



Luz branca

Transformar a noite nas cidades

PHILIPS
sense and simplicity



Esta brochura é uma indicação das muitas formas através das quais a luz branca pode transformar as ruas das cidades à noite. E 'transformar' não significa apenas a nível estético, mas também em termos de segurança, protecção e eficácia energética.

A brochura está dividida em duas secções. A primeira secção é uma perspectiva geral dos vários benefícios proporcionados pela luz branca, enquanto a segunda secção contém investigações e outros dados que validam essas pretensões.

Índice

Secção 1

Vencer a escuridão	página 4 - 5
Uma nova era de iluminação exterior	página 6 - 7
Melhoramento estético	página 8 - 9
Protecção	página 10 - 11
Prevenção de acidentes	página 12 - 14
Eficácia energética	página 15

Secção 2

Melhoramento estético	página 16 - 18
Protecção	página 19 - 23
Prevenção de acidentes	página 24 - 25
Eficácia energética	página 26 - 28
Descrição de produto - lâmpadas	página 29 - 31
Descrição de produto - luminárias	página 32 - 33
Descrição de produto - LED	página 34



Praça da Liberdade, Porto, Portugal

Vencer a escuridão

Luz do dia. Um dos componentes mais fundamentais das nossas vidas. É dinâmica, estimulante, surpreendente, vivificante. E, apesar de ter uma natureza em constante mutação, também é utilizada como referência para todos os outros tipos iluminação.



Quando a luz do dia não existe ou é insuficiente, temos de contar com alternativas para iluminar o nosso mundo. Já em 1417 eram utilizadas lanternas com velas no interior nas ruas de Londres para iluminar as noites de Inverno. A posterior invenção da iluminação de rua a gás, óleo e finalmente eléctrica ajudou a libertar as áreas urbanas da escuridão. Actualmente, milhões de pessoas consideram a iluminação na rua um dado adquirido.

Contexto histórico da luz amarela

As lâmpadas de sódio a alta pressão foram, durante muitos anos, a primeira escolha para a iluminação das ruas, essencialmente porque proporcionam elevados níveis de iluminação por uma quantidade específica de energia e porque têm uma duração longa e fiável. No entanto, a característica luz amarela/laranja dificulta a distinção de cores. O tom não natural das ruas urbanas durante a noite é algo a que nos habituámos por necessidade mais do que por opção.

“O sódio a alta pressão e baixa pressão não deve ser utilizado em nenhuma nova iluminação, uma vez que proporciona uma fraca composição de cores.”

Porta-voz do Camden Borough Council, Londres, Inglaterra



Situação antes com sódio a alta pressão
Eindhoven, Países Baixos



Situação depois com o MASTER CityWhite

O papel em constante evolução da iluminação exterior

O papel da iluminação exterior (ruas) evoluiu com o passar dos anos. Em 1930, visava tornar a condução mais segura. Três décadas depois, também representava um conforto visual para os condutores. Em 1980, a iluminação nas ruas tinha um papel adicional; aumentar a sensação de segurança dos peões. Actualmente, a iluminação é muitas vezes fundamental para criar ruas mais sociáveis e convidativas com um melhor ambiente.



Placencia, Espanha

Uma nova era de iluminação exterior

Actualmente, as soluções de iluminação exterior já não dependem da luz amarela. Existe uma alternativa com muito mais êxito na combinação das qualidades da luz do dia com a eficácia energética associada ao sódio a alta pressão. Essa alternativa é a luz branca de alta qualidade.

A luz branca tem muitas vantagens claras quando comparada com a luz amarela. Só para começar, o ambiente é mais luminoso e natural. Vários testes mostraram que uma grande maioria das pessoas a prefere e considera mais agradável*.

Esta maior claridade também proporciona uma sensação geral de maior protecção. O fácil reconhecimento da cara das pessoas e de outros detalhes pode ser um dissuasor do crime, ajudando também a gerar imagens de CCTV (Televisão em Circuito Fechado, por exemplo câmaras de segurança) mais nítidas.



Aumentando a visibilidade de condutores, peões e ciclistas, as estradas também passam a ser mais seguras. Investigações demonstraram que a luz branca permite aos condutores ver o movimento na berma da estrada a partir de uma distância maior, o que lhes dá mais tempo para travar.

Mas isso não é tudo. As fontes de luz branca modernas têm uma eficácia energética comparável ou até melhor do que as lâmpadas de sódio a alta pressão. Para além disso, as mais recentes investigações independentes mostram que as fontes de luz branca são visualmente mais eficazes do que as fontes amarelas com os níveis de iluminação normais utilizados no exterior à noite. Isso significa que pode diminuir a intensidade das lâmpadas ou mesmo utilizar alternativas com menos potência, com os mesmos resultados perceptíveis ao nível da diminuição do consumo de energia. Uma comissão técnica da CIE** está actualmente a trabalhar em recomendações para a luz branca, tendo em consideração a sensibilidade espectral da vista com baixos níveis de iluminação.

Cada um dos seguintes benefícios – melhoramento estético, protecção, prevenção de acidentes e eficácia energética – é explicado com maior detalhe nas páginas que se seguem.

“Queríamos utilizar luz branca, não apenas para melhorar os locais de lazer de residentes e visitantes mas porque tem um papel importante na redução de acidentes. Também nos ajuda e às forças policiais a combater o crime, facultando imagens muito melhores através do nosso equipamento CCTV.”

Terry Felstead, director de iluminação das ruas de Royal Borough of Kensington and Chelsea, em Londres, Inglaterra, relativamente às lâmpadas e ao equipamento Philips instalado em Ladbroke Grove, uma das principais vias públicas da cidade



* Os resultados desta e de outras investigações relevantes confirmam as pretensões relativamente à luz branca que se encontram na secção 2 desta brochura.

** A Commission Internationale de l'Eclairage (Comissão Internacional de Iluminação) é uma organização independente e sem fins lucrativos empenhada na cooperação mundial e na troca de informações em todas as áreas relacionadas com a ciência e a arte da luz e da iluminação, cor e visão, bem como tecnologia de imagem.



Bairro de Saint Michaels, Ghent, Bélgica

Melhoramento estético

Realçar o melhor dos edifícios, das ruas e de outros equipamentos da cidade

A luz branca não é a única opção para iluminar a cidade à noite. Também estão disponíveis outras opções, sendo invariavelmente utilizada uma combinação de diferentes tipos de lâmpadas.



“ Estamos realmente muito satisfeitos. A iluminação respeita os nossos rigorosos requisitos estéticos. A luz branca está mais próxima da visão natural, o que aumenta a sensação de segurança e a qualidade de vida dos habitantes locais, para além de aumentar o valor das propriedades na área.”

Presidente da Associação de Moradores de Somosaguas, Madrid, Espanha

No entanto, poucas ou nenhuma outra opção proporciona a flexibilidade da luz branca. É adequada para ambiente geral, iluminação com projectores, iluminação de fachadas e muitas outras aplicações. É igualmente eficaz como complemento de materiais de construção modernos, como vidro, aço e pedra polida e a realçar estruturas clássicas. Até o verde da paisagem fica com um aspecto mais saudável e verdejante.

Mas também é perfeita para iluminação funcional de ruas e áreas comuns, criando um ambiente natural que muitos preferem em detrimento do brilho amarelo tradicional do sódio; quase 90% das pessoas que responderam a um inquérito recente consideram que é mais autêntica.

E quando se pensa noutros benefícios, como a maior segurança, a sensação reforçada de protecção entre peões e o baixo consumo de energia, fica claro que a utilização de luzes brancas é realmente a escolha incontestada para tornar as ruas mais sociáveis e agradáveis.



Königspalast, Stockholm, Schweden

“ O sistema de iluminação com projectores de luz branca destaca o espaçamento e as nuances da construção imponente do palácio. Dá nova vida aos detalhes decorativos que anteriormente não se viam à luz da noite.”

Arquitecto Johan Celsing comentando o sistema de iluminação com projectores Philips MASTER CityWhite utilizado no palácio real sueco em Estocolmo Palácio real, Estocolmo, Suécia



Protecção

Fazer com que as pessoas se sintam protegidas quando saem à noite

Muitas pessoas podem ficar preocupadas por terem de passar por determinadas ruas a pé depois de anoitecer. Isso costuma estar relacionado com uma desconfiança em relação ao desconhecido; em áreas mal iluminadas, é mais difícil reconhecer caras e nunca sabe quem podem estar escondido nas sombras. Numa investigação recente na Polónia, quase três quartos dos participantes disseram que temiam pela sua segurança quando andavam numa área não iluminada.*

* Consulte a página 19 para mais informações.



“A luz branca ajuda a reduzir o crime, melhorando os níveis de iluminação e aumentando o reconhecimento facial e das cores. Isso dissuade os criminosos e ajuda a polícia.”

Porta-voz da câmara municipal de Neath Port Talbot, País de Gales

“O melhoramento da qualidade da imagem da CCTV foi significativo com a luz branca. Isso é um grande benefício para estabelecer provas sólidas. A criminalidade nas áreas mais preocupantes baixou imenso e os residentes sentem-se mais seguros.”

Inspectora Jeanette Harris, da polícia de Avon and Somerset, relativamente a projectos piloto com luz branca em Bristol, Inglaterra

A luz branca é essencial para ajudar as pessoas a sentirem-se mais seguras quando saem à noite. Com uma composição de cores superior e uma maior luminosidade, é mais fácil distinguir objectos, cores, formas e outros detalhes. Em especial, o reconhecimento facial é mais fácil, mesmo a grandes distâncias, o que é fundamental para eliminar os níveis de ansiedade.

Também não existem áreas intimidativas com sombra, como foi demonstrado num teste na China. Quando se perguntou qual a fonte de iluminação com uma iluminação exterior mais uniforme, todos os participantes escolheram as lâmpadas Philips MASTER CosmoWhite em detrimento das lâmpadas de descarga de sódio a alta pressão.

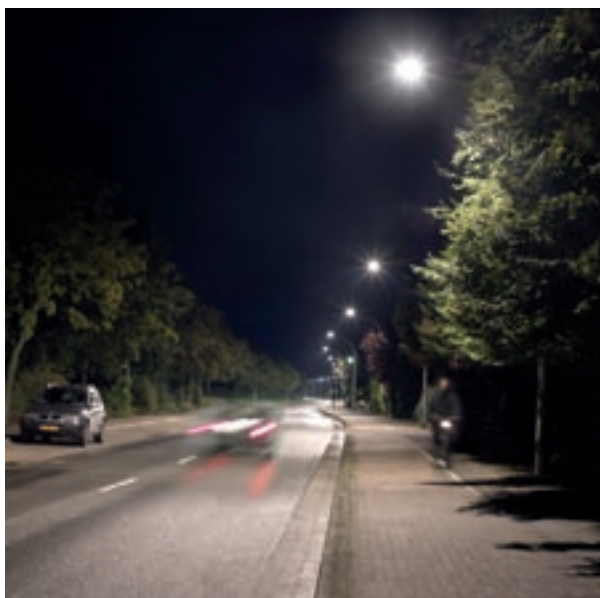
A luz branca cria o que se pode chamar um ‘círculo virtuoso’. Se os habitantes da cidade se sentirem mais seguros nas ruas, irão utilizá-las com maior frequência. Ter mais pessoas a passear, a andar de bicicleta e a jogar faz com que as ruas sejam mais acolhedoras e menos desoladoras, devendo desencorajar actos de vandalismo e criminosos.



A luz branca melhora as imagens de CCTV (câmara de segurança)



Clippers Quay, Docklands, Londres, Inglaterra



Vechta, Alemanha

Prevenção de acidentes

Tornar as ruas mais seguras para condutores e peões

A maior visibilidade contribui decisivamente para a segurança na estrada. Testes demonstraram que os condutores conseguem detectar movimento na berma da estrada mais rapidamente e a uma maior distância com a luz branca. De forma decisiva, isso pode dar-lhes mais tempo para parar se uma criança, um adulto ou um animal passar à frente ou se outro veículo se aproximar inesperadamente.

O inverso também se verifica; os peões têm maior probabilidade de ver o tráfego que se aproxima e de reagir em conformidade. Assim sendo, a luz branca faz com que as ruas sejam mais seguras e potencialmente evita lesões graves ou mesmo vítimas fatais. Isso, mais uma vez, contribui para aumentar a qualidade de vida dos residentes de áreas residenciais à noite.

Existem até investigações recentes que provam que uma melhor visibilidade também baixa o número de acidentes entre peões, dado que é menos provável que tropecem em obstáculos ou em superfícies irregulares de passeios e pavimentos.

“A luz branca melhora a visão e, por isso, tem um papel importante na redução do número de acidentes.”

Terry Felstead, director de iluminação das ruas de Royal Borough of Kensington and Chelsea, em Londres, Inglaterra.



Sion, Suíça



“ O conforto visual durante a condução melhorou, quando se identificam outros veículos e peões. Pretendemos que todas as novas instalações de iluminação sejam com luz branca.”

Funcionário de empresa de segurança privada da Associação de Moradores de Somosaguas, Madrid, Espanha



“Graças à MASTER CosmoWhite, não só temos luz branca como também uma poupança de energia de 22%.”

Rudy de Bock, departamento de iluminação pública, Antuérpia, Bélgica

Eficácia energética



Produza a quantidade necessária de luz, consumindo menos energia. Poupe dinheiro e o ambiente!

No passado, uma das principais justificações para utilizar iluminação de sódio a alta pressão era a eficácia energética. No entanto, os melhoramentos constantes ao nível do rendimento significam que as fontes de luz branca mais recentes (MASTER CosmoWhite – haleto metálico compacto em cerâmica) são mais eficazes em termos energéticos do que as alternativas de sódio.

Estas fontes são, por isso, a solução ‘verde’ para instalações exteriores, permitindo poupanças significativas de várias formas. Por exemplo, é possível especificar uma maior distância entre luminárias de novas instalações, reduzir a altura de montagem durante a renovação ou instalar lâmpadas com menos potência em actualizações. Assim, reduz os custos de manutenção e as emissões de CO₂ para um nível inferior ao anteriormente considerado possível, para além de ficar com uma qualidade de luz superior.

A vantagem nítida da luz branca é a comprovada luminosidade superior. Dado que a luz branca é mais brilhante do que a luz amarela com baixos níveis de luminosidade, é possível reduzir a potência da luz e proporcionar às pessoas o que esperam. As poupanças associadas a este processo são enormes.

Esta vantagem já foi reconhecida pelos padrões de iluminação britânicos. No Reino Unido, o nível de iluminação imposto por lei para caminhos e ruas secundárias pode ser reduzido até 30% quando a fonte de iluminação utilizada tem uma composição de cores igual ou superior a 60, o que acontece com a luz branca (mas não com o sódio a alta pressão).



Frankrijk Lei, Antuérpia, Bélgica



Breskens, Países Baixos

“Sempre fui a favor de investimentos sensatos com dividendos a longo prazo. Se contrabalançarmos o custo de aquisição da nova iluminação (MASTER CosmoWhite) com o facto de se poupar até 50% no consumo de energia, certamente compensa. A poupança por quilómetro é de aproximadamente €2000 por ano. Aos preços actuais da energia, o investimento ficará completamente pago em oito anos.”

Günther Nacke, funcionário público local responsável pela iluminação rodoviária, Vechta, Alemanha

Secção 2 – Introdução

Esta secção fornece informações mais detalhadas sobre resultados de investigações e outros dados, para suportar as afirmações feitas nas páginas anterior relativamente a:

- melhoramento estético
- segurança
- prevenção de acidentes
- eficácia energética

Nota:

Como foi dito nas páginas 4 e 5, a luz amarela foi durante alguns anos a opção tradicional para iluminação rodoviária. Uma das lâmpadas mais comuns utilizada para este efeito actualmente é a lâmpada de sódio a alta pressão MASTER SON PIA, devido à elevada eficácia e fiabilidade que apresenta enquanto dura. Por esse motivo, a MASTER SON PIA é utilizada como lâmpada amarela de referência em todas as comparações nas páginas seguintes.

Melhoramento estético

A luz branca é adequada a muitas aplicações diferentes de iluminação na cidade à noite, é preferida por muitos em relação à luz amarela e tem um papel fundamental na tarefa de tornar as ruas mais sociáveis e agradáveis.

Medir a percepção das pessoas em relação à cor da iluminação: o ensaio de campo EVALUM*

O ensaio de campo foi efectuado em 2005 em Lyon, França, por uma parceria constituída pelo Departamento de Iluminação Pública de Lyon, pela Philips Lighting, pela EDF** e pela ADEME***.

Os participantes eram estudantes que viviam no campus da INSA e residentes no chamado '6º distrito' da cidade. Foi pedido aos participantes que avaliassem vários tipos de iluminação, preenchendo um questionário. Os resultados são apresentados na figura 1.

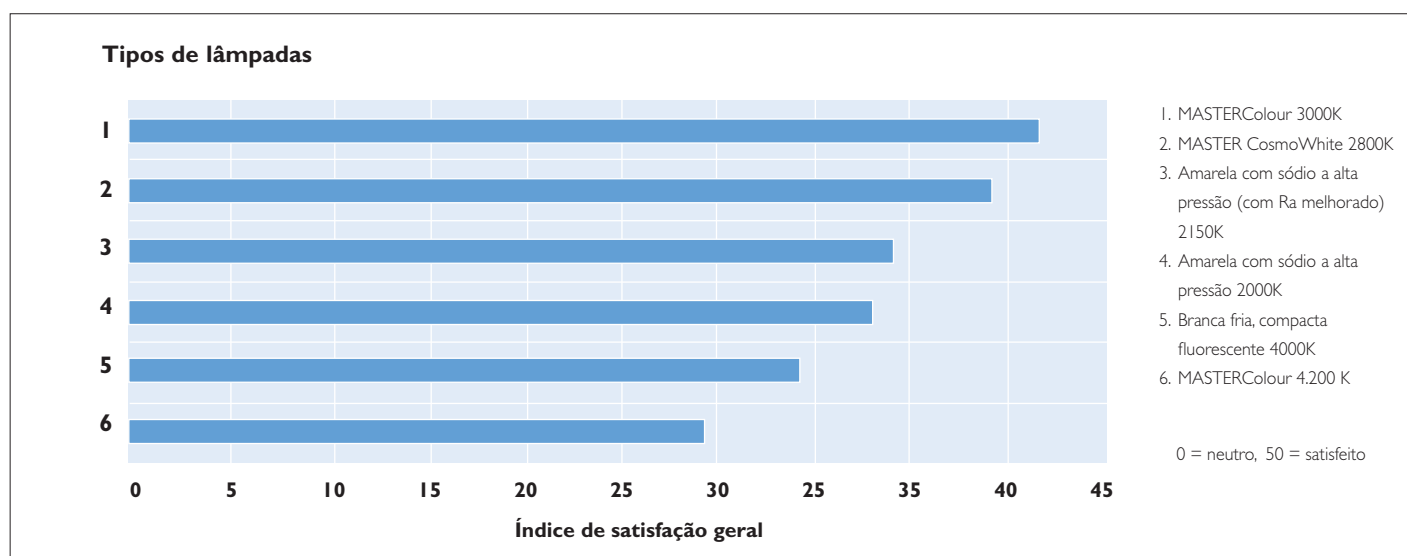


Figura 1: Resultados do teste Evalum para medir a percepção das pessoas em relação à cor da iluminação

Verificou-se uma clara preferência pelo tipo de luz branca quente de lâmpadas como a MASTERColour 3000K e a MASTER CosmoWhite. Os níveis de satisfação em relação a estas lâmpadas foram superiores aos das lâmpadas amarelas de sódio a alta pressão e da luz branca fria (4000-4200K).

* EVALUM: Evaluation de lumières urbaines pour un éclairage durable (Avaliação das Fontes de luz para Iluminação Sustentável)

** Électricité de France (EDF): La principale entreprise de production et de distribution d'électricité en France. (Principal empresa de produção e distribuição de Electricidade em França)

*** ADEME: L'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Agência de gestão de energia e do ambiente)

**** INSA: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (Instituto Nacional de Ciências Aplicadas em Lyon)

Iluminação de Ruas na China



Estrada a Norte de Henan, Shanghai – luz amarela de sódio a alta pressão (250W)



Estrada de Qi Pu, Shanghai - MASTER CosmoWhite (140W)

A luz branca é ideal para iluminar ruas e áreas comuns. Produz um ambiente natural preferido por muitos em relação ao brilho amarelo tradicional do sódio. Estas e outras conclusões podem ser tiradas de uma investigação executada em 2007 em Shanghai pelo Centro de Investigação da Luz Eléctrica da Universidade de FuDan. Os resultados são apresentados na figura 2.

O inquérito visa a iluminação de duas estradas com níveis de iluminação comparáveis; a Estrada a Norte de Hean, iluminada com lâmpadas de sódio a alta pressão de 250W, e a Estrada de Qi Pu, iluminada pela MASTER CosmoWhite de 140W.

Perguntas	Estrada Norte de Henan (sódio a alta pressão amarelo)	Estrada Qi Pu (haleto metálico compacto em cerâmica branco)
Qual a estrada com uma iluminação mais brilhante?	7.7%	92.3%
Qual a estrada com objectos melhor iluminados quando vistos a uma distância semelhante?	3.8%	96.2%
Qual a estrada com uma iluminação mais uniforme?	0%	100%
Qual a estrada com uma iluminação mais ofuscante?	57.7%	42.3%
Qual a estrada com uma iluminação mais uniforme entre o centro e a berma?	11.5%	88.5%
Qual a estrada com um efeito de iluminação mais autêntico das pessoas ou dos objectos debaixo dos postes de iluminação?	11.5%	88.5%
Qual a estrada com um ambiente melhor e mais confortável, no geral?	7.7%	92.3%

Figura 2: Resultados do Inquérito, Shanghai, China (n=96)

Todas as pessoas questionadas disseram que a rua tinha uma iluminação mais uniforme com a MASTER CosmoWhite. Outro resultado significativo é o facto de quase 90% das pessoas questionadas acharem que a luz branca é 'mais autêntica'. Uma proporção ainda maior achou que proporcionava, no geral, um ambiente melhor e mais confortável.

Testar os níveis de sensação de luminosidade

O teste de comparação de pares foi efectuado em 2006/2007 no Centro de Investigação de Iluminação* em Troy, Nova Iorque, para avaliar o efeito dos espectros das lâmpadas na forma como as pessoas sentem o efeito da iluminação das ruas à noite. A investigação foi realizada por Yukio Akashi e John Bullough do Centro de Investigação de Iluminação.

Foi pedido a 61 pessoas diferentes, entre os 16 e 70 anos de idade, que optassem por um de dois tipos de lâmpadas – a MASTER CosmoWhite ou a lâmpada amarela de sódio a alta pressão – no que respeita aos seguintes pontos:

- Com que iluminação parecem os objectos e a rua mais brilhantes?***
- Com que iluminação aparecem os objectos e a rua mais claramente?***
- Com que iluminação parecem as cores dos objectos, as marcações no pavimento e os espaços verdes mais naturais?
- Com que iluminação parecem as cores dos objectos, as marcações no pavimento e os espaços verdes mais preferíveis?
- Com que iluminação se sentiria mais seguro a passear à noite?
- Que iluminação prefere ver da sua janela?
- Que iluminação é mais adequada para estar sentado, a conviver e conversar se estiver numa esplanada?

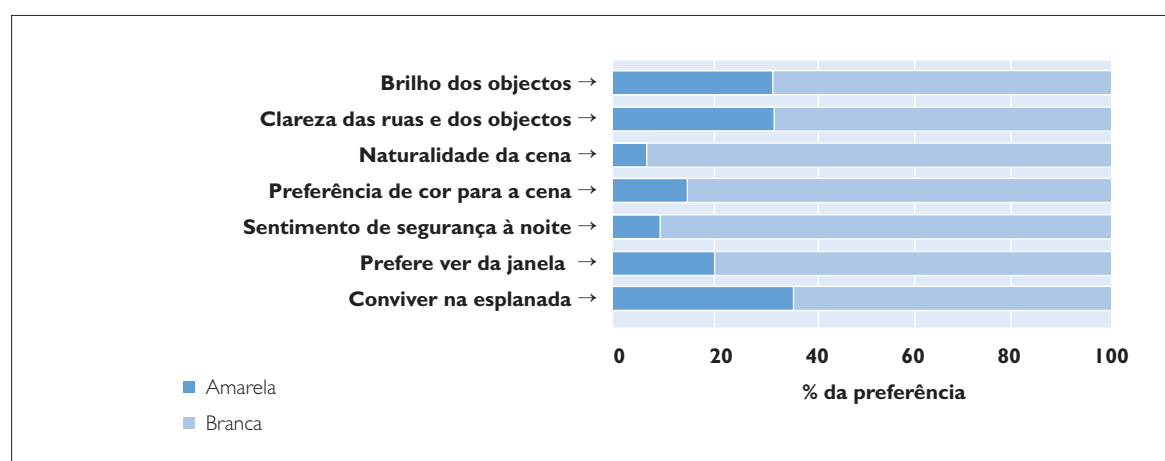


Figura 3: Preferência por tipos de lâmpadas

A figura 3 mostra uma comparação das preferências das pessoas por dois tipos de lâmpadas. Quando a comparação é feita entre a branca e a amarela com o mesmo nível de iluminação (5 Lux), existe uma preferência

expressa pela branca em todas as sete questões anteriores. Por exemplo, quase 90% das pessoas inquiridas consideram a luz branca mais segura para passear do que a de sódio a alta pressão.

* O Centro de Investigação de Iluminação é o centro líder mundial de investigação e formação no ramo da iluminação baseado numa universidade. Está baseado em Troy, Nova Iorque, E.U.A.

*** Os resultados das duas primeiras perguntas são explicados de forma mais detalhada na secção sobre protecção da página 23.

Protecção

A luz branca é essencial para ajudar as pessoas a sentirem-se mais seguras quando saem à noite. Através de uma melhor composição de cores e uma maior luminosidade, é mais fácil distinguir objectos, cores, formas e outros detalhes. Em especial, o reconhecimento facial é mais fácil, mesmo a grandes distâncias, o que é fundamental para eliminar os níveis de ansiedade. Apesar de os próximos três estudos (Fundação STOEN RWE, Painter e Farrington e o National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice) não mencionarem a luz branca, demonstram claramente que uma melhor qualidade da luz pode aumentar a sensação de protecção nas cidades.

Sensação de maior segurança nas ruas através da luz

A noção que ruas melhor iluminadas fazem com que as pessoas se sintam mais seguras é reforçada pela investigação efectuada em Varsóvia, na Polónia, em Fevereiro de 2006. A Fundação STOEN RWE*

entrevistou 1001 pessoas com mais de 18 anos e fez duas perguntas claras relativamente à segurança nas ruas depois de anoitecer.

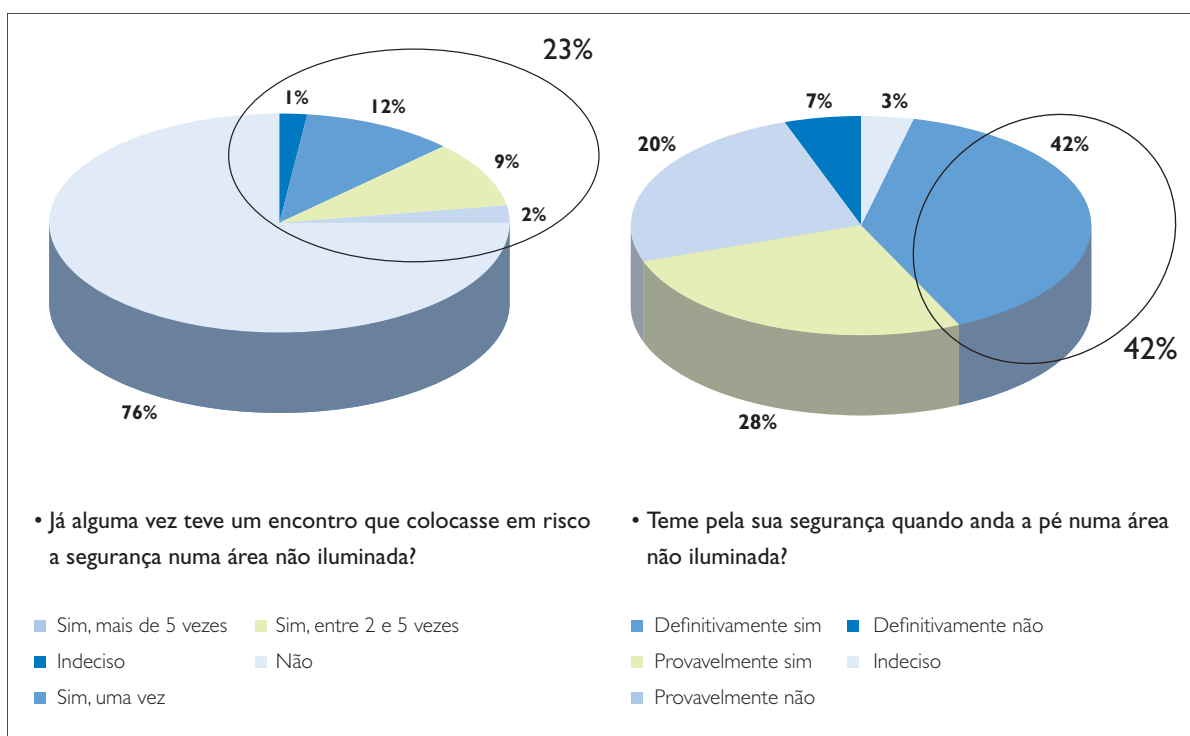


Figura 4: Iluminação das ruas vs. sensação de segurança (amostra de 1001 pessoas com mais de 18 anos de idade)

Mais de um quarto das pessoas disseram ter tido um encontro que colocou a segurança em risco pelo menos uma vez numa área não iluminada, com 70% a dizer

que temiam em certa medida pela sua segurança. Isso sugere uma clara necessidade de ter ruas correctamente iluminadas em áreas urbanas.

* A STOEN RWE é uma empresa de energia polaca que serve a região de Varsóvia. A Fundação STOEN RWE apoia as comunidades locais, por exemplo através de um programa de bolsas de estudo para estudantes da Faculdade de Engenharia Eléctrica da Universidade Tecnológica de Varsóvia.

Um instituto de criminologia dos Reino Unido associa uma melhor iluminação das ruas à diminuição do crime

Em 2000, foram efectuados dois projectos de investigação por Painter e Farrington do Instituto de Criminologia da Universidade de Cambridge para investigar os efeitos de uma melhor iluminação das ruas na criminalidade de Dudley e Stoke-on-Trent, ambas áreas urbanas do Reino Unido.

Em Dudley, os crimes diminuíram 41% na área da experiência, comparado com uma diminuição de 15% numa área de controlo. Em Stoke, os crimes diminuíram 43% na área experimental e 45% em duas áreas adjacentes, comparado com uma diminuição de apenas 2% em duas áreas de controlo. Painter e Farrington concluíram que, nos dois projectos, as poupanças financeiras resultantes

da diminuição do crime ultrapassaram os custos do melhoramento da iluminação das ruas entre 2,4 e 10 vezes depois de um ano. Foi, portanto, bastante eficaz em termos de custos.

Apesar de ser virtualmente impossível apontar os motivos exactos para as alterações dos padrões do crime, o estudo efectuado por Painter e Farrington demonstra o importante papel que pode ter uma boa iluminação. Isso é consistente com as conclusões publicadas por Ken Pease da Universidade de Huddersfield, no Reino Unido, após uma extensa análise de literatura relacionadas com os efeitos da iluminação das ruas no crime.

Estudo rigoroso nos Estados Unidos associa uma melhor iluminação à diminuição do crime

O National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice do US Department of Justice apresentou uma estudo exaustivo de sessenta projectos de iluminação de ruas ao Congresso dos Estados Unidos em Fevereiro de 1977. Esta foi uma das conclusões:

“Em particular, embora não exista nenhuma prova estatística significativa de que a iluminação das ruas tem impacto sobre o nível da criminalidade, especialmente se tivermos em consideração o deslocamento do crime, existem fortes indícios de que uma melhor iluminação, talvez a uniformidade da iluminação, diminui o medo do crime.”

Em 2002, um dos autores de um relatório relacionado de 1997 para o National Institute of Justice do US Department of Justice, Eck, disse: “Os estudos recentes sobre iluminação do Reino Unido parecem eliminar as persistentes dúvidas relativamente à eficácia da iluminação. A iluminação parece funcionar em áreas públicas, especialmente em comunidades residenciais.”

Luz branca e reconhecimento facial

Peter Raynham da Bartlett School of Graduate Studies da University College London apresentou um documento na conferência internacional Illuminat 2007 & Balkanlight 2007 com o título ‘Iluminação Pública nas Cidades’. Neste documento, abordou o tema do reconhecimento facial. Seguem-se alguns excertos do seu trabalho.

As ideias básicas sobre espaços pessoais foram desenvolvidas por Edward Hall, que classificou os espaços pessoais que envolvem uma pessoa como íntimo, pessoal, social-consultivo e público.

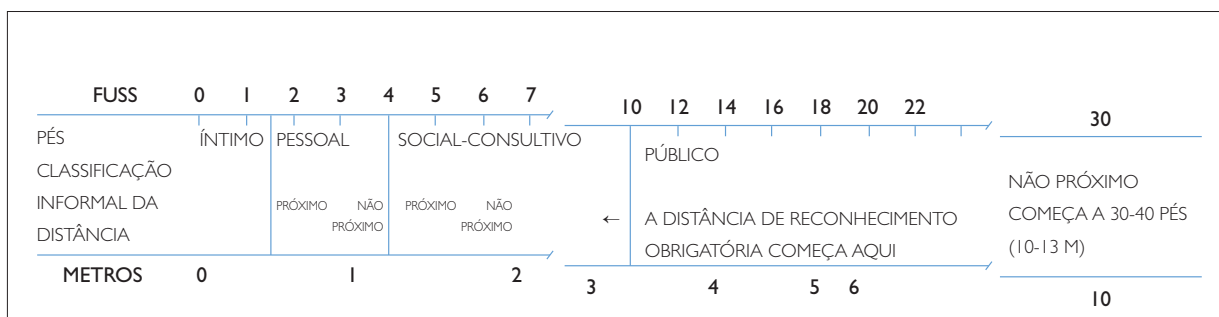


Figura 5: Os espaços pessoais de Hall (reproduzidos de Raynham)

A Figura 5 mostra os espaços e as distâncias em que ocorrem. Hall debateu a importância destas zonas e os motivos pelos quais as pessoas se sentem desconfortáveis quando estranhos entram nos seus espaços pessoais (a distâncias inferiores a 3 m), excepto se os reconhecerem. A importância do reconhecimento facial para os peões foi documentada pela primeira vez em 1980 por Van Bommel e Caminada. Utilizaram as ideias básicas de Hall para explicar o motivo pelo qual, à noite, os peões não gostavam

de se aproximar demasiado de outras pessoas que não reconhecessem. Propuseram a utilização de um critério segundo o qual a iluminação das ruas deveria permitir o reconhecimento de uma face a uma distância de 4 m. Van Bommel e Caminada estabeleceram depois que uma luminância semi-cilíndrica da face de uma pessoa era a chave para que fosse reconhecida. Investigações posteriores confirmaram estas descobertas.

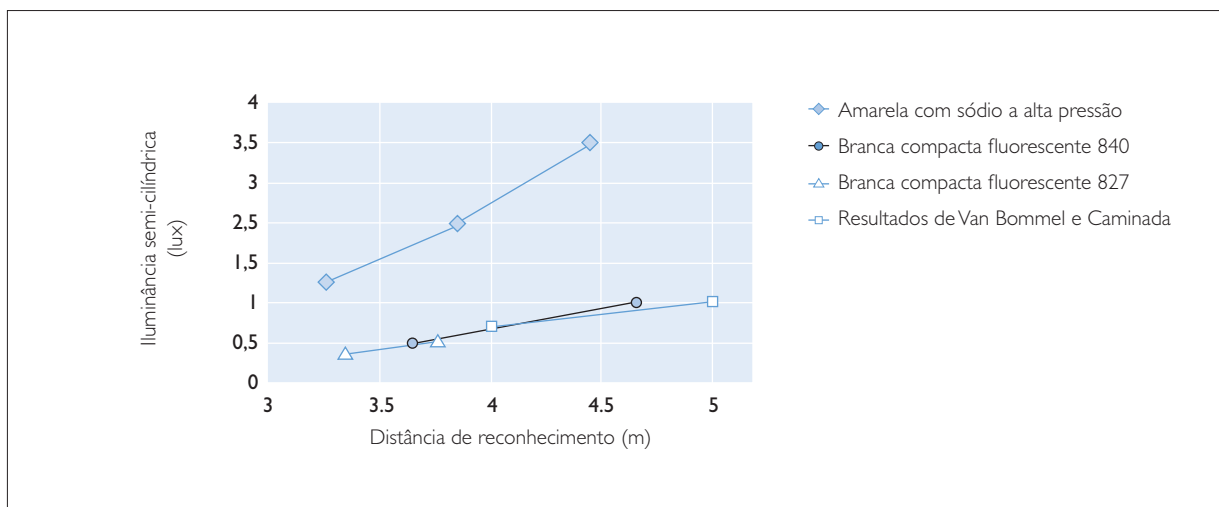


Figura 6: Distância de reconhecimento facial com diferentes fontes de iluminação (reproduzido de Raynham)

Mais recentemente, Raynham e Saksvikrønning (2003) utilizaram o reconhecimento facial como ferramenta para comparar a eficácia de diferentes fontes de luz; a figura 6 mostra alguns dos resultados.

A principal conclusão do trabalho de Raynham e Saksvikrønning foi que a luz branca com uma boa composição de cores (Ra 80) é muito melhor para o reconhecimento facial do que a luz com uma baixa composição de cores de fontes como lâmpadas de sódio a alta pressão. A Figura 6 também mostra os resultados da

investigação de Van Bommel e Caminada, com resultados extremamente parecidos para as fontes de luz branca. Neste estudo, também foram utilizadas fontes de luz branca com um valor de Ra igual a 60. Como conclusão, este estudo mostra que é necessário, pelo menos, o dobro dos níveis de luz com sódio a alta pressão em comparação com a luz branca para conseguir reconhecer faces à mesma distância.

‘Factor de boa sensação’ da luz branca semelhante em Espanha e nos Países Baixos

Foram efectuados em 2006/2007 ensaios de campo que compararam as características da luz amarela e branca em termos percepção e reconhecimento facial/de cores, nos Países Baixos pela IPM* e em Espanha pela Advira**.

Em ambos os países, foram realizadas entrevistas cara a cara com aproximadamente 200 habitantes de áreas residenciais com novas instalações de luz branca. Os residentes foram questionados antes e depois da instalação das fontes de luz branca.

Em geral, os resultados da Espanha e dos Países Baixos foram consistentes entre si. Quase todos os inquiridos disseram considerar que a luz branca foi um melhoramento em termos de quantidade, qualidade da luz e sensação de segurança, devido à maior percepção de luminosidade e à melhor visibilidade. O reconhecimento facial melhorou em média 20 a 30%. Isso aumenta o sentimento de conforto das pessoas, uma vez que facilita a identificação de outras pessoas na rua. Os residentes sentiram ter a ‘certeza’ das cores a uma maior distância com a luz branca. Identificaram mais cores correctamente com a luz branca do que com a luz amarela.

Eindhoven, Países Baixos



Antes: amarela com sódio a alta pressão



Depois: MASTER CityWhite

Navalcarnero, Espanha



Antes: amarela com sódio a alta pressão



Depois: MASTER CityWhite

* A IPM é uma agência holandesa de consultoria e investigação de marketing.

** A Advira é uma agência de investigação espanhola.

Testar os níveis de sensação de protecção

No capítulo anterior sobre melhoramento estético, foi explicada a investigação do Centro de Investigação de Iluminação em Troy, Nova Iorque*. Duas das questões mencionadas nesta investigação estiveram relacionadas com a sensação de protecção:

- Com que iluminação parecem os objectos e a rua mais brilhantes?

- Com que iluminação se sentiria mais seguro a passear à noite?

Na figura 7, são apresentados os resultados com diferentes níveis de iluminação.

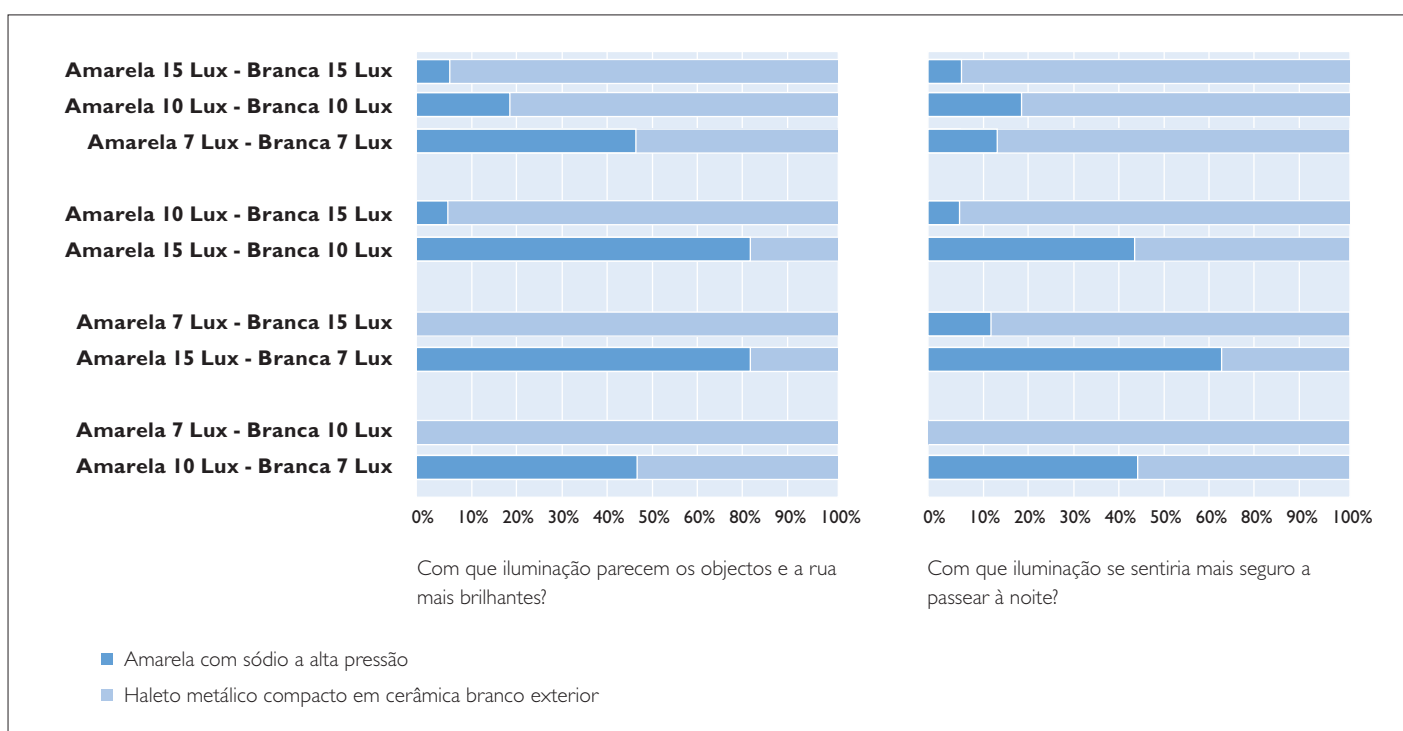


Figura 7: Comparação da sensação de luminosidade e protecção

Com os mesmos níveis de iluminação, consideravelmente mais pessoas do teste (sempre mais de 80%) disseram que se sentiriam mais seguras com iluminação branca. Significativamente, a sensação de segurança considerou-se semelhante mesmo quando o nível de iluminação da luz branca era aproximadamente 30% inferior ao da luz amarela.

*Consulte a página 18 para mais informações sobre esta investigação.

Prevenção de acidentes

Aumentando a visibilidade de condutores, peões e ciclistas, as estradas passam a ser mais seguras. Investigações demonstraram que a luz branca pode ter um papel importante neste aspecto.

Os benefícios da luz branca são sentidos e apreciados pelos condutores?

As investigações realizadas no Centro de Investigação de Iluminação em Troy, Nova Iorque, por Yukio Akashi, examinaram se a luz branca pode melhorar a visão (periférica) dos condutores. Esta investigação foi publicada em 2007 na Lighting Research & Technology.

Foi colocada uma barreira especial na berma de uma recta, que simulava o movimento de aproximação e afastamento da estrada (consulte a figura 8).

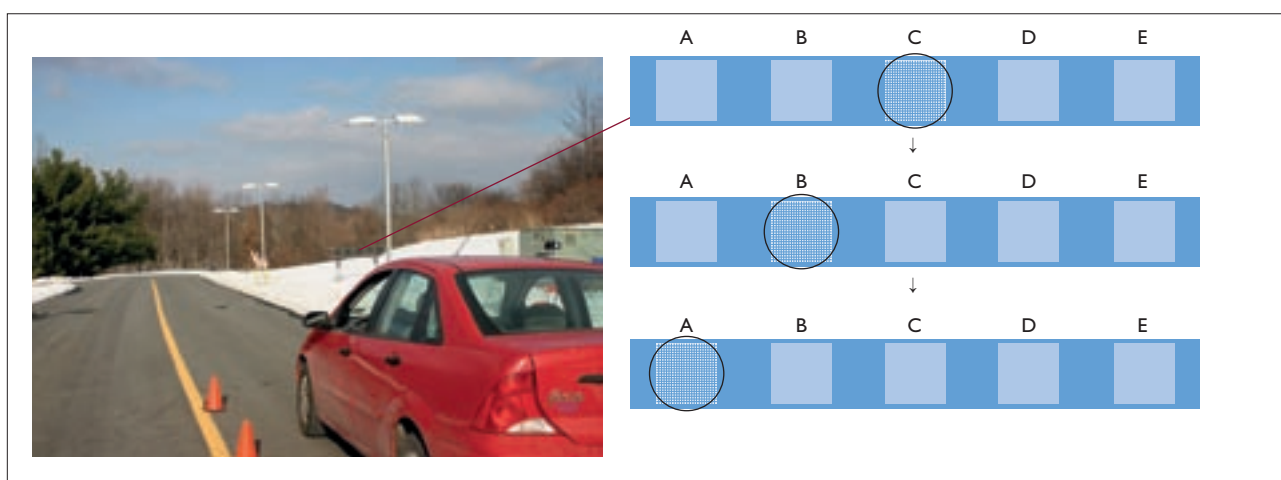


Figura 8: Preparação do teste na LRC. Alvos de detecção que simulam movimento na direcção da rua, criando um único alvo em movimento a partir de alvos distintos, com uma sequência temporal

13 sujeitos fizeram uma série de testes durante o dia e à noite com iluminação CosmoWhite e amarela com sódio a alta pressão. Foram realizadas 686 provas distintas. O movimento do padrão da barreira especial era aleatório. Caso se afastasse da estrada, a resposta correcta seria acelerar; devendo o condutor travar caso se movimentasse no sentido da estrada. Os tempos de resposta médios são apresentados na figura 9.

Os dados desta figura referem-se a uma iluminância igual de CosmoWhite e amarela com sódio a alta pressão.

A conclusão a que se pode chegar é que existe uma diferença significativa em termos estatísticos nos tempos de resposta entre a luz branca e a amarela para travagem e aceleração. Em ambos os casos, o tempo de resposta com a luz branca é inferior.

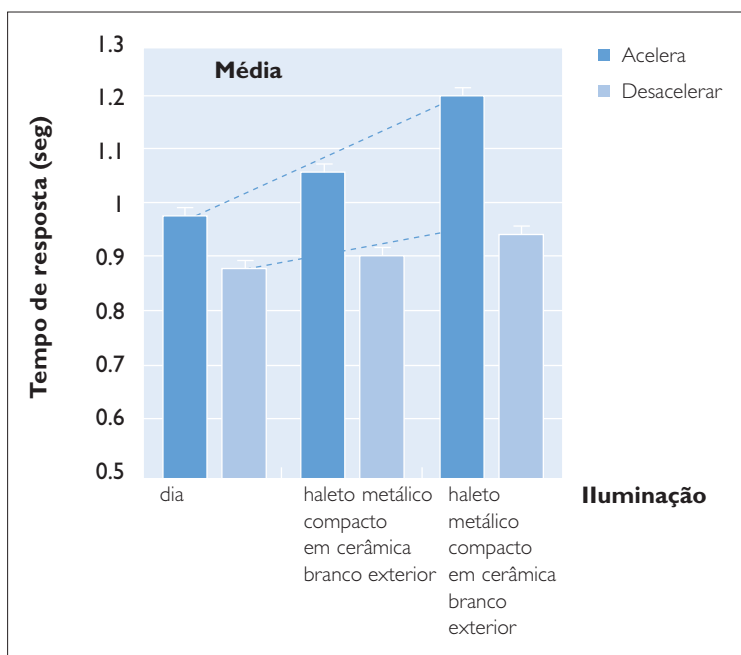


Figura 9: Tempo de resposta com diferentes fontes de luz

Experiência com o limiar de contraste de luminância

A experiência com o limiar de detecção de contraste foi efectuada com um grupo de pessoas que utilizaram três tipos diferentes de iluminação; lâmpadas SON-T, MASTER CosmoWhite e MASTERColour. Os três tipos foram utilizados com o nível necessário para iluminação da estrada.

Para ver um objecto, deve existir uma determinada diferença de luminância (ou seja, contraste) entre o objecto e o respectivo fundo. O limiar de detecção de contraste é diferença mínima necessária para distinguir o objecto (sem necessariamente conseguir identificar a cor ou os detalhes). Um limiar de contraste mais baixo significa que é mais fácil detectar um objecto.

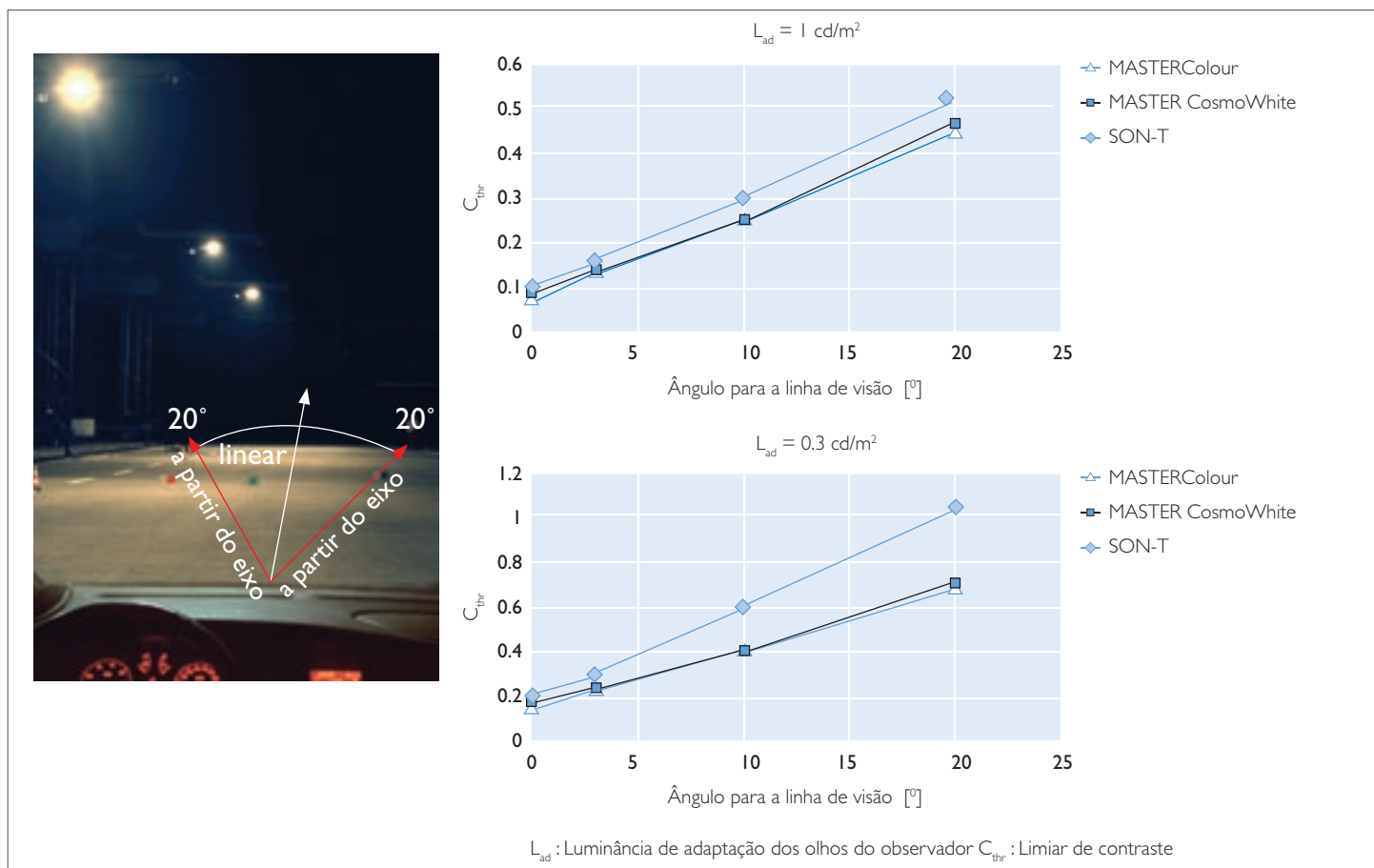


Figura 10: Detecção de contraste com 3 tipos diferentes de iluminação

A Universidade Técnica de Ilmenau, na Alemanha, realizou testes em que o limiar de detecção do contraste de um foco de luz de 1mm foi medido para 10 observadores. O foco de luz foi posicionado em 4 ângulos diferentes (0, 3, 10 e 20°) e foram utilizadas três fontes de luz diferentes. Para todas as fontes de luz, os testes foram efectuados utilizando uma luminância de fundo de 0,3, 1 e 2cd/m². Os dados recolhidos para uma luminância de fundo de 0,3 e 1 estão representados na figura 10. Foi descoberto que a luz branca proporciona um limiar de luminância inferior ao da luz amarela, especialmente

com grandes ângulos fora do eixo e baixos níveis de luminância. Isso significa que é mais fácil ver pessoas e outros objectos com a luz branca, o que contribui para uma maior segurança para o condutor e para outros utentes da estrada. Também será mais fácil ver objectos com um contraste menor em relação ao respectivo fundo. A diferença de limiar de contraste entre as fontes de luz branca e amarela foi ainda mais significativa para alvos no campo de visão periférica (10 – 20° a partir da campo de visão central).

Eficácia energética

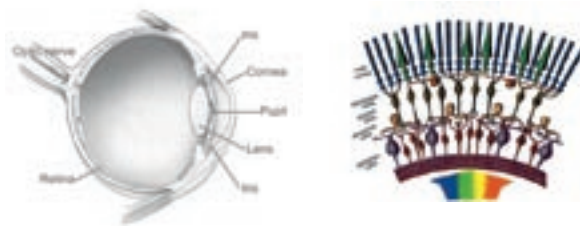
Os melhoramentos constantes ao nível do rendimento significam que as fontes de luz branca mais recentes (MASTER CosmoWhite) são mais eficazes em termos energéticos do que as alternativas de sódio a alta pressão. E como as pessoas consideram a luz branca mais brilhante do que realmente é, pode-se proporcionar às pessoas o que esperam reduzindo a potência da luz até 30%.

Explicação da sensação de maior luminosidade com a luz branca

Para compreender correctamente a ideia de sensação de maior luminosidade, é necessário saber o que acontece à visão quando os níveis de iluminação são baixos.

A retina no nosso olho é formada por bastonetes e cones. Os cones permitem determinar as cores, enquanto os bastonetes permitem ver quando está escuro e também ajudar a visão periférica. A visão associada aos cones é conhecida como fotópica, sendo normalmente associada a altos níveis de luz (dia). A visão associada aos bastonetes, com baixos níveis de luz (noite), é conhecida como escotópica. A área entre as duas, a fase de transição para que contribuem os bastonetes e os cones, é conhecida como visão mesópica. Isso corresponde a níveis de iluminação muito inferiores à luz do dia, mas que continuam a ser mais altos do que a escuridão total. Por outras palavras, o tipo de condições de iluminação encontradas nas ruas de uma cidade à noite.

A sensibilidade dos nossos cones atinge o máximo de 555 nm, perto da extremidade amarela do espectro de iluminação. A sensibilidade dos nossos bastonetes atinge o máximo de 507 nm, perto da extremidade azul do espectro de iluminação. Se uma fonte de iluminação tiver, assim, níveis mais altos de emissão de luz azul, será mais facilmente detectada pelos bastonetes, mais activos com condições de fraca iluminação (mesópica). Isso é o que significa realmente sensação de maior luminosidade. A fonte de iluminação não está necessariamente a fornecer mais luz no geral, mas emite altos níveis de uma frequência de luz que pode ser detectada pelos olhos. É isso que faz a luz branca.



Níveis de iluminação mais baixos, o que implica menos consumo de energia, também podem ser eficazes

O teste efectuado pelo Centro de Investigação de Iluminação em Troy, Nova Iorque, avaliou a forma como as pessoas sentem o efeito da iluminação da rua à noite.

Uma das conclusões mais interessantes do ponto de vista da eficácia energética foi o facto de, ao comparar um nível muito mais alto de sódio a alta pressão (15 Lux) com 5 Lux da iluminação MASTER CosmoWhite (luz branca), a maioria dos participantes continuar a preferir a MASTER CosmoWhite em quatro das sete perguntas.

* Consulte a página 18 para mais informações sobre esta investigação.

Em particular, a naturalidade da cena nestas condições foi considerada melhor com a MASTER CosmoWhite por mais de 70% dos participantes. A sensação de segurança foi igual mesmo quando o nível de iluminação das lâmpadas MASTER CosmoWhite era aproximadamente 30% inferior ao das lâmpadas com sódio a alta pressão.

Isso demonstra que reduzir os níveis de iluminação ao utilizar a luz branca pode proporcionar às pessoas o nível de luminosidade (e os vários benefícios associados) que esperam, reduzindo o consumo de energia.

A fórmula inglesa - legislação que permite a redução dos níveis de iluminação em áreas residenciais se a composição de cores for superior

No Reino Unido, já existe uma prática de redução do nível de iluminação necessário quando se utilizam fontes de luz com boa composição de cores (ou seja, $R_a > 60$). As classes de iluminação baseiam-se na norma europeia 13201, em que é descrito o nível mínimo médio de luminância ou iluminância. A norma inglesa BS5489-1:2003 define quais destas classes devem ser utilizadas numa determinada estrada ou área, dependendo da taxa de criminalidade, do fluxo de tráfego, etc. A norma permite uma redução de uma classe de iluminação em estradas secundárias (estradas de acesso, estradas residenciais

e caminhos para peões ou bicicletas) se for utilizada uma fonte de luz com uma composição de cores igual ou superior a 60, o que acontece com a luz branca (mas não com o sódio a alta pressão). As consequências para a iluminância horizontal necessária são apresentadas na tabela abaixo. Como pode ver, o nível de iluminância pode ser reduzido até -30% em estradas secundárias quando são utilizadas fontes de luz com um índice de composição de cores superior a 60 ($CRI > 60$). Isso, associado a fontes de luz muito eficazes, pode levar a poupanças de energia muito significativas.

Taxa de Criminalidade	Valor R_a	Iluminância horizontal mínima mantida (Lux)		
		Pouco Tráfego	Tráfego Normal	Muito Tráfego
Baixa	$R_a < 60$	5	7.5	10
	$R_a > 60$	3	5	7.5
Média	$R_a < 60$	7.5	10	15
	$R_a > 60$	5	7.5	10
Alta	$R_a < 60$	10	15	15
	$R_a > 60$	7.5	10	10

Figura 11: Excerto da BS5489-1 para estradas, caminhos e ciclovias residenciais

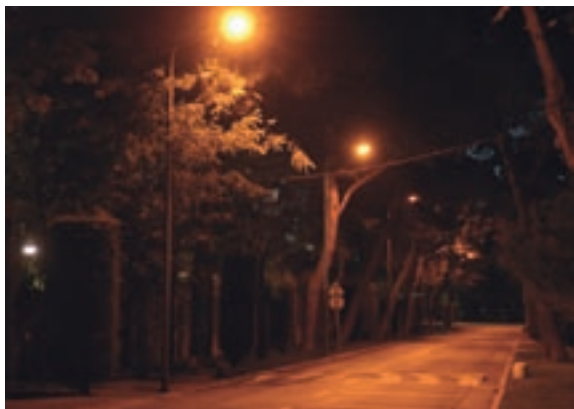
Nota: Apesar de esta norma já estar em vigor, o debate continua relativamente à validade deste compromisso entre níveis de iluminação e composição de cores.

Comparação do consumo de energia da MASTER CosmoWhite e da MASTER SON PIA

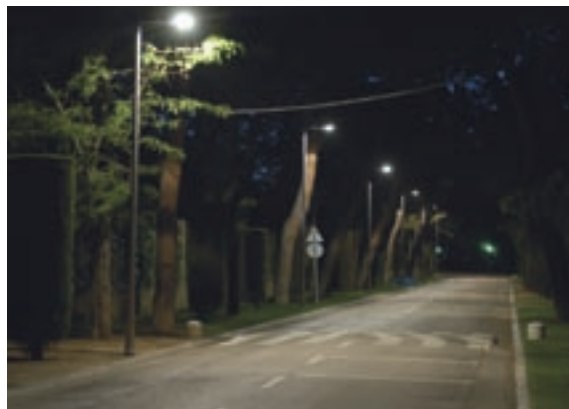
A tabela abaixo mostra três exemplos do tipo de poupanças em CO_2 possíveis com a MASTER CosmoWhite. Os exemplos fornecidos são instalações reais.

	Projecto	Instalação anterior	Nova instalação	Redução de energia/ redução de emissão de CO_2
Actualização da instalação	Böblingen, Alemanha. 200 pontos de	2 x SON 70W numa única luminária	1 x MASTER CosmoWhite 60W com uma nova óptica	-43%
Renovação da instalação	Somosaguas, Espanha. 300 pontos de iluminação	SON 250W a 9m de altura	MASTER CosmoWhite 140W a 6m de altura	-47%
Nova instalação com maior luminosidade	Leeds, RU. 80.000 pontos de iluminação	SON 70W com intervalos de 30m	MASTER CosmoWhite 45W com intervalos de 40m	-56%

Figura 12: Exemplos de poupanças de energia com a MASTER CosmoWhite



Antes: amarela com sódio a alta pressão



Depois: MASTER CosmoWhite

Como mostra a figura 12, mesmo apenas actualizando uma instalação de iluminação é possível reduzir o consumo de energia até 43%, podendo as poupanças chegar aos 56% com uma nova instalação. A luz branca de alta qualidade

é, portanto, a solução 'verde' para instalações exteriores, reduzindo as emissões de CO₂ para um nível anteriormente considerado impossível, baixando ao mesmo tempo significativamente as facturas de energia.



Den Bosch,
Países Baixos

Descrição de produto – lâmpadas

Características chave da luz amarela e branca - Posicionamento de fontes de iluminação Philips no exterior

Segue-se uma comparação entre os vários tipos de lâmpadas Philips disponíveis para aplicações de iluminação exteriores. Foram avaliadas de acordo com quatro parâmetros chave; temperatura de cor, composição de

cor, eficácia da lâmpada e duração. Os diagramas dão uma boa impressão geral de como cada uma das lâmpadas se comporta nestas áreas.

As lâmpadas usadas nas comparações são:

CPO = MASTER CosmoWhite - Haleto metálico compacto em cerâmica exterior

CDO = MASTER CityWhite - Haleto metálico em cerâmica exterior

CDM = MASTERColour (Elite) - Haleto metálico compacto em cerâmica

HPI / MHN = Haleto metálico de quartzo

SON = Sódio a alta pressão

SON Comfort = Sódio a alta pressão com uma impressão de cores mais confortável e uma melhor composição de cores

PL = Fluorescente compacta

HPL = Mercúrio a alta pressão

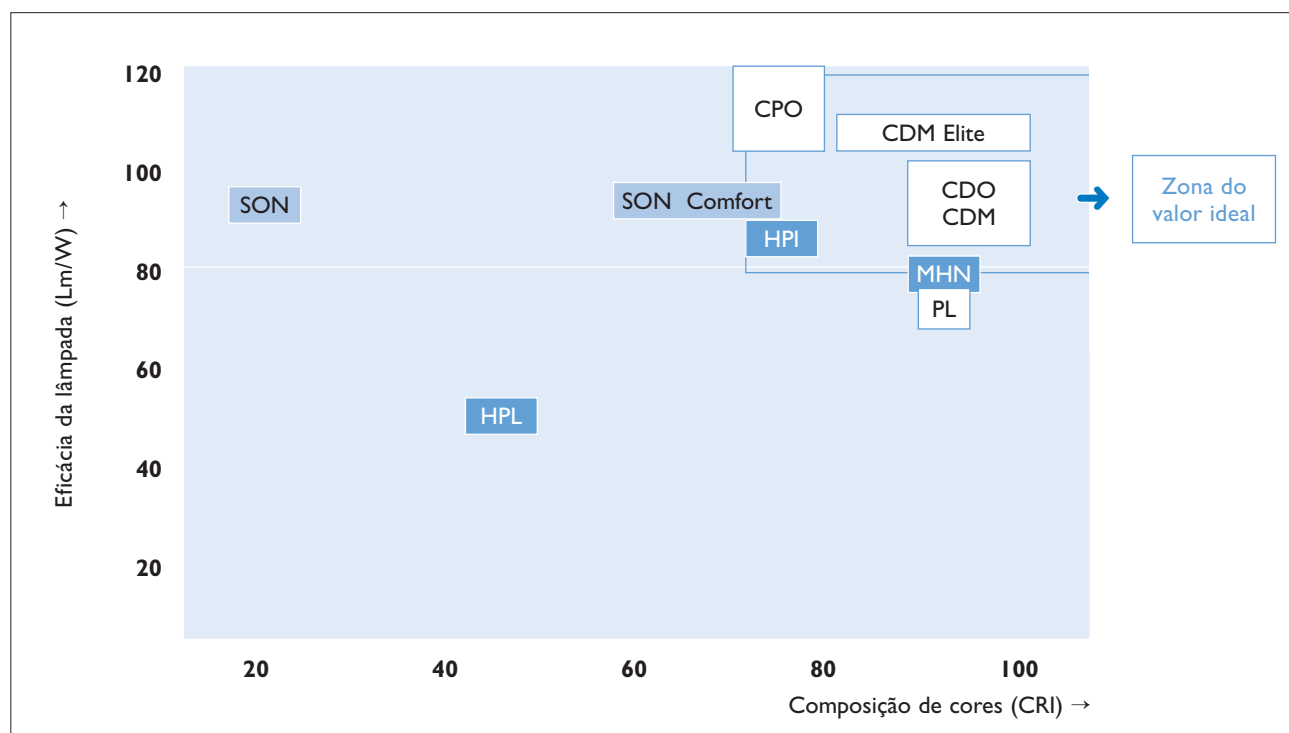


Figura 13: Composição de cores vs. eficácia da lâmpada

A eficácia da lâmpada é uma medida da quantidade de luz produzida por watt de potência da lâmpada, expressa em lúmen por watt. Os custos energéticos das instalações, bem como o impacto ambiental, estão directamente relacionados com a eficácia das lâmpadas. Mas a eficácia das lâmpadas não deve ser conseguida comprometendo a composição de cores, que é sempre importante. O diagrama acima mostra, portanto, como cada um dos diferentes tipos de lâmpadas combina estes dois elementos.

O índice de composição de cores (CRI) é um indicador do nível de reprodução fiel das cores. Para iluminação exterior, um CRI superior a 65 é normalmente suficiente para produzir o tipo de ambiente que as pessoas procuram. As investigações também mostraram que uma

temperatura de cor de 2800-3000° K é bastante adequada a aplicações de iluminação urbana. O diagrama abaixo mostra que várias fontes de iluminação Philips cumprem ambos os critérios.

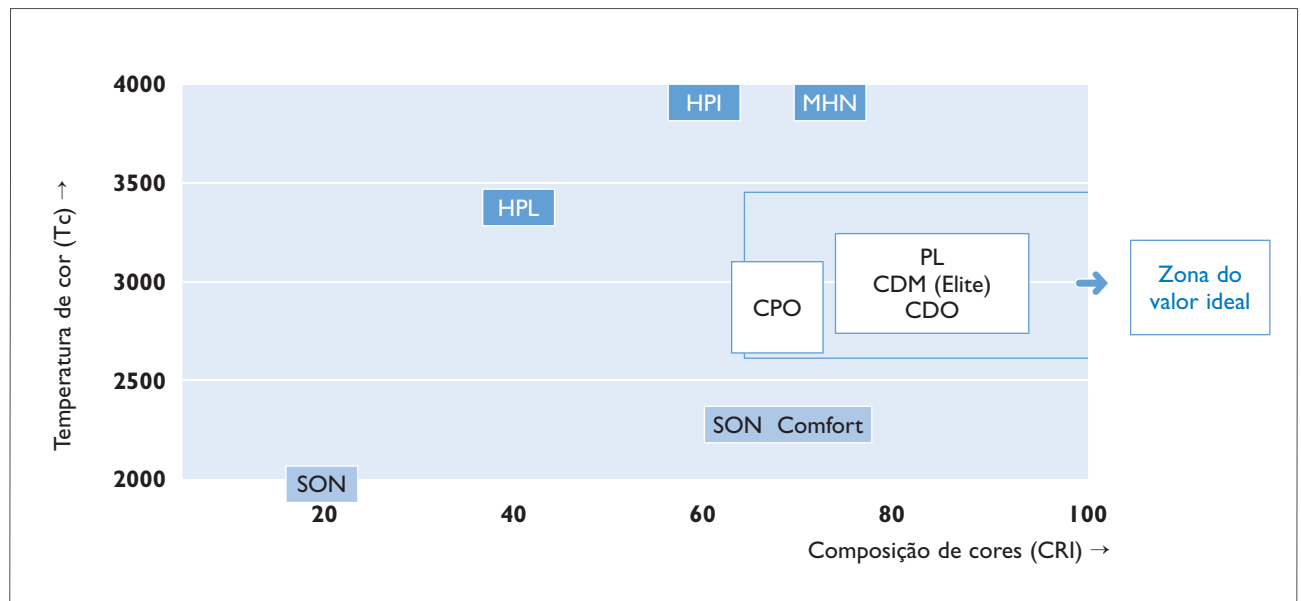


Figura 14: Temperatura de cor vs. composição de cores

Soluções de luz branca Philips

CosmoPolis - MASTER CosmoWhite (CPO)

Nova geração de lâmpadas de haleto metálico compacto em cerâmica para iluminação pública exterior em centros de cidades, áreas residenciais e estradas. Alta qualidade, luz branca quente, maior duração, para além da maior eficácia de lâmpada & sistema disponível.* A melhor opção para novas instalações; utiliza 50% menos energia do que a iluminação a vapor de mercúrio, o que equivale a uma poupança de mais de 100kg de CO₂ por lâmpada todos os anos. Podem ser conseguidas ainda mais poupanças energéticas através da regulação automática da luminosidade.



MASTER CityWhite (CDO)

Lâmpadas de haleto metálico cerâmicas utilizadas nas mesmas áreas de aplicação que a MASTER CosmoWhite. A melhor opção para substituições, dado que se adequam directamente a instalações SON de sódio a alta pressão (E27/40base) para actualizar de luz amarela para luz branca. Uma luz branca quente e confortável que permaneceu estável durante o longo período de duração. Podem ser conseguidas ainda mais poupanças energéticas através da regulação da luminosidade com controlo electrónico.



* apenas com condutores electrónicos dedicados

BeneKit

Kit de conversão que poupa energia para actualizar instalações HPL de vapor de mercúrio existentes, utilizando uma lâmpada MASTER CityWhite e um novo condutor (electrónico ou electromagnético). Ideal para luminárias que ainda não precisam de ser substituídas (normalmente com 10 a 20 anos), luminárias que são património ou aquelas com um design de realçar.



MASTER HPI Plus

Lâmpadas de haleto metálico de quartzo com uma luz branca mais fresca para iluminação exterior com projectores. Normalmente utilizadas em projectos de embelezamento da cidade, bem como para iluminação de estádios e recintos desportivos.



MASTERColour CDM Elite MW

(a lançar em 2009) O sistema Philips MASTER Colour CDM Elite MW apresenta um nível sem igual de qualidade e rendimento da luz. A luz branca cintilante da lâmpada cria um ambiente mais natural e realça o que há de melhor nos diferentes tipos de cor. Este rendimento permanece estável ao longo de toda a duração da lâmpada. Além disso, a elevada eficácia da lâmpada e do condutor significam uma baixa utilização de energia e um menor custo de propriedade.



MASTERColour CDM (Elite)

Lâmpadas de haleto metálico compacto em cerâmica adequadas para iluminação com projectores e decorativa para embelezamento de cidades. As lâmpadas MASTERColour, com uma luz branca cintilante, excelente composição de cores e temperatura de cor estável, são já a lâmpada preferida em muitas aplicações exteriores diferentes. A nova geração de MASTERColour Elite desenvolve ainda mais estas qualidades, com uma maior potência de iluminação e uma composição de cores ainda melhor.



LEDs (brancos)

A utilização de LEDs é cada vez maior devido aos constantes avanços tecnológicos que lhes permitem emitir níveis de iluminação mais altos do que nunca. Os LEDs são populares porque têm muitas vantagens em relação a tecnologias de lâmpadas convencionais, como uma maior duração, possibilidades de mudanças de cor, regulação da intensidade e um consumo de energia significativamente inferior.

Apesar de serem cada vez mais populares em instalações decorativas exteriores, os LEDs ainda não tiveram um verdadeiro impacto na iluminação de ruas. No entanto, parece inevitável que, com a continuação dos melhoramentos, os LEDs poderão um dia vir a cumprir os requisitos deste tipo de aplicações exteriores. Enquanto isso não acontece, as fontes de descarga de alta intensidade mais recentes, como a MASTER CosmoWhite, proporcionam as potências de iluminação e os rendimentos ópticos muitos elevados necessários para aplicações de iluminação exterior geral, para além de um baixo custo total de propriedade muito apelativo.

Descrição de produto - luminárias

Todas as luminárias exteriores mais avançadas estão equipadas com o sistema CosmoPolis ou utilizam a MASTER CityWhite. Estas luminárias estão equipadas

com uma gama alargada de ópticas que proporcionam a solução ideal para todos os tipos de aplicações.

Optik Cosmo-Cycle Path

Nova óptica, concebida para aplicações com baixas alturas de montagem como pavimentos, ciclovias e ruas estreitas. Proporciona a melhor relação intervalo/altura de montagem para classes S de baixa iluminância e baixa uniformidade. Esta óptica CosmoPolis também é compatível com a MASTER CityWhite.



Optik Cosmo-R60

Óptica compacta, concebida para aplicações com alturas de montagem médias baixas como áreas residenciais e ruas para peões. Proporcionam um excelente intervalo para classes S de iluminância alta e média e classes ME de baixa iluminância. Esta óptica só é compatível com a CosmoPolis.



Optik Cosmo-R140

Óptica CT-POT tradicional, concebida para aplicações com alturas de montagem médias altas como estradas e ruas urbanas. Proporciona o melhor intervalo para requisitos de alta qualidade para luminância média alta e uniformidades como as classes ME. "Esta óptica é para a CosmoPolis e MASTER CityWhite, sendo também compatível com outras lâmpadas de luz branca"



Para além destas ópticas técnicas, os criadores de iluminação exigem uma grande variedade de ópticas como ópticas rotativas, indirectas, assimétricas e de foco, que mudam a cena de projecção uniforme para um conceito mais ambiental em que menos luz significa realmente mais.

		Lâmpada e Balastro					Óptica e designações		
		CosmoPolis	MASTER CityWhite	MASTER Colour	MASTER HPI plus	Balastro electrónico	R140 OC CP/CR	R60 OOC OC	Ciclovía CYC
	Iridium	●	●	●	x	●	●	●	●
	Modena	●	●	●	x	●	●	x	x
	Koffer2	●	●	●	-	●	●	x	●
	CitySoul	●	●	●	-	●	●	x	x
	Milewide	●	●	●	x	●	●	●	-
	Decoflood	●	●	●	●	●	●	●	-
	Metronomis	●	●	●	x	●	●	x	x
	CitySpirit	●	●	●	-	●	●	x	-

● Opção de série
x A pedido

Neste momento, todas as luminárias exteriores estão a ser testadas para serem equipadas com a nova MASTERColour CDM Elite MW.

Outros produtos que utilizam a CosmoPolis e outras lâmpadas de luz branca com ópticas técnicas e decorativas



Descrição de produto - LED

Com a evolução da tecnologia, a luz branca tem um futuro brilhante. Produtos actual como Urban Line, LEDflood e LEDline abrem caminho para a transição do LED da iluminação ambiente para uma solução de iluminação técnica.

Iluminação com projectores

Philips iW Blast 12 Powercore®

A Philips iW Blast proporciona uma luz branca com temperatura de cor controlável (3000 - 6500 K) para criar efeitos de luz amplos e direccionados. A intensidade da luz pode ser ajustada, mantendo ou variando a temperatura de cor. A Philips iW Blast é adequada a uma variedade de aplicações.



Direccionada

Philips LEDline²

As variações de cor branca LEDline² com LEDs LUXEON® K2, de branco frio para quente, são adequadas para destacar os detalhes arquitectónicos de fachadas e edifícios com luz branca de alta qualidade. A nova Mini LEDline² é adequada a uma variedade de novas aplicações de iluminação de realce. Para criar efeitos de luminância em fachadas, está disponível uma nova versão de pórtico. A gama LEDline² proporciona uma instalação simples, com DMX/RDM e vários conectores, comprimentos de cabos e suportes de montagem.



Iluminação funcional

UrbanLine

A UrbanLine proporciona luz de uma forma responsável e eficaz em termos energéticos, cumprindo todos os requisitos de segurança e identidade das cidades. Uma iluminação, proporciona aos projectistas urbanos uma solução interessante para aplicação em ruas.



Iluminação funcional

CityWing - Luminária para Peões

A CityWing é uma solução e iluminação completa que se caracteriza pela miniaturização e pela elegância. Esta luminária arquitectural para peões dispõe de 2x 18 LEDs LUXEON® K2 de elevada potência, proporcionando uma luminância melhorada.



Realce

Beamer LED

O Beamer LED é uma luminária de projector para iluminação arquitectural de exteriores com projectores. Incorpora um único LED de elevada potência para projecção de luz até 30 m, com controlo perfeito da luz excessiva.



Realce

Philips Underwater LED

O Philips Underwater LED é uma família de micro focos e marcadores encastrados de LEDs ultra eficientes, concebidos para criar efeitos fantásticos em ambientes molhados ou normais. Totalmente IP68 até uma profundidade de 10 m, dispõe de uma gama de feixes – 10°, 25° e 40° – para iluminação precisa de arquitecturas, para além de fontes e lagos.







©2008 Koninklijke Philips Electronics N.V.

Todos os direitos reservados. A reprodução integral ou parcial é proibida sem a autorização prévia, por escrito, do detentor dos direitos de propriedade. As informações apresentadas neste documento não constituem parte de qualquer proposta ou contrato, considerando-se precisas e fiáveis e podendo ser alteradas sem aviso. O editor não aceitará qualquer responsabilidade pela sua utilização. A publicação destas informações não representa nem implica qualquer licença mediante patente ou quaisquer outros direitos de propriedade industriais ou intelectuais.

Data de emissão: 08 2008 / POR - 3222 635 53601
Impresso nos Países Baixos