

ANEXO 5

LANTERNAS INDICADORAS DE DIREÇÃO

1. DEFINIÇÕES

Para efeito deste Anexo:

- 1.1. **“Lanterna indicadora de direção”** é uma lanterna montada em um veículo automotor ou reboque a qual, quando atuada pelo motorista, sinaliza a intenção deste de mudar a direção na qual o veículo está sendo conduzido. O presente Anexo aplica-se somente aos dispositivos de luz intermitente de posição fixa cuja intermitência é obtida pelo fornecimento intermitente de corrente elétrica à lanterna.

1.2. Definição de termos

As definições contidas na presente Resolução, referente aos sistemas de iluminação e de sinalização veicular, aplicam-se a este Anexo.

- 1.3. **“Lanternas indicadores de direção de ‘tipos’ diferentes”** são indicadores distintos que diferem em aspectos essenciais tais como:

- o nome comercial ou marca;
- as características do sistema ótico (níveis de intensidade, ângulos de distribuição de luz, etc.);
- a categoria do indicador de direção;

a cor da lâmpada de filamento.

2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- 2.1. Cada dispositivo fornecido deve estar conforme às especificações estabelecidas nos Parágrafos 3 e 5, a seguir.
- 2.2. Os dispositivos devem ser projetados e produzidos de maneira tal que sob condições normais de uso e independentemente das vibrações às quais eles podem estar submetidos, seu funcionamento continua assegurado e retenha as características prescritas por este Anexo.

3. INTENSIDADE DA LUZ EMITIDA

- 3.1. A luz emitida por cada um dos dois dispositivos submetidos deve ser na direção do eixo de referência, no caso de indicadores das categorias 1, 1a, 1b, 2a, 2b, 3 ou 4, e no caso de indicadores de direção das categorias 5 ou 6, na direção A, conforme o Apêndice 1, e não inferior à intensidade mínima e não superior à intensidade máxima especificadas na tabela a seguir:

Indicador de direção ⁽¹⁾ da categoria	Intensidades mínimas cd	Valores máximos em cd quando usadas como		
		Lanterna simples	Lanterna com marcação “D” (aquela que pode ser usada como lanterna simples e como parte de um conjunto de lanterna dupla)	Total para o conjunto de duas lanternas
1	175	700 ⁽²⁾	490 ⁽²⁾	980 ⁽²⁾
1a	250	800 ⁽²⁾	560 ⁽²⁾	1120 ⁽²⁾
1b	400	860 ⁽²⁾	600 ⁽²⁾	1200 ⁽²⁾
2a	50	350	350	350
2b durante o dia	175	700 ⁽²⁾	490 ⁽²⁾	980 ⁽²⁾
durante a noite	40	120 ⁽²⁾	84 ⁽²⁾	168 ⁽²⁾
3 para a frente	175	700 ⁽²⁾	490 ⁽²⁾	980 ⁽²⁾
para trás	50	200	140	280
4 para a frente	175	700 ⁽²⁾	490 ⁽²⁾	980 ⁽²⁾
para trás	0,6	200	140	280
5	0,6	200	140	280
6	50	200	140	280

- 3.2. Fora do ângulo de referência, e dentro dos campos angulares especificados nos diagramas de arranjo no Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade de luz emitida por cada um dos dois dispositivos submetidos deve:
- 3.2.1. Em cada direção correspondente aos pontos na tabela relevante de distribuição de intensidade luminosa reproduzida no Apêndice 2 deste Anexo, não ser inferior ao mínimo especificado no parágrafo 3.1. acima, multiplicada pela porcentagem especificada na referida tabela para a direção em questão;
- 3.2.1.1. Em divergência dos parágrafos 3.2. e 3.2.1., para indicadores de direção das categorias 4 e 5, para a traseira, um valor mínimo de 0,6 é requerido para todos os campos especificados no Apêndice 1;
- 3.2.2. Em nenhuma direção dentro da área da qual a lanterna indicadora é visível, exceder o máximo especificado no Parágrafo 3.1. acima;
- 3.2.3. Além do mais,
- 3.2.3.1. Em qualquer lugar dos campos definidos nos diagramas do Apêndice 1, a intensidade da luz emitida não deve ser inferior à 0,7 cd para dispositivos da categoria 1b, não inferior à 0,3 cd para dispositivos das categorias 1, 1a, 2a, 3, 4 em direção à frente e para aqueles da categoria 2b durante o dia; a intensidade de luz emitida não deve ser inferior à 0,07 cd para dispositivos da categoria 2b durante a noite;
- 3.2.3.2. Para dispositivos das categorias 1 e 2b durante a noite e, para a frente, para dispositivos das categorias 3 e 4, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medição $\pm 10^\circ\text{H}$ e $\pm 10^\circ\text{V}$ (campo de 10°) não deve exceder os seguintes valores, mostrados na tabela a seguir:

Indicador de direção da categoria	Valor máximo em cd fora do campo de 10°		
	Lanterna única	Lanterna simples com marcação "D"	Total para o conjunto de duas lanternas
2b durante a noite	100	70	140
1, 3 e 4	400	280	560

Entre os limites do campo de 10° ($\pm 10^\circ\text{H}$ e $\pm 10^\circ\text{V}$) e o campo de 5° ($\pm 5^\circ\text{H}$ e $\pm 5^\circ\text{V}$), os valores máximos admissíveis das intensidades são linearmente aumentados até os valores conforme definido no Parágrafo 3.1.;

3.2.3.3. Para dispositivos da categoria 1a e 1b, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medição $\pm 15^\circ\text{H}$ e $\pm 15^\circ\text{V}$ (campo de 15°) não deve exceder os seguintes valores:

Indicador de direção da categoria	Valor máximo em cd fora do campo de 15°		
	Lanterna única	Lanterna simples com marcação "D"	Total para o conjunto de duas lanternas
1a	250	175	350
1b	400	280	560

Entre os limites do campo de 15° ($\pm 15^\circ\text{H}$ e $\pm 15^\circ\text{V}$) e o campo de 5° ($\pm 5^\circ\text{H}$ e $\pm 5^\circ\text{V}$), os valores máximos são linearmente aumentados até os valores conforme definido no Parágrafo 3.1.;

3.2.3.4. As prescrições do Parágrafo 2.2. do Apêndice 3 deste Anexo, sobre variações locais de intensidade, devem ser observadas.

- 3.3. As intensidades devem ser medidas com a(s) lâmpada(s) de filamento continuamente acesa(s).
- 3.4. No caso de dispositivos da categoria 2b, o tempo que demanda entre o acionamento da fonte de energia e a demanda de luz medida no eixo de referência para atingir 90% do valor medido conforme o Parágrafo 3.3. acima, deve ser medido para ambas as condições de uso i.e. diurno e noturno. O tempo medido para a condição noturna de uso não deve exceder aquele medido para a condição diurna de uso.
- 3.5. O Apêndice 2, referenciado no Parágrafo 3.2.1. acima, fornece particularidades dos métodos de medição a serem usados.

4. PROCEDIMENTO DE TESTE

- 4.1. Todas as medições devem ser efetuadas com uma lâmpada de filamento padrão incolor ou colorida âmbar da categoria prescrita para o dispositivo, com a fonte de tensão sendo regulado de maneira a produzir o fluxo luminoso de referência prescrito para a categoria da lâmpada.
 - 4.1.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), devem ser efetuadas à 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

Em caso de fontes de luz fornecidas por uma fonte de energia de potência especial, os testes de tensão acima devem ser aplicados aos terminais de entrada daquela fonte de energia. Os testes de laboratório podem requerer dos fabricantes, a fonte de energia especial necessária para o acionamento das fontes de luz durante os testes.

- 4.2. Entretanto, em caso de um indicador de categoria 2b para o qual um sistema ⁽¹⁾ adicional é utilizado para obter a intensidade para a condição noturno, a tensão aplicada ao sistema para a medição da intensidade na condição noturna deve ser aquela que foi aplicada na lâmpada de filamento para medir a intensidade de uso diurno.
- 4.3. Os contornos vertical e horizontal da superfície iluminante de um dispositivo sinalizador deve ser determinado e medido em relação ao centro de referência .

5. COR DA LUZ EMITIDA

A cor da luz emitida dentro do campo de distribuição de luz definido no parágrafo 2 do Apêndice 2 deve estar entre os limites das coordenadas prescritas no Apêndice 3 deste Anexo. Fora deste campo, nenhuma variação acentuada de cor deve ser observada.

⁽¹⁾As condições de funcionamento e de instalação deste dispositivo adicional será definido em prescrição especial.

ANEXO 5 - APÊNDICE 1
CATEGORIAS DOS INDICADORES DE DIREÇÃO:
ÂNGULOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA LUZ NO
ESPAÇO DESTAS CATEGORIAS DE INDICADORES DE DIREÇÃO ⁽¹⁾

Em todos os casos, os ângulos verticais mínimos de distribuição de luz no espaço dos indicadores de direção são 15° acima e 15° abaixo da horizontal, exceto:

- (i) indicadores de direção com a altura de montagem menor ou igual a 750mm acima do solo, possuem ângulos de 15° acima e 5° abaixo da horizontal;
- (ii) indicadores de direção da Categoria 6 possuem ângulos de 30° acima e 5° abaixo da horizontal.

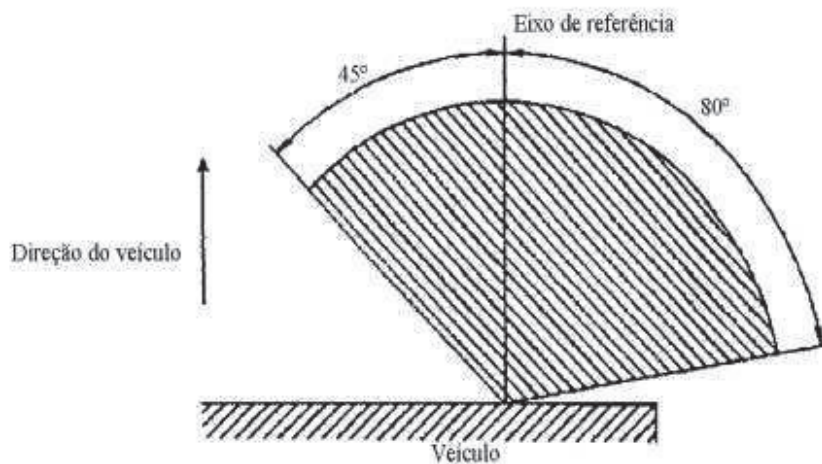
Ângulos horizontais mínimos de distribuição de luz no espaço:

Categorias 1, 1a e 1b: indicadores de direção para a dianteira do veículo:

Categoria 1: para uso à uma distância não inferior a 40 mm do farol principal;

Categoria 1a: para uso à uma distância superior a 20 mm porém inferior a 40 mm do farol principal;

Categoria 1b: para uso à uma distância inferior a 20 mm do farol principal.

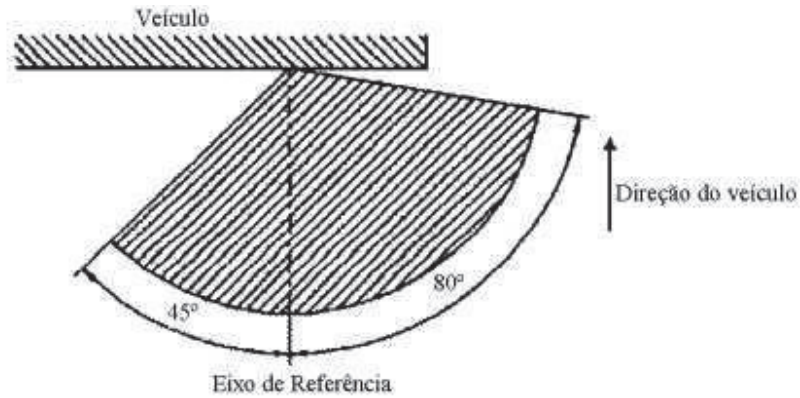


⁽¹⁾ Os ângulos mostrados nestes arranjos estão corretos para dispositivos a serem montados no lado direito do veículo. A flecha nestes diagramas aponta em direção à frente do veículo.

Categorias 2a e 2b: indicadores de direção para a traseira do veículo:

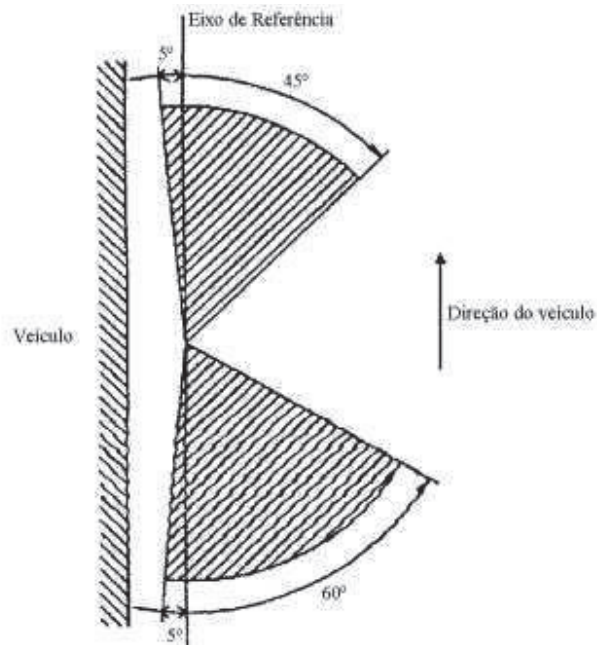
Categoria 2a: Indicadores de direção com um nível de intensidade

Categoria 2b: Indicadores de direção com dois níveis de intensidade

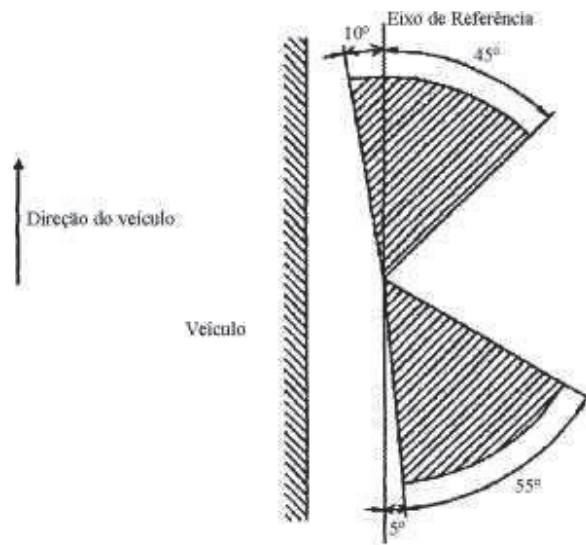


Categorias 3 e 4: Indicadores de direção laterais dianteiros:

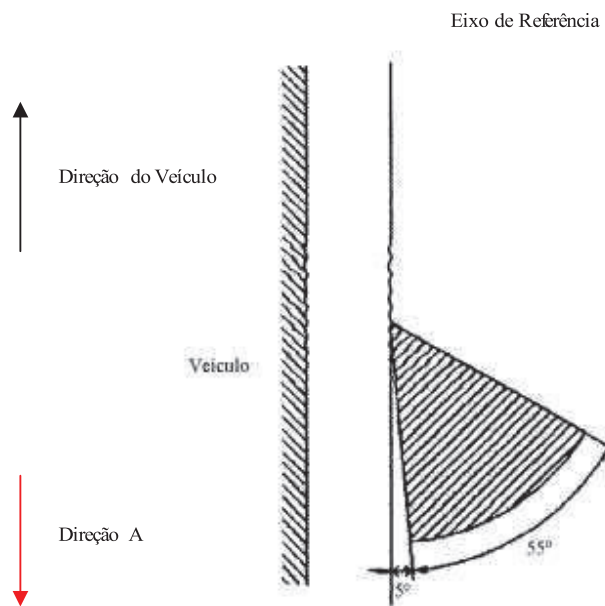
Categoria 3: Indicadores de direção laterais dianteiros para uso em veículo equipado somente com esta categoria de sinal direcional.



Categoria 4: Indicadores de direção laterais dianteiros para uso em veículo equipado também com indicadores de direção das categorias 2a ou 2b.



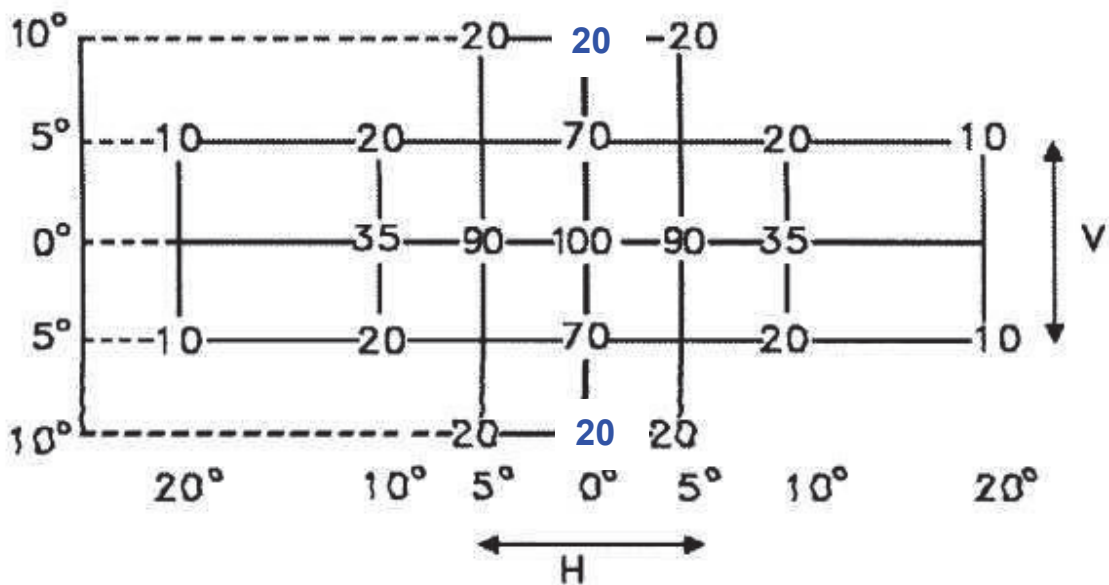
Categorias 5 e 6: Indicadores de direção laterais suplementares para uso em um veículo equipado também com indicadores de direção das categorias 1, 1a ou 1b e 2a ou 2b.



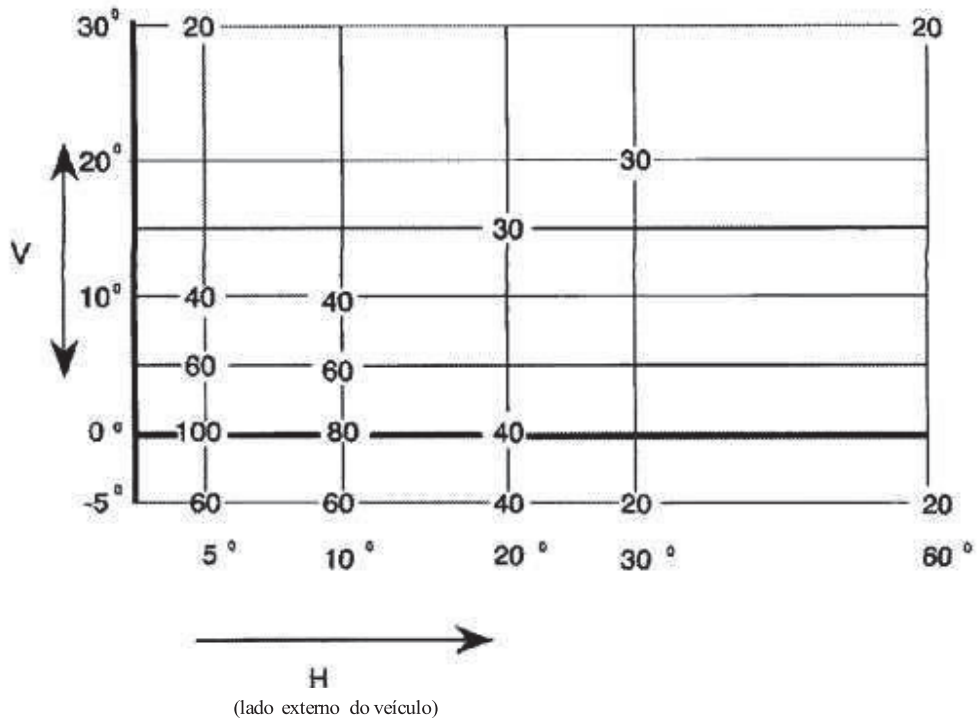
ANEXO 5 - APÊNDICE 2

MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição
 - 1.1. Durante as medições fotométricas, reflexões dispersas devem ser evitadas através da utilização de mascaras adequadas.
 - 1.2. No caso em que os resultados das medições devem ser confrontados, as medições devem ser feitas de maneira a atingir os seguintes requisitos:
 - 1.2.1 a distância da medição deve ser tal que a lei do inverso do quadrado das distâncias seja aplicável;
 - 1.2.2. o equipamento de medição deve ser tal que o ângulo de abertura do receptor visto do centro de referência da luz esteja compreendido entre 10° e 1° ;
 - 1.2.3. o requisito de intensidade para uma direção particular de observação é atendido se for atendido em uma direção desviando-se por não mais de um quarto de um grau a partir da direção de observação.
2. Tabela padrão de distribuição de luz no espaço:
 - Para indicadores de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a, 2b, 3 e 4.



- Para indicadores de direção da categoria 6



- 2.1. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano mediano longitudinal do veículo e orientado na direção de visibilidade requerida). Ele passa através do centro de referência. Os valores mostrados nas tabelas dão, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas como uma porcentagem das intensidades mínimas requeridas na tabela no Parágrafo 3.1.:
 - 2.1.1. na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ para categorias 1, 1 a, 1b, 2 a, 2b, 3 e no caso da categoria 4 somente para uso frontal;
 - 2.1.2. na direção $H = 5^\circ$ e $V = 0^\circ$ para categoria 6;
 - 2.1.3. no entanto, no caso onde o dispositivo é projetado para ser instalado a uma altura de montagem menor ou igual a 750 mm acima do solo, a intensidade fotométrica é verificada apenas até um ângulo de 5° para baixo.
- 2.2. Dentro do campo de distribuição de luz do Parágrafo 2, esquematicamente mostrado como uma grade, o padrão de luz deve ser substancialmente uniforme, i.e., em tanto quanto a intensidade de luz em cada direção, de uma parte do campo formada pelas linhas da grade, deve atender pelo menos o menor valor mínimo sendo mostrado nas linhas da grade ao redor da direção questionada como uma porcentagem.

3. Medição fotométrica das lanternas:

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1. Para fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras);

Com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme o parágrafo 4.1.1. deste Anexo.

3.2. Para lâmpadas de filamento substituíveis:

Quando equipada com lâmpadas de filamento de produção em série de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de intensidade luminosa produzidos devem estar entre o limite máximo dado neste Anexo e o limite mínimo aumentado de acordo com o desvio permitido do fluxo luminoso para o tipo de lâmpada de filamento escolhido; alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada em cada posição individualmente, operando em seu fluxo de referência, e as medidas individuais em cada posição sendo somaas.

3.3 Para qualquer lanterna indicadora de direção, exceto aquelas equipadas com lâmpadas de filamento, a intensidade luminosa medida após um minuto e após 30 minutos de operação em modo intermitente ($f = 1,5\text{HZ}$ e fator de ciclo de 50%), deve estar entre o mínimo e o máximo exigidos. A distribuição de intensidade luminosa após um minuto e após 30 minutos de operação pode ser calculada, aplicando em cada ponto do teste, a razão de intensidade luminosa medida em HV após um minuto e após 30 minutos de operação, como descrito acima.

ANEXO 5 - APÊNDICE 3

COR DAS LUZES ÂMBAR

COORDENADAS TRICROMÁTICAS

Limite em direção ao amarelo	:	$y \leq 0,429$
Limite em direção ao vermelho	:	$y \geq 0,398$
Limite em direção ao branco	:	$z \leq 0,007$

Para verificação destas características colorimétricas, uma fonte de luz à uma temperatura de cor de 2.856 K correspondente ao iluminante A da International Commission on Illumination (CIE).

- entretanto, para lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme o P