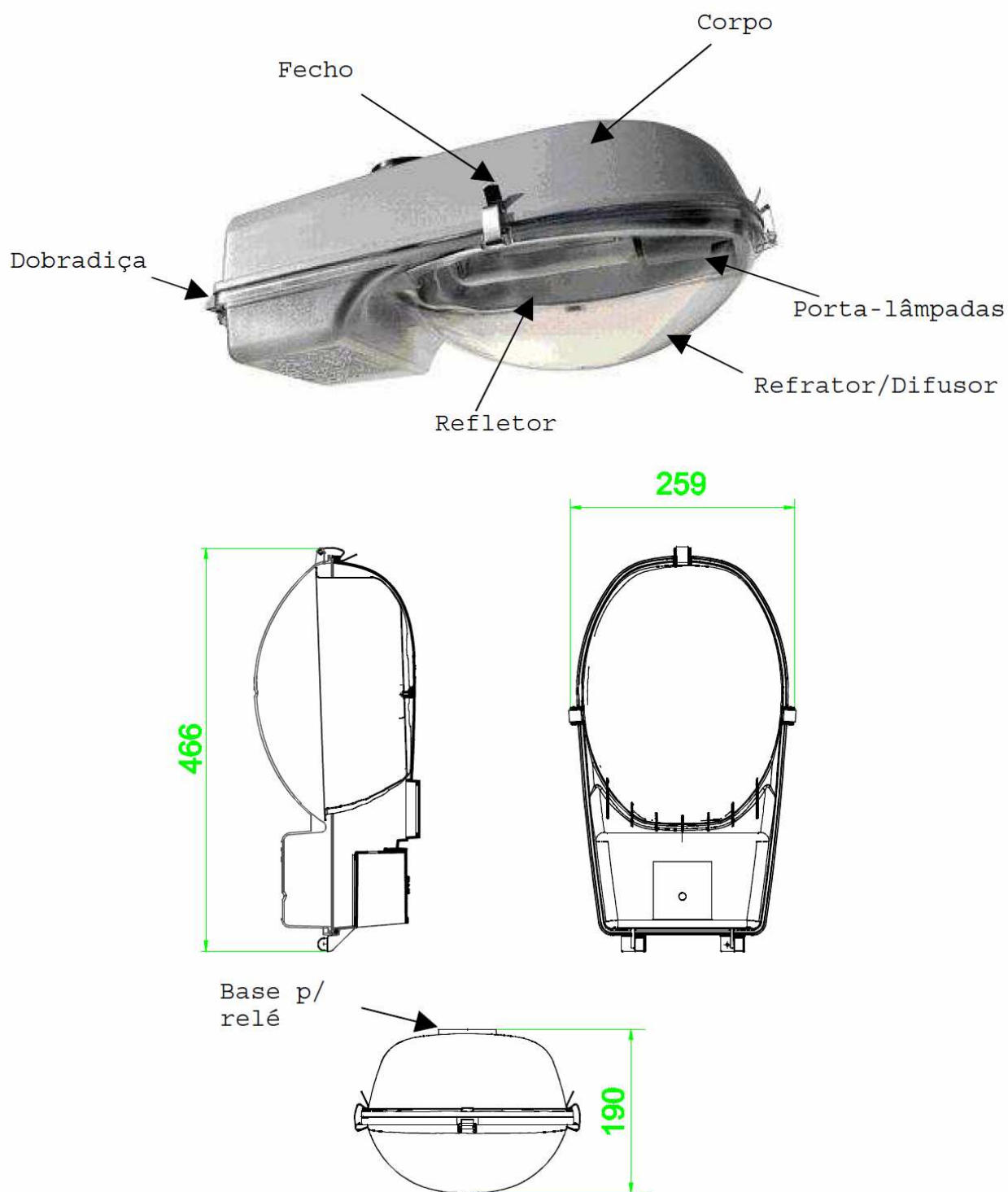
b) Sistema 34,5kV - Sistema de Neutro Aterrado conforme configuração abaixo, sendo os transformadores de distribuição monofásicos ligados entre fase e terra e os trifásicos em estrela aterrada.



NOTA: Ver Faixas de variações da tensão secundária no Anexo A Tabela 8 desta NTC.

FIGURA 1 - CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS DA COPEL.

ANEXO B - FIGURAS

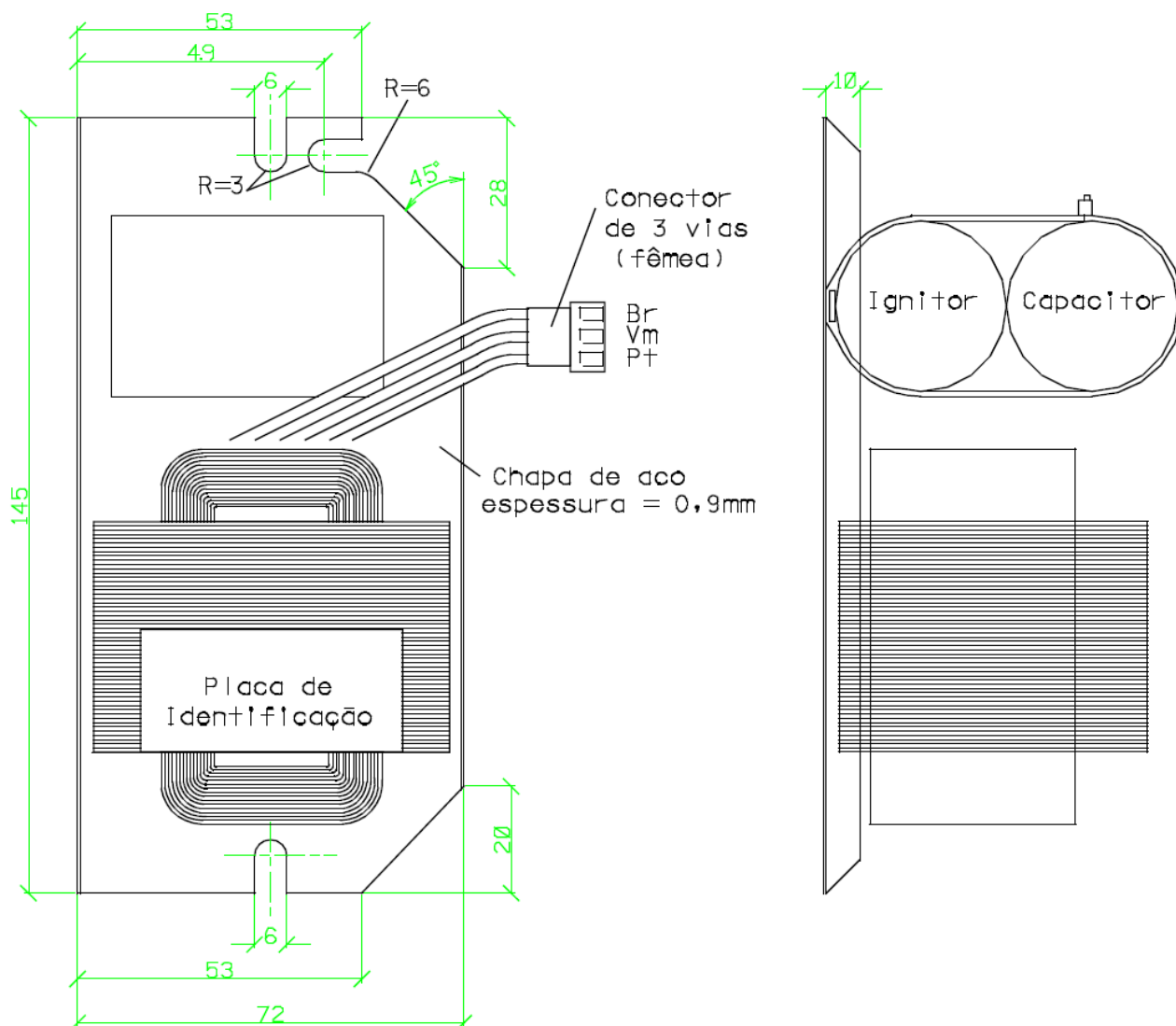


NOTAS:

- Medidas em mm.
- Desenho ilustrativo.

FIGURA 2 – LUMINÁRIA INTEGRADA VSO-70, VSA-100, VSO-150W (referências 1, 2 e 3 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS

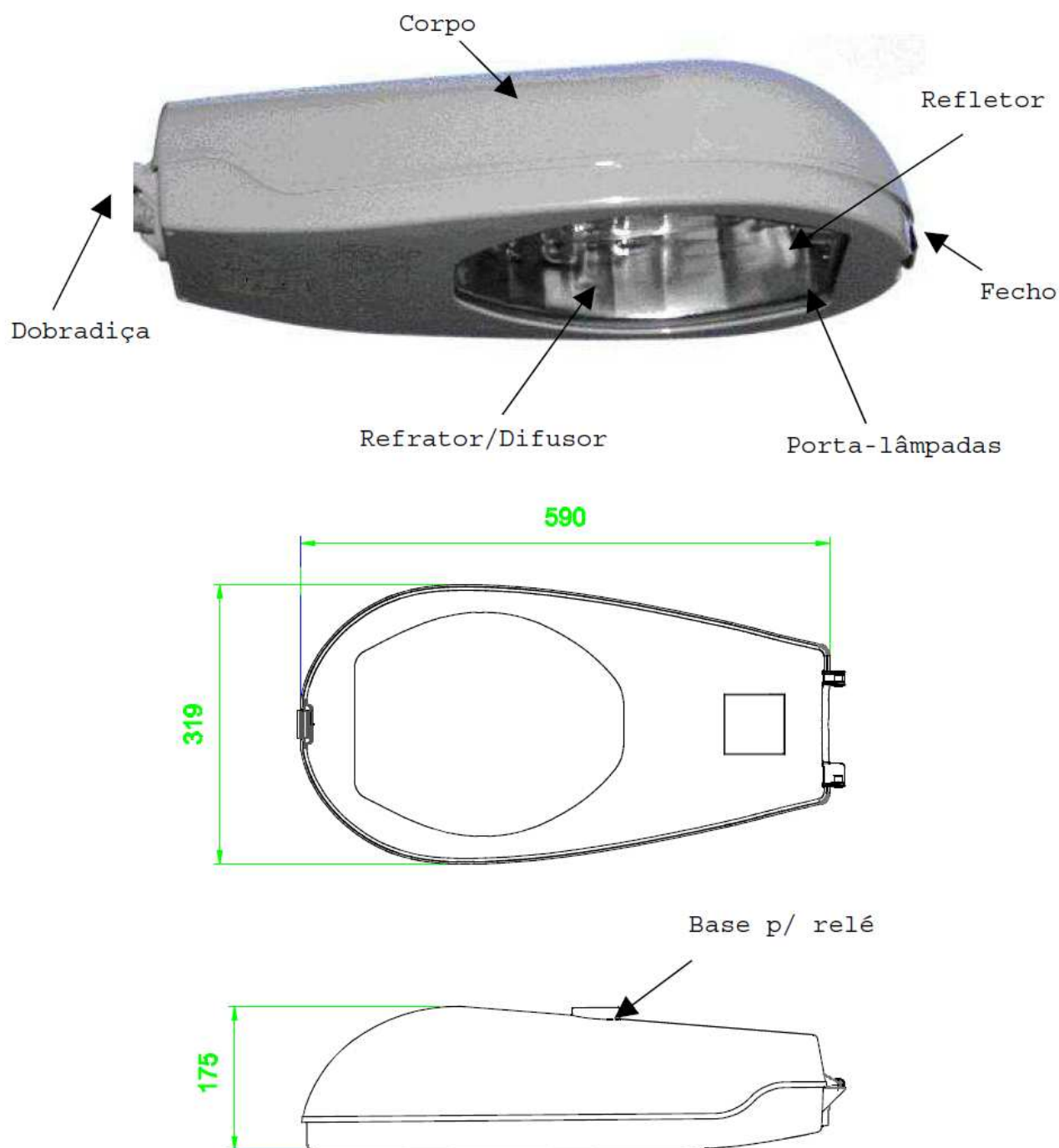


NOTAS:

- Medidas em mm com tolerância de $\pm 0,5\text{mm}$ em todas as dimensões.
- Desenho orientativo.

FIGURA 3 – KIT REATOR 70/100/150W (referências 6, 7 e 8 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS

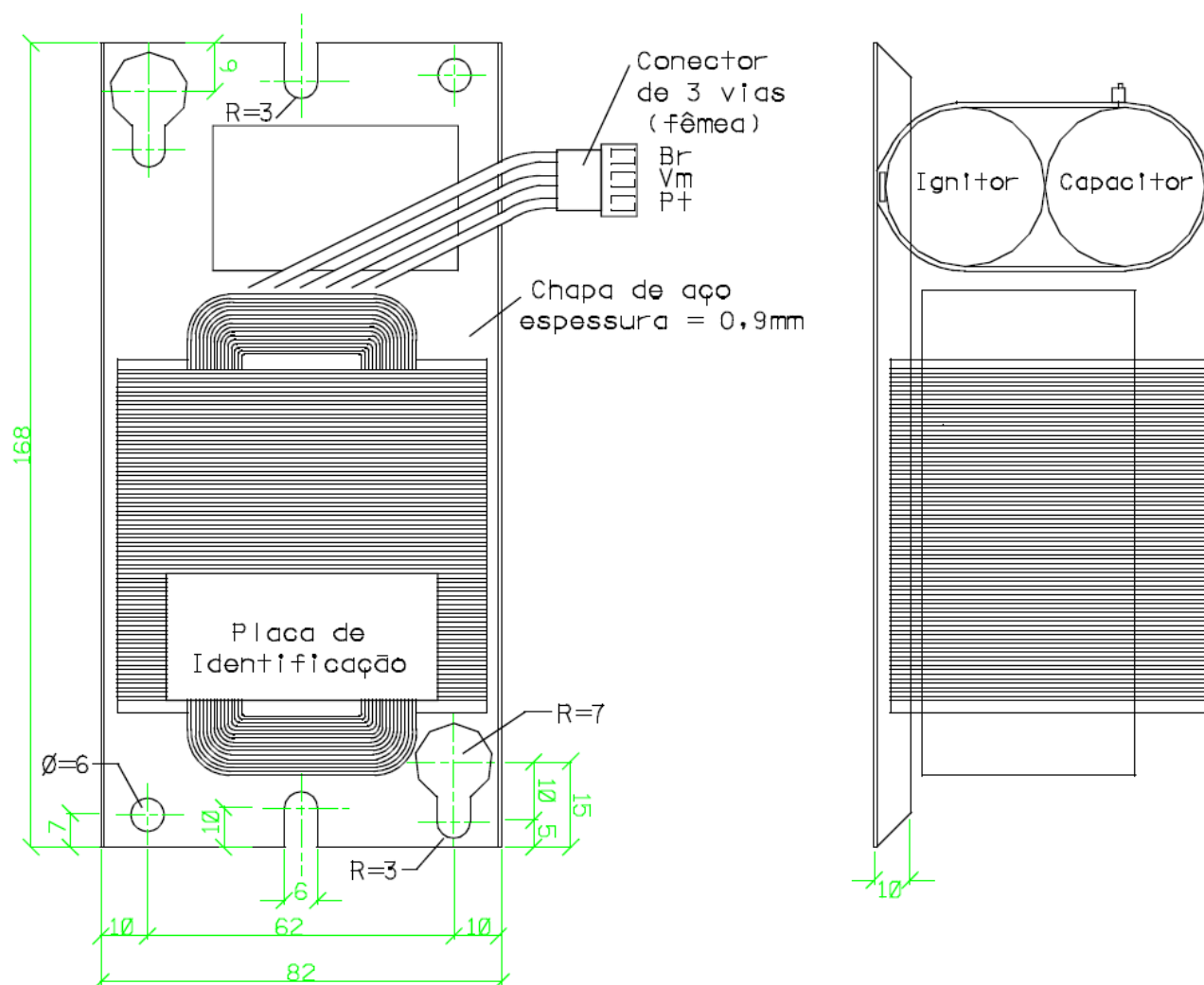


NOTAS:

- Medidas em mm.
- Desenho ilustrativo.

FIGURA 4 – LUMINÁRIA INTEGRADA VSO/VSA-250 (referência 4 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS

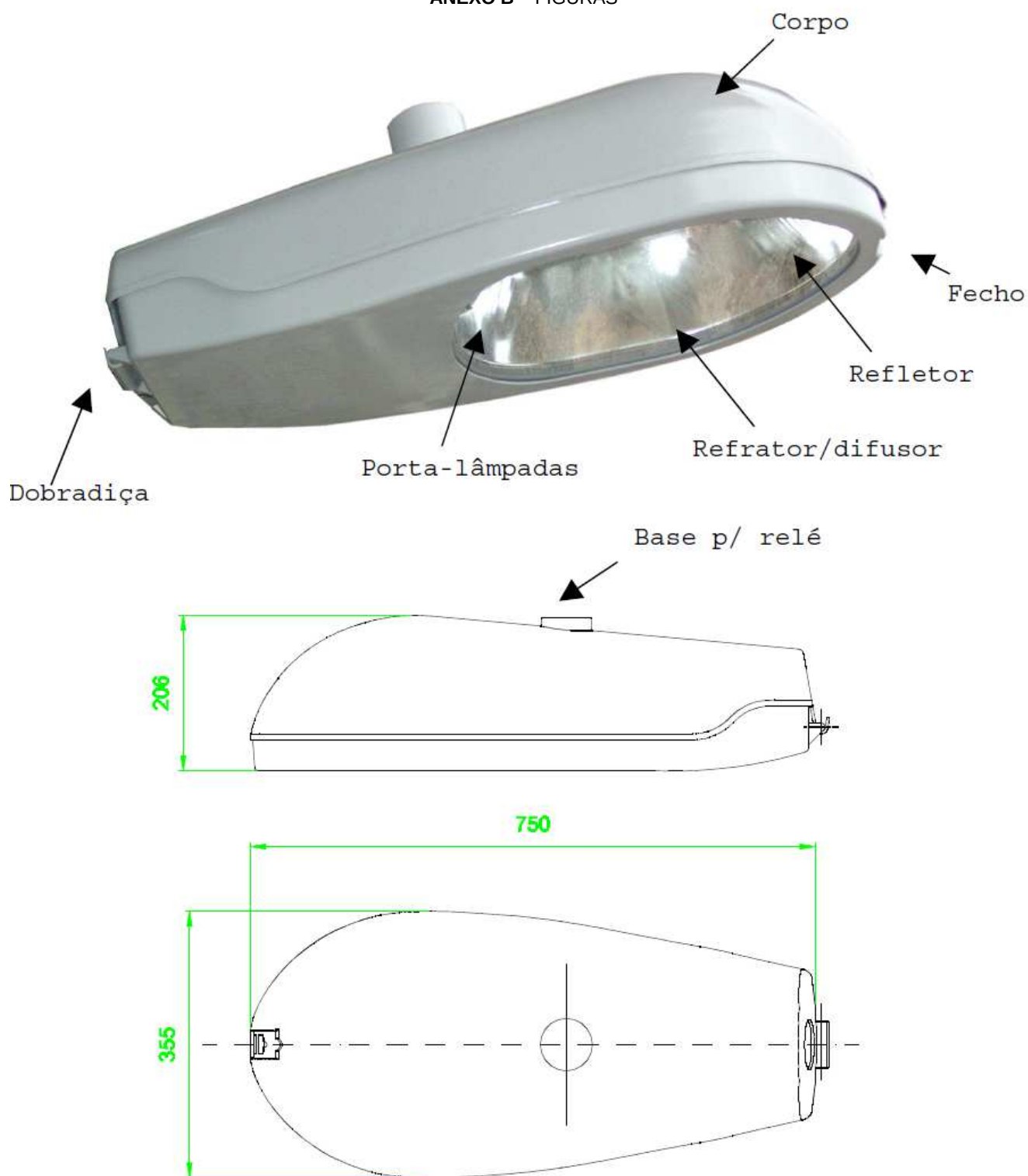


NOTAS:

- Medidas em mm com tolerância de $\pm 0,5\text{mm}$ em todas as dimensões.
- Desenho orientativo.

FIGURA 5 – KIT REATOR 250W (referência 9 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS

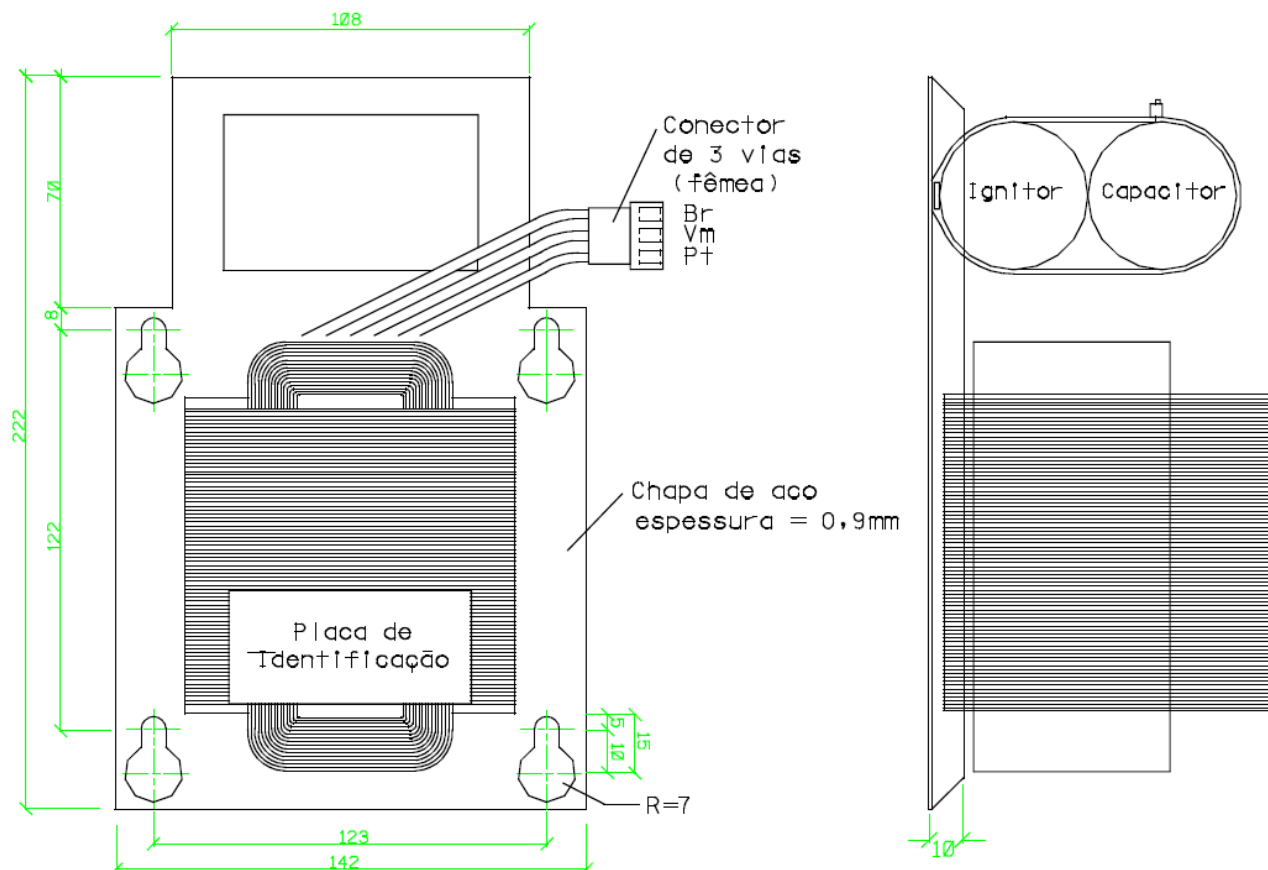


NOTAS:

- Medidas em mm.
- Desenho ilustrativo.

FIGURA 6 – LUMINÁRIA INTEGRADA VSA-400W (referência 5 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS



NOTAS:

- Medidas em mm com tolerância de $\pm 0,5\text{mm}$ em todas as dimensões.
- Desenho orientativo.

FIGURA 7 – KIT REATOR 400W (referência 10 desta NTC).

ANEXO B – FIGURAS

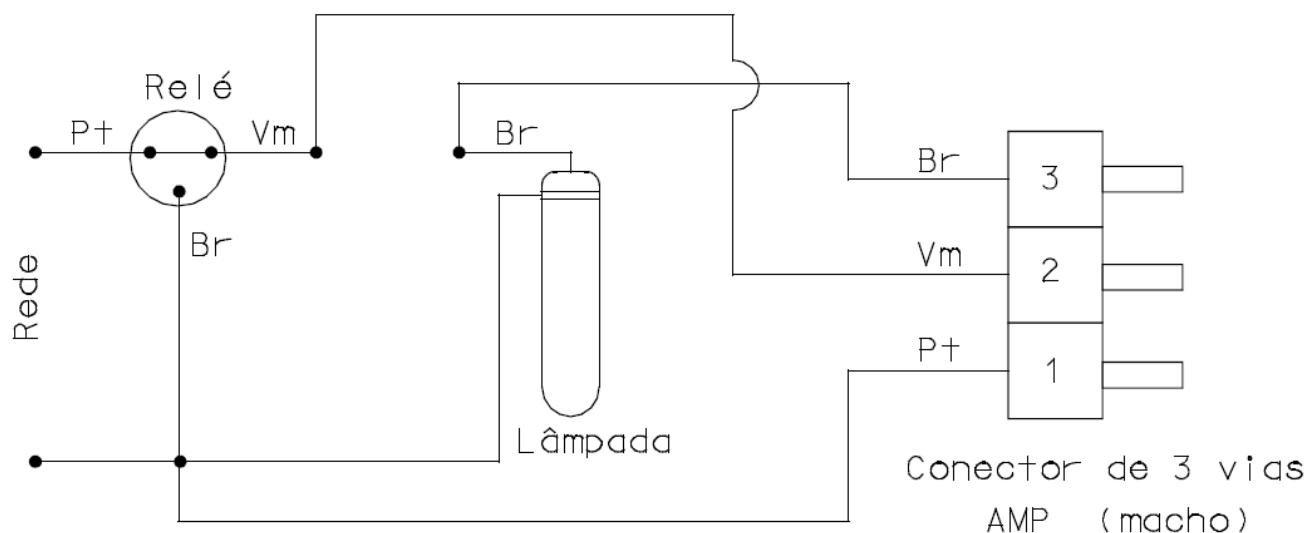


FIGURA 8 – LIGAÇÃO INTERNA LUMINÁRIA INTEGRADA UTILIZANDO O KIT

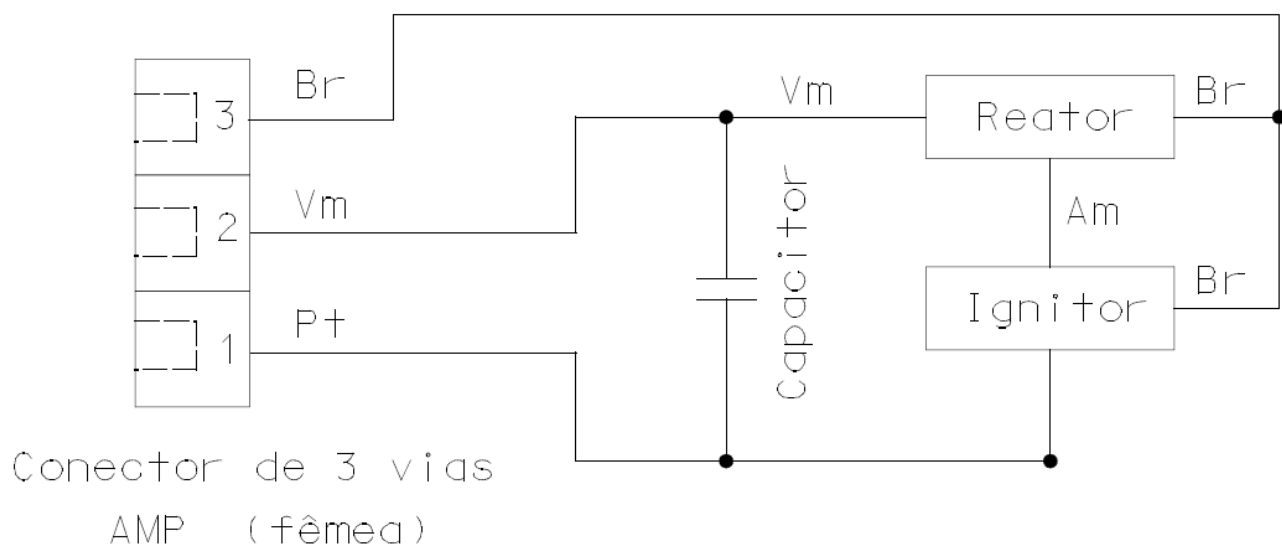
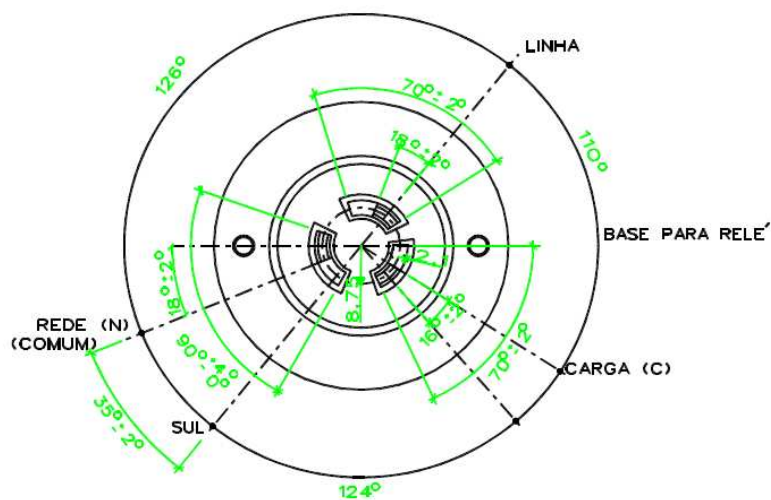
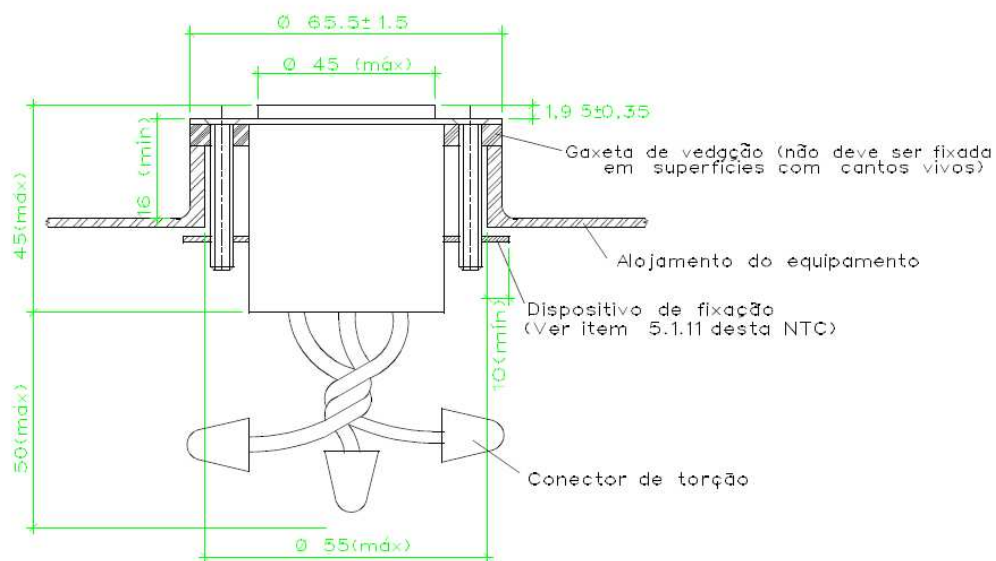


FIGURA 9 – LIGAÇÃO REATOR INTERNO UTILIZANDO O KIT

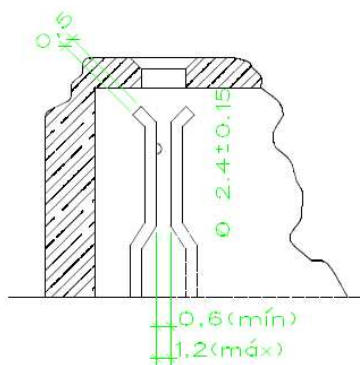
NOTAS:

- O kit (reator, capacitor e ignitor) deve ser para uso interno. Deve ser de núcleo aberto (sem resina).
- O kit deve obedecer a ligação elétrica conforme as figuras 8 e 9 utilizando o código de cor e o conector universal MATE-N-LOK de três circuitos (fêmea) devidamente montado.
- Os cabos de ligação do conector devem ter bitola 1,5mm², isolamento em PVC, 105°C, 750V.
- Desenho orientativo.

ANEXO B – FIGURAS



TOMADA DE ENCAIXE

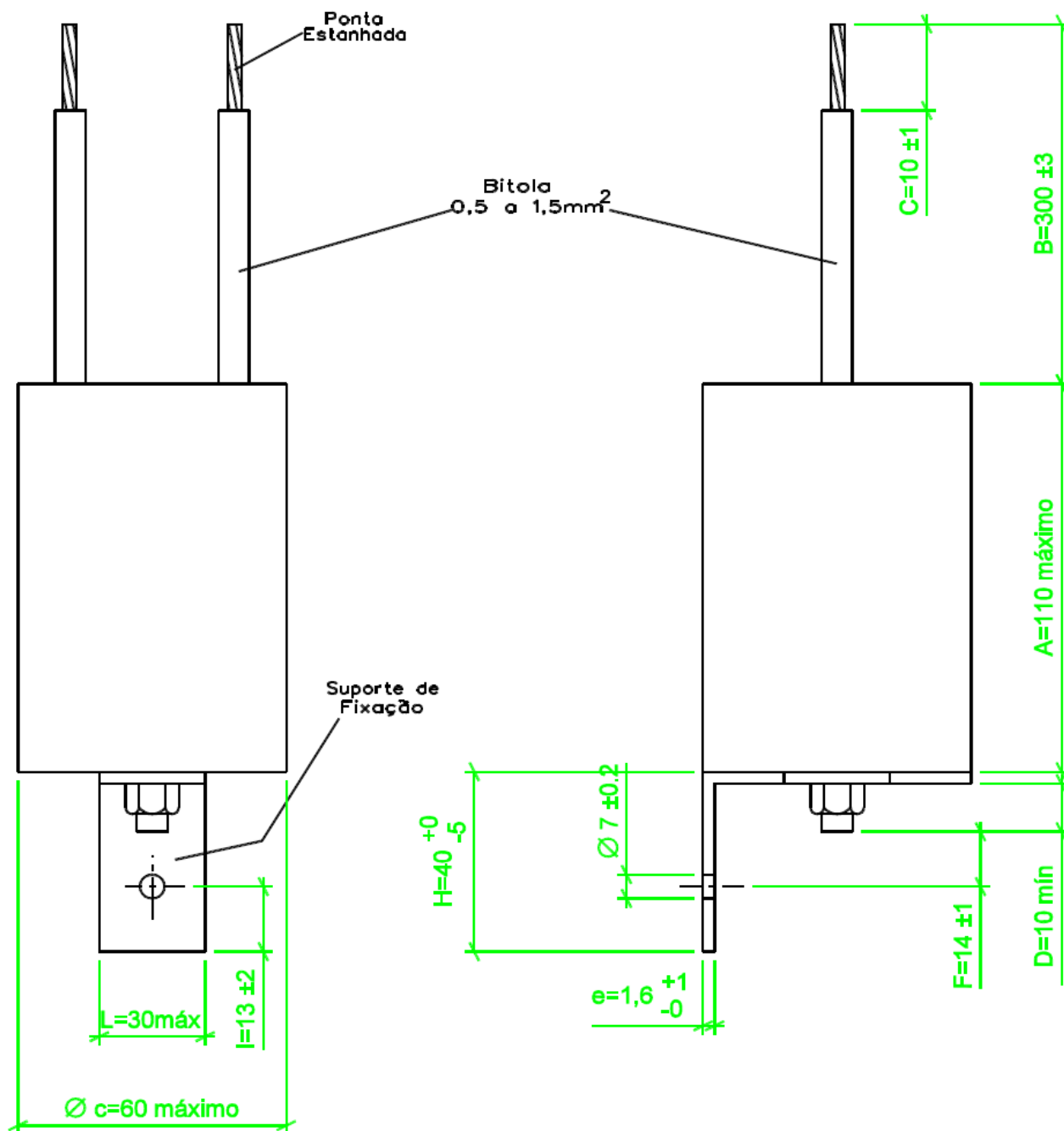


NOTAS:

- Medidas em mm.

FIGURA 10 – DETALHE DA BASE PARA RELÉ

ANEXO B – FIGURAS



NOTAS:

- Medidas em mm.

FIGURA 11 – CAPACITOR TIPO C-40 PARA LUMINÁRIAS LM-70/100/150/250/400

ANEXO B – FIGURAS

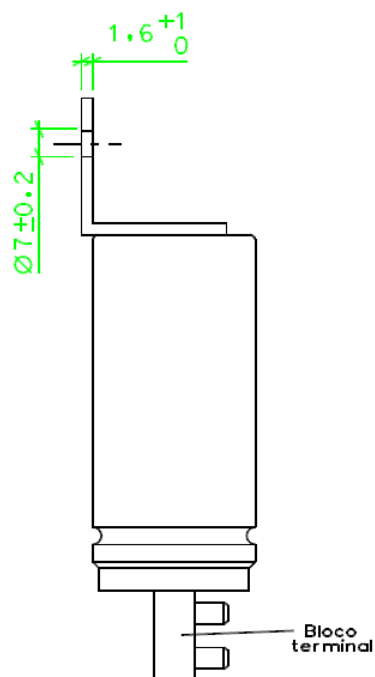
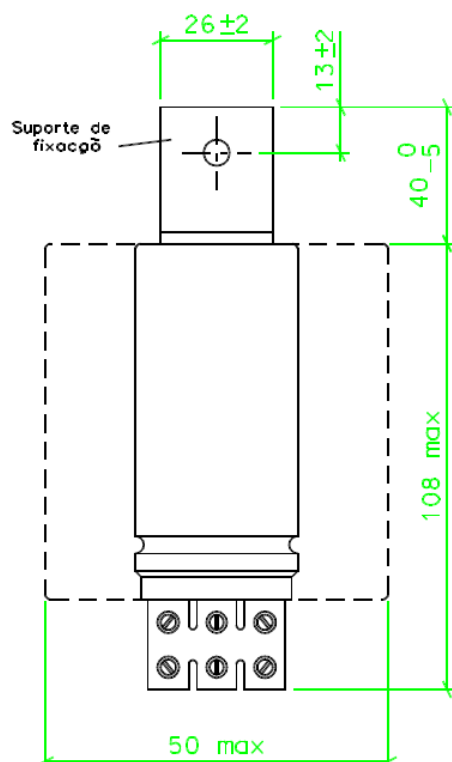


FIGURA 2
ESQUEMA ELETRICO

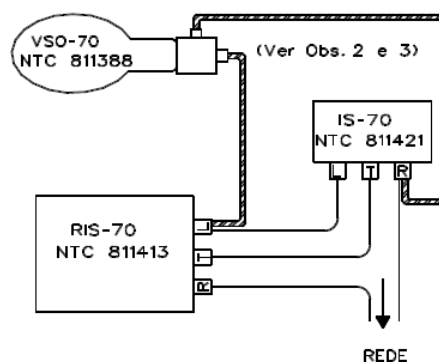
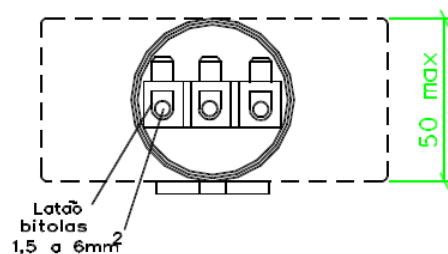
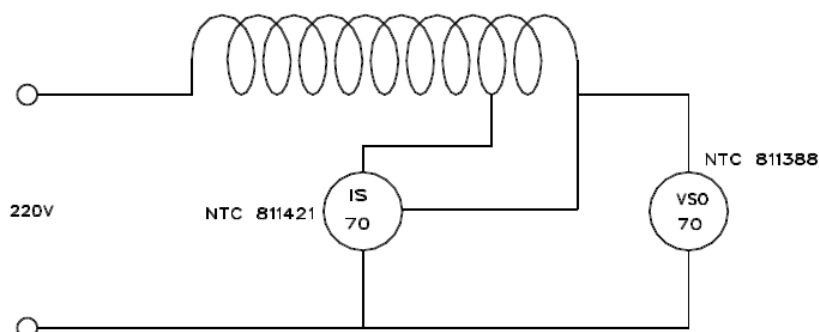


FIGURA 3



NOTAS:

- Medidas em mm.

FIGURA 12 – IGNITOR TIPO IS-70 PARA LÂMPADA VSO-70

ANEXO B – FIGURAS

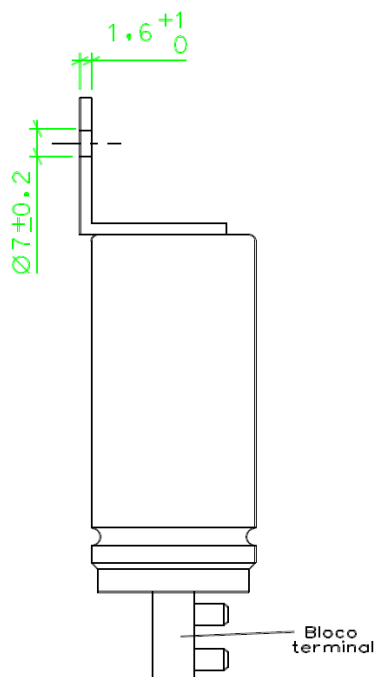
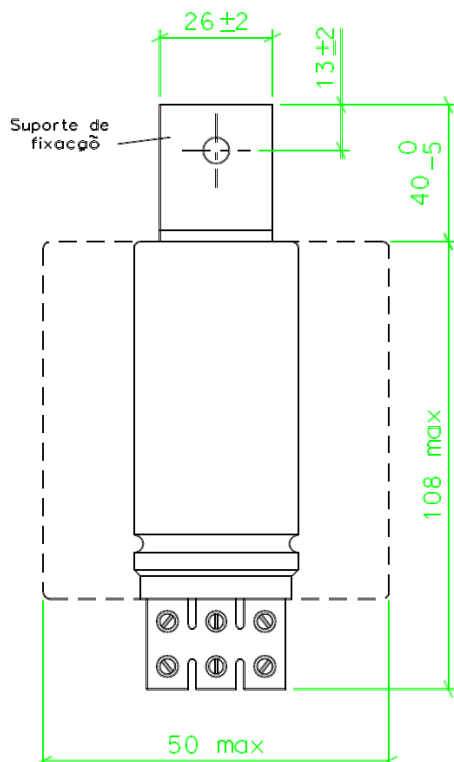


FIGURA 2
ESQUEMA ELETRICO

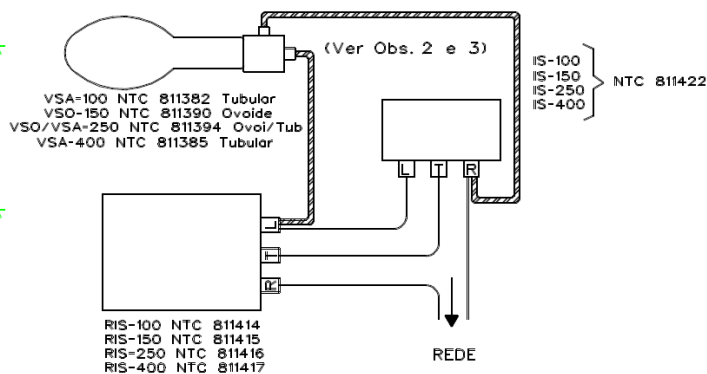
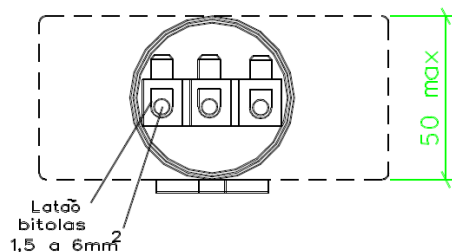
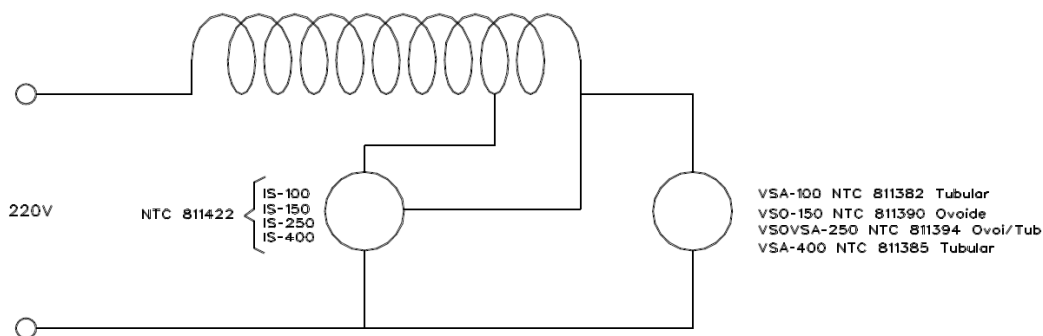


FIGURA 3



NOTAS:

- Medidas em mm.

FIGURA 13 – IGNITOR TIPO IS-100/150/250/400 PARA LÂMPADAS VSA-100/250/400 E VSO-150/250

ANEXO B – FIGURAS

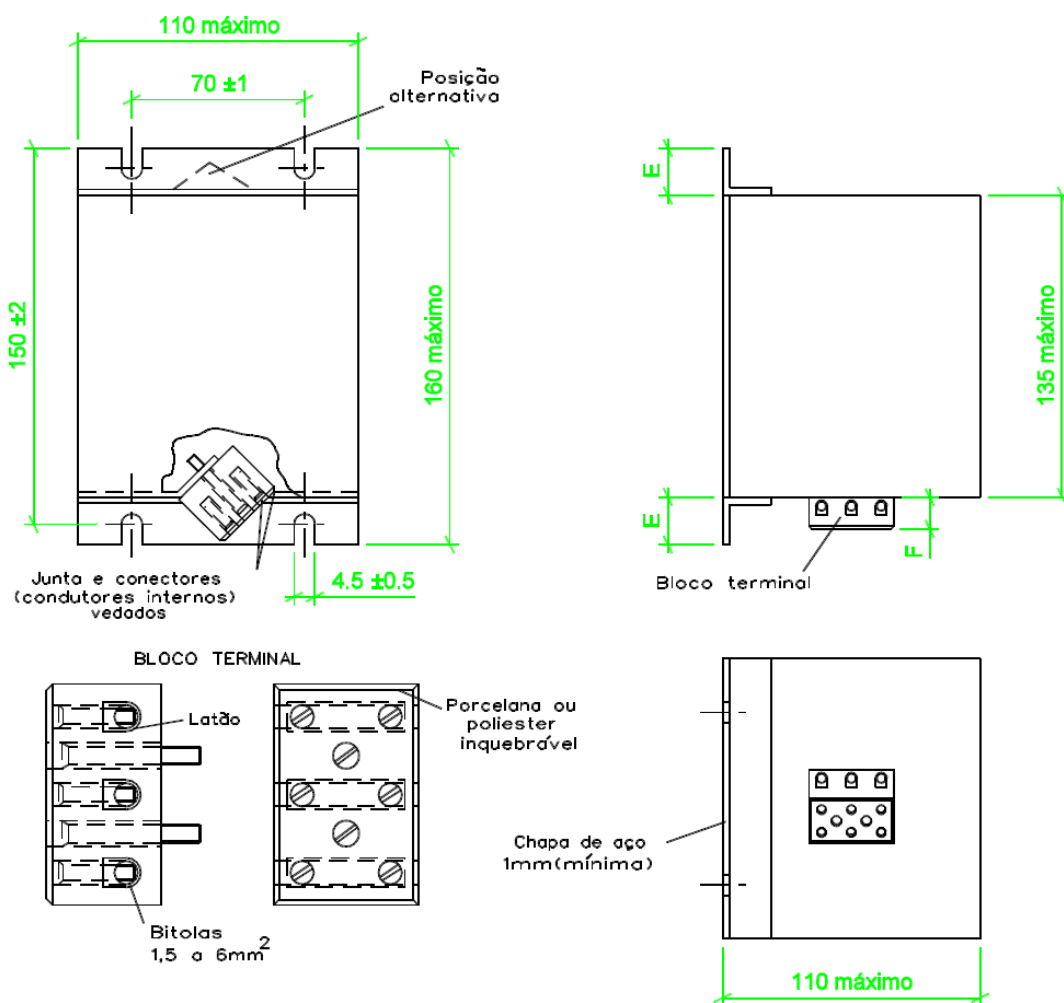
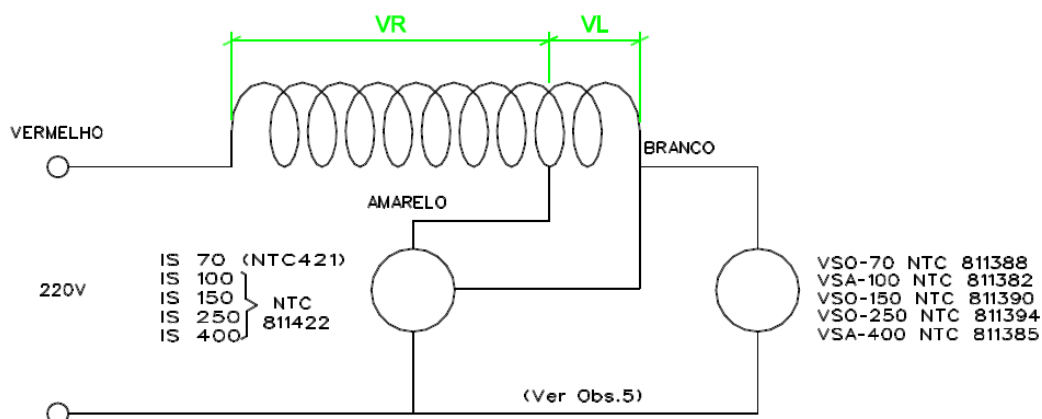


FIGURA 2 - ESQUEMA ELÉTRICO



NOTAS:

- Medidas em mm.
- Permitida a fixação do terminal na própria massa de poliéster. Neste caso é dispensável a chapa sobre o poliéster.

FIGURA 14 – REATOR INTEGRADO TIPO RIS-70/100/150/250/400

ANEXO B – FIGURAS

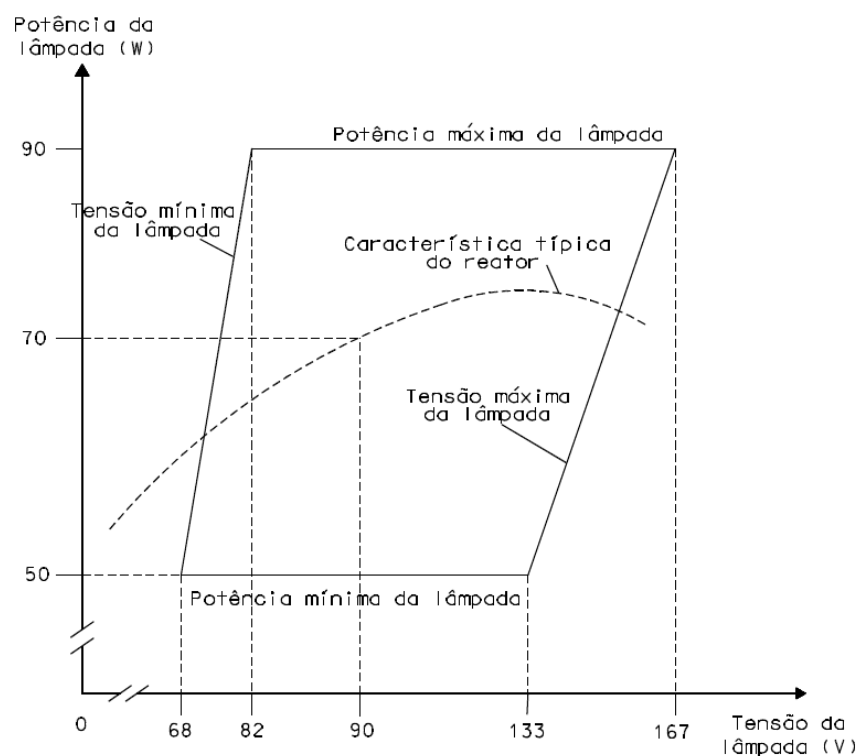


FIGURA 15 – LIMITES DE OPERAÇÃO DA LÂMPADA VSO-70 PARA INFORMAÇÃO DO PROJETO DO REATOR

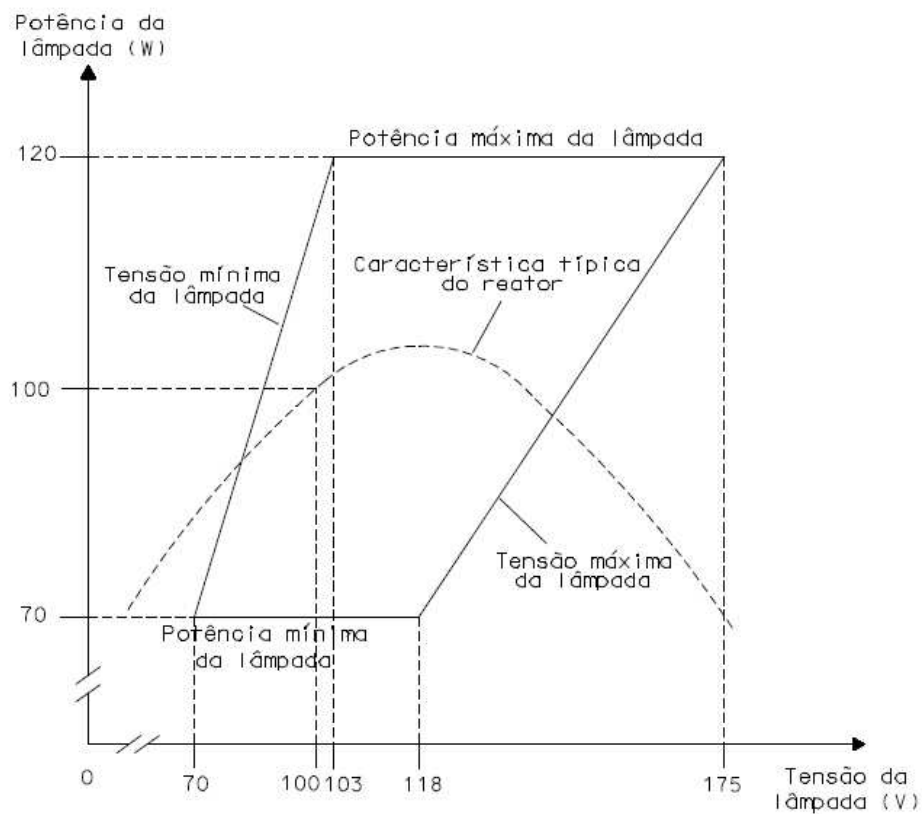


FIGURA 16 – LIMITES DE OPERAÇÃO DA LÂMPADA VSO-100 PARA INFORMAÇÃO DO PROJETO DO REATOR

ANEXO B – FIGURAS

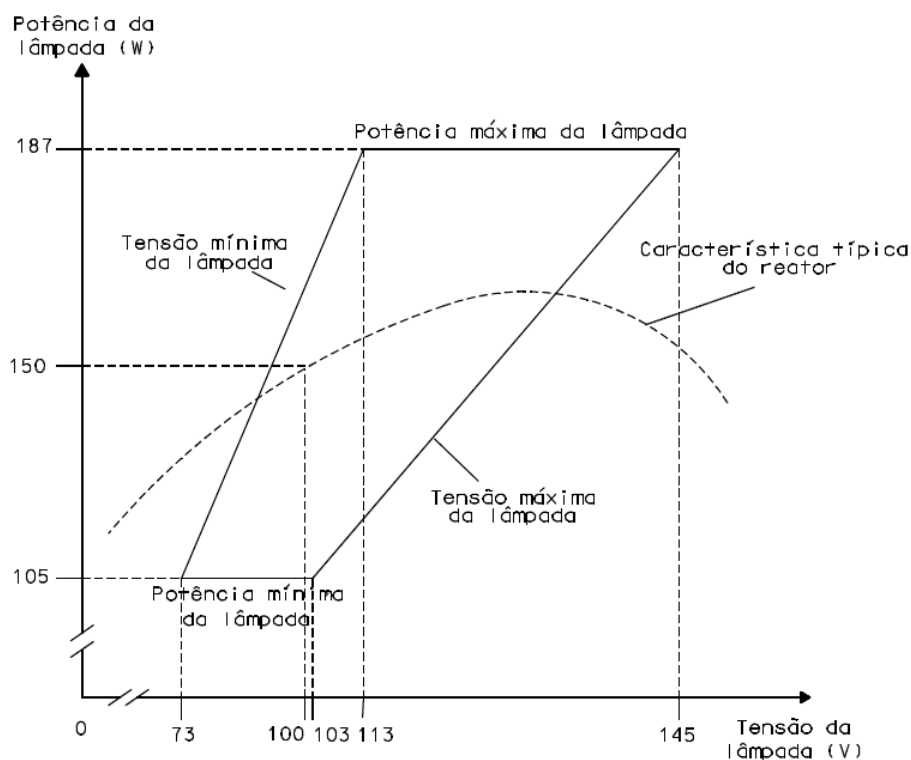


FIGURA 17 – LIMITES DE OPERAÇÃO DA LÂMPADA VSO-150 PARA INFORMAÇÃO DO PROJETO DO REATOR

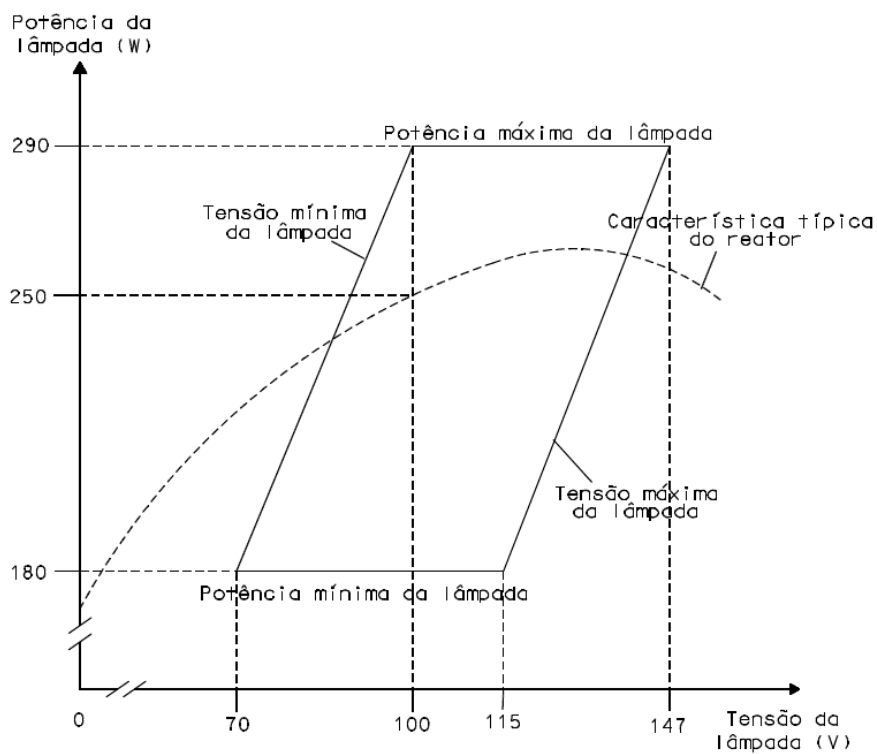


FIGURA 18 – LIMITES DE OPERAÇÃO DA LÂMPADA VSO/VSA-250 PARA INFORMAÇÃO DO PROJETO DO REATOR

ANEXO B – FIGURAS

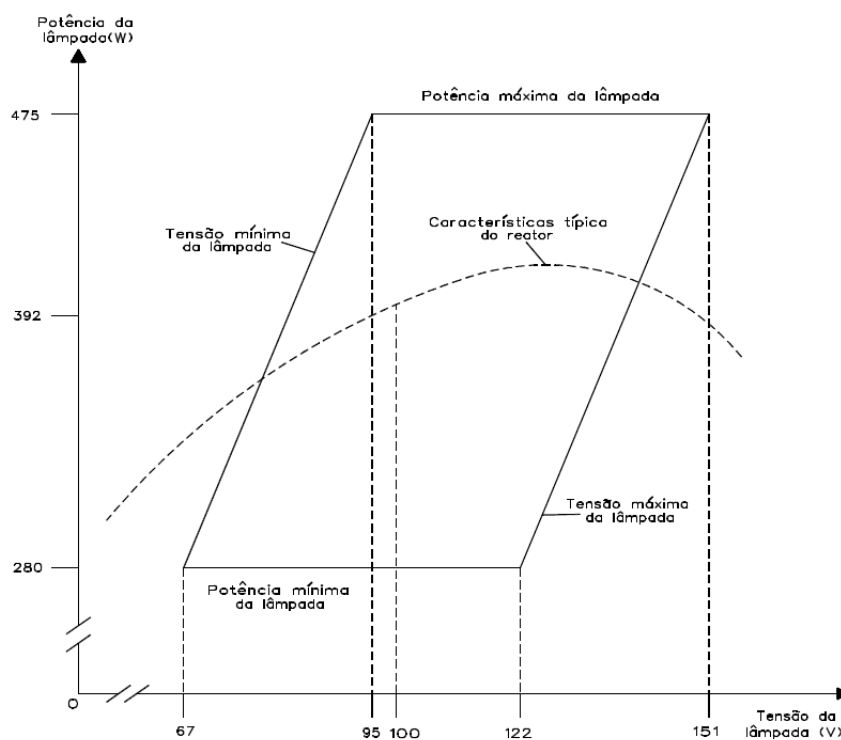


FIGURA 19 – LIMITES DE OPERAÇÃO DA LÂMPADA VSA-400 PARA INFORMAÇÃO DO PROJETO DO REATOR

ANEXO B - FIGURAS

[illegible]

FIGURA 20 - FOLHA DE TABELAS LUMINOTÉCNICAS

ANEXO C - INSTRUÇÕES PARA MEDIÇÃO DE ILUMINÂNCIA**1. OBJETIVO**

Esta instrução objetiva determinar os critérios e condições para preenchimento da Folha de Testes Luminotécnicos - Figura 20 do Anexo B e Planilha de Variação de Iluminância - Figura 21 do Anexo B.

2. CARACTERÍSTICAS**2.1 Lâmpada:**

A lâmpada utilizada nas medições deve ter as características previstas nas NTC's indicadas abaixo e estar sazoadada por um período mínimo de até 100 horas e ter seu fluxo luminoso calibrado por potência, utilizando para tal uma lâmpada de referência com os respectivos certificados oficiais válidos.

TIPO	POTÊNCIA (W)	N T C
VAPOR DE SÓDIO - OVÓIDE	70	811388
VAPOR DE SÓDIO - TUBULAR	100	811382
VAPOR DE SÓDIO - OVÓIDE	150	811390
VAPOR DE SÓDIO - OVÓIDE e TUBULAR	250	811394
VAPOR DE SÓDIO - TUBULAR	400	811385

2.2 Luminária:

A luminária a ser medida deve ser tirada aleatoriamente do lote que estiver sendo inspecionado e ter seu refletor e/ou refrator limpos com uma flanela adequada. A referida luminária deverá ser montada em dispositivo adequado de sorte:

- a apresentar um ângulo de 15° ascendente de seu eixo longitudinal com o plano horizontal;
- que a projeção horizontal do ponto de luz (centro ótico da luminária) coincida com o centro da quadrícula LC da Folha de Testes Luminotécnicos - Figura 20 do Anexo B, desta NTC;
- que o centro ótico da luminária fique a uma distância do plano horizontal de medição igual as alturas indicadas a seguir:

TIPO DE LUMINÁRIA	ALTURA DE MONTAGEM (m)
LM70	6,5
LM100	
LM150	8,0
LM250	
LM400	9,0

2.3 Quadra:

O plano horizontal em que se realizam as medições através de luxímetro apropriado deve reproduzir a Folha de Testes Luminotécnicos, Figuras 20 e 21 do Anexo B, desta NTC, e deve ser tal que não permita em nenhuma hipótese a interferência externa na medição, ou seja os valores lidos no luxímetro devem ser somente aqueles provenientes DIRETAMENTE da luminária.

2.4 Aparelhos de medição:

Todos os aparelhos utilizados nas medições devem estar aferidos e possuir os respectivos certificados oficiais de aferição válidos.

3. MEDIÇÕES

As medições só devem ocorrer após a lâmpada do item 2.1 deste Anexo C, estar acesa adequadamente na luminária do item 2.2 deste Anexo C, por um período mínimo de uma hora com um fornecimento de potência constante e igual ao valor de calibragem do fluxo luminoso feito conforme 2.1 deste Anexo C. Durante todo o período de medição a potência deve ser monitorada por Wattímetro apropriado, de sorte a ser mantida constante a potência de calibração.

O valor lido no luxímetro nas condições do item 2 deste Anexo C, devem ser dividido pelo fluxo luminoso calibrado da lâmpada e multiplicado por 1000 antes de ser registrado na respectiva quadrícula da Folha de Testes Luminotécnicos, Figuras 20 e 21 do Anexo B, desta NTC.

4. PREENCHIMENTO DA FOLHA DE TESTES LUMINOTÉCNICOS

Da forma determinada no item 3 deste Anexo C, mede-se a iluminância das 425 quadrículas da Folha de Testes Luminotécnicos Figuras 20 e 21 do Anexo B, desta NTC.

Com este levantamento temos as 425 quadrículas preenchidas para a luminária em questão.

Para se obter uma planilha para duas luminárias, toma-se uma nova Folha de Testes Luminotécnicos em branco e procede-se da seguinte forma:

- 4.1 Da folha já preenchida toma-se os valores da coluna R e duplica-se estes, registrando na coluna R da nova planilha em branco.
- 4.2 Somam-se os valores das colunas Q(1) e R(1), registrando-se esta soma nas colunas Q(1) e R(1) da planilha em branco.
- 4.3 Somam-se os valores das colunas Q e S registrando-se esta soma nas colunas Q e S da planilha em branco.
- 4.4 Somam-se os valores das colunas P(1) e S (1), registrando-se esta soma na coluna P(1) e S(1) da planilha em branco.
- 4.5 Procede-se assim até somar os valores das colunas L e Z, registrando esta soma nas colunas L e Z da planilha em branco.
- 4.6 Desta forma temos uma planilha preenchida para duas luminárias e notamos a simetria que há em relação à coluna R.

5. PREENCHIMENTO DA PLANILHA DE VARIAÇÃO DA ILUMINÂNCIA

A planilha de variação de iluminância é apresentada na Figura 20 do Anexo B, desta NTC.

Observe que esta planilha é composta das linhas B, B(1), C, C(1),.....G(1) e H e das colunas L, L(1), M, M(1), N....., Q(1) e E.

As linhas representam a largura da pista de rolamento B a H.

As colunas representam a distância do poste da luminária (coluna L) até o meio do vão (coluna R).

Esta planilha de variação da iluminância, Figura 20 do Anexo B, desta NTC, é a metade da planilha Folha de Testes Luminotécnicos do item 4 deste Anexo C, devido a simetria que há nesta folha em relação a coluna R, excluindo-se as calçadas.

Sendo assim, para preenchimento desta planilha, toma-se a Folha de Testes Luminotécnicos do item 4 deste Anexo C, preenchida para duas luminárias e se preenche a planilha de variação da iluminância, Figura 20 do Anexo B, desta NTC, preenchendo as células correspondentes.

Exemplo:

BL, BL(1), BM, BM(1),....,B(1)L, B(1)L(1), B(1)M, B(1) M(1),... e assim sucessivamente.

Procedendo desta forma temos esta Planilha Figura 20 do Anexo B, desta NTC, preenchida para valores em lux, para duas luminárias.

Para o cálculo da variação da iluminância (δ) desta planilha, procede-se da seguinte forma:

5.1 Em primeiro lugar toma-se como referência:

- a. No sentido transversal, a linha D, ou seja a linha em que temos, aproximadamente e por observação prática, a maior iluminância média longitudinal.
- b. No sentido longitudinal, a coluna L, por ser a coluna em que se instala a luminária e apresenta a maior iluminância média transversal.

5.2 Em segundo lugar aplica-se a seguinte fórmula para o cálculo da variação de iluminância tanto no sentido transversal como no sentido longitudinal entre as quadrículas adjacentes.

$$\delta = \text{MENOR VALOR DE ILUMINÂNCIA} / \text{MAIOR VALOR DE ILUMINÂNCIA}$$

5.3 após o cálculo temos toda a planilha preenchida para análise da variação (δ).

Exemplo: Supondo as seis quadrículas abaixo, adjacentes duas a duas; representativas da luminária tipo LM-6.

D	100	0,85	85	0,94	90
δ	0,95		0,94		0,77
C(1)	95	0,84	80	0,87	70
	L	δ	L(1)	δ	M

Teremos os seguintes valores (δ):

$$\delta = 80/95 = 0,84 \qquad \delta = 70/90 = 0,77$$

$$\delta = 70/80 = 0,87 \qquad \delta = 85/100 = 0,85$$

$$\delta = 95/100 = 0,95 \qquad \delta = 85/90 = 0,94$$

$$\delta = 80/85 = 0,94$$