



ILUMINAÇÃO INTERIOR



EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA
NA EMPRESA

GERIR . GERAR . GANHAR



GERIR . GERAR . GANHAR

ÍNDICE

NOTA PRÉVIA	05
INTRODUÇÃO	06
O projeto Plano de Dinamização e Disseminação de Boas Práticas Eficiência Energética no Setor Empresarial	
Enquadramento	
A eficiência energética no contexto empresarial	
ILUMINAÇÃO INTERIOR	08
Conceitos	
Objetivos	11
Equipamentos	12
Implementação	17
Agentes a envolver	
Recomendações	18
PERGUNTAS FREQUENTES	22
LEGISLAÇÃO	24
BIBLIOGRAFIA	25

NOTA PRÉVIA

A iluminação constitui uma das utilizações finais de energia em que a introdução de soluções energeticamente eficientes se torna mais vantajosa, nomeadamente em termos de economia de energia e de períodos de retorno de investimento.

Os conceitos “eficiência energética” e “utilização racional de energia” surgem muitas vezes aliados ao termo “poupança de energia”. Mas poupar energia não implica prescindir de bem-estar, mas antes adaptar e adotar soluções, equipamentos e comportamentos eficientes para minimizar os consumos de energia e proteger o ambiente.

Existem várias medidas de melhoria de eficiência energética que proporcionam, para além de uma redução significativa dos consumos de energia, melhores condições de iluminação dos espaços interiores e/ou exteriores dos edifícios, havendo a considerar 3 principais níveis de eficiência energética nos sistemas de iluminação:

_luminárias: reflector, difusor, tipo de luz: direta, indireta, difusa

_lâmpadas: tipo, potência, eficiência luminica, tempo de vida útil, temperatura de cor

_acessórios: balastros, reguladores, temporizadores

Na concretização das medidas de melhoria da eficiência energética da iluminação, revela-se importante ter em mente alguns

conceitos técnicos - eficiência luminica, etiqueta energética, tempo de vida útil, temperatura de cor, classificação dos espaços e zonas, necessidades em lux - bem como adaptar as potências e a quantidade de luz às efetivas necessidades.

Importa ter em consideração a orientação dos edifícios, a localização e dimensão das aberturas (janelas, claraboias) e a adaptação dos espaços às utilizações: zonas mais escuras deverão ser aproveitadas para espaços de arrumação, armazém e sanitários; zonas com melhor e mais iluminação natural deverão ser utilizadas para os processos produtivos ou escritórios.

Concluimos afirmando que a iluminação é um setor bastante interessante para promover a melhoria da eficiência energética de um edifício.

A Direção da RNAE

INTRODUÇÃO

O PROJETO PLANO DE DINAMIZAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR EMPRESARIAL

Integrado na área das Ações Coletivas do Programa COMPETE – Programa Operacional Fatores de Competitividade, este projeto – Plano de Dinamização e Disseminação de Boas Práticas – Eficiência Energética no Setor Empresarial – tem como objetivo estratégico a sensibilização do tecido empresarial para a adoção de práticas de eficiência e diversificação energética e de sustentabilidade ambiental, demonstrando a sua importância para o reforço da competitividade das empresas.



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA EMPRESA

GERIR . GERAR . GANHAR

ENQUADRAMENTO

Enfrentam-se hoje duas grandes ameaças no panorama energético global. Por um lado, a necessidade de preços competitivos para a energia e, por outro, os impactos ambientais negativos como consequência da procura e dos consumos energéticos crescentes.

Urge cada vez mais conter o crescimento da procura de energia fóssil e atenuar as emissões de CO₂ para a atmosfera. A criação de cenários energéticos alternativos e a definição de estratégias para uma energia mais limpa e competitiva no futuro é uma necessidade.

EM TERMOS OPERACIONAIS PRETENDE-SE:

- _Informar as empresas sobre as orientações das políticas públicas no que concerne à utilização de energia e sustentabilidade ambiental
- _Informar as empresas sobre as novas exigências do mercado
- _Sensibilizar os empresários para uma gestão integrada, racional e eficiente dos recursos energéticos no desenvolvimento da sua atividade
- _Sensibilizar os empresários para os impactos ambientais da sua atividade e para a implementação de medidas que os minimizem
- _Divulgar Boas Práticas de eficiência energética, utilização de novas fontes de energia e sua contribuição para um melhor desempenho a nível ambiental
- _Apoiar o tecido empresarial na adoção de novas práticas de gestão com impacte relevante ao nível do consumo energético e ambiental

Num contexto nacional de importantes e crescentes desafios, a competitividade da economia portuguesa assume uma relevância crescente, de forma particular das PME, e da eficiência empresarial coletiva.

A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO CONTEXTO EMPRESARIAL

Considerando a importância que a eficiência energética assume em cada setor de atividade e em cada empresa, pretende-se contribuir para que possam ser atingidos os objetivos do Plano Nacional de Ação para a Eficiência

Energética (PNAEE), no que respeita à redução da intensidade energética e carbónica das atividades empresariais, bem como à melhoria da sustentabilidade e da competitividade do tecido empresarial das PME.

Há um longo caminho a percorrer, ainda que o tema da eficiência energética venha ganhando, lentamente, maior importância. A realização de diagnósticos nas empresas conduz, necessariamente, ao conhecimento dos seus consumos, permitindo tomar decisões estruturadas e qualificadas que serão a base sólida para os Planos de Ação para a Eficiência Energética (PAEE) a implementar em cada uma.

ILUMINAÇÃO INTERIOR

CONCEITOS

Na iluminação de um espaço, quais os principais conceitos a considerar? Garantir um conforto luminoso de elevada qualidade ao menor custo possível, são dois dos aspetos principais a considerar. Esta equação, que parece simples, depende de muitas variáveis. Para a entender de forma clara e objetiva, importa compreender alguns conceitos:

Fluxo Luminoso

Quantidade total de luz emitida a cada segundo por uma fonte luminosa. A unidade de medida é o lúmen (lm), representado pelo símbolo Φ . Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 100 Watts emite, por segundo, cerca de 1 600 lúmens de fluxo luminoso ao ambiente.

Intensidade Luminosa

Concentração de luz numa direção específica, radiada por segundo, representada pelo símbolo I , sendo a candela (cd) a unidade de medida. Esta grandeza não é uma função da distância.

Iluminância

Quantidade de luz, ou fluxo luminoso, projetada, por segundo, numa unidade de área de uma superfície. É medida por um instrumento chamado luxímetro e é representada pelo símbolo E .

A unidade de medida é o lux (lx). Um lux é igual a um lúmen por metro quadrado (lm/m^2).

Exemplos práticos de níveis de lux comuns:

- _verão, ao meio-dia, sob um céu limpo: 100 000 lux
- _iluminação gabinete / sala de trabalho: 300 - 500 lux
- _lua cheia, numa noite clara: 0.25 lux

Uniformidade

É medida pela relação entre a iluminância mínima e a média, obtida na área iluminada.

Uma boa uniformidade na iluminação é necessária, a fim de evitar sombras acentuadas e assegurar o conforto e a segurança para a prática da atividade exercida na área.

Luminância

Intensidade luminosa (cd) produzida, ou refletida, por unidade de área (m^2) de uma superfície numa dada direção. Representa-se pelo símbolo L e tem como unidade de medida a candela por metro quadrado (cd/m^2).

Luz Visível

É definida como qualquer radiação capaz de agir sobre a retina do olho humano, causando uma sensação visual.

Garantir um conforto luminoso de elevada qualidade ao menor custo possível, são dois dos aspetos principais a considerar.

DIAGRAMA COM ESPETRO VISÍVEL

λ (micron = 0,001mm)

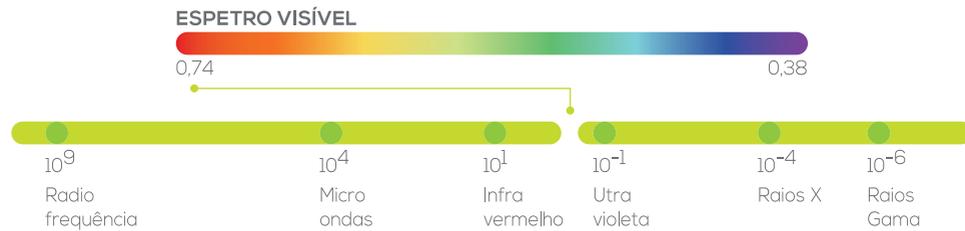
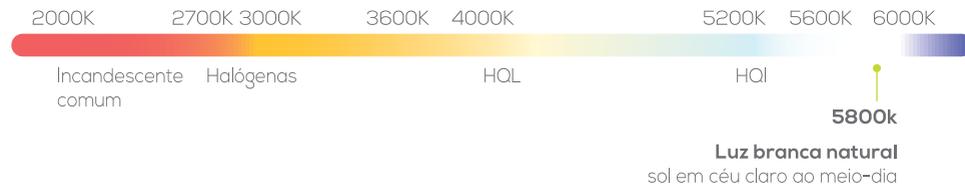


DIAGRAMA DE TEMPERATURAS DE COR



Cada radiação simples difere de outras pela sua frequência, ou seja, pelo seu comprimento de onda.

A representação de uma radiação pelo seu comprimento de onda é geralmente aceite, porque este pode ser medido com grande precisão. A representação gráfica de um espectro de radiação eletromagnética também é baseada em comprimentos de onda. A parte visível do espectro abrange o intervalo, relativamente estreito, entre 380 e 780 nanómetros (nm).

Estes limites representam médias obtidas de forma experimental porque, na realidade, podem variar de um indivíduo para outro.

Temperatura de Cor

Definir a temperatura de cor de determinada fonte de luz, implica relacionar a cor da fonte de referência (corpo negro - Planck) aquecida a determinada temperatura e medida em Kelvins (K). O diagrama cromático CIE (International Commission on Illumination) mostra a evolução deste diagrama de Planck (também conhecido como diagrama de corpo negro) através das diferentes cores.

Como exemplo, uma fonte de luz que tem uma temperatura de cor de 6 000K emite uma luz branca fria, enquanto uma fonte de luz com uma temperatura de cor de 2 000K pode considerar-se uma luz quente. Isto pode ser confirmado no Diagrama de Temperatura de cor para uma temperatura de 6 000K.

EXEMPLOS DE ILUMINAÇÃO FUNCIONAL



EXEMPLOS DE ILUMINAÇÃO AMBIENTE



OBJETIVOS

Quando se pretende iluminar determinado espaço, através de luz natural ou artificial o primeiro e mais importante parâmetro a definir deverá ser o objetivo da sua utilização. Será com base nessa utilização que se irá determinar o tipo de iluminação a projetar.

Boas condições de visão, associadas a uma boa visibilidade, segurança e orientação dentro de um determinado espaço são o principal objetivo da iluminação, estando intimamente associado às atividades laborais e produtivas – escritório, fábricas, bibliotecas, escolas e indústrias, garantindo uma luz mais funcional.

O segundo objetivo da iluminação é a utilização da luz como principal instrumento de ambientação do espaço – na criação de efeitos especiais com a própria luz ou no destaque de objetos e superfícies, ou até do próprio espaço. Está intimamente associado às atividades de lazer, bem-estar e religiosas – residências, museus, galerias, igrejas, teatros, etc. É uma luz mais ambiente / decorativa.

EQUIPAMENTOS

LÂMPADAS

No mercado existem inúmeros tipos de lâmpadas, sendo cada uma desenvolvida com um propósito e uma utilização específica.

Lâmpada de incandescência

Este tipo de lâmpada caiu em desuso devido ao seu fraco rendimento. No entanto, ainda são utilizadas por alguns fotógrafos devido à boa restituição cromática. Recomenda-se a troca direta deste tipo de equipamentos por lâmpadas e/ou fontes de luz mais eficientes (e.g. fluorescentes compactas ou LEDs).



Lâmpada de halogénio

A lâmpada de halogénio tem um rendimento superior se comparada com a incandescente. No entanto, este tipo de iluminação emite calor para o espaço que pretendemos iluminar, o que condiciona a sua utilização. Este tipo de lâmpadas é aconselhado para iluminação decorativa onde se pretende destacar algum objeto.



Lâmpada de vapor de mercúrio

Era utilizada fundamentalmente na iluminação exterior. Contudo, está a ser substituída pelas lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, devido ao melhor rendimento destas. Em alguns armazéns, com um pé-direito acentuado, também eram utilizadas em luminárias tipo campânulas.



Lâmpada tubular fluorescente

Existem dois tipos de lâmpadas tubulares fluorescentes: as T5 e T8. As T5 revelam-se mais eficientes quando comparadas

com as T8. Se se acoplar uma T5 a um balastro eletrónico, podem-se obter poupanças na ordem dos 40%, comparando com as T8 acopladas a um balastro ferromagnético.

Numa instalação existente equipada com T8 a substituição por T5 não é direta, ou seja, implica alterar os apoios da lâmpada no interior da luminária e verificar se os arrancadores e balastros existentes são os adequados para estas lâmpadas.

Devido ao rendimento, baixo custo e restituição de cor aceitável, este tipo de lâmpadas é utilizada em inúmeros locais

tais como: escritórios, corredores, cozinhas, armazéns, salas de aula, bibliotecas, etc.

Lâmpada fluorescente compacta - LFC

A LFC veio substituir a lâmpada incandescente, pois apresenta um rendimento muito superior, apesar do preço inicial destas ser um pouco mais elevado comparativamente às incandescentes.

Normalmente, este tipo de lâmpada é associado ao uso doméstico podendo, também, ser utilizado no setor empresarial (gabinetes, wc's, corredores, arrecadações).



COMPARAÇÃO ENTRE OS DIVERSOS TIPOS DE LÂMPADAS

Gráfico comparativo do rendimento (lm/W) dos diversos tipos de lâmpadas existentes no mercado



Lâmpada de vapor de sódio de alta pressão

Esta lâmpada veio substituir a lâmpada de vapor de mercúrio na iluminação exterior (parques de estacionamento privados, locais de cargas e descargas), pois o seu rendimento é muito superior. Para além da iluminação exterior, esta lâmpada também é utilizada em grandes armazéns onde a restituição de cor não é muito importante.



Este equipamento já apresenta níveis de rendimento superiores, se comparado com as lâmpadas ditas convencionais.



Os fabricantes destes equipamentos começam a desenvolver "lâmpadas LED" capazes de substituir, de forma direta, as restantes tecnologias.

O preço deste tipo de equipamento ainda é a sua maior desvantagem, chegando a ser 3 a 4 vezes superior, quando comparado com outras soluções. Sendo assim, é aconselhada a utilização de LED em locais onde a iluminação artificial seja necessária durante um elevado número de horas.

LED

O LED - Lighting Emitting Diode veio revolucionar a iluminação como a conhecemos.

BALASTROS

No setor empresarial predomina a utilização de lâmpadas fluorescentes tubulares.



Para as luminárias equipadas com lâmpadas fluorescentes, existem dois tipos de balastros: ferromagnéticos e eletrônicos.

Os balastros ferromagnéticos estão a cair em desuso devido às perdas associadas ao equipamento, embora ainda se encontrem muitos destes equipamentos instalados em luminárias mais antigas.

O balastro tem as seguintes funções:

- _pré-aquecer os elétrodos para provocar a emissão de eletrões
- _produzir a tensão de arranque para iniciar a descarga
- _limitar a corrente de funcionamento a um valor correto

Existem vários tipos de balastros ferromagnéticos, sendo os mais usuais aqueles que trabalham com arrancadores.

Este tipo de balastros dissipam calor, desequilibram o fator de potência da instalação originando energia reativa e provocando diversos efeitos indesejáveis. Por estas razões houve necessidade de abandonar esta tecnologia e utilizar outra mais eficiente.

A Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho nº2000/50/CE, de 26 de julho 2000, transposta para o direito nacional pelo Decreto-lei nº327/2001, de 18 de dezembro 2001, veio estabelecer as disposições aplicáveis à eficiência energética das fontes de iluminação fluorescentes, proibindo a utilização dos balastros ferromagnéticos e dando lugar aos balastros eletrónicos.

Os balastros eletrónicos melhoram o rendimento das lâmpadas fluorescentes convertendo a frequência da rede (50 Hz) em alta frequência (geralmente entre 25 kHz e 40 kHz).

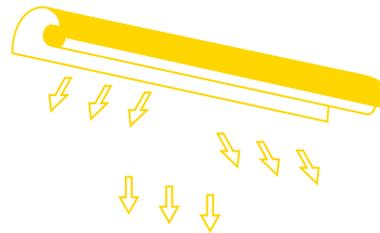


O funcionamento das lâmpadas a estas frequências mais elevadas produzem a mesma quantidade de luz, com menos 12 a 25 % de energia.

Vantagens dos balastros eletrônicos em relação aos balastros convencionais:

- _poupança de energia entre 12% a 25%
- _ausência de cintilação durante o funcionamento, devido à alta frequência
- _desliga automaticamente as lâmpadas em caso de anomalia
- _elevado fator de potência (> 0,95)
- _baixa temperatura de funcionamento
- _fluxo constante, independente da tensão de alimentação
- _vida útil da lâmpada aumenta cerca de 50%

REFLETORES



O refletor de uma luminária é o acessório interno, desenvolvido para refletir o fluxo luminoso das lâmpadas nas direções projetadas, normalmente constituído por uma chapa de aço branco ou de alumínio, podendo ainda receber acabamentos de tipos diferenciados como, por exemplo, pinturas.

SENSORES E CONTROLO

Os sensores e respetivos equipamentos de controlo ou atuação, são aqueles que permitem aos equipamentos um funcionamento "automático", mediante necessidades registadas através dos mesmos.

São exemplo disso:

- _sensores de presença: permitem que a iluminação seja ligada apenas quando o sensor de presença deteta movimento
- _sensores crepusculares: permitem que a iluminação seja ligada apenas quando o nível de iluminação descer abaixo de determinado valor

IMPLEMENTAÇÃO

AGENTES A ENVOLVER

Uma iluminação eficiente deve ser o resultado de um trabalho envolvendo projetistas e arquitetos, apoiados na experiência e conhecimento dos fabricantes do setor.

Cabe ao projetista analisar duas ou três alternativas técnicas de iluminação, considerando os custos de implantação e custos operacionais relativos à energia consumida. Essas alternativas deverão ser discutidas juntamente com os outros profissionais do empreendimento, visando conciliar os aspetos arquitetónicos e funcionais, investimentos envolvidos, facilidades de operação e manutenção e custos operacionais. O tempo gasto nestes estudos é plenamente justificado pelas economias que podem ser alcançadas numa análise mais abrangente.

Nem sempre a alternativa que possui o menor investimento inicial é a mais económica ao longo do tempo. Nesse tipo de avaliação deve ser considerado, para um determinado horizonte de tempo, o custo da reposição das lâmpadas (aquisição e mão de obra de substituição) e o custo da energia.

O projeto deverá apresentar mais que uma solução, sempre complementado com os respectivos orçamentos envolvendo custos de instalação e custos de exploração.

Para instalações já existentes, a eficiência deve ser apoiada por auditorias executadas por técnicos qualificados, a partir das quais se determinam as soluções mais eficientes e mais económicas.



Nem sempre a alternativa que possui o menor investimento inicial é a mais económica ao longo do tempo.

RECOMENDAÇÕES

Uma iluminação industrial bem projetada melhora o ambiente de trabalho, aumenta a segurança dos funcionários, proporciona melhor produtividade, reduz custos operacionais e, principalmente, contribui para a preservação do ambiente.

As grandes oportunidades de conservação de energia na iluminação estão na fase

do projeto e requerem uma análise cuidadosa e criteriosa para selecionar as alternativas mais económicas. Um projeto energeticamente mal concebido depois de instalado requer novos investimentos e nem sempre é possível aproveitar o que já foi instalado.

É importante:

- _distribuir os circuitos de alimentação das luminárias para facilitar os desligamentos parciais, conforme a iluminação natural existente

_projetar uma iluminação ambiente para circulação das pessoas e movimentação de materiais e, adicionalmente, pontos de iluminação específica e localizados com as máquinas, para proporcionar adequados níveis de iluminação para os seus operadores

_escolher criteriosamente o nível de iluminação recomendado para evitar uma quantidade de pontos de iluminação sem necessidade

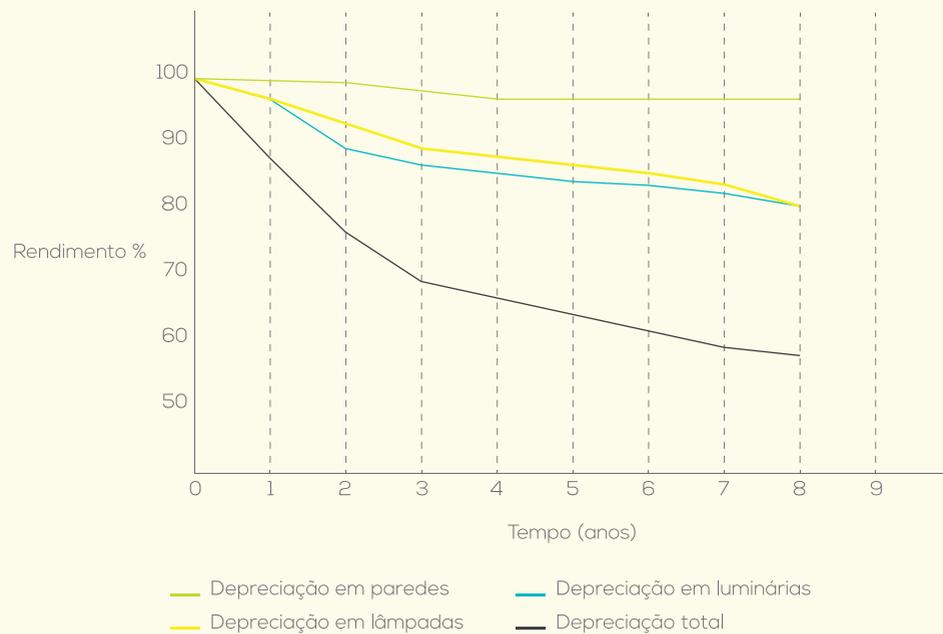
_além do investimento inicial, calcular os custos operacionais (reposição, mão de

obra e energia)

_prever interruptores individuais para comando da iluminação, em ambientes menores ou setores diferenciados.
_estudar a adoção de automatismos, como sensores de presença e sensores de iluminação, para desligar a iluminação artificial quando esta não for efetivamente necessária.

_definir um programa de manutenção das instalações é fundamental para manter os níveis de iluminação nos limites recomendados.

CURVA DE DEPRECIÇÃO LUMINOSA



O sistema de iluminação numa instalação vai-se deteriorando, progressivamente, ao longo da sua utilização.

As perdas devem-se, essencialmente, à acumulação natural de sujidade e pó em todas as faces expostas da lâmpada, luminárias e superfícies do local e à depreciação do fluxo luminoso das lâmpadas pelo seu envelhecimento.

Estes são os denominados fatores recuperáveis do sistema de iluminação, visto que as depreciações, associadas a estes fatores, podem ser evitadas se existir uma manutenção normal e periódica da instalação.

No gráfico acima podem observar-se as curvas de depreciação luminosa relativas às paredes, lâmpadas e luminárias.

A depreciação total resultante é a soma destas, verificando-se que em 3 anos a instalação pode atingir perdas de rendimento até 30%.

A depreciação do nível de iluminação pode provocar, de uma forma geral, que não se cumpram as exigências legais, pelo que o plano de manutenção é uma técnica valiosa para manter o nível de iluminação acima do mínimo requerido/recomendado e prevenir carências do nível de iluminação fornecida.

A CIE (International Commission on Illumination) aponta alguns índices de iluminância a garantir em zonas específicas. Na tabela são apresentados alguns valores de iluminância indicados pela CIE para os espaços descritos.

ESPAÇOS	LUX
Escadas	150
Gabinete	500
Receção	200
Arrumos	100
Hall	100
Cozinha	500

ESPAÇOS	LUX
Refeitório	200
Corredor	100
Vestiário	150
W.C.	100
Armazém	300
Lojas	500
Salas	500
Bar	400
Secretária	300

Os valores apresentados na tabela anterior podem ser medidos com o auxílio de um Luxímetro, de modo a comparar os níveis existentes com os níveis recomendados para os diferentes tipos de atividades, baseados numa iluminação constante e uniforme sobre o plano de trabalho.



PERGUNTAS FREQUENTES

QUAL O PAPEL DAS LUMINÁRIAS NUMA ILUMINAÇÃO?

Contribuem diretamente para uma distribuição eficiente da luz no ambiente e no conforto visual das pessoas. Além dos seus requisitos básicos para manter uma boa ligação mecânica e elétrica entre as lâmpadas e os equipamentos auxiliares, devem proporcionar a segurança necessária para a instalação, bem como a correta emissão do fluxo luminoso da lâmpada no ambiente sem causar ofuscamento.



O QUE É OFUSCAMENTO?

É o desconforto visual ou uma redução na capacidade de ver objetos, proporcionados por excesso de luminância na direção da visão. Pode ser considerado direto, quando o ofuscamento ocorre através da luminária/lâmpadas, ou indireto, quando a luz refletida em determinadas superfícies retorna aos olhos dos utilizadores desse ambiente.

O ofuscamento direto pode ser neutralizado utilizando-se acessórios nas luminárias como aletas ou difusores. Já para o ofuscamento indireto deve-se redimensionar o projeto luminotécnico, pois é causado pelo excesso de luz no ambiente.

QUAIS AS VANTAGENS DOS LEDS?

Como principal vantagem, os LEDs apresentam um consumo de energia reduzido, quando comparado com outras fontes de iluminação. Como vantagens podem também ser apontadas:



- _elevada durabilidade
- _dimensão reduzida
- _maior versatilidade
- _reduzido desperdício de energia
- _reduzida radiação térmica
- _amiga do ambiente produzindo baixos níveis de CO2 na sua fabricação
- _boa qualidade de luz
- _resistente a impactos



O QUE É UMA ILUMINAÇÃO ADEQUADA?

É uma iluminação que atende principalmente a três elementos:

- _eficiência - para gerar visibilidade suficiente
- _funcional - para não aquecer o local e ter manutenção simples
- _prazer sensorial - para o conjunto resultar em boa estética e conforto visual

LEGISLAÇÃO

- *Declaração de retificação n.º 03/2014, de 31 de janeiro - Retifica a Portaria n.º 349-D/2013, de 02 de Dezembro*

- *Portaria n.º 349-D/2013, de 02 de dezembro - Requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios*

- *Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto - Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e de Comércio e Serviços (RECS)*

- *Norma Europeia EN 12464:2002 | EN 12464:2011 (2.ª edição) - Iluminação em locais de trabalho*

- *Norma Europeia EN 15193:2007 - Desempenho energético dos edifícios: Exigências energéticas para iluminação*

- *Decreto-Lei n.º 327/2001, de 18 de dezembro - Estabelece as disposições aplicáveis à eficiência energética das fontes de iluminação fluorescentes*

- *Os indicadores seguidos em Portugal pelos profissionais do setor para a iluminação interior, podem ser encontrados no site da International Commission on Illumination - CIE*
_www.cie.co.at

BIBLIOGRAFIA

TEIXEIRA, Professor Arminio de Almeida; Técnicas de Iluminação; Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

SITES CONSULTADOS:

Philips

_www.lighting.philips.com.br/connect/support/faq_conceitos_de_iluminacao.wpd

_www.lighting.philips.com.br/connect/support/faq_luminarias.wpd

Schreder

_www.schreder.com/pts-pt/LearningCenter/ConceitosBasicosDelluminacao/Pages/default.aspx

Veka

_www.veka.es/imprensa/conteudo-multimedia/galeria/Fabrica-Interior

EDIÇÃO TÉCNICA E DESIGN GRÁFICO - SFC
www.sfc.pt | sfc@sfc.pt | +351 962 329 050

2014

Impresso em papel 100% reciclado.

PLANO DE DINAMIZAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR EMPRESARIAL

