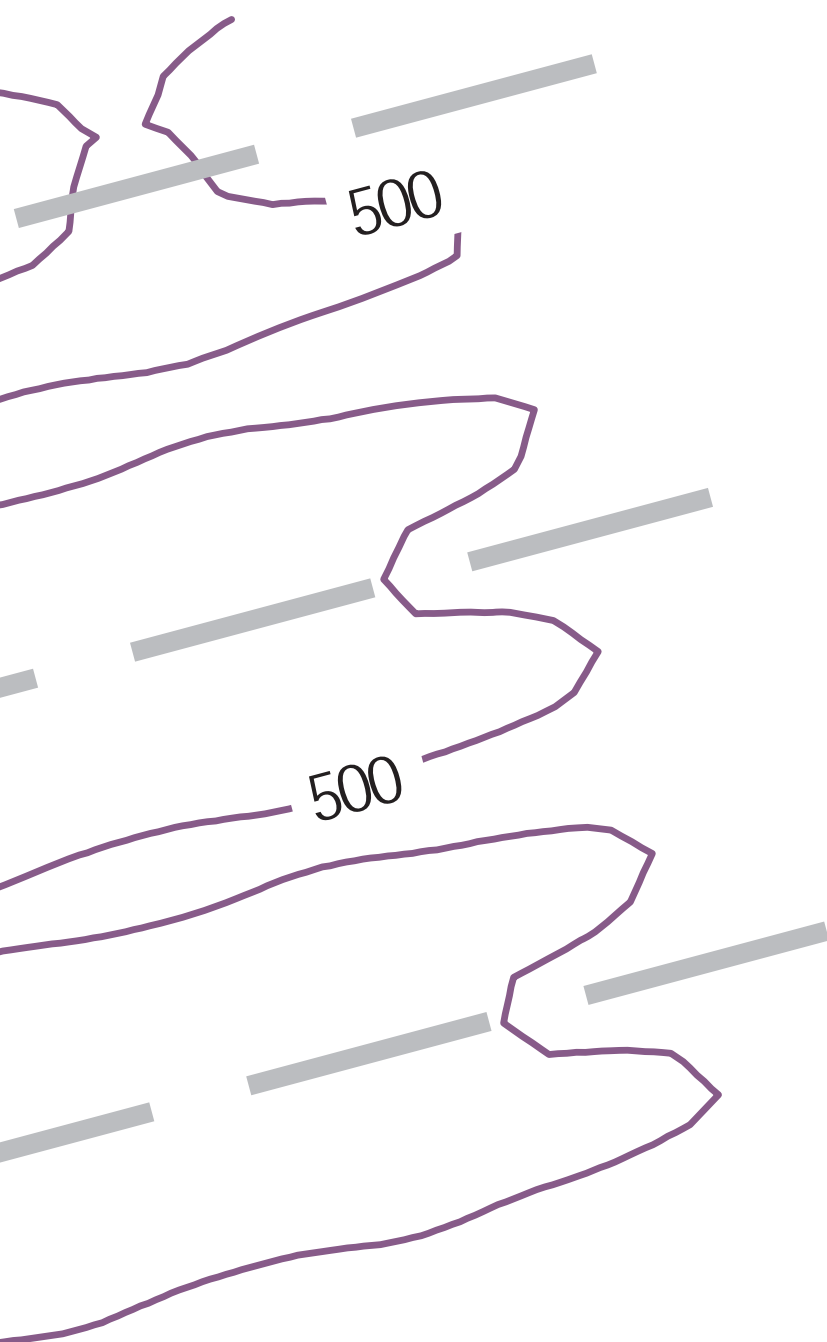


DOSSIER EN 12464-1



DESCRIÇÃO RESUMIDA
DA NORMA

edição 2, junho 2012



Prefácio

A EN 12464-1 é uma norma para aplicações de iluminação. A norma original foi elaborada pelo Grupo de estudo 2 do TC 169 Comissão Técnica da Comissão Europeia para a Normalização (CEN). Foram precisos treze anos e quase trinta reuniões internacionais, mas em 2002, a norma EN 12464 entrou em vigor na Europa. Uma norma europeia que substituisse as tão diversificadas normas nacionais exigia uma adaptação considerável por parte de todos os países. Ao longo dos anos, foram recolhidas todas as observações e a norma foi adaptada. Tal deu origem a uma versão renovada que foi aprovada em 2011 e, desde então, tem estado em vigor. No espaço de dois anos, todos os países irão ratificar a norma renovada e a versão antiga será gradualmente descontinuada.

edição 2, junho 2012

© 2012, ETAP NV

ÂMBITO DA NORMA

A norma rege a iluminação em locais de trabalho interiores. Tal como acontece com a maioria das normas, são estabelecidos requisitos mínimos. Por outras palavras, definem-se as obrigações mínimas que a iluminação de um local de trabalho e do ambiente com ele directamente relacionado tem de cumprir. Uma iluminação em conformidade com a norma não constitui, por si só, garantia de uma boa iluminação. Para tal, são necessários o know-how relacionado com a aplicação e com o produto, bem como uma compreensão da situação do cliente.

Neste documento, descreve-se a norma tendo em vista o desenvolvimento de uma solução de iluminação:

- Reunir os dados necessários ao projecto e estabelecer as condições prévias.
- Considerar diferentes alternativas (determinar o conceito de iluminação mais adequado, a escolha do tipo de luminária, a escolha da lâmpada, etc.).
- Calcular e documentar.

PRINCIPAIS INOVAÇÕES

- Os requisitos de luminância das luminárias para trabalho em ecrã de computador são menos restritivos.
- A uniformidade para tarefas visuais pode ser inferior; em média, 10% abaixo da norma antiga.
- Os termos "tarefa", "ambiente" e "base" foram redefinidos; serão emitidas novas directrizes para luminância de base.
- É atribuída maior atenção à luminância vertical; especialmente, no contexto de soluções de iluminação mais qualitativas. Não basta que paredes e tectos sejam suficientemente luminosos; a componente de iluminação vertical também constitui um factor de extrema importância no ambiente de trabalho.
- Pontos de grelha para cálculo: a norma renovada define um sistema para determinar o número mínimo de pontos de cálculo e medição.

A norma EN 12464-1 centra-se, em primeiro lugar, nos aspectos quantitativos da luz e da iluminação. Cumprir esses requisitos quantitativos utilizando técnicas de baixo consumo energético é uma missão difícil, mas possível. As condições prévias normativas para aspectos energéticos são abordadas em outras normas. A EN12464-1 renovada promove a utilização da luz natural.

Os LED não são especificamente referidos, mas a nova norma também se aplica a soluções de iluminação com LED. Aplicam-se os mesmos critérios quantitativos.



Reunir dados do projecto e estabelecer as condições prévias

DEFINIR A APLICAÇÃO

Na maioria dos projectos, começa-se por determinar o tipo de aplicação para a qual é necessário definir as necessidades de iluminação. Naturalmente, as necessidades de uma escola não são iguais às de um escritório ou de uma instalação industrial. O anexo à norma contém uma lista de 25 páginas que inclui as referidas aplicações. São especificados quatro critérios para cada aplicação:

- A média de iluminância mínima requerida (ou seja, iluminância mantida) por tarefa (\bar{E}_m).
- UGR ("Índice de encandeamento") máximo. O UGR é um modelo aproximado que expressa a probabilidade de encandeamento directo por parte das luminárias. Quanto mais elevado for esse valor, maior é a probabilidade de encandeamento. Para cada luminária, é possível calcular uma tabela normalizada com os valores UGR. Os parâmetros são as dimensões da divisão, os factores de reflexão e a orientação do observador na divisão. Os anexos à norma especificam o valor UGR que não pode ser ultrapassado para cada aplicação. A norma aplica limites típicos. Os fabricantes de luminárias produzem tabelas de dados que expressam o UGR de uma luminária relativamente à reflectividade das superfícies e à geometria da divisão. Os valores UGR são geralmente expressos em níveis de 3. Por exemplo, um típico ambiente de escritório requer um UGR igual ou inferior a 19.
- Uniformidade mínima a respeitar (U_0).
- Reprodução mínima exigida das cores. A escolha da lâmpada é decisiva para esse aspecto. Em divisões onde as pessoas necessitem de trabalhar ou permanecer por longos períodos, são exigidas lâmpadas com um mínimo de 80 Ra.

3 Escritórios

Ref. No.	Tipo de interior, tarefa ou actividade	\bar{E}_m	UGR_L	U_0	R_a
3.1	Desempenho do trabalho, fotocópia, etc.	300	19	0,4	80
3.2	Escrita, digitação e leitura, processamento de dados num PC	500	19	0,6	80
3.3	Desenho técnico	750	16	0,7	80
3.4	Postos de trabalho CAD	500	19	0,6	80
3.5	Salas de conferências e reuniões	500	19	0,6	80
3.6	Secretárias de recepção	300	22	0,6	80
3.7	Arquivos	200	25	0,4	80



Quer se trate de reflectores, difusores ou lentes; com LED ou lâmpadas fluorescentes, a ETAP possui os conhecimentos fotométricos necessários para desenvolver soluções de iluminação que cumpram todas as exigências da norma.

Reunir dados do projecto e estabelecer as condições prévias

TRABALHO EM EQUIPAMENTOS COM ECRÃS DE VISUALIZAÇÃO (EEV)

Quando é utilizado equipamento com ecrãs de visualização, a norma especifica limites de luminância para as luminárias, o valor do qual depende a qualidade do ecrã. É normalmente aplicado um ângulo de desenho de 65°.

Tabela 4 – Limites médios de luminância das luminárias, que podem reflectir-se nos ecrãs planos

Estado de luminância elevada do monitor *		Ecrã de alta luminância $L > 200 \text{ cd/m}^2$	Ecrã de luminância média $L \leq 200 \text{ cd/m}^2$
Caso A	polaridade positiva e requisitos normais de cor e detalhes da informação apresentada em escritórios, instalações educativas, etc.	$\leq 3000 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$
Caso B	polaridade negativa e/ou requisitos superiores de cor e detalhes da informação apresentada em inspecção de cores CAD, etc.	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1000 \text{ cd/m}^2$

* O estado de luminância elevada do ecrã (veja EN ISO 9241-302) descreve a luminância máxima da parte branca do ecrã e é um valor disponibilizado pelo fabricante do ecrã.

As luminâncias de luminárias para trabalho em ecrãs de computador requerem uma avaliação aprofundada. Para ângulos de desenho menores, é recomendável, e mais confortável, limitar as luminâncias ou determinar um máximo mais baixo do que para um ângulo de desenho de 65°, dependendo da qualidade, claridade e ângulo do ecrã. Em casos críticos, poderá até considerar-se uma plataforma de teste. As ditas luminâncias de pico não são especificadas na norma. Naturalmente, um bom controlo da luminância de pico continua a ter um efeito positivo na luminância média e garante uma imagem reflectida uniforme e confortável.

TER EM CONTA AS CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Conforme especificado na introdução, a norma estabelece os requisitos mínimos. No entanto, a norma especifica também que, por vezes, é necessário "mais", dependendo da situação. Nem sempre isso é especificado de forma pormenorizada, mas o facto de ser referido é um convite a que todos superem o mínimo exigido pela norma.

Por exemplo:

- A iluminância exigida deve aumentar se "as condições visuais diferirem das normais suposições", por ex.: se a rectificação de erros for dispendiosa; se a precisão ou uma produtividade mais elevada forem de grande importância; se os pormenores da tarefa forem de tamanho ou contraste invulgarmente reduzidos; se a capacidade visual do trabalhador for inferior ao normal, etc.
- Uma maior uniformidade aumenta o conforto para o utilizador. Diminuição da necessidade de adaptação ocular.
- Uma solução de iluminação deve permitir aos trabalhadores realizar as suas tarefas visuais, "mesmo em circunstâncias difíceis e durante períodos prolongados".
- A iluminação de uma direcção específica pode revelar pormenores de uma tarefa visual, aumentando a sua visibilidade e facilitando a execução da tarefa.
- Para trabalhos em ecrãs de computador, podem ser recomendáveis luminâncias inferiores às prescritas pela norma, por motivos de conforto ou para alcançar uma margem de segurança. Tanto os ecrãs de computador como o tipo de trabalho a realizar podem mudar posteriormente.



Considerar diferentes alternativas

EXPERIÊNCIA DE ILUMINAÇÃO: ESCOLHA DO CONCEITO DE ILUMINAÇÃO

A EN 12464-1 aborda vários aspectos relacionados com a experiência de iluminação numa divisão. A atenção ao conforto visual continua a ser o principal aspecto. Isso resulta numa sensação mais agradável e numa produtividade mais elevada. O designer de iluminação continua a ter a missão de alcançar um conforto visual suficiente com base nas necessidades do cliente. A iluminação directa e indirecta, as luminárias com reflector, as softlights e as lentes, a iluminação geral e a iluminação de tarefas, etc., podem ser utilizadas para garantir o conforto visual, desde que tenham sido bem planeadas.

Embora o conforto visual seja parcialmente subjectivo, a norma especifica três critérios objectivos que é necessário cumprir:

• ILUMINÂNCIA MÍNIMA NAS PAREDES E NO TECTO

A norma recomenda iluminância vertical suficiente. Não basta tornar a divisão suficientemente luminosa para aumentar o conforto visual; a presença de uma componente de iluminância vertical também aumenta o nosso desempenho e conforto visual: muitas tarefas visuais não têm uma orientação totalmente horizontal. Além disso, a comunicação com iluminâncias verticais mais elevadas (iluminação de rostos, etc.) é mais eficaz e agradável. A norma não especifica quaisquer critérios de luminância para paredes e chão que, no entanto, é um factor igualmente importante - ou até mais importante - na iluminação de uma divisão.

Requisitos da norma:

Paredes: \bar{E}_m (iluminância média) $> 50 \text{ lx}$ e $U_0 \geq 0,1$

Tectos: $\bar{E}_m > 30 \text{ lx}$ e $U_0 \geq 0,1$

Para certas divisões fechadas, como escritórios e salas de aulas, bem como para divisões de entrada (corredores, escadarias), aplicam-se requisitos mais rigorosos: $\bar{E}_m > 75 \text{ lx}$ para paredes e $\bar{E}_m > 50 \text{ lx}$ para tectos.



Escritório com luminárias U7. Paredes: $\bar{E}_m = 241 \text{ lx}$ e $U_0 = 0,38$
Tecto: $\bar{E}_m = 141 \text{ lx}$ e $U_0 = 0,55$

• ILUMINÂNCIA CILÍNDRICA

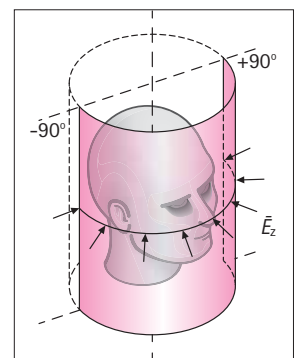
A norma especifica a luminância vertical panorâmica (360°) mínima, que determina se os rostos das pessoas presentes na área de trabalho estão suficientemente iluminados. A altura à qual a iluminância é medida depende de as áreas serem espaços onde as pessoas passam mais tempo em pé (por ex., supermercados) ou sentadas (escritórios).

Requisitos da norma:

$\bar{E}_z > 50 \text{ lx}$ e $U_0 \geq 0,1$

Altura: 1,2 metros para trabalhos de secretária e 1,6 metros para trabalho em pé.

Para aulas, escritórios e salas de conferência: $\bar{E}_z > 150 \text{ lx}$



• MODELAGEM

A norma estabelece a razão entre a iluminância horizontal e cilíndrica. Com uma razão correcta, as formas e estruturas das superfícies de objectos tridimensionais sobressaem claramente. Isso consegue-se se a luz for emitida principalmente de uma direcção (luz direccional). A luz não pode ficar demasiado concentrada, uma vez que isso dá origem a sombras exageradas. E também não deve ser demasiado fraca, uma vez que isso reduz o contraste.



Requisitos da norma:

$\bar{E}_z / \bar{E}_h = 0,3 - 0,6$

Estes três valores, que também determinam o conforto visual, podem ser inferidos a partir de dados simplificados ou calculados através de programas especiais como o DIALux.

Considerar diferentes alternativas

DEFINIR A ÁREA E O AMBIENTE DA TAREFA

Dependendo da situação, a área da tarefa no plano de trabalho pode ser definida da seguinte forma:

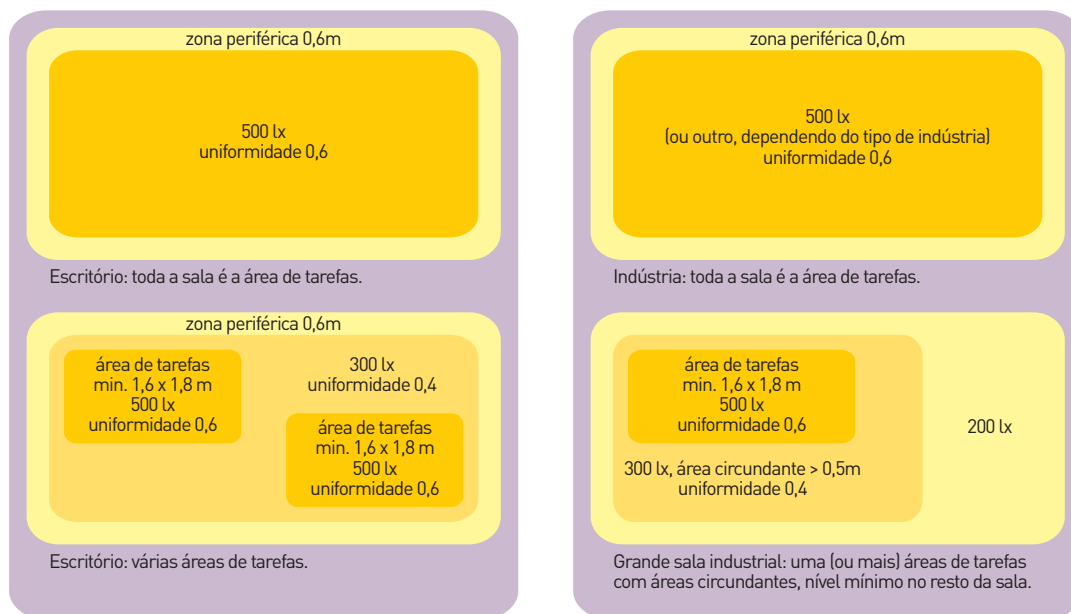
- Toda uma divisão pode ser considerada a área de uma tarefa: isso pode ser útil se o local exacto da área da tarefa não for ainda conhecido ou se for necessária flexibilidade para alterar a área da tarefa numa fase posterior.
- É possível também um pensamento orientado para a tarefa: nesse caso, é possível distinguir entre as áreas onde a tarefa é executada e a área circundante.

A iluminância mínima exigida para a tarefa é especificada pela norma. Se a iluminação não se aplicar a toda a divisão mas a tarefas individuais, a iluminância nas áreas circundantes imediatas pode ser um nível abaixo. A norma define esses níveis da seguinte maneira:

20-30-50-75-100-150-200-300-500-750-1000-1500-2000-3000-5000 (valores em lx):

A área circundante imediata é frequentemente definida como "o resto do espaço" para evitar uma interpretação restrita da norma e consequentes soluções imperfeitas (por ex., escritórios com grandes áreas contendo apenas 200 lx). A norma não especifica explicitamente, mas alude, a uma zona periférica.

No exemplo que se segue, supomos uma zona periférica de 0,6 m.



Considerar diferentes alternativas

ILUMINAÇÃO DE BAIXO CONSUMO

A norma especifica explicitamente que o consumo energético também é importante ao conceber uma solução de iluminação: os requisitos de iluminação devem ser cumpridos sem desperdício de energia. No entanto, é importante não comprometer os aspectos visuais de uma instalação de iluminação apenas para reduzir o consumo energético. Nesse aspecto, a utilização de sistemas de regulação é ideal para conciliar o conforto visual e as exigências de baixo consumo. E claro que luminárias com LOR elevada, a utilização de lâmpadas de alto rendimento, etc., ajudam a fornecer soluções de baixo consumo. No entanto, a norma EN 12464-1 não entra em pormenores: não devemos esquecer que é uma norma de aplicação e não uma norma de desempenho energético.

A norma de desempenho energético aprofunda mais os aspectos energéticos da iluminação. Uma directiva europeia (Directiva 2002/91/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2002 para o desempenho energético de edifícios) obrigou todos os Estados-membros ou regiões a elaborar regras e regulamentos para o desempenho energético de edifícios, residenciais e não residenciais. Essa norma foi introduzida em diversos países europeus.

A norma recomenda também a utilização da luz natural. Isso gera variabilidade num espaço interior (devido à variação de nível e da composição espectral ao longo do tempo) e pode contribuir para uma boa reprodução tridimensional dos objectos. Além disso, a maioria das pessoas prefere ter contacto visual com o mundo exterior. Como é evidente, a utilização de sistemas de regulação em função da luz do dia ajuda a aumentar o rendimento do sistema de iluminação.



A ETAP atribui grande importância a luminárias de baixo consumo. Lentes sofisticadas, reflectores e difusores dirigem a luz para onde quer que seja necessário.



Um engenhoso design de iluminação determina a solução de mais baixo consumo para cada ambiente de trabalho.



Com sistemas de regulação da iluminação como o ELS, a luz artificial é regulada em função da luz natural. Assim, poupa-se energia por cada luminária.



O Excellum gere a iluminação ao nível do edifício e otimiza o consumo geral de energia.

Considerar diferentes alternativas

ESCOLHA DE LUMINÁRIAS E COMPONENTES

Depois de tomada a decisão quanto ao conceito de iluminação, segue-se a vertente prática: a escolha das luminárias finais e pormenores como a posição das lâmpadas, o tipo de balastro, a fonte de luz (LED ou lâmpada fluorescente).

De acordo com a norma, é necessário ter em conta o seguinte:

- As condições prévias supracitadas: em caso de equipamentos com ecrãs de visualização, têm de ser cumpridos os requisitos de encandeamento directo (via UGR) e os limites de luminância.
- Escolha do tipo de lâmpada: a reprodução das cores, a temperatura da cor, a capacidade de regulação, o comportamento de arranque, o rendimento da lâmpada, a depreciação, etc., são factores que contribuem para escolher o tipo certo de lâmpada. A norma é neutra no que diz respeito aos LED: com boas luminárias LED, são possíveis soluções em perfeita conformidade com a norma.
- Para o índice de reprodução da cor (Ra), a norma especifica um requisito mínimo para, praticamente, todas as tarefas. Em divisões onde as pessoas necessitem de trabalhar ou permanecer por longos períodos, são exigidas lâmpadas com um mínimo de 80 Ra.
- A escolha de uma determinada temperatura de cor da fonte de luz é determinada pela psicologia, estética e sensação transmitida. Essa escolha depende das cores existentes na divisão, da aplicação, do clima, das práticas do mercado, etc.
- Os outros aspectos (capacidade de regulação, etc.) dependem da aplicação.
- Escolha dos tipos possíveis de regulação da luz (veja em cima)
- Escolha do tipo de balastro.
- Protecção mínima da lâmpada para evitar o encandeamento: as fontes de luz intensa podem causar encandeamento. É esse o motivo pelo qual a norma especifica um ângulo de protecção mínimo em função da luminância da lâmpada.

Luminância da lâmpada cd/m ²	Ângulo de protecção mínimo
20.000 a < 50.000	15°
50.000 a < 500.000	20°
≥ 500.000	30°

Exemplos:

- Lâmpadas T8-ø26 mm têm luminâncias de 10.000 a 15.000 cd/m².
- Lâmpadas T5-ø16 mm HE têm luminâncias a partir de aproximadamente 17.000 cd/m².
- Nas lâmpadas T5-ø16 mm HO, os valores variam entre 23.000 (para 49 W) e 33000 cd/m² (para 80 W).
- Nas lâmpadas compactas, estes valores variam entre 20.000 e 70.000 cd/m².
- Num projector de halogéneo de baixa tensão, variam entre 9.000 e 480.000 cd/m².
- As lâmpadas CDM-T apresentam sempre valores superiores a 500.000 cd/m², requerendo sempre, portanto, um protecção mínima de 30°.
- LED: no caso de LED nus de alta potência, a luminância pode aumentar para mais de 30.000.000 cd/m². Assim, é sempre necessária uma protecção adicional.

Calcular e documentar

UNIFORMIDADE A EMPREGAR

De um modo geral, é especificada uma uniformidade de 0,6; bastando 0,4 na área circundante.

O FACTOR DE MANUTENÇÃO

A norma especifica a iluminância mantida (\bar{E}_m). A iluminância mantida é o valor abaixo do qual a iluminância média na superfície especificada não pode cair ao longo da vida útil da instalação. O envelhecimento e a acumulação de sujidade têm um efeito negativo na luminosidade, e o design da iluminação deve ter em conta esse facto. Nos cálculos, o factor de manutenção compensa esses efeitos negativos. A norma EN 12464-1 especifica que os seguintes factores devem ser tidos em conta na determinação do factor de manutenção:

- Queda do rendimento luminoso das lâmpadas.
- Poluição na divisão.
- Métodos de manutenção e limpeza das luminárias.
- Métodos de manutenção e limpeza da divisão.
- Acumulação de sujidade nas luminárias.

LUMINÁRIAS FLUORESCENTES

O perigo consiste no estabelecimento de comparações erróneas nos cálculos entre fabricantes devido a diferentes suposições relativas ao factor de manutenção. Foi esse o motivo pelo qual a ETAP, a Philips, a Zumtobel Staff e a Osram pediram a um instituto científico independente que elaborasse um relatório para determinar o factor de manutenção. Esse relatório especifica factores para determinados tipos de poluição por poeiras, tipos de luminárias, etc. Isso resultou na tabela seguinte, que se aplica a luminárias com reflector de alumínio equipadas com balastros electrónicos numa divisão regularmente limpa. Quando todas as lâmpadas são substituídas ao mesmo tempo (substituição colectiva), presume-se que a divisão e as luminárias são minuciosamente limpas.



Protecção contra poeira de trabalhos de construção.



Com os entalhes dos uplight, é criada uma circulação de ar direccional que impede depósitos inconvenientes de poeira no reflector.

¹ Uma sala livre de poeiras e fumos que é limpa minuciosamente todos os dias. Por ex., salas de limpeza, salas de operações, .

² Uma sala onde não são praticamente produzidos fumos ou poeiras. Por ex., escritórios, quartos de hospitais, .

³ Uma sala próxima de um ambiente no qual são produzidos fumos e poeiras; no qual é produzida uma quantidade limitada de fumos ou poeiras. Por ex., restaurantes, padarias, .

⁴ Uma sala onde é produzida uma grande quantidade de fumos e poeiras. Por ex., indústria, .

Factor de manutenção (FM) para as lâmpadas fluorescentes	Nível de poluição			
	mínimo ¹	baixo ²	médio ³	alto ⁴
Luminárias abertas para iluminação directa (T5 - ø16 mm ou T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
substituição colectiva	0,85	0,80	0,75	0,70
substituir a lâmpada + substituição colectiva	0,90	0,85	0,80	0,70
factor de correcção para				
as luminárias com tampa para uma iluminação directa	FM x 0,95			
luminárias com reflector pintado	FM x 0,90			
Uplights (T5 - ø16 mm ou T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
substituição colectiva	0,85	0,70	0,65	0,65
substituir a lâmpada + substituição colectiva	0,90	0,75	0,70	0,65
factor de correcção para				
luminárias com reflector pintado	FM x 0,90			
Luminárias com uplight e downlight (T5 - ø16 mm ou T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
substituição colectiva	0,85	0,75	0,70	0,65
substituir a lâmpada + substituição colectiva	0,90	0,80	0,75	0,70
factor de correcção para				
luminárias com reflector pintado	FM x 0,90			

• LUMINÁRIAS LED

Determinar e suportar o factor de manutenção das luminárias LED exige uma maior atenção. O fabricante - além de ter em conta a luminária de carregamento e a poluição espacial - terá de disponibilizar dados bem fundamentados acerca dos LED com os factores de manutenção baseados em testes normalizados em função das horas de funcionamento escolhidas. As normas IES LM80 e TM-21 são as referências. A ETAP calcula sempre o factor de manutenção da lâmpada com base nos dados do fabricante e nas nossas próprias medições de temperatura dos LED, em conformidade com a norma TM-21.

	25,000 h	
	350mA	500mA
	FM (%)	FM (%)
D42/LEDN20S	88	
D42/LEDW20S	88	
D42/LEDN39S	88	
D42/LEDW39S	88	
FLARE-1x/LEDN10C (x=0/1/2)		86
FLARE-1x/LEDN6C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDN5C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDW10C (x=0/1/2)		86
FLARE-1x/LEDW6C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDW5C (x=0/1/2)		88

Extracto da tabela com o fluxo luminoso e os factores de manutenção da série FLARE (estado 2012).

DOCUMENTAR O FACTOR DE MANUTENÇÃO

A norma EN 12464-1 especifica que a pessoa que realiza o estudo de iluminação tem de fazer uma lista das suposições (no que diz respeito a queda do rendimento luminoso das lâmpadas, poluição das luminárias e da divisão por poeiras, limpeza das luminárias e divisão) nas quais se baseou a aplicação de um determinado factor de manutenção. Portanto, essas suposições têm de ser incluídas no estudo.

CÁLCULO DE PONTOS DE GRELHA

A nova EN 12464-1 define um sistema para determinar o número mínimo de pontos de cálculo e medição. A área da tarefa, a área circundante imediata e a base têm de ser determinadas isoladamente. A iluminância horizontal e cilíndrica podem ser determinadas com esta grelha de cálculo. Atenção: este é o número mínimo de pontos da grelha. Na prática, o cálculo continua a basear-se num número superior de pontos, por ex., com o DIALux.

As distâncias entre os pontos da grelha devem ser as mesmas para comprimento e largura. Seja como for, a razão entre as duas deve ser entre 0,50 e 2,00

Número mínimo de pontos da grelha

Comprimento do espaço em metros	Distância máxima entre pontos da grelha em metros	Número mínimo de pontos da grelha
2,00	0,30	6
5,00	0,60	8
10,00	1,00	10
25,00	2,00	12
50,00	3,00	17
100,00	5,00	20

ETAP.SCHREDER – Iluminação Interior, Lda. ▪ Rua da Fraternidade Operária, 3A ▪ Apartado 1021 ▪ 2790-076 Carnaxide
Tel. +351-(0)214 242 600 ▪ Fax +351-(0)214 171 203 ▪ etap@schreder.pt

www.etaplighting.com

