

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS

NOTA TÉCNICA

Iluminação
de emergência

23





SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS
NOTA TÉCNICA N.º 23

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVO	5
3	APLICAÇÃO	5
4	CLASSIFICAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	5
5	TIPO DE INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	6
6	POSICIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	9
6.1	Requisitos Legais	9
6.2	Requisitos Funcionais	11
7	REGULAMENTAÇÃO EM VIGOR	19
7.1	Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE) e Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)	19
7.2	Análise da equivalência dos conceitos e reunião das prescrições do Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE) e das Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)	23
8	PROJETO DE INSTALAÇÃO	24
9	TELECOMANDO	25
10	SISTEMAS DE TESTE E GESTÃO	27
11	MANUTENÇÃO E VERIFICAÇÕES DE ROTINA DAS INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	34
11.1	Rotina de Verificação e Manutenção	34
11.2	Documentação	36
12	ANEXOS.....	37
12.1	Definições	37
12.2	Autonomia de funcionamento da iluminação de emergência e tempo de evacuação	38
12.3	Conceito de luz e radiação eletromagnética	38
12.4	Conceitos básicos de luminotecnia	40
12.5	Tipos de diagrama de intensidade luminosa (fotométrico)	42
13	REFERÊNCIAS LEGISLATIVAS E NORMATIVAS	45
14	BIBLIOGRAFIA	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de marcações impostas pela NP EN 60598-2-22.....	8
Figura 2 - Exemplos de blocos autónomos e kits de emergência.....	12
Figura 3 - Imagens de luminárias de emergência alimentadas por fonte central.....	13
Figura 4 - Imagens de luminárias de iluminação de emergência que asseguram também a sinalização de segurança com pictogramas retro iluminados	14
Figura 5 - Circulações horizontais de nível.....	16
Figura 6 - Outras circulações e áreas.....	16
Figura 7 - Exemplos de má prática de instalação de luminárias de emergência.....	17
Figura 8 - Exemplos de boa prática de instalação de luminárias de emergência.....	18
Figura 9 - Exemplos de Telecomando	26
Figura 10 - Bloco autónomo com 2 leds sinalizadores.....	28
Figura 11 - Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência monitorizado	29
Figura 12 - Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com monitorização sem fios.....	30
Figura 13 - Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com fonte central (230V).....	32
Figura 14 - Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com fonte central (24V ou 48V)	33
Figura 15 - Espectro eletromagnético	39
Figura 16 - Curva de sensibilidade do olho a radiações monocromáticas.....	39
Figura 17 - Fluxo Luminoso.....	40
Figura 18 - Intensidade Luminosa.....	40
Figura 19 - Iluminância.....	40
Figura 20 - Luminância.....	41
Figura 21 - Diagrama Fotogramétrico	41
Figura 22 - Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição dispersiva num dos planos.....	42
Figura 23 - Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição dispersiva nos dois planos.....	43
Figura 24 - Diagrama de intensidade luminosa assimétrica	43
Figura 25 - Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição intensiva nos dois planos.....	44
Figura 26 - Exemplo de leitura de diagrama de intensidade luminosa.....	44

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Forma de marcação NP EN 60598-2-22.....	7
Quadro 2 - Escalões de tempo mínimos para proteção de circuitos elétricos ou de sinal	13
Quadro 3 - Limites de encandeamento.....	17
Quadro 4 - Quadro comparativo RT-SCIE e RTIEBT.....	22
Quadro 5 - Requisitos mínimos obtidos pela comparação do RT-SCIE com RTIEBT.....	24
Quadro 6 - Significado da cor do Led (em função do fabricante)	28

1 INTRODUÇÃO

A iluminação de emergência que, de acordo com as RTIEBT, tem a designação de iluminação de segurança, tem como objetivo, em caso de falha da iluminação normal, evitar situações de pânico, permitir a evacuação segura e fácil dos ocupantes e a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

Deverá ainda, nas zonas onde sejam efetuadas tarefas de alto risco, contribuir para a segurança das pessoas envolvidas em situações ou processos potencialmente perigosos e permitir que sejam executados os procedimentos adequados para fechar ou desligar os processos necessários para a segurança de outros ocupantes dos locais.

2 OBJETIVO

Apoiar todos os elementos envolvidos no cumprimento da regulamentação sobre iluminação de emergência nas fases de planeamento, construção, manutenção e instalação de um edifício, enunciando e descrevendo os vários tipos de iluminação, suas características e especificações.

3 APLICAÇÃO

Na fase de projeto, instalação, manutenção e inspeção da iluminação de emergência, de modo a cumprir as especificações do Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios, das Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão e das normas e especificações técnicas aplicáveis.

4 CLASSIFICAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

De acordo com o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios – RT-SCIE, a iluminação de emergência compreende:

- Iluminação de ambiente: destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, com o objetivo de evitar situações de pânico;
- Iluminação de balizagem ou circulação: utilizada para facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

De acordo com as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão - RTIEBT, a iluminação de segurança inclui:

- Iluminação de ambiente (antipânico): tem como objetivo reduzir o risco de pânico e permitir que as pessoas se dirijam, em segurança, para os caminhos de evacuação, garantindo condições de visão e de orientação adequadas à identificação das direções de evacuação.
- Iluminação de circulação (evacuação): que tem como objetivo permitir a evacuação das pessoas em segurança (garantindo ao longo dos caminhos de evacuação condições de visão e de orientação adequadas) e possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos socorros.

5 TIPO DE INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As luminárias para iluminação de emergência/segurança classificam-se, de acordo com a NP EN 60598-2-22, em luminárias autónomas, cuja totalidade dos elementos necessários para o seu funcionamento estão contidos na luminária ou lhe estão adjacentes (não podendo neste caso o cabo que liga aos equipamentos adjacentes ter um comprimento superior a 1 metro), e luminárias alimentadas por uma fonte central não contida na luminária.

As fontes centrais para alimentação de luminárias de emergência/segurança devem obedecer aos requisitos da EN 50171.

Quer as luminárias autónomas quer as luminárias alimentadas por fonte central podem ter funcionamento mantido ou não mantido, também designado de permanente ou não permanente, podendo também esse funcionamento ser ajustável por programação, devendo possuir obrigatoriamente uma marcação, que identifique claramente o seu tipo, modo de funcionamento, funções e autonomia (quando aplicável), correspondendo o primeiro campo ao tipo de luminária, sendo utilizada a letra X para luminárias autónomas e a letra Z para luminárias alimentadas por fonte central.

Esta marcação, imposta pela NP EN 60598-2-22, consiste num retângulo dividido em três ou quatro campos, contendo cada um uma ou mais posições e sendo cada posição constituída por uma letra, um número ou um ponto/asterisco se não houver indicações a dar.

A forma desta marcação é a seguinte:

★	★	*****	***
a.	b.	c.c.c.c.c.c.c.	d.d.d.

Quadro 1 - Forma de marcação NP EN 60598-2-22

Os campos e posições devem ser completados com letras e números de acordo com a lista que a seguir se indica.

- a. Primeiro campo contém uma letra: TIPO
 - X luminária autónoma
 - Z luminária alimentada por fonte central

- b. Segundo campo contém um número: MODO DE FUNCIONAMENTO
 - 0. não mantido
 - 1. mantido
 - 2. combinado não mantido
 - 3. combinado mantido
 - 4. composto não mantido
 - 5. composto mantido
 - 6. satélite

- c. Terceiro campo podendo conter até sete letras: INSTALAÇÕES.
Deverá ser adequadamente completado no momento da instalação.
 - A dispositivo de teste incorporado
 - B com colocação em estado de repouso à distância
 - C incluindo modo de inibição
 - D luminária para zona de tarefas de alto risco
 - E com lâmpada(s) e/ou baterias não substituíveis
 - F com dispositivo de teste automático conforme com a marcação EL-T da IEC 61347-2-7
 - G sinal de segurança internamente iluminado

d. Quarto campo contendo até três números: AUTONOMIA

Para luminárias autónomas indicando a duração mínima do modo de emergência expresso em minutos:

- 10 para indicar uma duração de 10 minutos
- 60 para indicar uma duração de 1 hora
- 120 para indicar uma duração de 2 horas
- 180 para indicar uma duração de 3 horas

Apresentam-se de seguida algumas fotografias que evidenciam estas marcações obrigatórias:

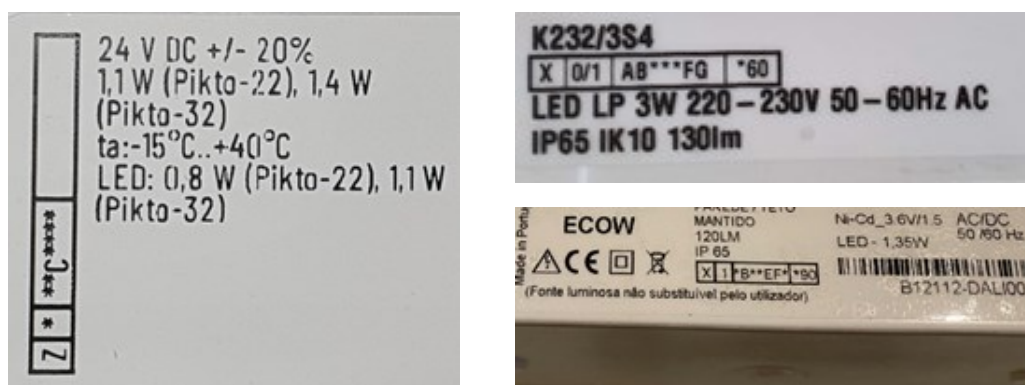


Figura 1 - Exemplos de marcações impostas pela NP EN 60598-2-22

Na primeira imagem não existe nenhuma indicação no segundo campo porque a luminária tem um modo de funcionamento programável e na segunda imagem o fabricante optou por realçar que a luminária possui dois modos de funcionamento.

6 POSICIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

6.1 Requisitos Legais

De acordo com o RT-SCIE, existe a obrigatoriedade de dotar de iluminação de emergência todos os espaços dos edifícios e recintos, com exceção da utilização-tipo I da 1ª categoria de risco e os fogos habitacionais, nomeadamente:

- a) Iluminação de ambiente garantindo níveis de iluminância tão uniformes quanto possível, com um valor mínimo de 1 lux medido no pavimento, a aplicar em:
- Locais de risco B, C, D e F;
 - Locais de risco E, com exceção de quartos;
 - Zonas de vestuários ou sanitários públicos com área superior a 10 m²;
 - Sanitários destinados a utentes com mobilidade condicionada.
- b) Iluminação de balizagem ou de circulação garantindo 5 lux, medidos a 1 m do pavimento ou obstáculo a identificar, cujos aparelhos devem distar em planta a menos de 2 m de:
- Interseção de corredores;
 - Mudanças de direção de vias de comunicação;
 - Patamares de acesso e intermédios de vias verticais;
 - Câmaras corta-fogo;
 - Botões de alarme;
 - Comandos de equipamentos de segurança;
 - Meios de primeira intervenção;
 - Saídas.

No caso particular dos estacionamento, o RT-SCIE estabelece que sempre que os caminhos horizontais de evacuação forem exclusivamente assinalados através de passadeiras pintadas nos pavimentos, os dispositivos de iluminação de emergência devem ser distribuídos de modo a garantir um nível médio de iluminância de 10 lux, medido num plano situado a 1 m do pavimento.

Para um melhor esclarecimento sobre as diversas utilizações-tipo, categorias de risco e locais de risco, consultar as Notas Técnicas 01, 05 e 06 da ANEPC.

As RTIEBT indicam que:

a) A iluminação de ambiente é obrigatória para os locais dos estabelecimentos recebendo público onde possam permanecer mais do que:

- 100 pessoas, acima do solo (rés-do-chão e pisos superiores);
- 50 pessoas, no subsolo.
- A iluminação de ambiente, que deve ser o mais uniforme possível sobre toda a superfície do local, deve garantir, por cada metro quadrado dessa superfície, um fluxo luminoso não inferior a 5 lm por forma a permitir uma boa visibilidade. Para esse efeito, a distância entre luminárias de segurança consecutivas não deve ser superior a 4 vezes a sua altura de colocação.

b) A iluminação de circulação é obrigatória nos estabelecimentos recebendo público:

- Nos locais onde possam permanecer mais do que 50 pessoas;
- Nos corredores e nos caminhos de evacuação.
- Nos corredores e nos caminhos de evacuação a distância entre luminárias de segurança consecutivas não deve ser superior a 15 m.

De acordo com as RTIEBT, consideram-se como sendo estabelecimentos recebendo público os locais que não sejam classificáveis como locais de habitação, como estabelecimentos industriais ou como estabelecimentos agrícolas ou pecuários e em que neles seja exercida qualquer atividade destinada ao público em geral ou a determinados grupos de pessoas.

De acordo com as RTIEBT deve ainda existir iluminação de segurança, de comando manual (local), constituída por blocos autónomos, nos locais afetos a serviços elétricos e nos locais onde forem instalados grupos geradores acionados por motores de combustão e os restantes locais afetos a serviços técnicos devem ser dotados de instalação de iluminação de segurança, desde que integrados em locais em que a mesma seja exigível.

Atendendo a que a grande maioria dos blocos autónomos não dispõe desta funcionalidade, uma solução possível poderá ser utilizar, para além das luminárias de emergência necessárias, uma luminária de emergência autónoma portátil com comando incorporado. Esta luminária deverá também estar de acordo com a EN 60598-2-22.

Em estabelecimentos industriais onde trabalhem mais de 200 pessoas deve ser prevista iluminação de segurança de circulação. Na determinação do número de pessoas deve considerar-se o que pode existir, simultaneamente, num edifício, e não na totalidade dos edifícios que podem constituir o estabelecimento industrial.

Em edifícios de habitação de altura superior a 28 m devem ser instalados aparelhos de iluminação de segurança nos caminhos de evacuação nas zonas comuns, independentemente do número de pessoas que no mesmo possam permanecer ou circular.

Nos locais onde sejam efetuadas tarefas de alto risco a EN 1838 indica que o nível de iluminância no plano de trabalho não deve ser inferior a 10% do valor necessário para a essa tarefa, com o mínimo de 15 lux.

6.2 Requisitos Funcionais

Para a garantia do cumprimento dos requisitos legais, existe a necessidade de desenvolver cálculos luminotécnicos adequados, em fase de projeto de execução, podendo optar-se pela adoção de sistemas com luminárias autónomas, sistemas com luminárias alimentadas por fonte central, ou sistemas mistos, que resultam da conjugação dos dois tipos de luminárias.

Os sistemas com luminárias autónomas, podem ser conseguidos através de aparelhos exclusivos para iluminação de emergência, também conhecidos como blocos autónomos, com ou sem focos orientáveis, ou através de luminárias utilizadas para a iluminação normal dotadas de acumulador local conhecidos como kit's de emergência, devendo o conjunto ser certificado e classificado pelo fabricante da luminária de acordo com a EN 60598-2-22. Neste tipo de sistemas não existe a necessidade de proteção com resistência ao fogo dos circuitos de alimentação de energia elétrica destes aparelhos, desde que garanta uma autonomia mínima de uma hora, conforme definido no ponto 4 do Artigo 77.º do RT-SCIE.



Figura 2 – Exemplos de blocos autónomos e kits de emergência

Os sistemas com luminárias alimentadas por fonte central podem igualmente ser concebidos através de luminárias exclusivas para a iluminação de emergência, ou através de luminárias utilizadas para a iluminação normal, desde que certificadas e classificadas pelo fabricante das luminárias de acordo com a EN 60598-2-22. Conforme a própria designação o indica, neste tipo de sistemas não existem acumuladores nas luminárias, sendo assim essencial assegurar a alimentação de energia elétrica, mesmo numa situação de emergência, como seja o caso de um incêndio, o que se traduz na necessidade de proteger com resistência ao fogo esses circuitos de alimentação de energia elétrica, respeitando os critérios definidos no ponto 3 do Artigo 77.º do RT-SCIE, nomeadamente:

3 — Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios e aparelhagem de ligação, devem ser constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, nomeadamente respeitando as disposições do artigo 16.º com os escalões de tempo mínimos constantes do quadro XXXIV abaixo:

Quadro XXXIV

Situações com instalação de energia ou de sinal (referência às alíneas do n.º 4 do artigo 72.º)	Maior categoria de risco da utilização-tipo por onde passa a instalação	Escalão de tempo «minutos»
Iluminação de emergência e sinalização de segurança e comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática [a) e l)]	1.ª ou 2.ª	30
	3.ª ou 4.ª	60

Quadro 2 - Escalões de tempo mínimos para proteção de circuitos elétricos ou de sinal

A autonomia da iluminação de emergência, para respeitar os critérios definidos nos diplomas aplicáveis, RT-SCIE, RTIEBT e EN 1838, nunca pode ser inferior a uma hora. Esta exigência pode resultar num agravar do escalão de tempo indicado para a proteção de circuitos, ou seja, no caso de sistemas de iluminação de emergência com aparelhos alimentados por fonte central, independentemente da categoria de risco, não deve ser inferior a 60 minutos.



Figura 3 - Imagens de luminárias de emergência alimentadas por fonte central

Em vias de evacuação e nos locais da 1.ª categoria de risco das utilizações-tipo III a XI é permitida a utilização de luminárias de iluminação de emergência que assegurem também a sinalização de segurança com pictogramas retro iluminados.

Neste caso, atendendo a que o RT-SCIE é omissivo em relação às luminâncias mínimas, contrastes e dimensionamento das distâncias de visibilidade de pictogramas retro iluminados, sugere-se que sejam seguidas as indicações da EN 1838 que indica que a distância máxima de visionamento não deverá ser superior à que resulta da aplicação da fórmula $L = Z \times H$, sendo L a distância de observação, H a altura do pictograma e Z uma constante que é igual a 200 para pictogramas retro iluminados, devendo as unidades de L e H serem as mesmas.



Figura 4 - Imagens de luminárias de iluminação de emergência que asseguram também a sinalização de segurança com pictogramas retro iluminados

A utilização destes tipos de luminárias é particularmente aconselhada nos locais onde não exista a garantia de que a iluminação normal está permanentemente ligada e, portanto, que a sinalização fotoluminescente possa estar adequadamente estimulada.

As canalizações das instalações de iluminação de emergência são constituídas pelos condutores, pelos dispositivos de derivação, pelos dispositivos de junção e pelos dispositivos de estabelecimento (caleiras, dutos, etc.).

A resistência ao fogo, das canalizações das instalações de iluminação de emergência, considera-se satisfeita se cumprirem os ensaios indicados nas normas NP EN 50200 e EN IEC 60331.

As canalizações das instalações de iluminação de emergência/segurança com fonte central, quanto às condições de estabelecimento, devem cumprir o disposto na seção 482 e seção 801.2.1.2.2 das RTIEBT e as fontes centrais devem cumprir o disposto nas secções 561.1 e 562 das RTIEBT.

A iluminação de emergência, quando utiliza blocos autónomos, pode ser alimentada diretamente a partir das canalizações da iluminação normal do espaço onde serão colocados os blocos autónomos, devendo as derivações para os blocos autónomos serem feitas a jusante do dispositivo de proteção e a montante do dispositivo de comando dessa iluminação normal.

As canalizações de telecomando, relativamente à resistência ao fogo e ao seu estabelecimento, devem cumprir as mesmas disposições que as aplicáveis às canalizações das instalações de iluminação de emergência/segurança que comandam, quer estas sejam alimentadas por uma fonte central quer sejam constituídas por blocos autónomos.

A iluminação de emergência pode ser assegurada quer com luminárias autónomas quer com luminárias alimentadas por fonte central, com exceção dos seguintes estabelecimentos onde, de acordo com as RTIEBT, é obrigatória a utilização de sistemas de iluminação de emergência com fonte central:

- Estabelecimentos de restauração e de bebidas com lotação superior a 1000 pessoas;
- Estabelecimentos comerciais com lotação superior a 500 pessoas;
- Salas de espetáculos com lotação superior a 500 pessoas;
- Salas de diversão com lotação superior a 500 pessoas;
- Parques de estacionamento com capacidade superior a 400 veículos ou que tenham quatro ou mais pisos abaixo ou acima do nível de referência.

NOTA: as luminárias utilizadas em qualquer um dos sistemas referidos, devem cumprir com a NP EN 60598-2-22 e possuir obrigatoriamente a marcação indicada nessa norma, anteriormente mencionada, a que corresponde a letra X para luminárias autónomas e a letra Z para luminárias alimentadas por fonte central.

Os sistemas de iluminação de emergência devem ser concebidos de forma a garantir uma boa uniformidade da iluminação, não devendo as luminárias de emergência provocar encandeamento.

Para garantir uma boa uniformidade da iluminação, a relação entre a iluminância máxima e a mínima não deve, de acordo com a EN 1838, ser superior a 40, quer para a iluminação ambiente quer para a iluminação de circulação.

O encandeamento deve ser mantido baixo limitando a intensidade luminosa das luminárias no campo de visão. Esta questão, que é muitas vezes subestimada, reveste-se de particular

importância na iluminação de circulação na medida em que pode impedir o reconhecimento de obstáculos ou de indicações de saída.

A EN 1838 estabelece que, em circulações horizontais de nível, a intensidade luminosa das luminárias não deve exceder os valores da Quadro 3 (transcrição da Tabela 1 da EN1838) na zona de 60° a 90° a partir da vertical.

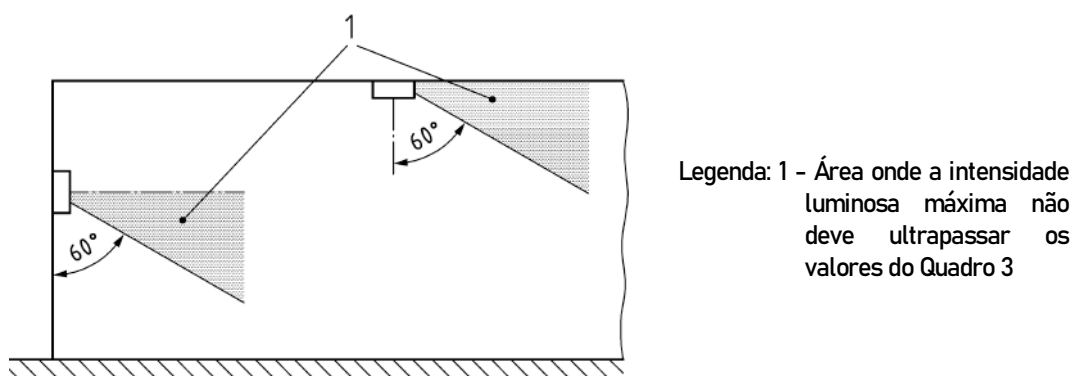


Figura 5 - Circulações horizontais de nível

Para todas as outras circulações e áreas, os valores limite não deverão ser excedidos em todos os ângulos (ver Figura seguinte).

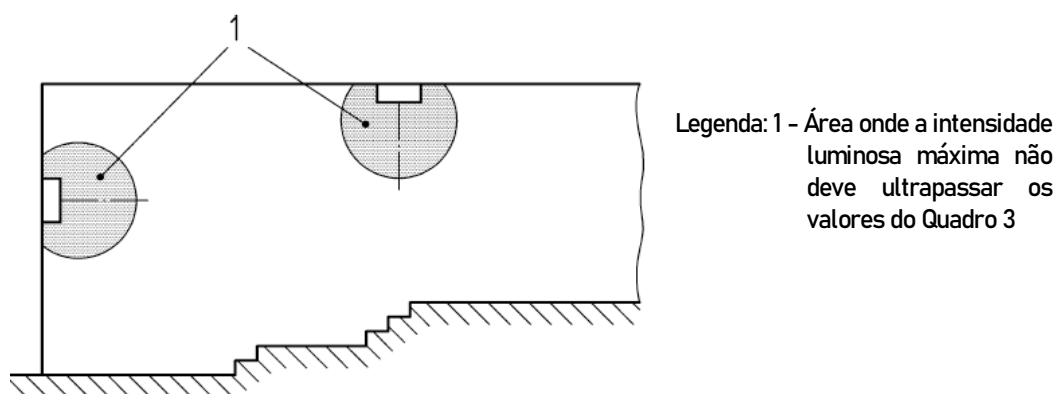


Figura 6 - Outras circulações e áreas

O Quadro 3 apresenta os valores da intensidade luminosa máxima em circulações e áreas abertas e em áreas onde se realizem tarefas de alto risco.

Altura de montagem acima do chão (h)	Iluminação de circulações e áreas abertas intensidade luminosa máxima (Imax)	Iluminação de áreas de tarefas de alto risco intensidade luminosa máxima (Imax)
m	cd	cd
$h < 2,5$	500	1 000
$2,5 \leq h < 3,0$	900	1 800
$3,0 \leq h < 3,5$	1 600	3 200
$3,5 \leq h < 4,0$	2 500	5 000
$4,0 \leq h < 4,5$	3 500	7 000
$h \geq 4,5$	5 000	10 000

Quadro 3 - Limites de encandeamento

A utilização dos leds na iluminação e, em particular, na iluminação de emergência, em que a sua aplicação abrange a quase totalidade das luminárias atualmente comercializadas, veio transformar numa má prática de iluminação a solução anteriormente habitual de colocar uma luminária de emergência na parede junto de uma placa de sinalização fotoluminescente fixada paralelamente sobre essa parede, como se mostra nas seguintes imagens.



Figura 7 - Exemplos de má prática de instalação de luminárias de emergência

Atendendo a que o ângulo de emissão de luz dos leds é normalmente da ordem dos 80 a 140°, quase não emitindo luz fora deste ângulo, enquanto que as lâmpadas fluorescentes anteriormente utilizadas emitiam luz a 360° no plano transversal à lâmpada, resulta que as atuais luminárias de emergência emitem muito pouca ou nenhuma luz para os lados e, portanto, tornam essa prática pouco eficiente.

Essa solução, ainda que possa cumprir os critérios de limitação de encandeamento da EN 1838 atrás referidos (intensidade máxima não superior a 500 candelas em todos os ângulos), não permite uma boa visibilidade da placa de sinalização porque o brilho da luminária é muito superior ao da placa de sinalização (tipicamente da ordem de algumas centenas de vezes superior) e porque a placa não recebe qualquer iluminação adicional da luminária que compense o baixo brilho do elemento fotoluminescente.

As imagens seguintes pretendem representar boas práticas de instalação de aparelhos de iluminação de emergência e a sua adequada compatibilização com a sinalização de segurança, uma vez que permite a o objetivo principal que é assegurar a iluminação das saídas, minimizando em simultâneo o risco de encandeamento dos ocupantes durante a evacuação e permitindo uma leitura adequada da sinalização de segurança.

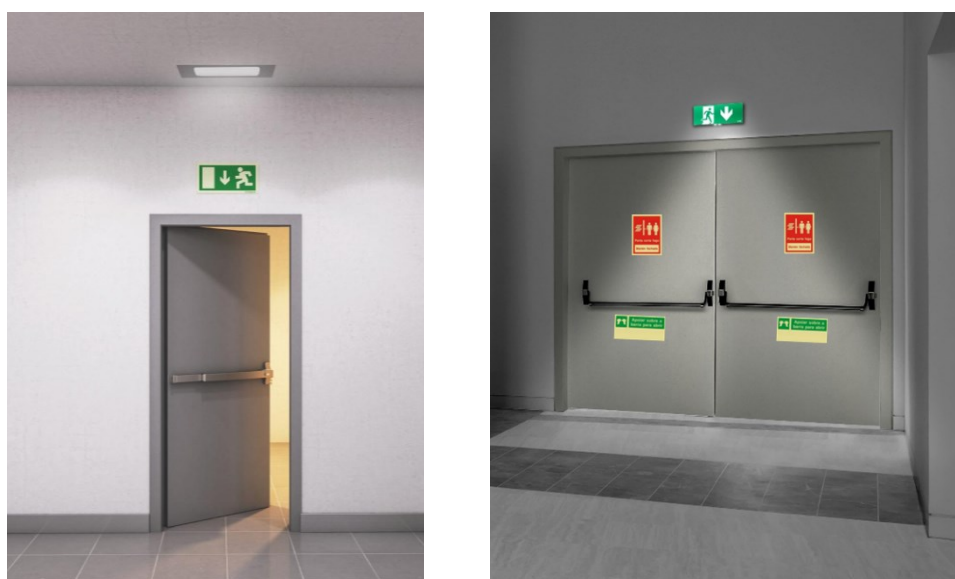


Figura 8 – Exemplos de boa prática de instalação de luminárias de emergência

NOTA: a utilização de sinalização fotoluminescente, imagem da esquerda, não impõe que lhe esteja associado aparelho de iluminação de emergência, uma vez que, pelas propriedades físicas deste tipo de material, o contraste da simbologia está assegurado.

Complementarmente aos requisitos legais e dado que a legislação nacional não define critérios de cálculo, existem referenciais técnicos que fornecem indicações sobre a distribuição das luminárias, em função do objetivo da iluminação de emergência, como é o caso da EN 1838, pelo que se sugere a adoção dos seguintes critérios:

- A conceção deve ser feita considerando as piores condições expectáveis, isto é, o menor fluxo luminoso mantido (normalmente obtido próximo do fim da autonomia e após aplicação dos fatores de manutenção da instalação) para cálculo dos níveis de iluminação e a maior intensidade luminosa (para uma instalação nova e no início da autonomia) para verificação das condições de encandeamento;
- O cálculo da iluminação deverá ser feito considerando apenas a contribuição direta das luminárias, ignorando as reflexões nas superfícies dos espaços;
- Efetuar o cálculo da iluminação ambiente excluindo dessa verificação uma faixa periférica de 0,5 metros no perímetro do espaço em análise;
- Para a iluminação de circulação em circulações com larguras não superiores a 2 m deverá ser considerada uma banda central de largura não inferior a metade da largura da circulação, sendo os cálculos efetuados nessa banda. No caso de circulações de larguras superiores a 2 m, estas devem ser tratadas como várias faixas de 2 m de largura.

7 REGULAMENTAÇÃO EM VIGOR

7.1 Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE) e Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)

Como já mencionado anteriormente a iluminação de emergência é regulamentada por dois diplomas distintos, a Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro alterada e republicada pela Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho (RTSCIE) e a Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro (RTIEBT).

Esta é uma situação que cria dificuldades de aplicação aos intervenientes, isto é, projetistas e instaladores, pois os diplomas citados apresentam critérios diferentes para um tema que lhes é transversal.

O quadro seguinte representa um resumo das diferenças entre as duas Portarias.

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - QUADRO COMPARATIVO DO RT-SCIE E RTIEBT

RT-SCIE	RTIEBT
<p>Classificação dos Estabelecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Em 12 Utilizações-Tipo; – Em categorias de risco (1ª, 2ª, 3ª, 4ª), sendo a 1ª a menos gravosa e a 4ª a mais gravosa; – Em locais de risco (A, B, C, D, E F). 	<p>Classificação dos Estabelecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Em 9 estabelecimentos recebendo público; – Em categorias (1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª), sendo a 1ª a mais gravosa e a 5ª a menos gravosa.
<p>Classificação da Iluminação de Emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> – Iluminação de ambiente; – Iluminação de balizagem ou circulação. 	<p>Classificação da Iluminação de Segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> – Iluminação de ambiente; – Iluminação de circulação.
<p>Iluminação de Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> – Em locais de risco B, C, D e F; – Em locais de risco E, com exceção dos quartos; – Nas zonas de vestiários e sanitários públicos com área superior a 10 m² e os destinados a utentes de mobilidade condicionada, para complemento ver ponto 3º do art.º 114º; – Níveis de iluminância uniformes com um mínimo de 1 lux, medido no pavimento, <p>Para complemento ver ponto 4º do art.º 114º.</p>	<p>Iluminação de Ambiente (antipânico)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Locais com mais de 100 pessoas, acima do solo (rés do chão e pisos superiores); – Locais com mais de 50 pessoas, no subsolo; – Fluxo luminoso: 5 lm/m²; – Distância entre aparelhos $\leq 4 \times$ altura de colocação dos aparelhos; – Deve ser garantido que cada local é iluminado, pelo menos, por dois blocos autónomos. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.1.4 e 801.2.1.5.3.3.5</p>
<p>Iluminação de Balizagem ou Circulação</p> <ul style="list-style-type: none"> – Os dispositivos devem garantir 5 lux, medidos a 1m do pavimento ou obstáculo a identificar e devem ser colocados a menos de 2m em projeção horizontal da intersecção de corredores, de meios de primeira intervenção, de saídas. <p>Para complemento ver ponto 5º do art.º 114º.</p>	<p>Iluminação de Circulação (evacuação)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Locais com mais de 50 pessoas – Corredores e caminhos de evacuação – No caso de caminhos de evacuação de comprimento superior a 15m, a iluminação deve ser feita pelo menos por dois blocos autónomos. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.1.3 e 801.2.1.5.3.3.5.</p>

<p>Tempo de Arranque da Iluminação de emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> – As lâmpadas de descarga, quando existentes, devem possuir tempos de arranque não superiores a 5s para atingir 50% da intensidade de iluminação e 60 s para atingir 100% da intensidade de iluminação. <p>Para complemento ver ponto 1º do art.º 114º.</p>	<p>Tempo de Arranque da Iluminação de segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> – A iluminação de segurança não deve ser garantida por lâmpadas de descarga, que necessitem de um tempo superior a 15s para o seu arranque ou rearranque. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.1.5.</p>
<p>Iluminação de Emergência por Blocos Autónomos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Os blocos autónomos, quando instalados nas UT's IV, V, VI, VIII, X e XI (com exceção dos espaços destinados a dormida em locais de risco D e E), devem ser do tipo permanente. <p>Para complemento ver ponto 1º do art.º 115º.</p>	<p>Iluminação de Segurança por Blocos Autónomos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fluxo luminoso ≥ 60 lm, para complemento ver 801.2.1.5.3.1.6; – Aparelhos de iluminação fixos, que não provoquem encadeamento diretamente ou através da luz refletida, para complemento ver 801.2.1.5.3.1.7; – Devem dispor de dispositivo que os coloque em estado de repouso, localizado num ponto central, na proximidade do dispositivo de comando geral da alimentação da iluminação do edifício; – Devem ser colocados no estado de vigilância, sempre que o estabelecimento esteja franqueado ao público; – Devem ser colocados no estado de repouso, findo o período de atividade do estabelecimento. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.3.1;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Devem ser instalados de forma a não ficarem expostos, em permanência, a temperaturas ambientes suscetíveis de prejudicar o seu funcionamento. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.3.4.</p>
<p>Autonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> – Iluminação de emergência deve ser adequada ao tempo de evacuação dos espaços, com um mínimo de 15 minutos. <p>Para complemento ver ponto 2º do art.º 114º;</p> <p>Fontes centrais de energia de emergência, que podem ser grupos geradores ou baterias de acumuladores, devem apresentar autonomia suficiente para assegurar o fornecimento de energia às instalações que alimentam, nas condições mais desfavoráveis, durante, pelo</p>	<p>Autonomia [Fontes de Alimentação (fontes centrais de segurança)]</p> <ul style="list-style-type: none"> – Autonomia mínima de 1h. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.2.1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Baterias de acumuladores: alimentação das lâmpadas nas condições mais desfavoráveis e alimentação de sistemas de alarme e alerta, SADI, circuitos elétricos de instalações fixas de extinção de incêndio, telecomunicações e sinalizações de segurança, iluminação de

<p>menos, o tempo exigido para a maior resistência ao fogo padrão dos elementos de construção do edifício ou recinto onde se inserem, com o mínimo de uma hora.</p> <p>Para complemento ver ponto 3º do art.º 72º.</p>	<p>segurança de locais não acessíveis ao público e iluminação de socorro;</p> <p>Grupos geradores acionados por motores de combustão: todos os que podem ser alimentados por baterias de acumuladores, bombas supressoras de incêndio, compressores dos sistemas de extinção de incêndio, instalações necessárias ao envio dos elevadores para o piso principal do estabelecimento, equipamentos de desenfumagem.</p>
<p>Nota:</p> <p>A fonte central que alimenta a iluminação de emergência deve ser constituída exclusivamente por baterias de acumuladores, conforme EN 50171 :2001. Os grupos geradores, neste âmbito, apenas podem ser aplicados se constituírem uma segunda fonte central.</p>	
<p>Manutenção</p> <p>De acordo com o definido nas medidas de autoproteção.</p> <p>Para complemento ver art.º 201º.</p>	<p>Manutenção da Iluminação de Segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> – Deve ser verificado o funcionamento da iluminação de segurança em todos os dias em que o estabelecimento esteja franqueado ao público e antes da sua admissão; – Manutenção de acordo com as secções 62 e 63; – Sujeita a verificações e ensaios periódicos. <p>Para complemento ver 801.2.1.5.3.5.</p>

Quadro 4 – Quadro comparativo RT-SCIE e RTIEBT

7.2 Análise da equivalência dos conceitos e reunião das prescrições do Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE) e das Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)

O quadro seguinte tem por base a união do prescrito nas duas legislações vigentes, RTSCIE e RTIEBT, visando o esclarecimento dos intervenientes, indicando os requisitos mínimos a observar na implementação da iluminação de emergência:

Utilização-Tipo	LOCAIS DE RISCO					
	A	B	C / C+	D	E	F
I - HABITACIONAIS	A/F - NAS ZONAS COMUNS					
II - ESTACIONAMENTOS	A/F (1)					
III - ADMINISTRATIVOS	(7)	A/F	A/F			A/F
IV - ESCOLARES	(7)	A/F	A/F	A/F(3)	A/F(2)	A/F
V - HOSPITALARES E LARES DE IDOSOS	(7)	A/F	A/F	A/F(3)		A/F
VI - ESPETÁCULOS E REUNIÕES PÚBLICAS	(7)	A/F(4)	A/F(4)			A/F(4)
VII - HOTELEIROS E RESTAURAÇÃO	(7)	A/F(5)	A/F	A/F(3)	A/F(2)	A/F
VIII - COMERCIAIS E GARES DE TRANSPORTES	(7)	A/F(6)	A/F			A/F
IX - DESPORTIVOS E DE LAZER	(7)	A/F	A/F			A/F
X - MUSEUS E GALERIAS DE ARTE	(7)	A/F	A/F			A/F
XI - BIBLIOTECAS E ARQUIVOS	(7)	A/F	A/F			A/F
XII - INDUSTRIAIS, OFICINAS E ARMAZÉNS	(7)	A/F	A/F			A/F
NOTAS						
- A iluminação de balizagem ou circulação deve ser constituída no mínimo por duas luminárias de emergência, em vias de evacuação com mais de 15m;						
- A iluminação de ambiente deve ser constituída no mínimo por duas luminárias de emergência.						
LEGENDA						
F - Iluminação de segurança alimentada por uma fonte central, engloba a iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação.						

A – Iluminação de segurança constituída por blocos autónomos, engloba a iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação.
(1) – Para parques de estacionamento com capacidade superior a 400 veículos ou com 4 ou mais pisos abaixo ou acima do plano de referência a iluminação de emergência deve ser alimentada por uma fonte central.
(2) – Com exceção dos quartos, mas se instalados devem ser do tipo não permanente.
(3) – Nos locais de dormida devem ser do tipo não permanente.
(4) – Para sala de espetáculos e de diversão com lotação superior a 500 pessoas a iluminação de emergência deve ser alimentada por uma fonte central.
(5) – Para estabelecimento de restauração e bebidas com capacidade superior a 1000 pessoas a iluminação de emergência deve ser alimentada por uma fonte central.
(6) – Para Estabelecimentos comerciais com lotação superior a 500 pessoas a iluminação de emergência deve ser alimentada por uma fonte central.
(7) – Para os compartimentos com lotação inferior a 100 pessoas, a iluminação de segurança pode ser limitada à de balizagem ou circulação.

Quadro 5 – Requisitos mínimos obtidos pela comparação do RT-SCIE com RTIEBT

8 PROJETO DE INSTALAÇÃO

Descreve-se neste ponto uma abordagem possível para o desenvolvimento e definição da iluminação de emergência, tendo em consideração os requisitos regulamentares e funcionais anteriormente descritos.

A metodologia e sequência propostas são as seguintes:

- I. Levantamento das necessidades de projeto, com base nos requisitos legais estipulados no RT-SCIE e RTIEBT, definindo os espaços para os quais existe necessidade de iluminação de emergência;
- II. Definição do tipo de iluminação de emergência para cada um dos espaços identificados, permitindo assim definir quais os níveis de iluminância mínimos necessários;
- III. Verificação da imposição de solução de iluminação de emergência com fonte central (ver pontos 6.2 e 7.2);
- IV. Número mínimo de aparelhos de iluminação de emergência necessários para garantir a distância máxima admissível entre essas luminárias – 15 m para as vias de evacuação e 4 vezes o pé-direito para os locais de risco, de acordo com o indicado nas RTIEBT;
- V. Compatibilização com os obstáculos e equipamentos a iluminar, bem como com a eventual sinalização de segurança não fotoluminescente;

- VI. Verificação de níveis de iluminação obtidos, de modo a garantir o mínimo de 1 lux no pavimento na iluminação ambiente e de 5 lux a 1 m do pavimento na iluminação de circulação;
- VII. Ajuste da quantidade e tipo de luminárias e sua localização, para garantir os níveis do ponto anterior, a compatibilização com outros equipamentos instalados nos tetos e as condicionantes estéticas dos locais;

9 TELECOMANDO

De acordo com as RTIEBT, a iluminação de emergência, quer seja do tipo com fonte central ou do tipo com luminárias autónomas, deve possuir um dispositivo que permita, com uma única manobra, comutar do estado de «repouso» para o estado de «vigilância»; sempre que o estabelecimento esteja franqueado ao público, a iluminação de emergência deve ser colocada no estado de «vigilância», passando ao estado de «repouso» no final do período de atividade do estabelecimento.

No caso da iluminação de emergência com fonte central este dispositivo está ligado diretamente à fonte central e, no caso das luminárias autónomas, este dispositivo é designado por telecomando e está fisicamente ligado a todas as luminárias autónomas por meio de uma rede própria de telecomando.

O estado de “repouso” é um estado no qual a iluminação de emergência é colocada fora de serviço sempre que a alimentação da iluminação normal seja colocada fora de serviço.

O estado de “vigilância” é um estado no qual a iluminação de emergência está pronta para a entrada em serviço, em caso de falha da alimentação da iluminação normal.

O modo de funcionamento do telecomando consiste no seguinte:

- 1º - desliga-se a alimentação da iluminação normal;
- 2º - premindo-se o botão respetivo colocam-se os blocos em repouso;
- 3º - ligando a alimentação da iluminação normal, no recomeço da exploração do estabelecimento, os blocos entram automaticamente no estado de vigilância.

A utilização de um telecomando é aconselhada por dois motivos:

- Durabilidade: o tempo de vida médio dos acumuladores é de horas, sob tensão, ou seja: 24 horas / dia (4 anos) e 12 horas / dia (8 anos).
- Segurança: o telecomando garante que os acumuladores só descarregam quando realmente é necessário.

Na maioria dos casos, os funcionários dos estabelecimentos, no final da atividade não vão ao quadro elétrico desligar o circuito de iluminação para que os blocos autónomos sejam colocados em modo de repouso. Desta forma existem soluções a serem adotadas:

- Colocação junto à porta do estabelecimento de um equipamento com chave que permite comandar à distância simultaneamente o corte de iluminação normal e posicionar no estado de repouso a iluminação de segurança.



Figura 9 – Exemplos de Telecomando

- Outra solução adotada será através da central de intrusão. A Comutação ON/OFF de tensão na entrada é feita por uma placa de relés que, ao ser colocada dentro da central de intrusão, irá atuar consoante se ligue ou desligue o alarme. Com este sistema de intrusão os blocos são sempre telecomandados, evitando que as baterias sejam descarregadas e aumentando o seu tempo de vida útil.

10 SISTEMAS DE TESTE E GESTÃO

Luminárias Autónomas

De acordo com a NP EN 60598-2-22, as luminárias autónomas de emergência deverão ser equipadas com um dispositivo de teste automático que obedeça à EN 62034, ou um dispositivo de teste integrado manual, ou um dispositivo para ligação a um sistema de teste remoto, para simular falha da alimentação normal.

Os interruptores de teste manual devem ser de reinicialização automática ou manobrados por chave.

Estes dispositivos devem permitir a execução dos testes de simulação de falha da alimentação normal previstos na EN 50172:

- Mensais – Teste funcional, também chamado de teste curto, em que é feita a verificação do funcionamento da fonte de luz em modo de emergência e, após retorno ao modo normal, é verificado se o indicador sinaliza a presença da alimentação normal.
- Anuais – Teste de duração também chamado de teste longo, em que é feita a verificação do funcionamento da fonte de luz em modo de emergência durante todo o tempo correspondente à autonomia nominal da luminária.

Para garantir estas exigências e funcionalidades, existem as seguintes soluções:











- Blocos autónomos com teste manual, esta solução consiste num bloco autónomo com um botão que, ao ser pressionado, executa o teste do aparelho. Neste tipo de solução será necessária a atuação em todos os blocos autónomos existentes na instalação, com as periodicidades atrás indicadas, situação que se torna bastante demorada, especialmente no caso dos testes anuais. O resultado destes testes deve ser inserido num livro de registos próprio;
- Blocos autónomos com Autoteste, esta solução consiste num bloco autónomo com funcionalidade de testes automáticos, o mesmo possui um LED indicador, ou mais, que muda de cor conforme o estado operacional do aparelho. Normalmente é fornecido juntamente com o aparelho um folheto com a explicação de cada sinal emitido pelo LED indicador.

A cor do led indicador, ou leds indicadores, e a sua intermitência ou não, terá um determinado significado, de acordo com o manual de manutenção fornecido pelo fabricante. Esta sinalética varia de fabricante para fabricante.

Vejamos por exemplo, o caso de um bloco autónomo com 2 leds sinalizadores:



Figura 10 – Bloco autónomo com 2 leds sinalizadores

 	Verde aceso	Luminária ok
 	Verde intermitente	Luminária em teste
 	Vermelho aceso	Falha na autonomia da bateria
 	Vermelho intermitente	Falha na lâmpada ou leds
 	Leds apagados	Falha na luminária ou sem alimentação

Quadro 6 – Significado da cor do Led (em função do fabricante)

- Blocos autónomos ligados a Centrais de Monitorização, esta solução tem como principal função monitorizar o estado de todas as luminárias de emergência do sistema num só ponto, recorrendo a um cabo de comunicação BUS ligado entre a central de monitorização e os blocos autónomos. Cada bloco autónomo dispõe de um único

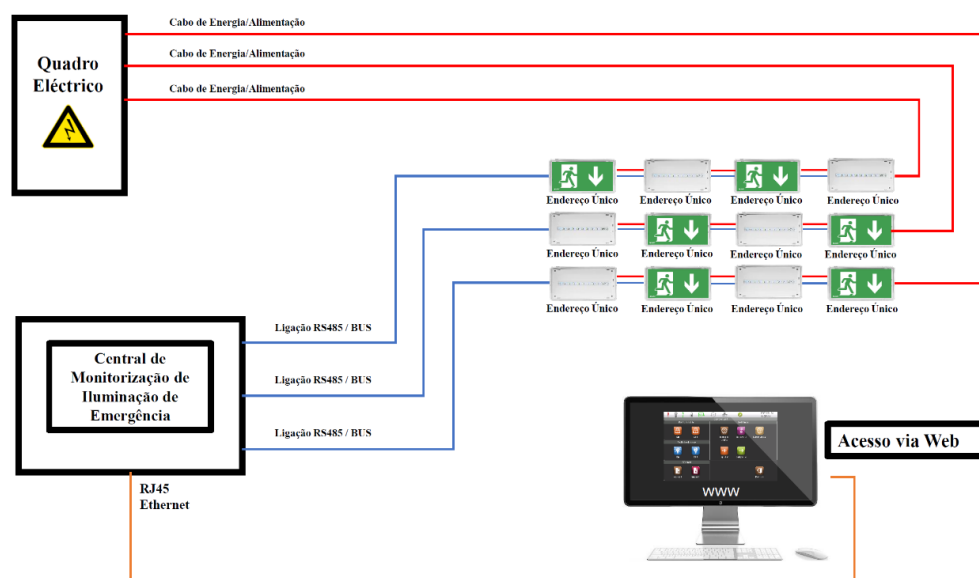


Figura 11 – Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência monitorizado

- endereço de forma a que possa ser identificado e que possam ser definidas as suas configurações de operação. É também possível com estes sistemas, definir o estado de cada luminária (mantido / não mantido), registo de todos os eventos num ficheiro log na memória interna da central, colocação do sistema em modo repouso à semelhança da ação por telecomando, acesso remoto ao sistema através da web/IP e agendamento de testes funcionais e de autonomia de acordo com a norma EN 50172, cujos resultados deverão ser inseridos no livro de registos.

Estão também disponíveis no mercado estas mesmas centrais de monitorização com a opção de conexão sem fios com as luminárias. No entanto, são apenas aconselhadas para instalação em áreas amplas e não muito extensas de modo a não existirem obstáculos na propagação do sinal.

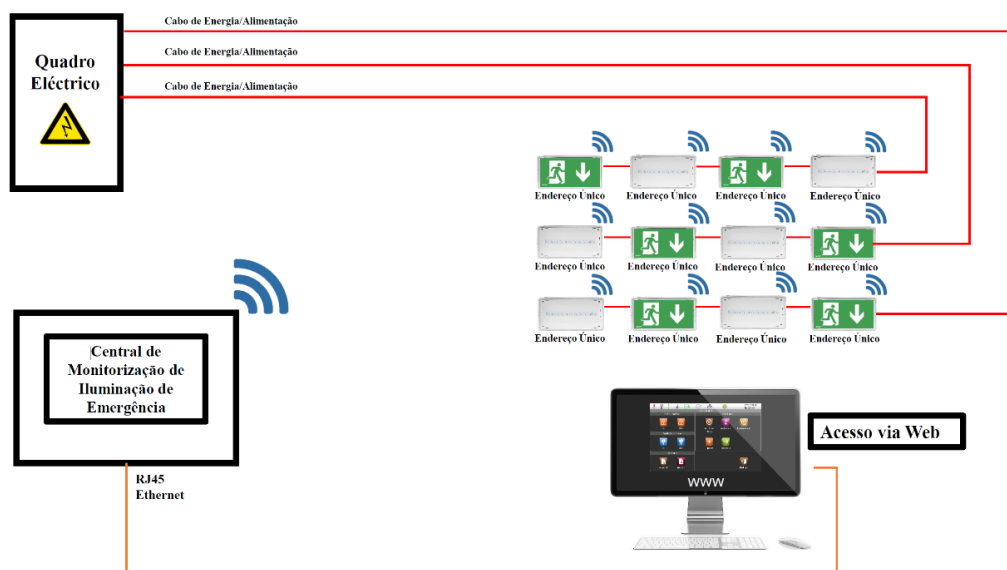


Figura 12 – Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com monitorização sem fios

Luminárias com Fonte Central

À semelhança dos sistemas de iluminação de emergência com blocos autónomos, também os sistemas de iluminação de emergência com fonte central deverão permitir o teste das luminárias e da fonte central com a mesma periodicidade que a atrás indicada para os blocos autónomos. Como o teste anual de duração é feito à fonte central, deverão ser tomadas medidas apropriadas para minimizar os riscos para os utentes das instalações durante o teste e até à recarga das baterias, tal como referido na EN 50171. Se esse teste não puder ser efetuado durante a ausência de pessoas no edifício, alguns exemplos de medidas possíveis poderão ser o sistema ser equipado com fontes de baterias duplas em paralelo ou previsão de fontes adicionais para o sistema poder ser testado em duas fases, testar o sistema apenas durante dois terços da sua autonomia nominal e verificar se a sua tensão não é inferior à indicada pelo fabricante para uma descarga de dois terços da sua capacidade nominal, ou outra medida adequada.

Para os sistemas com fonte central a EN 50172 indica ainda que deverá ser considerada uma inspeção visual diária do bom funcionamento dos indicadores da fonte central.

Muito embora sejam aceitáveis sistemas de fonte central sem monitorização das luminárias de emergência que a ela estão ligadas, o que implica que os testes mensais obriguem a percorrer a totalidade das instalações para verificar o bom funcionamento dessas luminárias,

os sistemas existentes são, na sua maioria, sistemas com supervisão como os que a seguir se descrevem.

Luminárias com Fonte Central de Baterias (230V)

As baterias estão localizadas junto da fonte central, composta por um armário, um controlador configurável, um carregador e um ou mais módulos de circuitos protegidos com fusível.

Todos os circuitos de Iluminação de emergência têm origem na Fonte Central, existindo também a possibilidade de as luminárias serem endereçáveis, possibilitando assim a sua monitorização e parametrização individual, bem como a definição de estado mantido ou não mantido.

Em Modo Emergência todo o sistema é socorrido pelas baterias durante a autonomia nominal do sistema, com o mínimo de 1h.

Com este sistema é possível o registo de todos os eventos num ficheiro log na memória interna da central, colocação do sistema em modo repouso à semelhança da ação por telecomando, acesso remoto ao sistema via web/IP e agendamento de testes funcionais e de autonomia.

No caso das Luminárias com Fonte Central de Baterias, os testes são efetuados a partir do controlador da central, podendo ser efetuados os testes funcionais e os testes de duração em concordância com a norma EN 50172, cujos resultados deverão ser inseridos no livro de registos.

NOTA: neste tipo de sistema a comunicação entre a central e as luminárias é feita pelo cabo de energia, não carecendo de cabo de comunicação BUS.

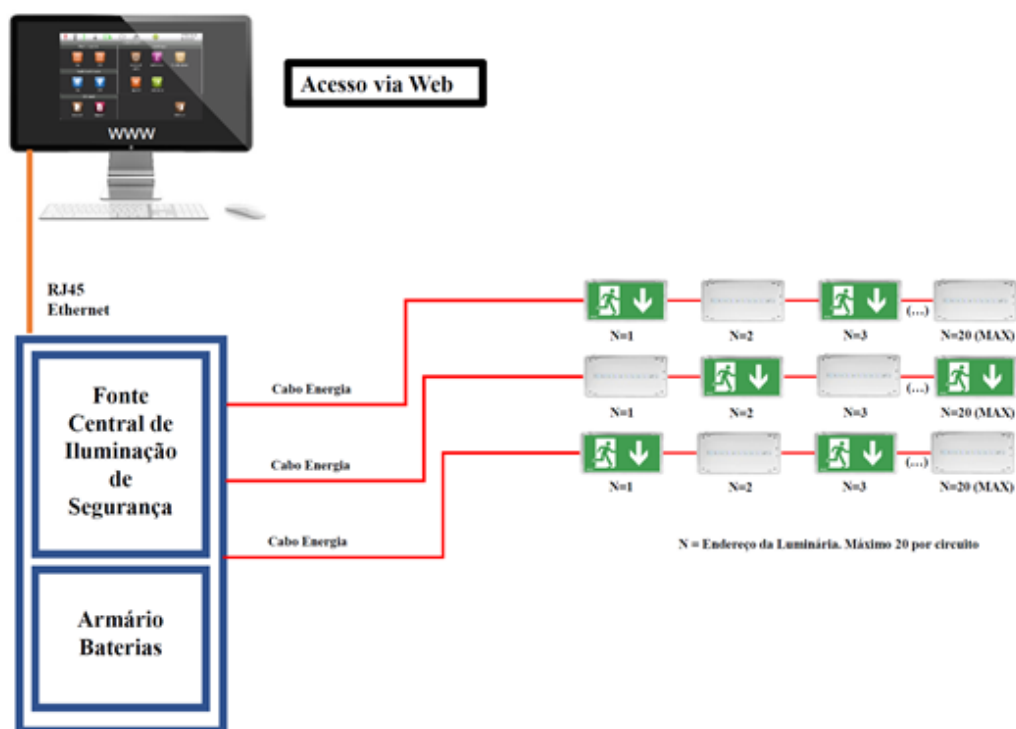


Figura 13 – Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com fonte central (230V)

Luminárias com Fonte Central de Baterias de tensão reduzida de segurança (24V ou 48V)

Com princípio de funcionamento idêntico ao do sistema anterior, as baterias estão localizadas junto da fonte central, composta por um armário, um controlador configurável com ecrã TFT, um carregador e uma placa eletrónica normalmente disponibilizando diversos circuitos protegidos com fusível.

Todos os circuitos de Iluminação de emergência têm origem na Fonte Central, as luminárias possuem endereço único possibilitando a sua monitorização e parametrização individual, assim como a definição de estado mantido ou não mantido.

Em Modo Emergência todo o sistema é socorrido pelas baterias durante a autonomia nominal do sistema, com o mínimo de 1h.

Com este sistema é possível o registo de todos os eventos num ficheiro log na memória interna da central, colocação do sistema em modo repouso à semelhança da ação por telecomando, acesso remoto ao sistema via web/IP e agendamento de testes funcionais e de autonomia.

À semelhança das Luminárias com Fonte Central de Baterias (230V), os testes são efetuados a partir do controlador da central, podendo ser efetuados os testes funcionais e os testes de

duração em concordância com a norma EN 50172, cujos resultados deverão ser inseridos no livro de registos.

NOTA: neste tipo de sistema a comunicação entre a central e as luminárias é feita pelo cabo de energia, não carecendo de cabo de comunicação BUS. As luminárias deverão ser para a mesma tensão de alimentação que a fornecida pela central (24V ou 48V).

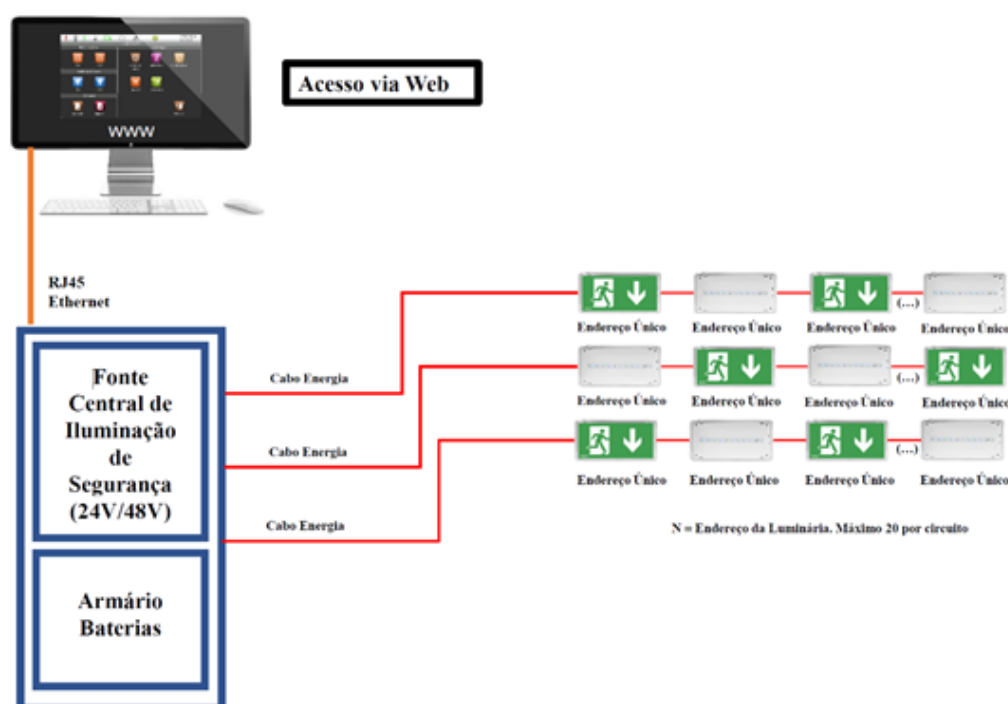


Figura 14 - Exemplo de um esquema de princípio de um sistema de iluminação de emergência com fonte central (24V ou 48V)

Software de Gestão e Visualização

Alguns fabricantes disponibilizam, quer para as centrais de monitorização de blocos autónomos quer para as fontes centrais com monitorização, um Software de gestão e visualização dos sistemas de Iluminação de Emergência.

Com este é possível parametrizar, efetuar testes, visualizar o estado do sistema e em alguns casos visualizar em planta o estado de cada luminária, possibilitando assim uma rápida identificação de uma possível anomalia e apoiar os serviços de manutenção.

Poderá ser instalado num computador localizado noutro ponto do edifício que não seja a localização do sistema, possibilitando o acesso remoto ao sistema de Iluminação de Emergência.

11 MANUTENÇÃO E VERIFICAÇÕES DE ROTINA DAS INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Durante o ciclo de vida dos edifícios ou recintos é responsabilidade do responsável de segurança zelar pela operacionalidade dos equipamentos de segurança contra incêndios, devendo, para o efeito, criar equipas de manutenção para verificações e recorrer a entidades externas de manutenção certificadas pela ANEPC para as ações de manutenção periódicas.

É recomendável que o nome e o número de telefone da empresa de manutenção sejam afixados no posto de segurança ou, caso não exista, em local de fácil acesso.

11.1 Rotina de Verificação e Manutenção

Deve ser implementada uma rotina de manutenção e assistência técnica. Esta rotina destina-se a assegurar o funcionamento correto e continuado das luminárias de iluminação de emergência, em condições normais.

Segundo a EN 50172 são definidos procedimentos de manutenção periódica e de relatórios de testes de modo a garantir o funcionamento eficiente da iluminação de emergência, pelo que deve ser adotada uma rotina de verificação e manutenção, e criados registos com os relatórios das verificações e manutenção, conforme n.º 1 do art.º 201 do RTSCIE e termos de responsabilidade pela manutenção, conforme minutas constantes da Nota Técnica 02 da ANEPC.

No capítulo da regulamentação das instalações elétricas encontram-se as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), aprovadas pela Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, e alteradas pela Portaria n.º 252/2015, de 19 de agosto, que também aborda a manutenção das instalações de iluminação de emergência, sendo as mesmas alvo de verificações e de ensaios periódicos.

Verificação diária

Diariamente deve ser verificado por elemento designado pelo responsável de segurança, o seguinte:

- garantir a passagem da instalação do estado de “repouso” ao estado de “vigilância”, sempre que o estabelecimento esteja franqueado ao público e a passagem do estado de “vigilância” ao estado de “repouso” no final do período de atividade do estabelecimento;
- efetuar uma inspeção visual do bom funcionamento dos indicadores da fonte central nos casos de sistemas com fonte central.

Qualquer anomalia observada e respetiva ação corretiva deve ser incluída nos registos de segurança das Medidas de Autoproteção.

Verificação mensal

Mensalmente deve ser verificado por elemento designado pelo responsável de segurança, o seguinte:

- teste local de todas as luminárias autónomas com teste manual, simulando a falha de alimentação da corrente elétrica com a duração suficiente para a verificação do funcionamento da fonte de luz em modo de emergência e, após retorno ao modo normal, verificar se o sinalizador sinaliza a presença de alimentação normal;
- inspeção local de todas as luminárias autónomas com autoteste incorporado, verificando se as sinalizações luminosas incorporadas nas luminárias indicam algum defeito ou anomalia;
- verificação no sistema central, no caso de luminárias autónomas ligadas a central de monitorização, do correto funcionamento das luminárias em situação de teste funcional de emergência (teste curto);
- verificação no sistema de monitorização, no caso de luminárias com fonte central ligadas a centrais com monitorização, ou localmente nos outros casos, o correto funcionamento das luminárias em situação de teste funcional de emergência (teste curto) à fonte central

Qualquer anomalia observada e respetiva ação corretiva deve ser incluída nos registos de segurança das Medidas de Autoproteção.

Manutenção anual

Uma vez por ano o responsável de segurança deve assegurar que empresa registada na ANEPC, efetue o seguinte:

- teste local de duração da bateria em todas as luminárias autónomas com teste manual, simulando a falha de alimentação da corrente elétrica durante todo o tempo correspondente à autonomia nominal da luminária e, após retorno ao modo normal, verificar se o sinalizador sinaliza a presença de alimentação normal;
- no caso de luminárias autónomas com autoteste incorporado, deverá ser feita uma inspeção local verificando se as sinalizações luminosas incorporadas nas luminárias indicam algum defeito ou anomalia;
- verificação no sistema central, no caso de luminárias autónomas ligadas a central de monitorização, do correto funcionamento das luminárias em situação de teste de duração de emergência (teste longo);
- no caso de sistemas de iluminação de emergência com fonte central deverá ser feito um teste de duração das baterias da fonte central, simulando a falha de alimentação da corrente elétrica durante todo o tempo correspondente à autonomia nominal da fonte central verificando o correto funcionamento de todas as luminárias, centralmente no caso de sistemas com monitorização e localmente nos outros casos, e, após retorno ao modo normal, verificar o bom funcionamento do sistema de carregamento.

Qualquer anomalia observada e respetiva ação corretiva deve ser incluída nos registos de segurança das Medidas de Autoproteção e elaborado um relatório técnico e termo de responsabilidade de manutenção, subscritos pelo responsável técnico da empresa de manutenção.

11.2 Documentação

Todos os trabalhos executados devem ser registados nos registos de segurança. Quaisquer pormenores do trabalho devem ser igualmente registados no livro de registo de ocorrências para ser incluído no registo de segurança, que é uma das partes das Medidas de Autoproteção (ver NT 21).

12 ANEXOS

12.1 Definições

Autonomia da luminária de emergência - Tempo indicado pelo fabricante durante o qual a luminária autónoma de emergência garante o fluxo mínimo estimado durante uma emergência.

Caminho de evacuação ou caminho de fuga - Percurso entre qualquer ponto, suscetível de ocupação, num recinto ou num edifício até uma zona de segurança exterior, compreendendo, em geral, um percurso inicial no local de permanência e outro nas vias de evacuação.

Falha de alimentação normal - Condição onde a iluminação normal não pode fornecer uma iluminação mínima para evacuação de emergência e quando a iluminação de emergência deve entrar em funcionamento, por falha de alimentação elétrica.

Iluminação de segurança mantida - Luminária cuja fonte de luz que garante a iluminação de emergência está sempre ligada quer esteja presente ou não a alimentação da rede normal de energia.

Iluminação de segurança não-mantida - Luminária cuja fonte de luz que garante a iluminação de emergência é ligada apenas quando falha a alimentação da rede normal de energia.

Modo de emergência - É o estado da luminária de emergência quando a rede normal de energia falhou.

Modo normal - Estado em que a luminária de emergência se encontra quando a rede de alimentação normal de energia está em funcionamento. Em caso de falha desta alimentação, a luminária muda automaticamente para o modo de emergência.

Saída de emergência - Saída para um caminho de evacuação protegido ou para uma zona de segurança, que não está normalmente disponível para outra utilização pelo público.

Sinalização de segurança - Sinalização que fornece uma mensagem geral de segurança, obtida por sinalética, com combinação de cores e fundos geométricos no qual, através de símbolos gráficos, dá uma mensagem particular de segurança.

12.2 Autonomia de funcionamento da iluminação de emergência e tempo de evacuação

O número 2 do artigo 114.º do RT-SCIE estabelece, acerca da iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação:

“2 — A autonomia de funcionamento da iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação deve ser a adequada ao tempo de evacuação dos espaços que serve, com um mínimo de 15 minutos.”

- Após ter sido efetuada uma pesquisa de métodos de cálculo do tempo de evacuação e determinado o referido tempo, com base nesses métodos, conclui-se que o tempo de evacuação é, nos casos analisados, bastante inferior ao tempo mínimo de 60 minutos de autonomia de funcionamento da iluminação de emergência, prevista nos critérios aplicáveis, definidos no RT-SCIE, no RTIEBT e na EN 1838.
- Face ao exposto, conclui-se que não há quaisquer efeitos práticos em calcular o tempo de evacuação. Se se pretender adequar o tempo de autonomia de funcionamento da iluminação de emergência às características do edifício, do ponto de vista da segurança contra incêndio, propõe-se, a título facultativo, considerar o tempo de resistência ao fogo da estrutura estabelecido com o mínimo de 60 minutos.

12.3 Conceito de luz e radiação eletromagnética

A radiação eletromagnética é um conjunto de ondas que se propagam no espaço, sendo que algumas são identificadas pelo olho humano como luz visível.

O tipo de radiação eletromagnética depende da frequência da onda e pode ir desde as ondas de rádio (baixa frequência) aos raios gama (alta frequência). Estas gamas estão representadas no espetro eletromagnético – ver Figura seguinte:

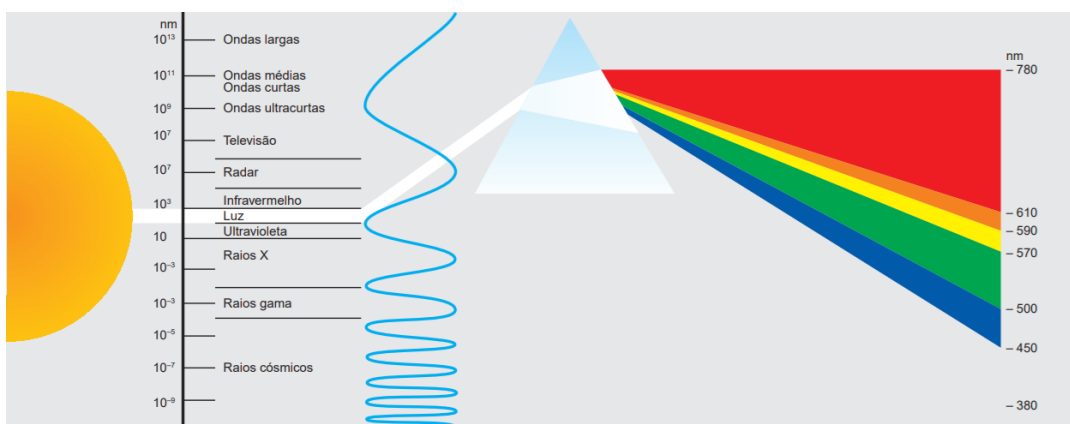


Figura 15 - Espectro eletromagnético

A luz visível emitida por exemplo pelo Sol ou por outra fonte de luz, situa-se numa gama bem definida de comprimentos de onda, entre aproximadamente os 380 nm (cor violeta) e os 780 nm (cor vermelha), onde o olho humano consegue ver.

Toda a radiação que se situa fora deste intervalo não é útil do ponto de vista da iluminação.

A curva de sensibilidade do olho humano demonstra que radiações de menor comprimento de onda geram maior intensidade de sensação luminosa quando há pouca luz (ex. crepúsculo, noite, etc.), enquanto as radiações de maior comprimento de onda se comportam ao contrário – ver Figura seguinte:

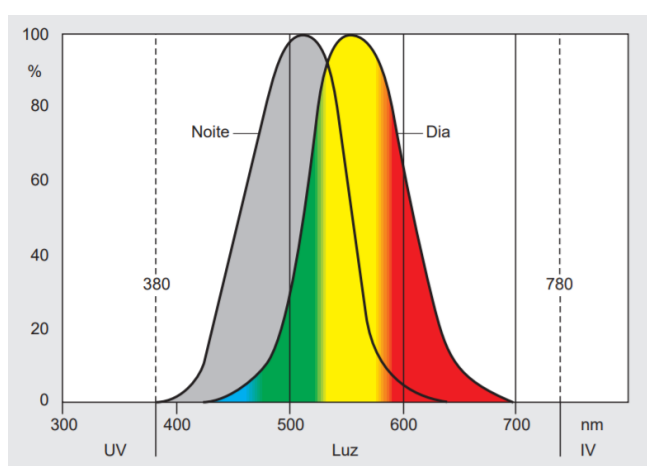


Figura 16 - Curva de sensibilidade do olho a radiações monocromáticas

12.4 Conceitos básicos de luminotecnia

Fluxo Luminoso

Quantidade total de luz emitida, por segundo, em todas as direções por uma fonte de luz, e percebida pelo olho humano.

A unidade do fluxo luminoso é o lúmen (lm).

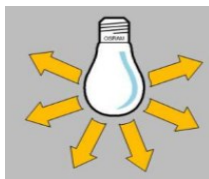


Figura 17 – Fluxo Luminoso

Intensidade luminosa

Fluxo luminoso irradiado através de um ângulo sólido, dividido pela magnitude do referido ângulo.

A unidade da intensidade luminosa é a candela (cd).

A distribuição do fluxo luminoso no espaço, é representada pelos conhecidos diagramas polar.

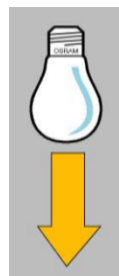


Figura 18 – Intensidade Luminosa

Iluminância

Quantidade de fluxo luminoso que incide numa superfície, dividido pelo valor da área da superfície iluminada.

A unidade da iluminância é o lux (lux).

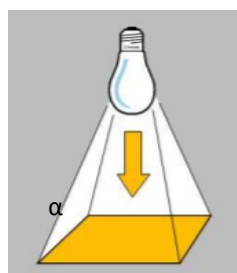


Figura 19 – Iluminância

Luminância

Sensação de claridade ou brilho que o olho recebe de uma superfície (vulgarmente designada por encandeamento), e está diretamente ligada com a intensidade luminosa que atinge essa superfície e com o seu coeficiente de reflexão.

A unidade da luminância é a candela por m² (cd/m²).

O encandeamento é um fenómeno que altera a percepção visual, e verifica-se sempre que valores elevados de luminância estejam presentes no campo visual.

A análise do fenómeno é feita através dos valores UGR.

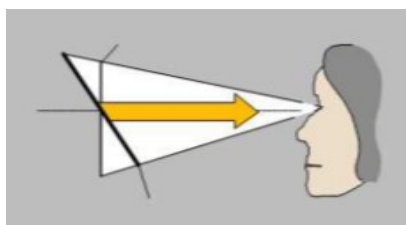


Figura 20 - Luminância

Diagrama Fotométrico

O diagrama fotométrico, também conhecido por diagrama de intensidade luminosa, corresponde à representação num diagrama de coordenadas polares da distribuição da intensidade luminosa total, proveniente de uma dada luminária. Geralmente os valores da intensidade luminosa são apresentados nestes diagramas em cd/1000lm.

Geralmente nestes diagramas são apresentados 2 planos de distribuição de intensidade luminosa: o plano transversal da luminária (C0-C180) e o respetivo plano longitudinal (C90-C270). O centro do diagrama polar corresponde ao centro fotométrico da luminária.

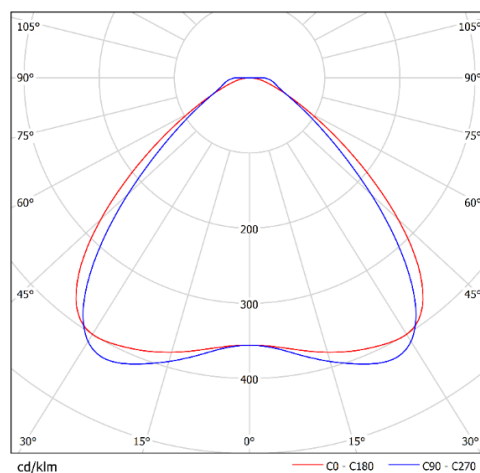


Figura 21 – Diagrama Fotométrico

Cada luminária tem uma curva de distribuição particular, por este motivo, deve-se escolher a mais adequada de acordo com a aplicação pretendida.

12.5 Tipos de diagrama de intensidade luminosa (fotométrico)

Devido à especificidade da iluminação de emergência, as luminárias utilizadas devem ter diagramas de intensidade luminosa adequados à distribuição de iluminação pretendida, de modo a garantir os níveis de iluminância mínimos requeridos (EN1838) e não sejam excedidos os valores de uniformidade estabelecidos.

Como tal, os diagramas de intensidade luminosa mais comuns são os seguintes:

- Diagramas de intensidade luminosa simétrica, com distribuição bastante dispersiva num dos planos da luminária. As luminárias que apresentem este tipo de distribuição são adequadas para a iluminação de segurança de vias de evacuação, por permitirem melhor uniformidade da iluminação ao nível do solo.

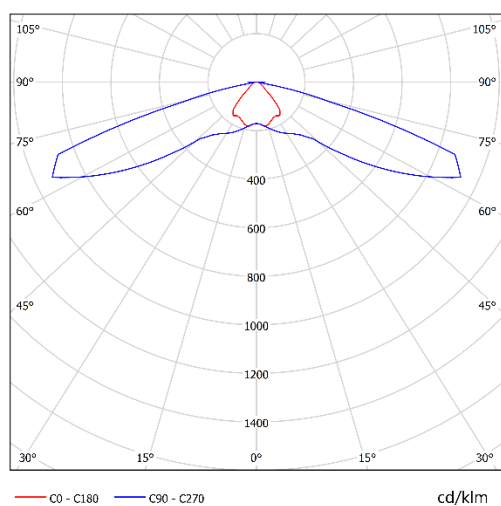


Figura 22 – Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição dispersiva num dos planos

- Diagramas de intensidade luminosa simétrica, com distribuição dispersiva nos dois planos da luminária. Luminárias que apresentem diagramas deste tipo são adequadas para a iluminação de segurança ambiente, em áreas abertas (antipânico).

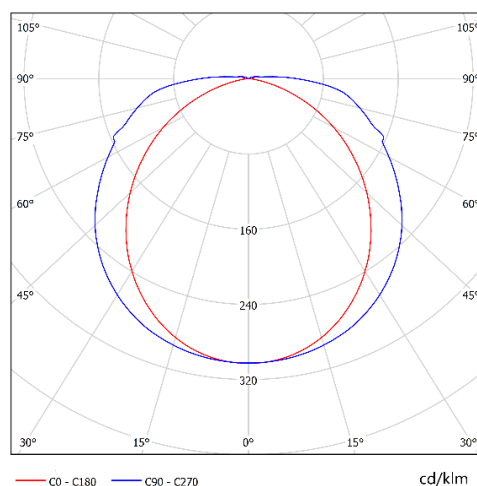


Figura 23 – Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição dispersiva nos dois planos

- Diagramas de intensidade luminosa assimétrica. Luminárias com este tipo de diagrama são adequadas para aplicação em parede, ou se aplicadas no teto podem ser utilizadas para a iluminação de locais com riscos específicos e para destacar equipamentos e sinais de segurança.

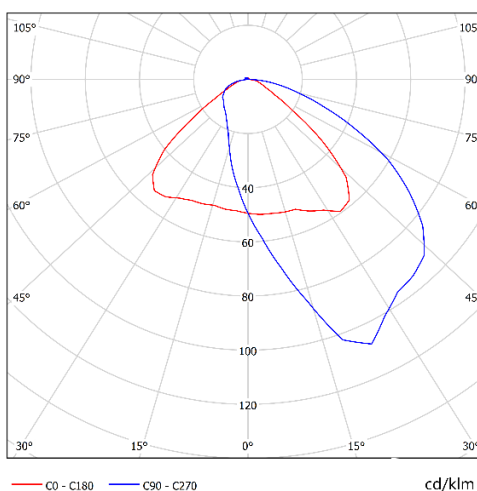


Figura 24 – Diagrama de intensidade luminosa assimétrica

- Diagramas de intensidade luminosa simétrica, com distribuição intensiva nos dois planos da luminária. As luminárias que apresentem distribuição luminosa deste tipo são adequadas para a iluminação de grande alcance.

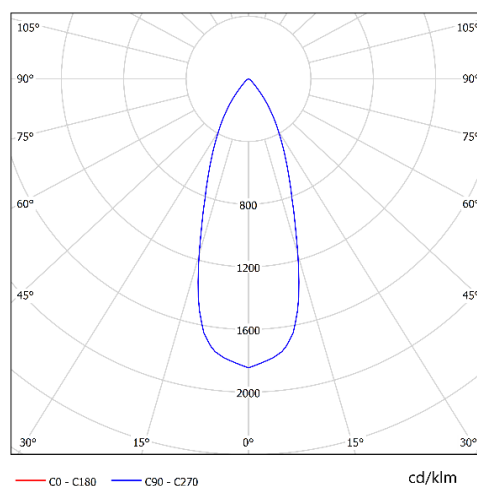


Figura 25 – Diagrama de intensidade luminosa simétrica com distribuição intensiva nos dois planos

O diagrama de intensidade luminosa permite ainda analisar se a luminária a que lhe diz respeito cumpre com os requisitos de encandeamento impostos pela EN 1838. Como já referido atrás, esta norma estabelece que a intensidade luminosa das luminárias, em circulações horizontais de nível, não deve exceder os valores da Quadro 3. Limites de encandeamento na zona de 60° a 90° a partir da vertical.

Vejamos por exemplo o seguinte diagrama de intensidade luminosa, de uma luminária com uma fonte de luz de 250 lumen.

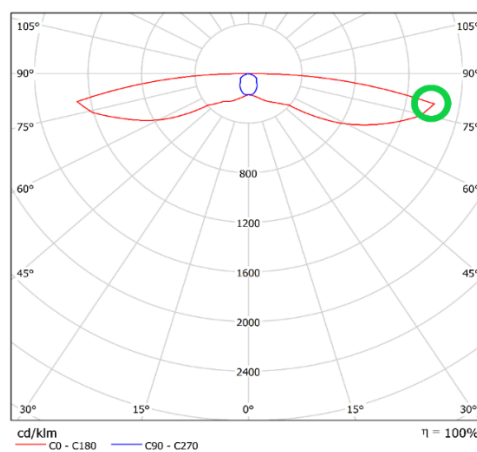


Figura 26 – Exemplo de leitura de diagrama de intensidade luminosa

O valor de intensidade luminosa máximo encontra-se entre 60° e 90°, e é de aproximadamente de 1400 candelas por 1000 lumen, no sentido transversal à luminária (ver ponto assinalado a verde).

Como a fonte de luz tem um fluxo de 250 lumen, então o valor de intensidade luminosa máximo é de 350 cd. Neste caso, a luminária cumpre com os valores de encandeamento impostos pela EN 1838, pois não ultrapassa o valor de intensidade luminosa exigido, e apresentado na tabela 1.

13 REFERÊNCIAS LEGISLATIVAS E NORMATIVAS

- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios - Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, na redação dada pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho (RT-SCIE);
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, alterada pela Portaria n.º 252/2015 de 19 de agosto (RTIEBT);
- EN 1838 :2013 - Lighting applications - Emergency lighting - Adotada como norma portuguesa em 25/10/2013;
- ISO 30061 :2007 - Emergency lighting;
- EN 50172 :2004 - Emergency escape lighting systems - A que corresponde a norma portuguesa NP EN 50172 :2015 - Sistemas de iluminação de evacuação de emergência;
- EN 50171 :2001 - Central safety power supply systems (Sistemas de alimentação de segurança central);
- NP EN 12665 :2018 - Light and lighting - Basic terms and criteria for specifying lighting requirements - Adotada como norma portuguesa em 27/08/2018;
- EN13032-3 :2007 - Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 3: Presentation of data for emergency lighting of workplaces;
- EN 60598-1 :2015 - Luminaires - Part 1: General requirements and tests - A que corresponde a norma portuguesa NP EN 60598-1 :2017 - Luminárias - Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- NP EN 60598-2-22 :2014 - Luminaires - Part 2-22: Particular requirements - Luminaires for emergency lighting - A que corresponde a norma portuguesa NP EN 60598-2-22 :2018

- Luminárias - Parte 2-22: Requisitos particulares - Luminárias para iluminação de emergência;
- EN 62034 :2012 - Automatic test systems for battery powered emergency escape lighting
 - A que corresponde a norma portuguesa NP EN 62034 :2012 - Sistemas automáticos de ensaios para a iluminação de emergência a baterias;
- ISO 7010 :2019 - Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs - Correspondendo a anterior versão à norma portuguesa NP EN ISO 7010 :2013 - Símbolos Gráficos; Cores de segurança e sinais de segurança; Sinais de segurança registados;
- ISO 3864-1 :2011 - Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings - A que corresponde a norma portuguesa NP ISO 3864-1 :2013 - Símbolos gráficos; Cores de segurança e sinais de segurança; Parte 1: Critérios de desenho para sinais e marcações de segurança;
- ISO 3864-4 :2011 - Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials - A que corresponde a norma portuguesa NP ISO 3864-4 :2015 - Símbolos Gráficos; Cores de segurança e sinais de segurança; Parte 4: Propriedades colorimétricas e fotométricas dos materiais para sinais de segurança;
- NP EN 61347-2-7 :2012 - Aparelhagem de comando para lâmpadas - Parte 2-7: Requisitos particulares para as aparelhagens eletrónicas alimentadas por bateria para iluminação de emergência;
- NP EN 50200 :2015 - Método de ensaio de resistência ao fogo dos cabos de pequenas dimensões sem proteção para utilização em circuitos de emergência;
- EN IEC 60331-1 :2019 - Ensaio dos cabos elétricos submetidos ao fogo - Integridade do circuito - Parte 1: Métodos de ensaio ao fogo com impacto a uma temperatura mínima de 830 °C para cabos com tensão estipulada até 0,6/1,0 kV inclusive e com diâmetro exterior superior a 20 mm.

14 BIBLIOGRAFIA

- *Guia Técnico de Iluminação de Emergência e Sinalização de Segurança* - APSEI - Associação Portuguesa de Segurança;
- *IET – Electrician's Guide to Emergency Lighting – 3rd Edition*;
- *Projeto de Iluminação – 2ª Edição, PeterTrezenga e David Loe*;
- *Certiel – Fichas técnicas*;
- *licht.wissen 10 – Emergency Lighting, Safety Lighting* – disponível no site da associação de fabricantes alemães licht.de - www.licht.de/en;
- *Guidance signs, Emergency lighting and General* – disponível no site da Confederation of Fire Protection Associations Europe - www.cfpa-e.eu;
- *Directive 17-15 Signalisation des voies d'évacuation Éclairage de sécurité Alimentation de sécurité* – disponível no site da VKF / AEAI - Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen / Association des établissements cantonaux d'assurance incendie - www.praever.ch/fr/bs/vs;
- *Emergency Lighting Planned Preventative Maintenance* – disponível no site da University College London - www.ucl.ac.uk;
- *ICEL 1006: EMERGENCY LIGHTING DESIGN GUIDE* - da ICEL - Industry Committee for Emergency Lighting;
- *Guideline On Security Lighting For People, Property, And Public Spaces* - da IESNA - Illuminating Engineering Society of North America;
- *LG12: Emergency lighting* - publicado pelo CIBSE - Chartered Institution of Building Services Engineers.

Autoria:

Liliana Ferreira - ANEPC

Filipe Mariquito - ANEPC

Francelino Silva - ANEPC

Ana Antunes - ANEPC

Fernando António - Direção Geral de Energia e Geologia

Lacerda Moreira

Cláudio Martins

Peres Ramos

Igor Pinto

Marinela Fernandes

Marco Miguel

Fernando Palma

Revisão:

Direção de Serviços de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

Divisão de Regulamentação, Normalização e Credenciação

Data de publicação: abril de 2021

Disponível: em formato PDF no sitio web da ANEPC (www.prociv.pt)

AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL

Av. do Forte – 2794-112 Carnaxide | Portugal Tel.: +351 800 203 203 | scie@prociv.pt | www.prociv.pt