

EMERGENCY LIGHTING

1. INTRODUCTION

The primary objective of emergency lighting is the provision of visual conditions that can alleviate panic and facilitate safer evacuation of buildings' occupants during the failure of normal power supply/lighting, in clear (non-smoke) and smoke filled conditions.

O principal objetivo da iluminação de emergência é o fornecimento de condições visuais que possam aliviar o pânico e facilitar a evacuação mais segura dos ocupantes dos edifícios durante a falha do fornecimento normal de energia / iluminação, em condições claras (sem fumaça) e cheias de fumaça.

The emergency lighting scheme design should be based on worst conditions (e.g. minimum light output, maximum glare limits) of the luminaires during operating life and should be based only on direct light from luminaires. The contributions by room surface interreflections should be ignored. However, in lighting systems such as indirect luminaires or uplights (used in maintained/combined mode), where the luminaire works in conjunction with a reflecting surface, the first reflection should be taken as direct light from the system and subsequent reflections should be ignored.

O projeto do esquema de iluminação de emergência convém ser baseado nas piores condições (por exemplo, saída mínima de luz, limites máximos de brilho) das luminárias durante a vida útil e convém ser baseado apenas na luz direta das luminárias. As contribuições por interreflections da superfície do quarto devem ser ignoradas. No entanto, em sistemas de iluminação, como luminárias indiretas ou luzes para cima (utilizados no estado permanente/combinado), onde a luminária trabalha em conjunto com uma superfície refletora, a primeira reflexão deve ser tomada como luz direta do sistema e as reflexões subsequentes devem ser ignoradas.

The requirements given in this standard are a minimum for design purposes and are calculated for the full rated duration period and end of design life of the equipment. A special chapter for smoke is included.

Os requisitos fornecidos nesta norma são mínimos para fins de projeto e são calculados para o período de duração total e final da vida útil do equipamento. Uma seção especial para a fumaça está incluída.

Safety signs may also fulfil further functions within maintained operation. Os sinais de segurança também podem desempenhar outras funções dentro da operação permanente.

In most countries, states or towns statutory regulations relating to emergency lighting already exist. For this reason, the appropriate authority should always be consulted before commencing the design of a specific emergency lighting system. It is hoped that by providing an international standard, lighting technical requirements in local statutory regulations will converge on that standard.

Na maioria dos países, estados ou cidades regulamentações estatutárias relacionadas à iluminação de emergência já existem. Por esta razão, a autoridade competente deve sempre ser consultada antes de iniciar o projeto de um sistema específico de iluminação de emergência. Espera-se que, ao fornecer um padrão internacional, os requisitos técnicos de iluminação nos regulamentos estatutários locais convergirem para essa norma.

2. SCOPE ESCOPO

This standard specifies the luminous requirements for emergency lighting systems installed in premises or locations where such systems are required. It is principally applicable to locations where the public or workers have access.

Esta norma especifica os requisitos luminosos para sistemas de iluminação de emergência instalados em instalações ou locais onde tais sistemas são necessários. É principalmente aplicável a locais onde o público ou os trabalhadores têm acesso.

3. NORMATIVE REFERENCES

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

CIE 17.4-1987. *International lighting vocabulary (ILV)* (Joint publication IEC/CIE).

IEC 60598-2-22. *Luminaires – Part 2-22: Particular requirements - Luminaires for emergency lighting.*

ISO 3864-1. *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas.*

ISO 6309. *Fire protection – Safety signs.*

ISO 7010. *Graphical symbols – Safety signs used in workplaces and public areas.*

ISO 16069. *Graphical symbols – Safety signs – Safety way guidance systems (SWGS).*

4. TERMS AND DEFINITIONS TERMOS E DEFINIÇÕES

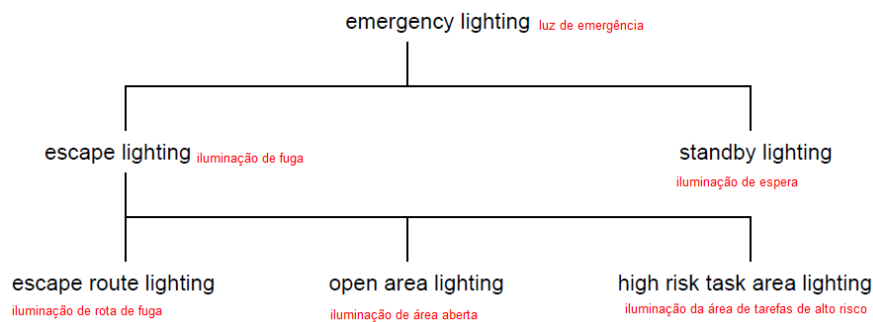


Fig. 1. Specific terms of emergency lighting. **Fig.1 - Termos específicos de iluminação de emergência.**

4.1 emergency lighting (ILV 845-09-10) luz de emergência

lighting provided for use when the supply to the normal lighting fails **iluminação fornecida para uso quando o fornecimento para a iluminação normal falhar**

4.2 escape route rota de fuga

route designed for escape in the event of an emergency **rota projetada para fuga em caso de emergência**

4.3 escape lighting iluminação de fuga

that part of emergency lighting that provides illumination of escape routes, open area lighting, and high risk task area lighting when normal lighting fails, as well as guidance markings whenever the escape routes are occupied

parte da iluminação de emergência que fornece iluminação das rotas de fuga, iluminação da área aberta e iluminação da área de tarefas de alto risco quando a iluminação normal falha, bem como marcações de orientação sempre que as rotas de fuga são ocupadas

4.4 standby lighting (ILV 845-09-13) iluminação de espera

that part of emergency lighting provided to enable normal activities to continue substantially

unchanged **parte da iluminação de emergência fornecida para permitir que as atividades normais continuem substancialmente inalterada**

4.5 escape route lighting iluminação da rota de fuga

that part of emergency lighting provided to ensure that the routes of escape can be effectively

identified and safely used and that obstructions within the escape route are visible **parte da iluminação de emergência fornecida para assegurar que as rotas de fuga possam ser efetivamente identificadas e usadas com segurança e que as obstruções dentro da rota de fuga sejam visíveis**

4.6 open area lighting (in some countries known as anti-panic lighting) **iluminação de área aberta (em alguns países conhecidos como iluminação anti-pânico)**

that part of emergency lighting provided to avoid panic and to provide illumination allowing people to reach a place where an escape route can be identified **parte da iluminação de emergência fornecida para evitar pânico e para fornecer iluminação permitindo que as pessoas cheguem a um lugar onde uma rota de fuga possa ser identificada**

4.7 high risk task area lighting **iluminação da área de tarefas de alto risco**

that part of emergency lighting that provides illumination for the safety of people involved in a potentially dangerous process or situation and to enable proper shut down procedures for the operator and other occupants of the premises **parte da iluminação de emergência que fornece iluminação para a segurança das pessoas envolvidas em um processo ou situação potencialmente perigosa e para permitir procedimentos de desligamento adequados para o operador e outros ocupantes das instalações**

4.8 emergency exit **saída de emergência**

way out that is intended to be used during an emergency **saída que se destina a ser usado durante uma emergência**

4.9 safety sign **sinal de segurança**

sign which gives a general safety message, obtained by a combination of colour and geometric shape and which, by the addition of a graphic symbol or text, gives a particular safety message (ISO 3864-1 / ISO 6309 / ISO 7010) **sinal que dá uma mensagem geral de segurança, obtida por uma combinação de cor e forma geométrica e que, pela adição de um símbolo gráfico ou texto, dá uma mensagem particular de segurança**

4.10 externally illuminated safety sign **sinal de segurança iluminado externamente**

sign that is illuminated, when it is required, by an external source **sinal que é iluminado, quando for necessário, por uma fonte externa**

4.11 internally illuminated safety sign **sinal de segurança iluminado internamente**

sign that is illuminated, when it is required, by an internal source **sinal que é iluminado, quando for necessário, por uma fonte interna**

4.12 escape route sign **sinal de rota de fuga**

safety sign used to mark directions and exits in escape routes **sinal de segurança usado para marcar direções e saídas em rotas de fuga**

4.13 direction escape route sign **sinal de rota de fuga de direção**

safety sign to mark the direction of an escape route **sinal de segurança para marcar a direção de uma rota de fuga**

4.14 exit sign **sinal de saída**

safety sign to mark emergency exits **sinal de segurança para marcar as saídas de emergência**

4.15 safety way guidance system (ISO 16069) **sistema de orientação de segurança**

system to provide conspicuous and unambiguous information and sufficient visual cues to enable people to evacuate an occupied area in an emergency along a specified escape route by using a comprehensive arrangement of visual components, signs, and markings **sistema para fornecer informações evidentes e não ambíguas e dicas visuais suficientes para permitir**

que as pessoas evacuem uma área ocupada em uma emergência ao longo de uma rota de fuga especificada usando um arranjo abrangente de componentes visuais, sinais e marcações

4.16 duration of emergency mode duração do estado de emergência

time interval that the rated lumen output shall be provided intervalo de tempo que a saída da luz nominal deve ser fornecida

4.17 rated duration of emergency mode duração nominal do modo de emergência

time interval, as claimed by the manufacturer, that the rated emergency lumen output is

provided (IEC 60598-2-22) intervalo de tempo, conforme alegado pelo fabricante, que o lúmen de emergência saída é fornecida (ABNT NBR IEC 60598-2-22)

5. ESCAPE LIGHTING ILUMINAÇÃO DE ESCAPE

To provide visibility for evacuation, lighting is required in the volume of the space. Safety signs that are provided at all exits intended to be used in an emergency and along escape routes shall be illuminated to indicate unambiguously the route of escape to a point of safety. Para fornecer visibilidade para a evacuação, a iluminação é necessária no volume do espaço. Os sinais de segurança que são fornecidos em todas as saídas destinadas a serem usados em uma emergência e ao longo de rotas de fuga devem ser iluminados para indicar sem ambiguidade a rota de fuga para um ponto de segurança.

Where direct sight of an emergency exit is not possible, an illuminated safety sign (or series of signs) shall be provided to assist progression towards the emergency exit. Quando a visão direta de uma saída de emergência não for possível, um sinal de segurança iluminado (ou uma série de sinais) deve ser fornecido para auxiliar na progressão para a saída de emergência.

An escape lighting luminaire complying with IEC 60598-2-22 shall be sited to provide appropriate illuminance near each exit door and at positions where it is necessary to emphasize potential danger or the location of safety equipment. The places for which emphases shall be considered are listed as the following: Uma luminária de iluminação de fuga conforme a ABNT NBR IEC 60598-2-22 deve ser instalada de modo a fornecer iluminância apropriada perto de cada porta de saída e nas posições onde é necessário enfatizar o perigo potencial ou a localização do equipamento de segurança. Os locais para os quais as ênfases devem ser consideradas estão listados como:

- a) at each exit door intended to be used in an emergency; em cada porta de saída destinada a ser utilizada em caso de emergência;
- b) at stairs so that each flight of stairs receives direct light including especially the top and the bottom steps; em degraus para que cada lance de escadas receba luz direta, incluindo especialmente os degraus superior e inferior;
- c) at any other change in vertical level; em qualquer outra mudança no nível vertical;
- d) at mandatory emergency exits and safety sign locations; em saídas de emergência obrigatórias e locais de sinalização de segurança;
- e) at each change of direction; em cada mudança de direção;
- f) at each intersection of corridors; em cada interseção de corredores;
- g) at each final exit; em cada saída final;
- h) at each first aid post; em cada posto de primeiros socorros;
- i) at each piece of fire fighting equipment and call point; em cada equipamento de combate a incêndio e ponto de chamada;
- j) if smoke is of prime concern, it is recommended to mount luminaires at least 0,5 m below the ceiling (see also Chapter 11). Se a fumaça for uma preocupação primordial, recomenda-se que monte luminárias a pelo menos 0,5 m abaixo do limite máximo (consulte também a seção 11).

Positions denoted as b, c, h, and i, if not on the escape route nor in an open area shall be illuminated to 5 lx minimum at the floor. Posições indicadas como b, c, h e i, se não estiverem na rota de fuga ou em uma área aberta, devem ser iluminadas a um mínimo de 5 lx no piso.

6. ESCAPE ROUTE LIGHTING ILUMINAÇÃO ROTA DE ESCAPE

6.1 For escape routes up to 2 m in width, the horizontal illuminance on the floor along the centre line of an escape route shall not be less than 1 lx and the central band consisting of not less than half of the width of the route shall be illuminated to a minimum of 50 % of that value.

NOTE: Wider escape routes can be treated as a number of 2 m wide strips or be provided with open area (anti-panic) lighting. **6.1 Para as rotas de fuga até 2 m de largura, a iluminância horizontal do piso ao longo da linha central de uma rota de fuga não pode ser inferior a 1 lx e a faixa central que não pode ser inferior a metade da largura da rota. iluminada a um mínimo de 50% desse valor.**

NOTA: Rotas de fuga mais largas podem ser tratadas como um número de tiras de 2 m de largura equipado com iluminação de área aberta (anti-pânico).

6.2 The ratio of the maximum to the minimum illuminance along the centre line of the escape route shall not be greater than 40:1. **A relação entre a intensidade máxima e a mínima iluminância ao longo da linha central da rota de fuga não pode ser superior a 40: 1.**

NOTE: To prove the ratio a grid system should be used according to CIE S 015, chap. 4.3.3.

NOTA: Para provar a relação, convém ser utilizado um sistema de grade de acordo com CIE S 015, cap. 4.3.3.

6.3 Disability glare shall be kept low by limiting the luminous intensity of each luminaire within the field of view during the maximum lumen output in emergency mode of operation. **O brilho da deficiência deve ser mantido baixo, limitando a intensidade luminosa de cada luminária dentro do campo de visão durante a saída máxima da luz no estado de emergência.**

For horizontal escape routes, the luminous intensity of the luminaires shall not exceed the values in Table 1 within the zone 60° to 90° from the downward vertical at all angles of azimuth (see Fig. 2). **Para rotas de fuga horizontais, a intensidade luminosa das luminárias não pode exceder os valores da Tabela 1 dentro da zona de 60 ° a 90 ° a partir da vertical descendente em todos os ângulos do azimute (ver Fig. 2).**

For all other escape routes and areas, the limiting values shall not be exceeded at any angle (see Fig. 3). **Para todas as outras rotas e áreas de escape, os valores limites não podem ser excedidos em nenhum ângulo (ver Fig. 3).**

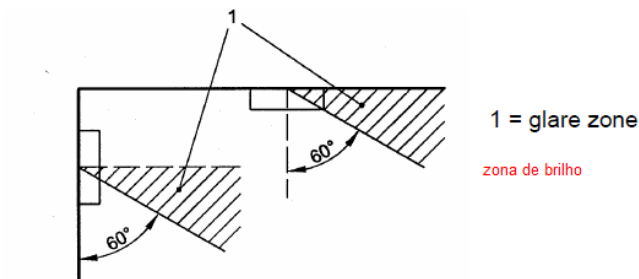


Fig. 2. Glare zone. Fig. 2. Zona de brilho.

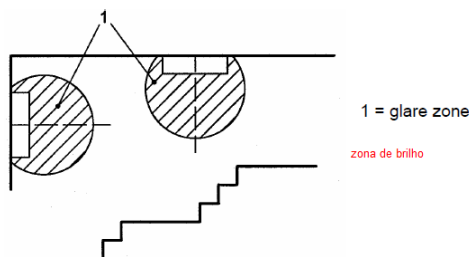


Fig. 3. Glare zone. Fig. 3. Zona de brilho.

NOTE: High contrast between a luminaire and its background can produce glare. In escape route lighting the main problem will be disability glare, in which the brightness of the luminaires can dazzle and prevent obstructions or signs from being seen. **NOTA: O alto contraste entre**

uma luminária e seu fundo pode produzir reflexos. Na iluminação da rota de fuga, o principal problema será o brilho da deficiência, no qual o brilho das luminárias pode deslumbrar e impedir que obstruções ou sinais sejam vistos.

Table 1. Disability glare limits. **Tabela 1.** Limites de ofuscamento de incapacidade.

Mounting height above floor level Altura da montagem acima do térreo H in m H em m	Escape route and open area (anti-panic) lighting luminous intensity Rota de fuga e área aberta (anti-pânico) iluminação intensidade luminosa I_{max} in cd	High risk task area lighting maximum luminous intensity Área de tarefas de alto risco que ilumina a intensidade luminosa máxima I_{max} in cd
$H < 2,5$	500	1000
$2,5 \leq H < 3,0$	900	1800
$3,0 \leq H < 3,5$	1600	3200
$3,5 \leq H < 4,0$	2500	5000
$4,0 \leq H < 4,5$	3500	7000
$4,5 \leq H$	5000	10000

NOTE: Values to be compared with the data of the luminaire(s). **NOTA: Valores a serem comparados com os dados da (s) luminária (s).**

6.4 In order to identify safety colours, the minimum value for the colour rendering index R_a from a lamp shall be > 40 . The luminaire shall not substantially subtract from this. **A fim de identificar as cores de segurança, o valor mínimo para o índice de restituição de cor R_a de uma lâmpada deve ser > 40 . A luminária não pode subtrair substancialmente a partir disto.**

6.5 The duration and response time should conform to national requirements. Convém que a duração e o tempo de resposta estejam em conformidade com os requisitos nacionais.

NOTE: If these do not exist then the following minimum is recommended: **NOTA: Se estes não existirem, recomenda-se o seguinte mínimo:**

Duration: 60 min. If the visual task, or the risk to people, requires a longer duration, 180 min is recommended. **Duração: 60 min. Se a tarefa visual, ou o risco para as pessoas, exigir uma duração maior, recomendam-se 180 min.**

Response time: The emergency escape route lighting shall reach 50% of the required illuminance level within 20 s and full required illuminance within 60 s. If the visual task, or the risk to people, requires a shorter response time, for reaching the 50% level, a shortening of the response time to 5 s is recommended. **Tempo de resposta: A iluminação da rota de fuga de emergência deve atingir 50% do nível de iluminância requerido dentro de 20 s e toda a iluminância necessária dentro de 60 s. Se a tarefa visual, ou o risco para as pessoas, exigir um tempo de resposta mais curto, para atingir o nível de 50%, recomenda-se um encurtamento do tempo de resposta para 5 s.**

7. OPEN AREA (ANTI-PANIC) LIGHTING ILUMINAÇÃO DE ÁREA ABERTA (ANTI-PANIC)

7.1 The horizontal illuminance shall be not less than 0,5 lx at the floor level at each point of the empty core area which excludes a border of 0,5 m of the perimeter of the area. **A iluminância horizontal não pode ser inferior a 0,5 lx ao nível do solo em cada ponto da área do núcleo vazia, o que exclui uma borda de 0,5 m do perímetro da área.**

7.2 The ratio of the maximum to the minimum anti-panic area lighting illuminance shall not be greater than 40:1. **A relação entre a iluminação máxima e mínima da iluminação da área anti-pânico não pode ser superior a 40: 1.**

NOTE: To prove the ratio a grid system should be used according to CIE S 015, chap. 4.3.3.
NOTA: Para provar a relação, convém utilizar um sistema de grade de acordo com CIE S 015, cap. 4.3.3.

7.3 Disability glare shall be kept low by limiting the luminous intensity of the luminaires within the field of view during the maximum lumen output in emergency mode of operation. These shall not exceed the values in Table 1 within the zone 60° to 90° from the downward vertical at all angles of azimuth (see Fig. 2). O brilho da deficiência deve ser mantido baixo, limitando a intensidade luminosa das luminárias dentro do campo de visão durante a saída máxima da luz no estado de emergência. Estes não podem exceder os valores da Tabela 1 dentro da zona de 60 ° a 90 ° a partir da vertical descendente em todos os ângulos do azimute (ver Fig. 2).

7.4 In order to identify safety colours, the minimum value for the colour rendering index R_a from a lamp shall be > 40. The luminaire shall not substantially subtract from this. A fim de identificar as cores de segurança, o valor mínimo para o índice de restituição de cor R_a de uma lâmpada deve ser > 40. A luminária não pode subtrair substancialmente a partir disto.

7.5 The duration and response time should conform to national requirements. A duração e o tempo de resposta devem estar em conformidade com os requisitos nacionais.

NOTE: If these do not exist then the following minimum is recommended: NOTA: Se estes não existirem, recomenda-se o seguinte mínimo:

Duration: 60 min. Duração: 60 min.

Response time: The open area (anti-panic) lighting shall reach 50% of the required illuminance level within 20 s and full required illuminance within 60 s. If the visual task, or the risk to people, requires a shorter response time, for reaching the 50% level, a shortening of the response time to 5 s is recommended. Tempo de resposta: A iluminação da área aberta (anti-pânico) deve alcançar 50% do nível de iluminância necessário dentro de 20 s e toda a iluminação necessária dentro de 60 s. Se a tarefa visual, ou o risco para as pessoas, exigir um tempo de resposta mais curto, para atingir o nível de 50%, recomenda-se um encurtamento do tempo de resposta para 5 s.

8. HIGH RISK TASK AREA LIGHTING ILUMINAÇÃO DE ÁREA DE TAREFA DE ALTO RISCO

8.1 In areas of high risk, the maintained illuminance on the reference plane shall be not less than 10 % of the required maintained illuminance for that task; however, it shall not be less than 15 lx. It shall be free of stroboscopic effects. Em áreas de alto risco, a iluminância mantida no plano de referência não pode ser inferior a 10% da iluminância mantida requerida para aquela tarefa; no entanto, não pode ser inferior a 15 lx. Deve estar livre de efeitos estroboscópicos.

NOTE: Some critical areas (e.g. medical operating rooms) may require up to 100 % of the maintained illuminance of the specific task. For this purpose, the values in Table 1 do not apply.

NOTA: Algumas áreas críticas (por exemplo, salas de operações médicas) podem exigir até 100% da iluminação mantida da tarefa específica. Para este propósito, os valores da Tabela 1 não se aplicam.

8.2 The ratio of the maximum to the minimum of the high risk task area lighting illuminance shall not be greater than 10:1. 8.2 A relação entre o máximo e o mínimo da iluminância de iluminação da área de tarefa de alto risco não pode ser maior que 10: 1.

8.3 Disability glare shall be kept low by limiting the luminous intensity of the luminaires within the field of view during the maximum lumen output in emergency mode of operation; these shall not exceed the values in Table 1 within the zone 60° to 90° from the downward vertical at all angles of azimuth. 8.3 O brilho da deficiência deve ser mantido baixo, limitando a intensidade luminosa das luminárias dentro do campo de visão durante a saída máxima da luz no modo de operação de emergência; estes não podem exceder os valores da Tabela 1 dentro da zona de 60 ° a 90 ° a partir da vertical descendente em todos os ângulos do azimute.

8.4 In order to identify safety colours, the minimum value for the colour rendering index R_a of a lamp shall be > 40 . The luminaire shall not substantially subtract from this. **8.4 Para identificar cores de segurança, o valor mínimo para o índice de restituição de cor R_a de uma lâmpada deve ser > 40 . A luminária não pode subtrair substancialmente a partir desta.**

8.5 The duration and response time should conform to national requirements. 8.5 A duração e o tempo de resposta devem estar em conformidade com os requisitos nacionais.

NOTE: If these do not exist then the following minimum is recommended: **NOTA: Se estes não existirem, recomenda-se o seguinte mínimo:**

Duration: 60 min. **Duração: 60 min.**

Response time: High risk task area lighting shall be the required full illuminance permanently or within 0,5 s depending upon the application. **Tempo de resposta: A iluminação da área de tarefa de alto risco deve ser a iluminação total necessária permanentemente ou dentro de 0,5 s, dependendo da aplicação.**

9. STANDBY LIGHTING ILUMINAÇÃO STANDBY

Standby lighting shall not be used for escape lighting purposes. If standby lighting is modified to be used for emergency lighting purposes, it shall comply with the relevant requirements of this standard. **A iluminação de espera não pode ser usada para fins de iluminação de fuga. Se a iluminação de reserva for modificada para ser utilizada para fins de iluminação de emergência, esta deverá cumprir os requisitos relevantes desta norma.**

10. SAFETY SIGNS SINAIS DE SEGURANÇA

Safety signs for emergency escape and first aid signs shall meet the following requirements: **Os sinais de segurança para sinais de fuga de emergência e primeiros socorros devem atender aos seguintes requisitos:**

10.1 Standards Normas

Safety signs along and adjacent to escape routes shall meet ISO 3864-1 and ISO 7010 and ISO 6309. **Os sinais de segurança ao longo e adjacentes às rotas de fuga devem atender às normas ISO 3864-1 e ISO 7010 e ISO 6309.**

The areas around safety equipment shall be marked with the appropriate safety marking according to ISO 3864-1. These signs and markings will provide supplementary visual orientation cues to evacuees. Arrows shall not be used for the marking of location of such equipment along or adjacent to escape routes. **As áreas em torno do equipamento de segurança devem ser marcadas com a marcação de segurança apropriada de acordo com a ISO 3864-1. Esses sinais e marcações fornecerão dicas suplementares de orientação visual aos evacuados. Setas não podem ser usadas para a marcação de localização de tal equipamento ao longo ou adjacente a rotas de fuga.**

10.2 Colour Cor

The colour shall conform to the requirements of ISO 3864-1. **A cor deve estar em conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO 3864-1.**

10.3 Luminance Luminância

10.3.1 Requirements for emergency mode Requisitos para o modo de emergência

The luminance of any area of safety colour of the sign shall be at least 2 cd/m² in all relevant directions. **A luminância de qualquer área de cor de segurança do sinal deve ser de pelo menos 2 cd/m² em todas as direções relevantes.**

If smoke is of prime consideration, the luminance shall be at least 10 cd/m². **Se a fumaça é primordial, a luminância deve ser pelo menos 10 cd/m².**

10.3.2 Requirements for non-emergency mode Requisitos para o estado não emergencial

The luminance shall be as specified in ISO 3864-1. **A luminância deve ser conforme especificado na norma ISO 3864-1.**

10.4 Uniformity Uniformidade

10.4.1 Uniformity of colours Uniformidade das cores

The uniformity of the luminance within the safety colour and contrast colour, measured as the ratio of minimum to maximum luminance within the colour, shall be greater than 1:5 (see ISO 3864-1). **A uniformidade da luminância dentro da cor de segurança e cor de contraste, medida como a relação de luminância mínima a máxima dentro da cor, deve ser maior que 1: 5 (ver ISO 3864-1).**

NOTE: If the luminance of the safety sign is greater than 100 cd/m², the ratio of minimum to maximum luminance within the colour shall be greater than 1:10. **NOTA: Se a luminância do sinal de segurança for maior que 100 cd / m², a proporção de luminância mínima a máxima dentro da cor deve ser maior que 1:10.**

10.4.2 Uniformity between colours Uniformidade entre cores

The ratio of the luminance $L_{\text{contrast colour}}$ to the adjacent luminance $L_{\text{safety colour}}$ shall not be less than 5:1 and not greater than 15:1. **A relação entre a luminância $L_{\text{contrast colour}}$ e a luminância adjacente $L_{\text{safety colour}}$ não pode ser menor que 5:1 e não maior que 15: 1.**

10.5 Height of the sign equating to viewing distance Altura do sinal que equivale à distância de visualização

The relationship between the greatest distance from which the safety sign is legible and conspicuous in shape and colour and the height of the safety sign together with the distance factor Z is given by the following equation: **A relação entre a maior distância a partir da qual o sinal de segurança é legível e visível em forma e cor e a altura do sinal de segurança, juntamente com o fator de distância Z, é dada pela seguinte equação:**

$$h = l / Z$$

where **Onde**

l is the distance of observation; **é a distância da observação;**
 h is the minimum height of the sign; **é a altura mínima do sinal;**
 Z is the factor of distance. **é o fator da distância.**

Z is a constant with 100 for externally illuminated signs and 200 for internally illuminated signs. **é uma constante com 100 para sinais iluminados externamente e 200 para sinais luminosos internamente.**

NOTE: The determination of the viewing distance according to this specification requires a ratio of the height of the sign to the height of the symbol as specified in ISO 3864-1. **NOTA: A determinação da distância de visualização de acordo com esta especificação requer uma relação entre a altura do sinal e a altura do símbolo, conforme especificado na norma ISO 3864-1.**

11. INFLUENCE OF SMOKE INFLUÊNCIA DA FUMAÇA

Generally smoke accumulates at the ceiling where it can obscure high mounted safety signs. Therefore, when smoke is of prime consideration, the following recommendations apply: **Geralmente, a fumaça acumula-se no teto, onde pode obscurecer sinais de segurança elevados. Portanto, quando a fumaça é de primeira consideração, as seguintes recomendações se aplicam:**

- near floor components of a safety way guidance system (ISO 16069) should be added; **componentes próximos do piso de um sistema de orientação de segurança (ISO 16069) convém ser adicionados;**
- the luminance of any area of the safety colour (according to ISO 3864-1) of exit signs and direction arrows should be at least 10 cd/m²; **a luminância de qualquer área da cor de segurança (de acordo com ISO 3864-1) dos sinais de saída e setas de direção convém ser de pelo menos 10 cd/m²;**

- the luminaires should be mounted at least 0,5 m below the ceiling to avoid absorbance by smoke. Conspicuity and colour should be taken in consideration to eliminate luminance overload; **as luminárias devem ser montadas pelo menos 0,5 m abaixo do teto para evitar a absorção pela fumaça. Convém que a visibilidade e cor sejam levadas em consideração para eliminar a sobrecarga de luminância;**
- externally illuminated signs should not be used. **Sinais iluminados externamente não podem ser utilizados.**

12. ANNEX (INFORMATIVE): BIBLIOGRAPHY

- BOYCE, P. R., 1985. Movement Under Emergency Lighting: Effect of Illuminance. *Lighting Research & Technology*, **17 (2)**, 51-71, 1985.
- CIE, 1987. CIE 69-1987. *Methods of characterising illuminance meters and luminance meters: Performance, characteristics and specifications*, 1987.
- CIE, 2005. CIE S 015/E:2005. *Lighting of outdoor work places*, 2005.
- EHREISER, W. KOKOSCHKA, S. and WEIS, B., 1993. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. *Licht*, **3**, 666-670, 1993.
- JIN, T., 1971. Visibility through Fire Smoke, Part 2. *Bull. of the Fire Prevention Society of Japan*, **21 (1)**, 17-23, 1971.
- JIN, T., 1997. Studies on Human Behavior and Tenability in Fire and Smoke. H.W. Emmons invited plenary lecture. *Proc. 5th int. symp. Fire Safety Science*, 3-21, 1997.
- JIN, T., 2002. Visibility and Human Behaviour in Fire Smoke, in *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* 3rd edition, 2-42 - 2-53. ISBN 0877654514. National Fire Protection Association, Quincy, MA, USA, 2002.
- OUELLETTE, M. J., 1988. Exit Signs in Smoke, Design Parameters for Greater Visibility. *Lighting Res. Technol.*, **20 (4)**, 155-160, 1988.
- WEBBER, G., M., B. and HALLMANN, P. J., 1987. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. *Proc. Ergonom. Soc Ann Conf Swansea*, 315, 1987.
- WEIS, B., WILLING, A. and TERSTIEGE, H., 1994. Notbeleuchtung kontra langnacheuchtende Farben. *Licht*, **46 (1)**, 52-58, 1994.
- WEIS, B., 1985. *Notbeleuchtung*, 1-191. ISBN 3-7905-0434-3. Pflaum Verlag, München, Heidelberg, 1985.

Concluído em 03/abr/2018