



MIP

(DA Iluminação e do Sonorização das Instalações Físicas)

CONSORCIO
AMESP

**MELHORIA DA
EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA**

ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA
DE PREDIOS PÚBLICOS

CENÁRIOS PADRÕES AMOSTRAIS 11 A 16



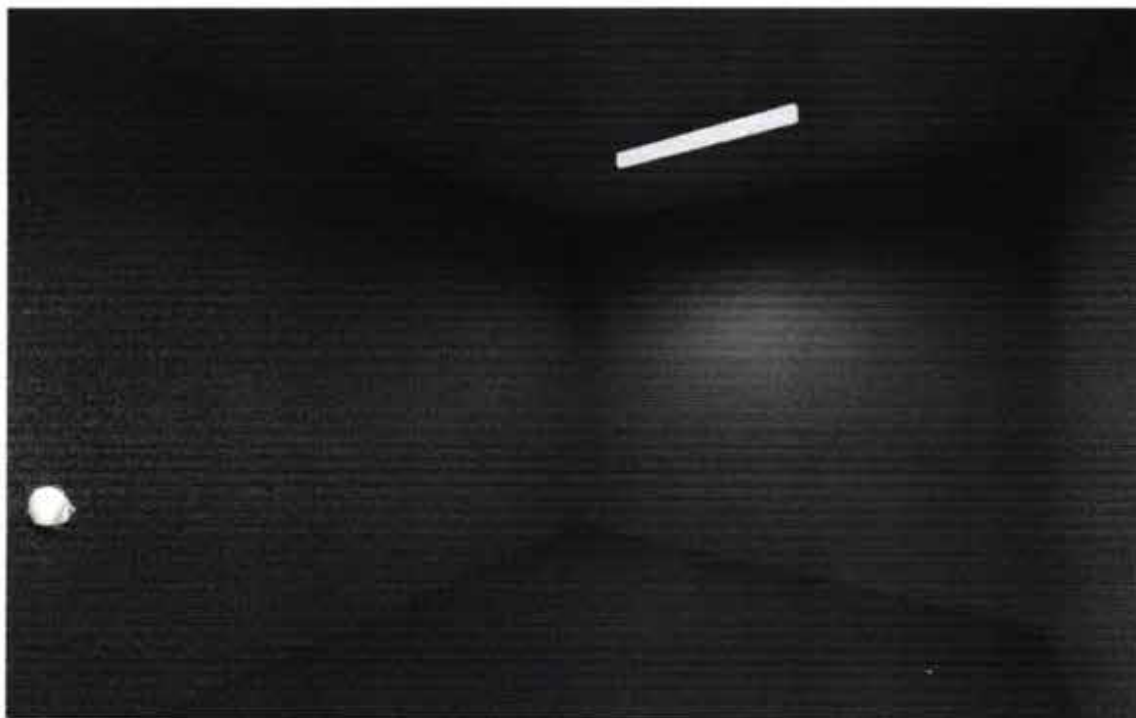
**FABRICA D
PROJETO**

ENG.º CARLOS A. T. DE LIMA - CREA/SP 040.000.000-00

Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenários Padrões Amostrais 11 a 16:

- Cenário Padrão Amostral 11 - Sala para atendimento médico;
- Cenário Padrão Amostral 12 - Sala de Aula;
- Cenário Padrão Amostral 13 - Sala de Espera;
- Cenário Padrão Amostral 14 - Depósito;
- Cenário Padrão Amostral 15 - Quadra externa;
- Cenário Padrão Amostral 16 - Estacionamento externo.



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 11 - Sala para atendimento médico

Cenário Padrão Amostral 11 - Sala para atendimento médico

Dimensões:

- Comprimento: 5,00 m;
- Largura: 3,50 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 500 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.



Observações preliminares

Cenário Padrão Amostral 11 - Sala para atendimento médico

Dimensões:

- Comprimento: 5,00 m;
- Largura: 3,50 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 500 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Avisos sobre o planejamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Lista de luminárias	6

Fichas de informação de produto

Philips - BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH (1x LED70/4000)	7
--	---

Terreno 1

Edifício 1

Lista de luminárias	8
---------------------	---

Terreno 1 - Edifício 1

Andar 1

Lista de salas / Cenário de Luz 1	9
Lista de luminárias	11
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	12

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1

Sala para atendimento médico

Resumo / Cenário de Luz 1	14
Esquema de posição de luminárias	16
Lista de luminárias	18
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	19
Plano de uso (Sala para atendimento médico) / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	21

Glossário	22
-----------	----



Interlocutores

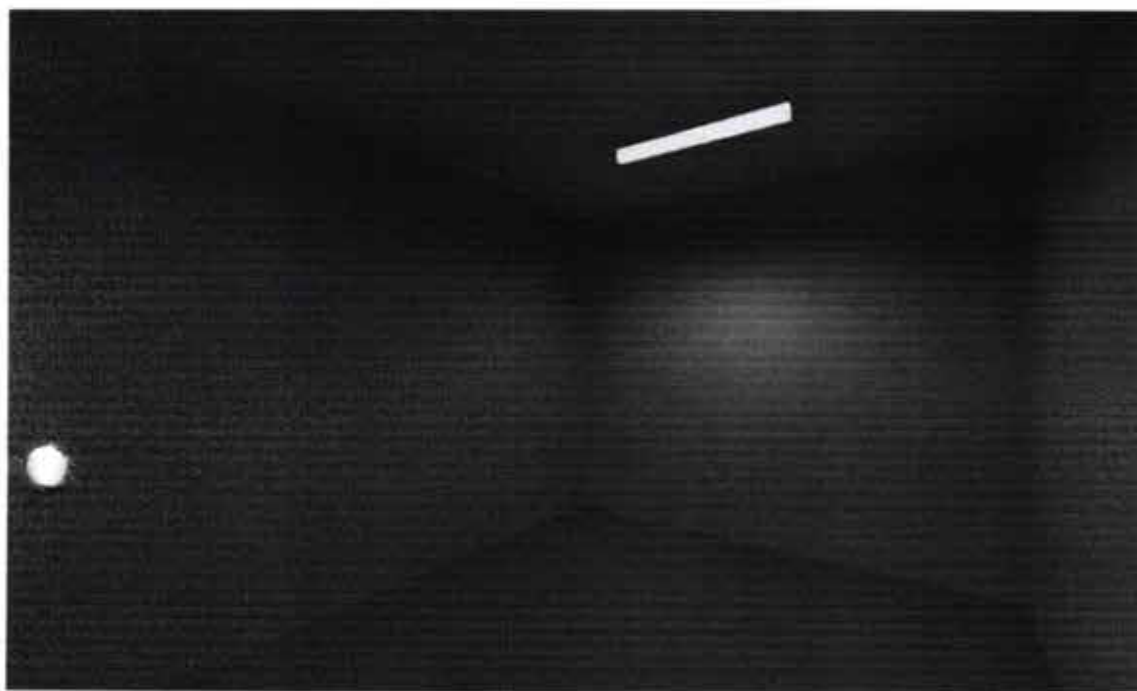


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 11 - Sala para atendimento médico

Dimensões:

- Comprimento: 5,00 m;
- Largura: 3,50 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 500 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPL
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Lista de luminárias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
14340 lm	84,4 W	169,9 lm/W

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	42,2 W	7170 lm	169,9 lm/W

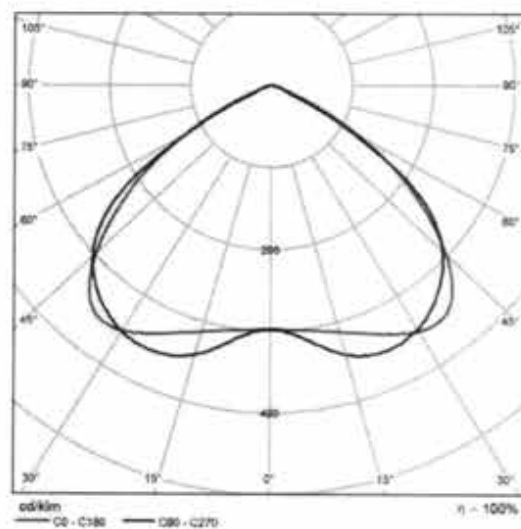


Folha de dados do produto

Philips - BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH



P	42.2 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	7172 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	7170 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	169.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	84



CDL polar



Edifício 1

Lista de luminárias

Φ_{total} 14340 lm	P_{total} 84.4 W	Rendimento luminoso 169.9 lm/W
----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	42.2 W	7170 lm	169.9 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala para atendimento médico



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala para atendimento médico

P_{total} 84.4 W	A_{sala} 17.50 m ²	Potência de ligação específica 4.82 W/m ² = 0.90 W/m ² /100 lx (Sala) 8.44 W/m ² = 1.58 W/m ² /100 lx (Plano de uso)	$E_{vertical}$ (Plano de uso) 533 lx
-----------------------	------------------------------------	---	---

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi_{Luminária}$
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	42.2 W	7170 lm



Edifício 1 - Andar 1

Lista de luminárias

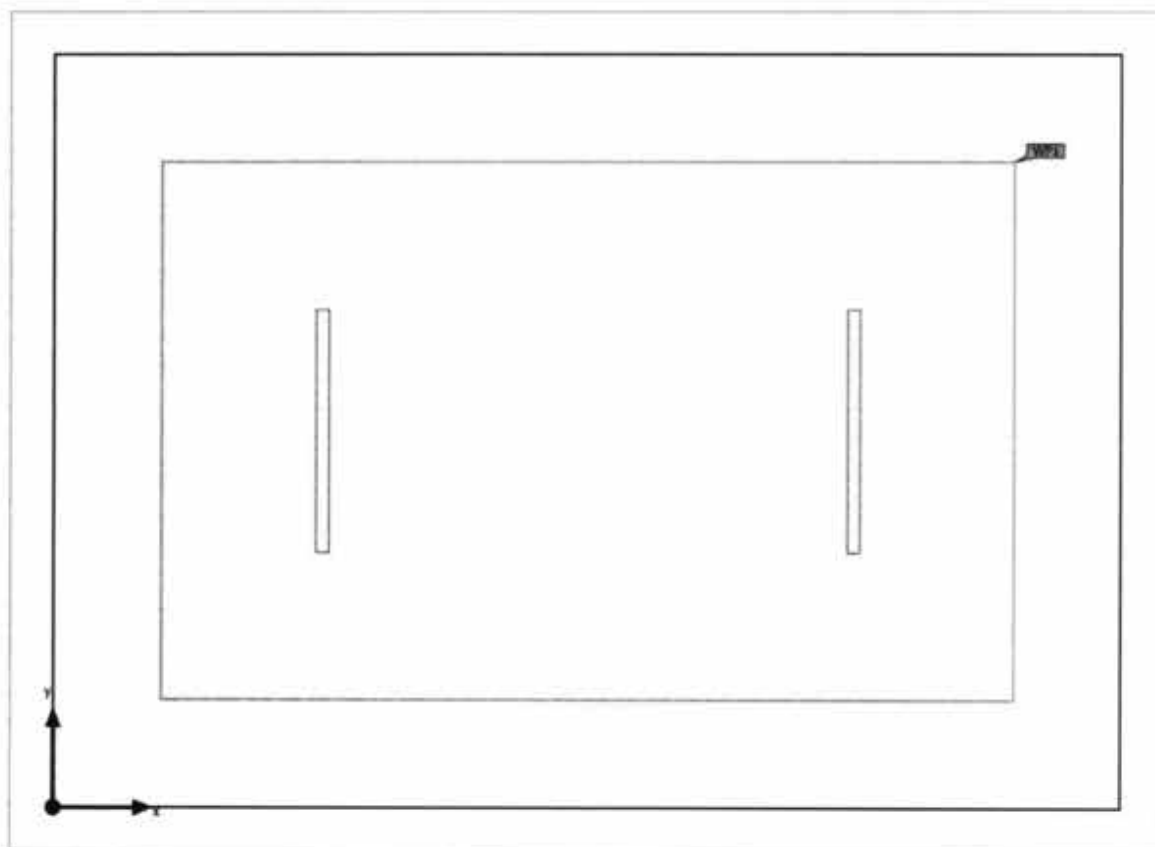
Φ_{total} 14340 lm	P_{total} 84,4 W	Rendimento luminoso 169,9 lm/W
----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	42,2 W	7170 lm	169,9 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

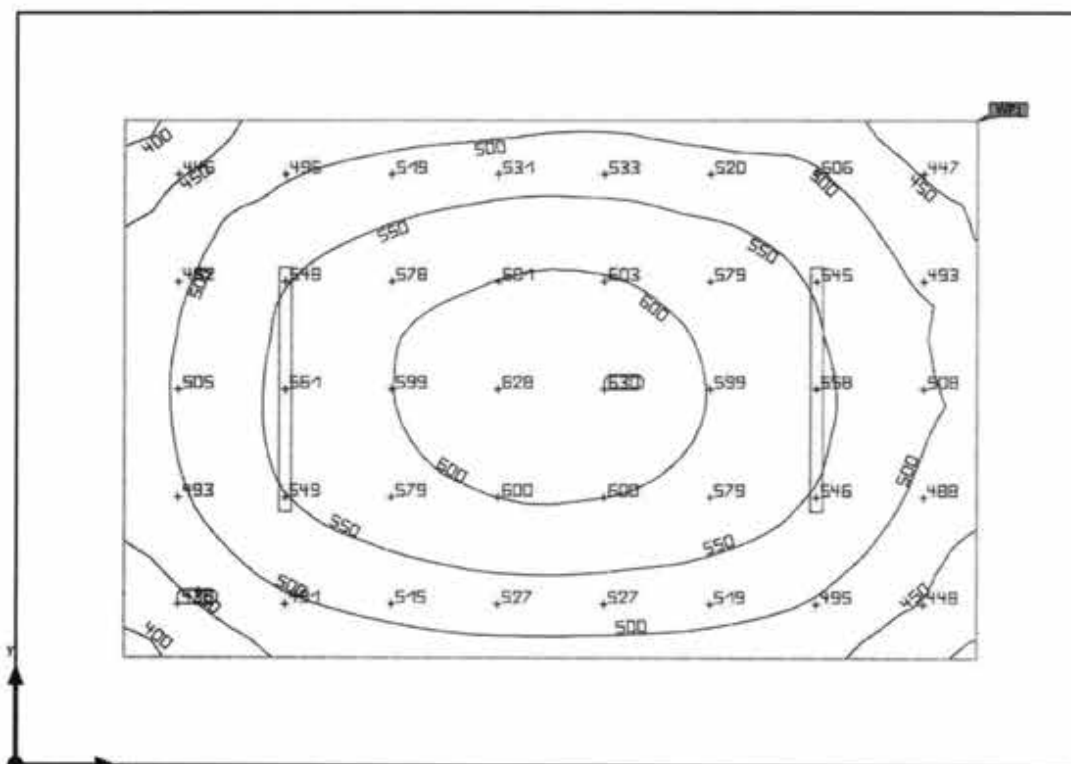
Níveis de uso

Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Sala para atendimento médico) Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	391 lx	633 lx	0.73 (≥ 0.70) ✓	0.62	WP1



Edifício 1 - Andar 1 - Sala para atendimento médico (Cenário de Luz 1)

Resumo



Superfície básica 17,50 m²

Grau de reflexão Tecto: 70,0 %,
Paredes: 50,0 %,
Solo: 25,0 %

Factor de manutenção 0.80 (Valor fixo)

Pé direito livre 3,000 m

Altura de montagem 3,000 m

Altura Plano de uso 0,750 m

Zona marginal Plano de uso 0,500 m



Edifício 1 - Andar 1 - Sala para atendimento médico (Cenário de Luz 1)

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	Vertical	533 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	g ₁	0.73	≥ 0.70	✓	WP1
	Potência de ligação específica	8.44 W/m ²	-		
		1.58 W/m ² /100 lx	-		
Dimensões de consumo ⁽²⁾	Consumo	162 kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Sala	Potência de ligação específica	4.82 W/m ²	-		
		0.90 W/m ² /100 lx	-		

(1) Baseado num espaço retangular de 5,000 m x 3,500 m e SHR de 0.25.

(2) Calculado com DIN 18599-4.

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)

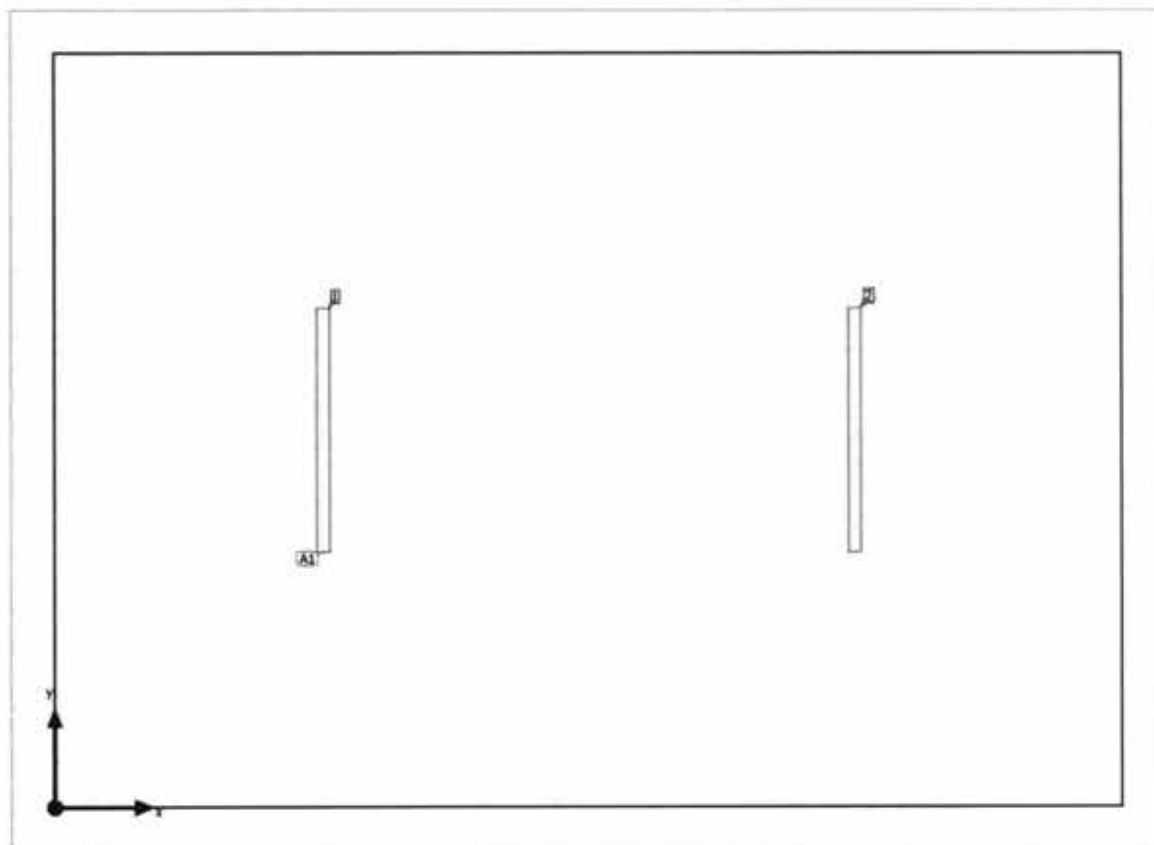
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R _{ug}	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	-	42.2 W	7170 lm	169.9 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 - Sala para atendimento médico

Esquema de posição de luminárias





Edifício 1 · Andar 1 · Sala para atendimento médico

Esquema de posição de luminárias

Philips - - BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH
1x LED70/4000

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
1.250 m	1.750 m	3.000 m	0.80	1
3.750 m	1.750 m	3.000 m	0.80	2



Edifício 1 · Andar 1 · Sala para atendimento médico

Lista de luminárias

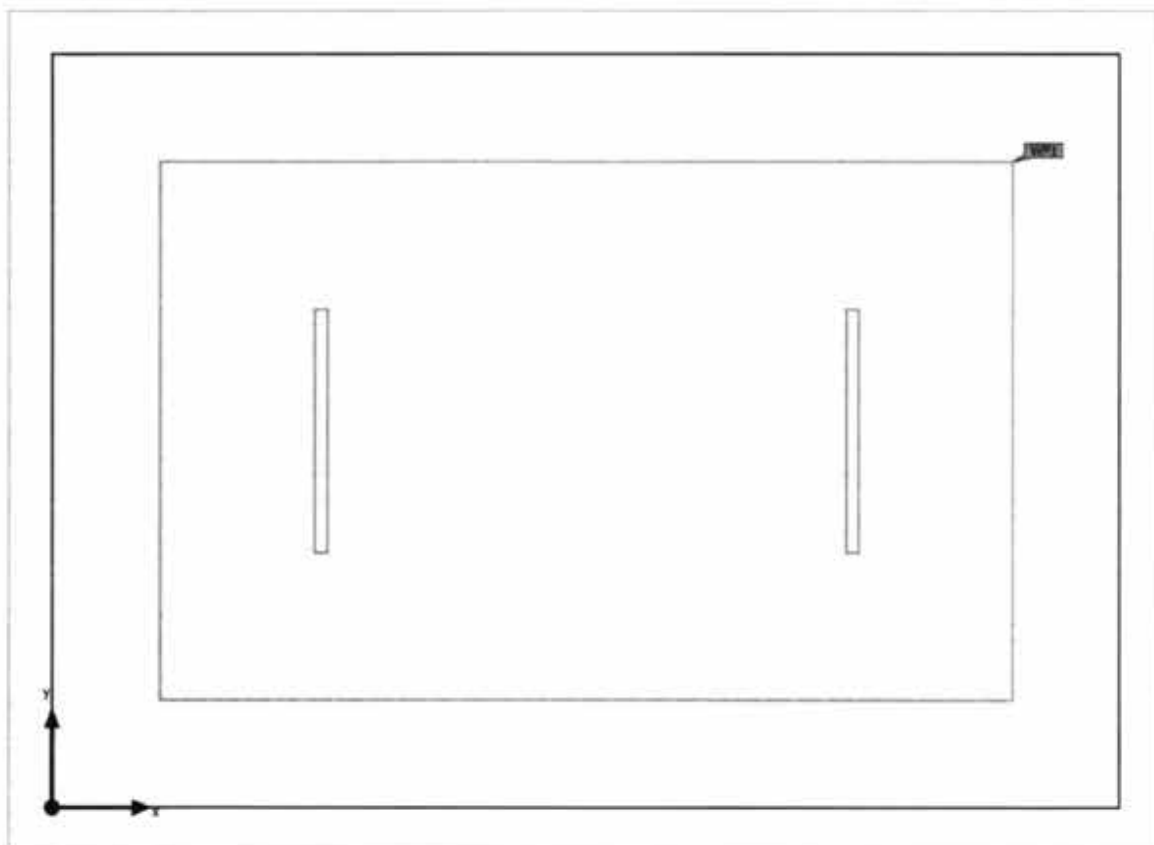
Φ_{total} 14340 lm	P_{total} 84.4 W	Rendimento luminoso 169.9 lm/W
----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BN310P LED70_840 PSU WB L1150 WH	42.2 W	7170 lm	169.9 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Sala para atendimento médico (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 · Andar 1 · Sala para atendimento médico (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Níveis de uso

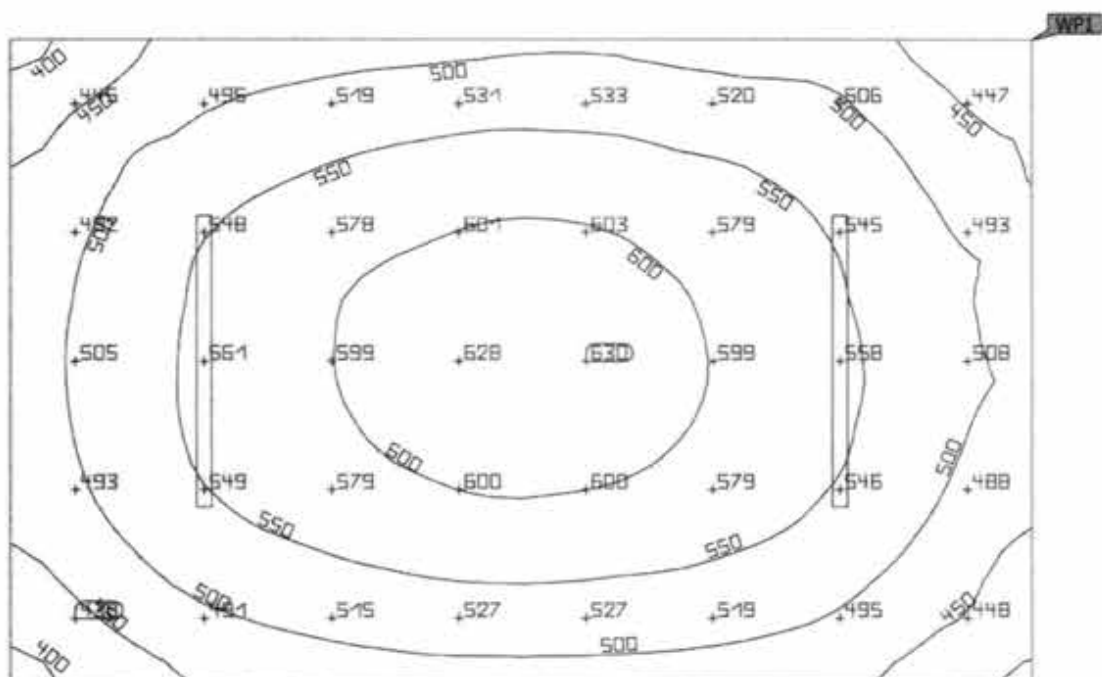
Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Sala para atendimento médico) Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	391 lx	633 lx	0.73 (≥ 0.70) ✓	0.62	WP1

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes; ambientes de reunião)



Edifício 1 · Andar 1 · Sala para atendimento médico (Cenário de Luz 1)

Plano de uso (Sala para atendimento médico)



Propriedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁ (Nominal)	g ₂	Índice
Plano de uso (Sala para atendimento médico)	533 lx	391 lx	633 lx	0.73	0.62	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 500 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Glossário

A

A

Símbolos de fórmula para uma superfície da geometria

Arredores

A área ambiental delimita contiguamente a área da função visual e deve ser guarnecida com uma largura mínima de 0,5 m conforme a DIN EN 12464-1. Ela encontra-se à mesma altura que a área da função visual.

Autonomia da luz do dia

Descreve a percentagem do tempo de trabalho diário em que a iluminância necessária é dada pela luz solar. A iluminância nominal é utilizada a partir do perfil da sala, ao contrário do descrito na norma EN 17037. O cálculo não é feito no centro da sala, mas sim no ponto de medição do sensor colocado. A sala é considerada suficientemente fornecida com luz solar se atingir pelo menos 50% de autonomia com luz solar.

Avaliação de energia

Baseado num procedimento de cálculo horário para a luz solar em espaços interiores, tendo em conta a geometria do projeto e quaisquer sistemas de controlo de luz solar existentes. A orientação e a localização do projeto também são consideradas. O cálculo utiliza a potência do sistema especificada das luminárias para determinar a procura de energia. É assumida uma relação linear entre a potência e o fluxo luminoso no estado atenuado para as luminárias controladas pela luz solar. Os tempos de utilização e a iluminância nominal são determinados a partir dos perfis de utilização dos espaços. As luminárias ligadas que estão excluídas explicitamente do controlo também têm em consideração os tempos de utilização especificados. Os sistemas de controlo da luz solar utilizam uma lógica de controlo simplificado que os fecha numa iluminância horizontal de 27.500 lx.

O ano de calendário de 2022 é utilizado apenas como referência. Não é uma simulação deste ano. O ano de referência só é utilizado para atribuir os dias da semana aos resultados calculados. Não é tida em consideração a mudança para a hora de verão. O tipo de céu de referência utilizado é o céu médio descrito na CIE 110 sem luz solar direta.

O método foi desenvolvido em conjunto com o Fraunhofer Institute for Building Physics e está disponível para revisão pelo Joint Working Group 1 ISO TC 274 como uma extensão do método anual anterior baseado numa regressão.

Á

Área da tarefa visual

A área que é necessária para executar a função de visão conforme DIN EN 12464-1. A altura corresponde à altura a que ocorre a função visual.

Área de fundo

A área de fundo conforme DIN EN 12464-1 delimita a área ambiental contígua e estende-se até aos limites da sala. Em sala grandes, a área de fundo tem uma largura mínima de 3 m. Ela encontra-se horizontalmente à altura do chão.

Glossário

C

CCT

(em inglês correlated colour temperature)

Temperatura de corpo de um projetor térmico que serve para descrever a sua cor de luz. Unidade: Kelvin [K]. Quanto mais baixo for o valor, mais vermelho é, quanto maior for o valor, mais azul é. A temperatura de cor de lâmpadas fosforescentes e de semicondutores é designada por "temperatura de cor aparente", em oposição à temperatura de cor de projetores térmicos.

Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1:

Cor de luz - temperatura de cor [K]
branco quente (bq) < 3300 K
branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K
branco luz diurna (bld) > 5300 K

Cociente luz do dia

Relação da iluminância alvo produzida exclusivamente pela incidência de luz externa num ponto do espaço interior com a iluminância horizontal no espaço exterior com o céu desimpedido.

Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor)
Unidade: %

Corrente luminosa

Medida para a potência luminosa total emitida por uma fonte de luz em todas as direções. Também é uma "dimensão de emissão" que indica a potência emitida total. O fluxo luminoso de uma fonte de luz só pode ser determinado num laboratório. Distingue-se entre fluxo luminoso de módulos LED ou de lâmpadas e fluxo luminoso de luminárias.

Unidade: lumen
Abreviação: lm
Símbolo de fórmulas: Φ

CRI

(em inglês colour rendering index)

Designação para o índice de reprodução de cor de uma luminária ou de um meio luminoso conforme DIN 6169: 1976 ou CIE 13.3: 1995.

O índice de reprodução de cor geral Ra (ou CRI) é um número característico sem dimensões, que descreve a qualidade de uma fonte de luz branca em relação à sua semelhança com os espectros de reemissão de 8 cores teste definidas (ver DIN 6169 ou CIE 1974) de uma fonte de luz de referência.



Glossário

D

Densidade de luminância	Medida para a "percepção de brilho" que o olho humano tem de uma superfície. Refere-se tanto a uma superfície emissora de luz ou refletora de luz incidente (dimensão de emissão). É a única dimensão fotométrica que o olho humano consegue perceber. Unidade: Candela por metro quadrado Abreviação: cd/m² Símbolo de fórmulas: L
-------------------------	--

E

Eta (η)	(em inglês light output ratio) A eficiência luminosa operacional de luminária descreve a percentagem de fluxo luminoso de um meio luminoso livre (ou módulo LED) que sai da luminária no seu estado montado. Unidade: %
----------------	---

F

Factor de manutenção	Ver MF
----------------------	--------

G

g_1	Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity) Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de E_{min} com $\bar{E}$ e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.
g_2	Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de E_{min} sobre E_{max} e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.
Grau de reflexão	A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.
Grupo de controlo	Um grupo de luminárias que são atenuadas e controladas em conjunto. Para cada cena de iluminação, um grupo de controlo fornece um valor de atenuação próprio. Todas as luminárias num grupo de controlo partilham este valor de atenuação. Os grupos de controlo com luminárias própria são determinados automaticamente pelo DIALux com base nas cenas de luz criadas e nos respetivos grupos de luminárias.



Glossário

I

Iluminância, adaptativa	Para determinação da iluminância adaptativa média de uma superfície, esta é dividida numa rede "adaptativa". Na zona de grandes variações de iluminância numa superfície, a rede é dividida em partes mais finas, em zonas com menos variação a divisão é mais grossa.
Iluminância, horizontal	Iluminância que é calculada ou medida num plano horizontal (longitudinal) (isto pode ser, por ex., a superfície de uma mesa ou o chão). A iluminância horizontal é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_h .
Iluminância, perpendicular	Iluminância que é medida ou calculada perpendicularmente a uma superfície. Isto deve ser considerado em superfícies inclinadas. Se a superfície for horizontal ou vertical, não existe diferença entre as iluminâncias perpendiculares e as verticais ou horizontais.
Iluminância, vertical	Iluminância que é calculada ou medida num plano vertical (isto pode ser, por ex., a dianteira de um armário). A iluminância vertical é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_v .

L

LENI	(em inglês lighting energy numeric indicator) Dimensão numérica da característica da energia de iluminação conforme a EN 15193 Unidade: kWh/m ² ano
LLMF	(em inglês lamp lumen maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção do fluxo luminoso de lâmpada, que considera a diminuição de fluxo luminoso de uma lâmpada ou módulo LED no decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção do fluxo luminoso da lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem diminuição de fluxo luminoso).
LMF	(em inglês luminaire maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade na luminária com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da luminária é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).
LSF	(em inglês lamp survival factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de sobrevivência de lâmpada que considera a falha total de uma luminária no decorrer do tempo de utilização. O fator de sobrevivência de lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem falhas dentro do período considerado, ou troca imediata após falha).



Glossário

M

MF

(em inglês maintenance factor/conforme CIE 97: 2005)

Fator de manutenção como número decimal entre 0 e 1, que descreve a relação do valor uma dimensão fotométrica de planeamento (p. ex., iluminância) após um tempo definido com o seu valor inicial. O fator de manutenção considera a acumulação de sujidade em luminárias e salas, assim como a redução de fluxo luminoso e a falha de fontes de luz. O fator de manutenção é considerado globalmente ou detalhadamente conforme CIE 97: 2005 calculado através da fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

P

P

(em inglês power)

Consumo de potência elétrica

Unidade: Watt

Abreviação: W

Pé direito livre

Designação da distância entre o topo do chão e o fundo do teto (no estado final de construção de uma sala).

Plano de uso

Superfície virtual de medição ou cálculo à altura da função de visão, que habitualmente segue a geometria da sala. O plano de uso pode também incluir um zona de vizinhança.

Potência

Descreve a relação do fluxo luminoso que incide numa determinada área com a dimensão dessa área ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). A iluminância não está ligada à superfície de um objeto. Assim, pode ser determinada em todo o espaço (interior e exterior). A iluminância não é uma propriedade de produto, porque é uma medida de percepção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância.

Unidade: Lux

Abreviação: lx

Símbolo de fórmulas: E

Potência luminosa

Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso Φ emitido num determinado ângulo espacial Ω . A característica de irradiação de uma fonte de luz é representada graficamente por uma curva de distribuição de intensidade luminosa (CDL). A intensidade luminosa é uma unidade fundamental SI.

Unidade: Candela

Abreviação: cd

Símbolo de fórmulas: I



Glossário

Q

Quocientes de luz do dia - Superfície útil Uma superfície de cálculo na qual é calculado o quociente de luz do dia.

R

$R_{(UG)}$ max (engl. rating unified glare)
Medida do reflexo psicológico em espaços interiores.
Além da luminância das luminárias, o nível do valor $R_{(UG)}$ também depende da posição do observador, a direção visual e a luminância ambiental. O cálculo é feito segundo o método de tabela, consulte CIE 117. Entre outros aspetos, a EN 12464-1:2021 especifica os valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UG)}$ máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.

Rendimento luminoso Relação entre potência luminosa radiada Φ [lm] e a potência elétrica consumida P [W]
Unidade: lm/W.

Esta relação pode ser efetuada para a lâmpada ou o módulo LED (rendimento luminoso de lâmpada ou módulo), a lâmpada ou o módulo com dispositivo operador (rendimento luminoso de sistema) e a luminária completa (rendimento luminoso de luminária).

RMF (em inglês room maintenance factor/conforme CIE 97: 2005)
Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade nas superfícies circundantes da sala com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da sala é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).

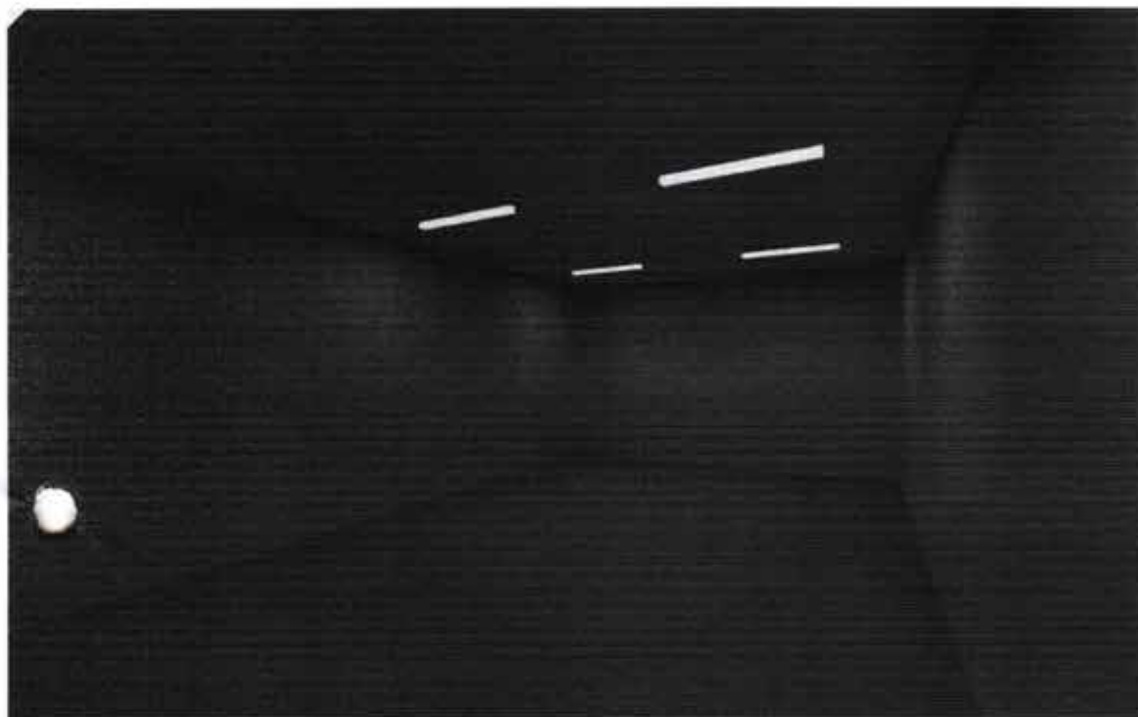
U

UGR (max) (em inglês unified glare rating)
Medida para o efeito de ofuscação psicológica em espaços interiores.
Para além da luminância da luminária, o valor da UGR depende da posição do observador, da direção do olhar e da luminância do ambiente. Entre outros, a norma EN 12464-1 determina os valores máximos admissíveis da UGR em espaços interiores de vários locais de trabalho.

UGR do observador Ponto de cálculo na sala, para cálculo do valor UGR pelo DIALux. A posição e altura de ponto de cálculo deve corresponder à posição típica do observador (posição e altura dos olhos do utilizador).

Z

Zona marginal Área circundante entre o plano de uso e as paredes que não é considerada no cálculo.



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 12 - Sala de aula

Dimensões:

- Comprimento: 9,00 m;
- Largura: 5,00 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 300 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.



Observações preliminares

Dimensões:

- Comprimento: 9,00 m;
- Largura: 5,00 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 300 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Avisos sobre o planejamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Imagens	6
Lista de luminárias	7

Fichas de informação de produto

Ainda não é um membro DIALux - (1x)	8
-------------------------------------	---

Terreno 1

Edifício 1

Lista de luminárias	9
---------------------	---

Terreno 1 - Edifício 1

Andar 1

Lista de salas / Cenário de Luz 1	10
Lista de luminárias	12
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	13

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1

Sala de aula

Resumo / Cenário de Luz 1	15
Esquema de posição de luminárias	17
Lista de luminárias	19
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	20
Plano de uso (Sala de aula) / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	22

Glossário	23
-----------	----



Interlocutores

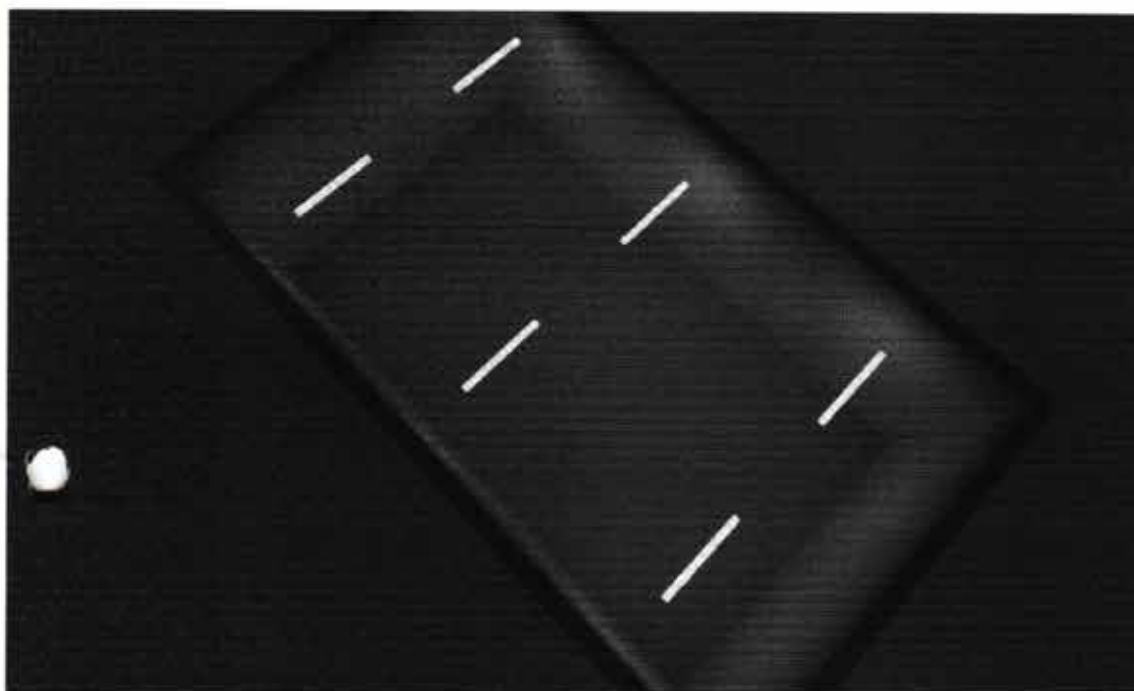


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 12 - Sala de aula

Dimensões:

- Comprimento: 9,00 m;
- Largura: 5,00 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 300 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Fábrica de Projetos

Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193

contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500

contato@amesp.mg.gov.br

Imagens

Projecto 0





Lista de luminárias

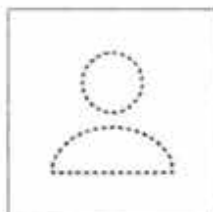
Φ_{total} 26700 lm	P_{total} 216.0 W	Rendimento luminoso 123.6 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-S4000840		36.0 W	4450 lm	123.6 lm/W

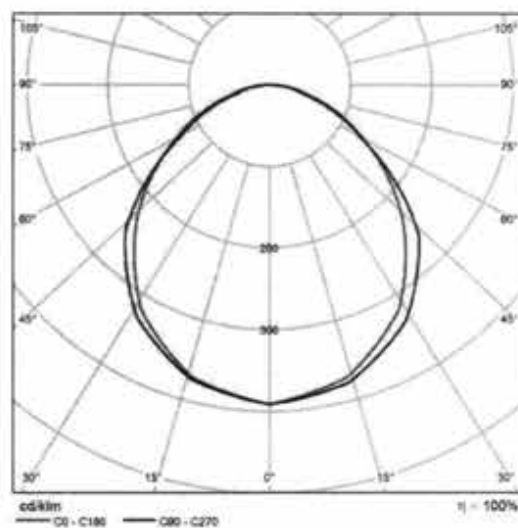


Folha de dados do produto

Ainda não é um membro DIALux -



N° do artigo	LCN05-S4000840
P	36.0 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	4450 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	4450 lm
η	100.01 %
Rendimento luminoso	123.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	84



CDL polar



Edifício 1

Lista de luminárias

Φ_{total} 26700 lm	P_{total} 216,0 W	Rendimento luminoso 123,6 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-54000840		36,0 W	4450 lm	123,6 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala de aula



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala de aula

P_{total} 216.0 W	A_{sala} 45.00 m ²	Potência de ligação específica 4.80 W/m ² = 1.14 W/m ² /100 lx (Sala) 6.75 W/m ² = 1.61 W/m ² /100 lx (Plano de uso)	E_{vertical} (Plano de uso) 420 lx
-------------------------------------	---	---	--

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ _{Luminária}
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-S4000840		36.0 W	4450 lm



Edifício 1 - Andar 1

Lista de luminárias

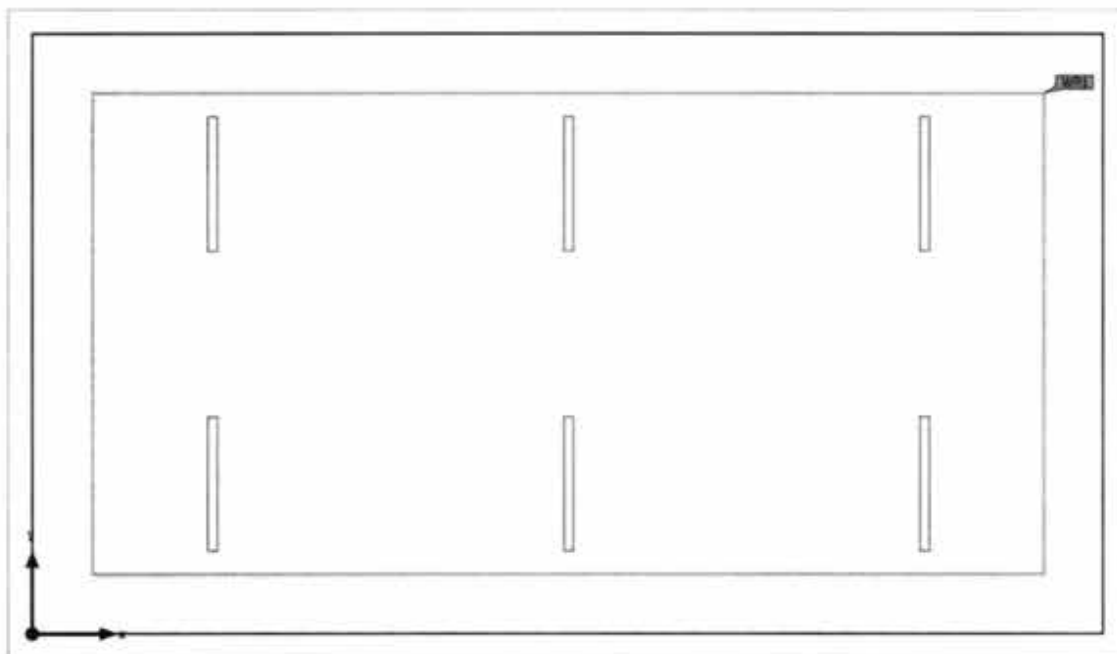
Φ_{total} 26700 lm	P_{total} 216.0 W	Rendimento luminoso 123.6 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-S4000840		36.0 W	4450 lm	123.6 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

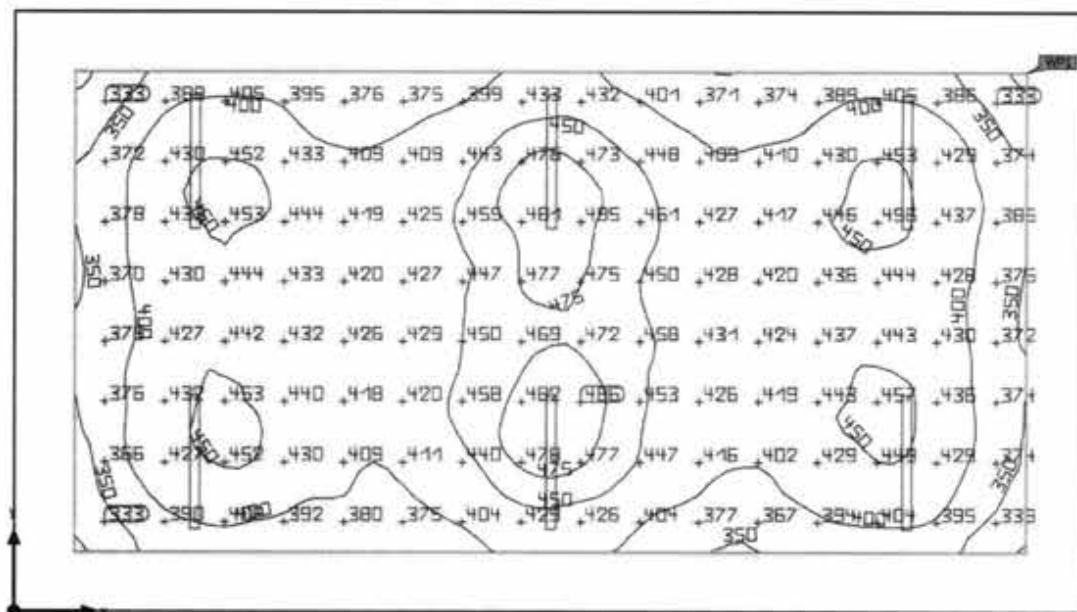
Níveis de uso

Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_z	Índice
Plano de uso (Sala de aula) Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	420 lx (≥ 300 lx) ✓	296 lx	493 lx	0.70 (≥ 0.70) ✓	0.60	WP1



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de aula (Cenário de Luz 1)

Resumo



Superfície básica	45.00 m ²	Pé direito livre	3.000 m
Grau de reflexão	Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 25.0 %	Altura de montagem	3.000 m
Factor de manutenção	0.80 (Valor fixo)	Altura Plano de uso	0.750 m
		Zona marginal Plano de uso	0.500 m



Edifício 1 - Andar 1 - Sala de aula (Cenário de Luz 1)

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	E _{vertical}	420 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g ₁	0.70	≥ 0.70	✓	WP1
	Potência de ligação específica	6.75 W/m ²	-		
		1.61 W/m ² /100 lx	-		
Dimensões de consumo ⁽²⁾	Consumo	416 kWh/a	máx. 1600 kWh/a	✓	
Sala	Potência de ligação específica	4.80 W/m ²	-		
		1.14 W/m ² /100 lx	-		

(1) Baseado num espaço retangular de 9.000 m x 5.000 m e SHR de 0.25

(2) Calculado com DIN 18599-4

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)

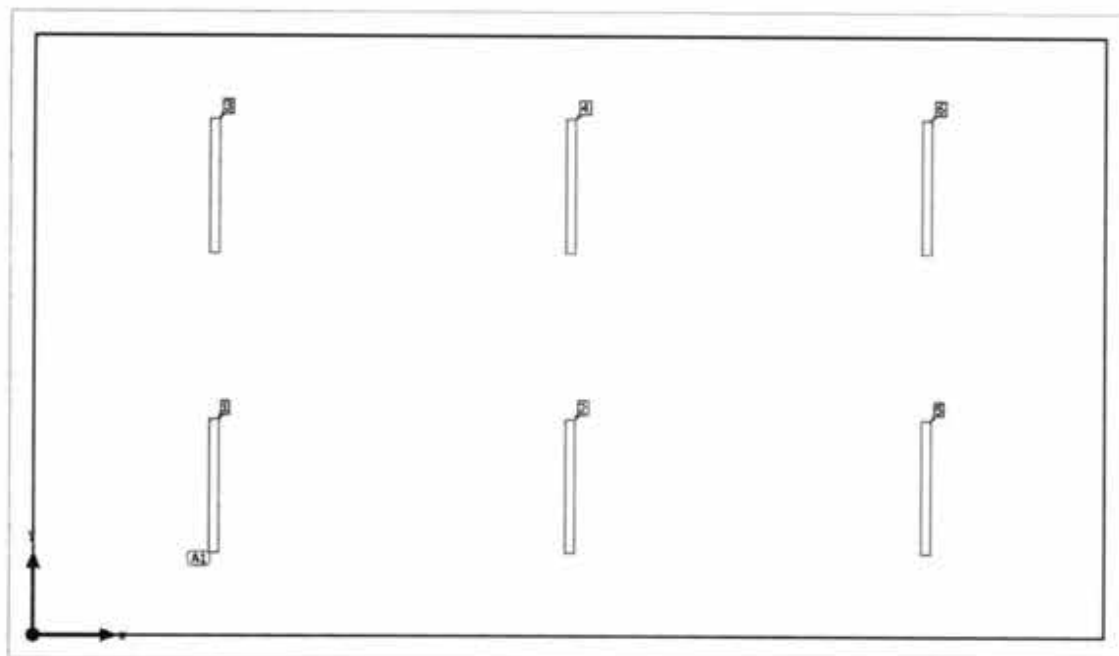
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R _{UG}	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-54000840		-	36.0 W	4450 lm	123.6 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de aula

Esquema de posição de luminárias





Edifício 1 - Andar 1 - Sala de aula

Esquema de posição de luminárias

Ainda não é um membro DIALux - LCN05-S4000840 -
1x

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
1.500 m	1.250 m	3.000 m	0.80	1
4.500 m	1.250 m	3.000 m	0.80	2
1.500 m	3.750 m	3.000 m	0.80	3
4.500 m	3.750 m	3.000 m	0.80	4
7.500 m	1.250 m	3.000 m	0.80	5
7.500 m	3.750 m	3.000 m	0.80	6



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de aula

Lista de luminárias

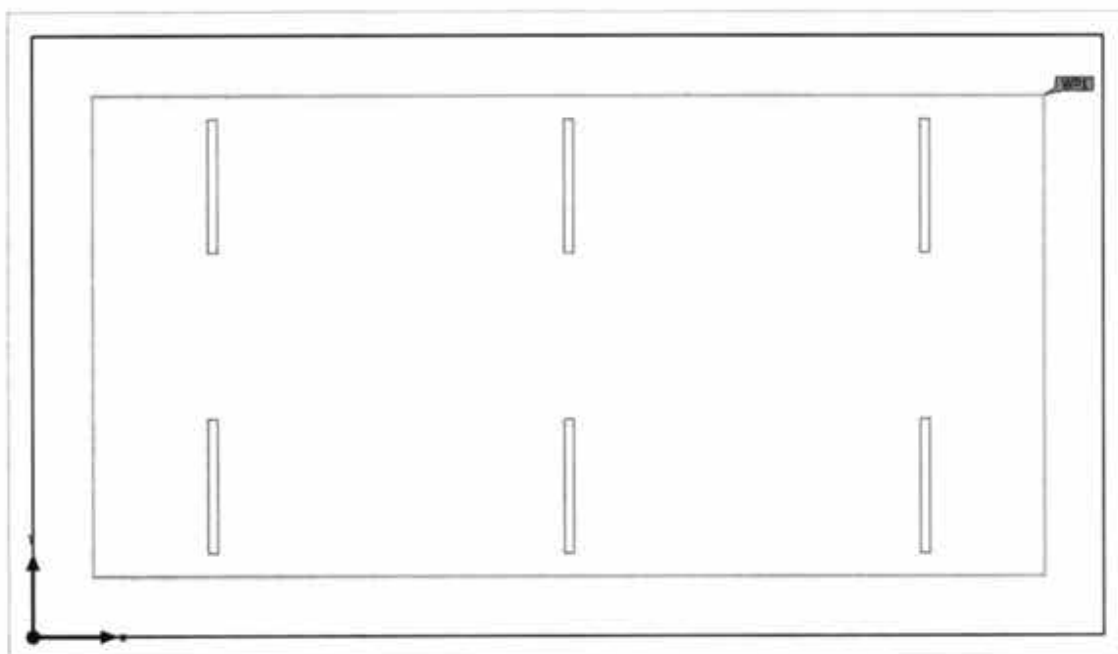
Φ_{total} 26700 lm	P_{total} 216,0 W	Rendimento luminoso 123,6 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Ainda não é um membro DIALux	LCN05-S4000840		36,0 W	4450 lm	123,6 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de aula (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 · Andar 1 · Sala de aula (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Níveis de uso

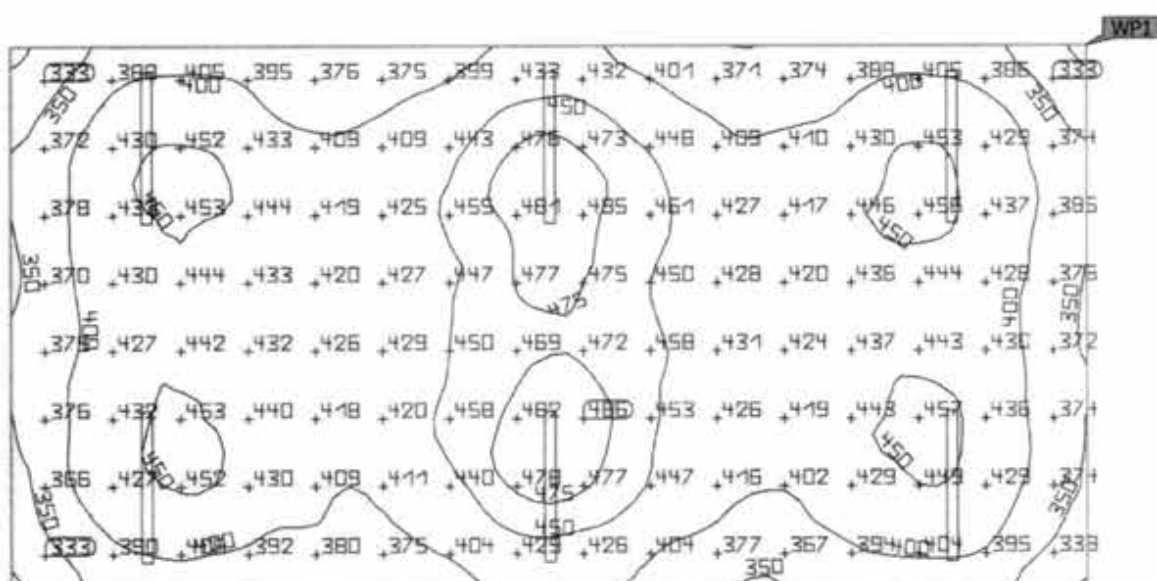
Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Sala de aula)	420 lx	296 lx	493 lx	0.70	0.60	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 300 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Edifício 1 - Andar 1 - Sala de aula (Cenário de Luz 1)

Plano de uso (Sala de aula)



Propriedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁ (Nominal)	g ₂	Índice
Plano de uso (Sala de aula)	420 lx	296 lx	493 lx	0.70	0.60	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 300 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Glossário

A

A	Símbolos de formula para uma superfície da geometria
Arredores	A área ambiental delimita contiguamente a área da função visual e deve ser guarnecida com uma largura mínima de 0,5 m conforme a DIN EN 12464-1. Ela encontra-se à mesma altura que a área da função visual.
Autonomia da luz do dia	Descreve a percentagem do tempo de trabalho diário em que a iluminância necessária é dada pela luz solar. A iluminância nominal é utilizada a partir do perfil da sala, ao contrário do descrito na norma EN 17037. O cálculo não é feito no centro da sala, mas sim no ponto de medição do sensor colocado. A sala é considerada suficientemente fornecida com luz solar se atingir pelo menos 50% de autonomia com luz solar.
Avaliação de energia	Baseado num procedimento de cálculo horário para a luz solar em espaços interiores, tendo em conta a geometria do projeto e quaisquer sistemas de controlo de luz solar existentes. A orientação e a localização do projeto também são consideradas. O cálculo utiliza a potência do sistema especificada das luminárias para determinar a procura de energia. É assumida uma relação linear entre a potência e o fluxo luminoso no estado atenuado para as luminárias controladas pela luz solar. Os tempos de utilização e a iluminância nominal são determinados a partir dos perfis de utilização dos espaços. As luminárias ligadas que estão excluídas explicitamente do controlo também têm em consideração os tempos de utilização especificados. Os sistemas de controlo da luz solar utilizam uma lógica de controlo simplificado que os fecha numa iluminância horizontal de 27.500 lx. O ano de calendário de 2022 é utilizado apenas como referência. Não é uma simulação deste ano. O ano de referência só é utilizado para atribuir os dias da semana aos resultados calculados. Não é tida em consideração a mudança para a hora de verão. O tipo de céu de referência utilizado é o céu médio descrito na CIE 110 sem luz solar direta. O método foi desenvolvido em conjunto com o Fraunhofer Institute for Building Physics e está disponível para revisão pelo Joint Working Group 1 ISO TC 274 como uma extensão do método anual anterior baseado numa regressão.

Á

Área da tarefa visual	A área que é necessária para executar a função de visão conforme DIN EN 12464-1. A altura corresponde à altura a que ocorre a função visual.
Área de fundo	A área de fundo conforme DIN EN 12464-1 delimita a área ambiental contígua e estende-se até aos limites da sala. Em sala grandes, a área de fundo tem uma largura mínima de 3 m. Ela encontra-se horizontalmente à altura do chão.



Glossário

C

CCT

(em inglês correlated colour temperature)

Temperatura de corpo de um projetor térmico que serve para descrever a sua cor de luz. Unidade: Kelvin [K]. Quanto mais baixo for o valor, mais vermelho é, quanto maior for o valor, mais azul é. A temperatura de cor de lâmpadas fosforescentes e de semicondutores é designada por "temperatura de cor aparente", em oposição à temperatura de cor de projetores térmicos.

Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1:

Cor de luz - temperatura de cor [K]
branco quente (bq) < 3300 K
branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K
branco luz diurna (bld) > 5300 K

Cociente luz do dia

Relação da iluminância alvo produzida exclusivamente pela incidência de luz externa num ponto do espaço interior com a iluminância horizontal no espaço exterior com o céu desimpedido.

Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor)
Unidade: %

Corrente luminosa

Medida para a potência luminosa total emitida por uma fonte de luz em todas as direções. Também é uma "dimensão de emissão" que indica a potência emitida total. O fluxo luminoso de uma fonte de luz só pode ser determinado num laboratório. Distingue-se entre fluxo luminoso de módulos LED ou de lâmpadas e fluxo luminoso de luminárias.

Unidade: lumen
Abreviação: lm
Símbolo de fórmulas: Φ

CRI

(em inglês colour rendering index)

Designação para o índice de reprodução de cor de uma luminária ou de um meio luminoso conforme DIN 6169: 1976 ou CIE 13.3: 1995.

O índice de reprodução de cor geral Ra (ou CRI) é um número característico sem dimensões, que descreve a qualidade de uma fonte de luz branca em relação à sua semelhança com os espectros de reemissão de 8 cores teste definidas (ver DIN 6169 ou CIE 1974) de uma fonte de luz de referência.



Glossário

D

Densidade de luminância	Medida para a "percepção de brilho" que o olho humano tem de uma superfície. Refere-se tanto a uma superfície emissora de luz ou refletora de luz incidente (dimensão de emissão). É a única dimensão fotométrica que o olho humano consegue perceber.
	Unidade: Candela por metro quadrado Abreviação: cd/m^2 Símbolo de fórmulas: L

E

Eta (η)	(em inglês light output ratio) A eficiência luminosa operacional de luminária descreve a percentagem de fluxo luminoso de um meio luminoso livre (ou módulo LED) que sai da luminária no seu estado montado.
	Unidade: %

F

Factor de manutenção	Ver MF
----------------------	--------

G

g_1	Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity) Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de E_{min} com $\bar{E}$ e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.
g_2	Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de E_{min} sobre E_{max} e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.
Grau de reflexão	A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.
Grupo de controlo	Um grupo de luminárias que são atenuadas e controladas em conjunto. Para cada cena de iluminação, um grupo de controlo fornece um valor de atenuação próprio. Todas as luminárias num grupo de controlo partilham este valor de atenuação. Os grupos de controlo com luminárias própria são determinados automaticamente pelo DIALux com base nas cenas de luz criadas e nos respetivos grupos de luminárias.



Glossário

I

Iluminância, adaptativa	Para determinação da iluminância adaptativa média de uma superfície, esta é dividida numa rede "adaptativa". Na zona de grandes variações de iluminância numa superfície, a rede é dividida em partes mais finas, em zonas com menos variação a divisão é mais grossa.
Iluminância, horizontal	Iluminância que é calculada ou medida num plano horizontal (longitudinal) (isto pode ser, por ex., a superfície de uma mesa ou o chão). A iluminância horizontal é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_h .
Iluminância, perpendicular	Iluminância que é medida ou calculada perpendicularmente a uma superfície. Isto deve ser considerado em superfícies inclinadas. Se a superfície for horizontal ou vertical, não existe diferença entre as iluminâncias perpendiculares e as verticais ou horizontais.
Iluminância, vertical	Iluminância que é calculada ou medida num plano vertical (isto pode ser, por ex., a dianteira de um armário). A iluminância vertical é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_v .

L

LENI	(em inglês lighting energy numeric indicator) Dimensão numérica da característica da energia de iluminação conforme a EN 15193 Unidade: kWh/m ² ano
LLMF	(em inglês lamp lumen maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção do fluxo luminoso de lâmpada, que considera a diminuição de fluxo luminoso de uma lâmpada ou módulo LED no decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção do fluxo luminoso da lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem diminuição de fluxo luminoso).
LMF	(em inglês luminaire maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade na luminária com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da luminária é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).
LSF	(em inglês lamp survival factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de sobrevivência de lâmpada que considera a falha total de uma luminária no decorrer do tempo de utilização. O fator de sobrevivência de lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem falhas dentro do período considerado, ou troca imediata após falha).

Glossário

M

MF	(em inglês maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção como número decimal entre 0 e 1, que descreve a relação do valor uma dimensão fotométrica de planeamento (p. ex., iluminância) após um tempo definido com o seu valor inicial. O fator de manutenção considera a acumulação de sujidade em luminárias e salas, assim como a redução de fluxo luminoso e a falha de fontes de luz. O fator de manutenção é considerado globalmente ou detalhadamente conforme CIE 97: 2005 calculado através da fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
-----------	--

P

P	(em inglês power) Consumo de potência elétrica Unidade: Watt Abreviação: W
----------	---

Pé direito livre	Designação da distância entre o topo do chão e o fundo do teto (no estado final de construção de uma sala).
-------------------------	--

Plano de uso	Superfície virtual de medição ou cálculo à altura da função de visão, que habitualmente segue a geometria da sala. O plano de uso pode também incluir um zona de vizinhança.
---------------------	--

Potência	Descreve a relação do fluxo luminoso que incide numa determinada área com a dimensão dessa área ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). A iluminância não está ligada à superfície de um objeto. Assim, pode ser determinada em todo o espaço (interior e exterior). A iluminância não é uma propriedade de produto, porque é uma medida de percepção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância. Unidade: Lux Abreviação: lx Símbolo de fórmulas: E
-----------------	--

Potência luminosa	Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso Φ emitido num determinado ângulo espacial Ω . A característica de irradiação de uma fonte de luz é representada graficamente por uma curva de distribuição de intensidade luminosa (CDL). A intensidade luminosa é uma unidade fundamental SI. Unidade: Candela Abreviação: cd Símbolo de fórmulas: I
--------------------------	--

Glossário

Q

Quocientes de luz do dia - Superfície útil Uma superfície de cálculo na qual é calculado o quociente de luz do dia.

R

$R_{(UG)}$ max (engl. rating unified glare)
Medida do reflexo psicológico em espaços interiores.
Além da luminância das luminárias, o nível do valor $R_{(UG)}$ também depende da posição do observador, a direção visual e a luminância ambiental. O cálculo é feito segundo o método de tabela, consulte CIE 117. Entre outros aspectos, a EN 12464-1:2021 especifica os valores $R_{(UG)}$ máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.

Rendimento luminoso Relação entre potência luminosa radiada Φ [lm] e a potência elétrica consumida P [W].
Unidade: lm/W.

Esta relação pode ser efetuada para a lâmpada ou o módulo LED (rendimento luminoso de lâmpada ou módulo), a lâmpada ou o módulo com dispositivo operador (rendimento luminoso de sistema) e a luminária completa (rendimento luminoso de luminária).

RMF (em inglês room maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005
Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujeira nas superfícies circundantes da sala com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da sala é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujeira).

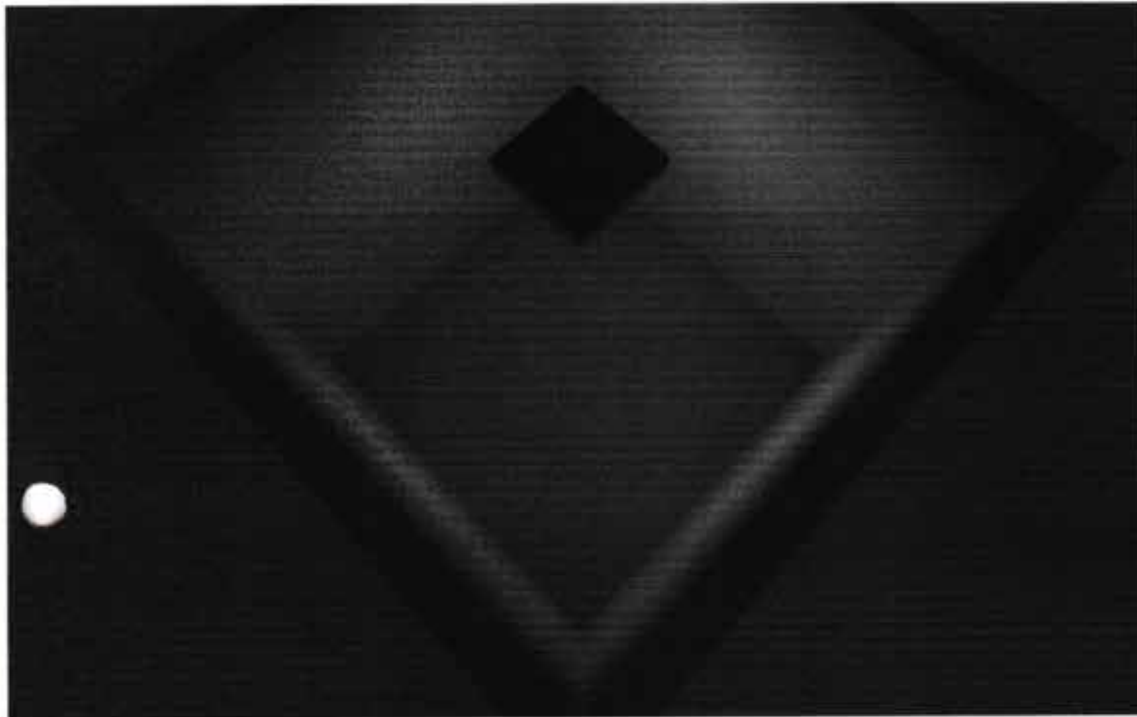
U

UGR (max) (em inglês unified glare rating)
Medida para o efeito de ofuscação psicológica em espaços interiores.
Para além da luminância da luminária, o valor da UGR depende da posição do observador, da direção do olhar e da luminância do ambiente. Entre outros, a norma EN 12464-1 determina os valores máximos admissíveis da UGR em espaços interiores de vários locais de trabalho.

UGR do observador Ponto de cálculo na sala, para cálculo do valor UGR pelo DIALux. A posição e altura de ponto de cálculo deve corresponder à posição típica do observador (posição e altura dos olhos do utilizador).

Z

Zona marginal Área circundante entre o plano de uso e as paredes que não é considerada no cálculo.



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 13 - Sala de espera

Cenário Padrão Amostral 13 - Sala de espera

Dimensões:

- Comprimento: 3,30 m;
- Largura: 3,30 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 200 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.



Observações preliminares

Cenário Padrão Amostral 13 - Sala de espera

Dimensões:

- Comprimento: 3,30 m;
- Largura: 3,30 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 200 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Avisos sobre o planeamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Imagens	6
Lista de luminárias	7

Fichas de informação de produto

Philips - RC048B LED40S 840 W62L62 LA (1x LED)	8
--	---

Terreno 1

Edifício 1

Lista de luminárias	9
---------------------------	---

Terreno 1 - Edifício 1

Andar 1

Lista de salas / Cenário de Luz 1	10
Lista de luminárias	12
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	13

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1

Sala de espera

Resumo / Cenário de Luz 1	15
Esquema de posição de luminárias	17
Lista de luminárias	19
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	20
Plano de uso (Sala de espera) / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	22

Glossário	23
-----------------	----



Interlocutores

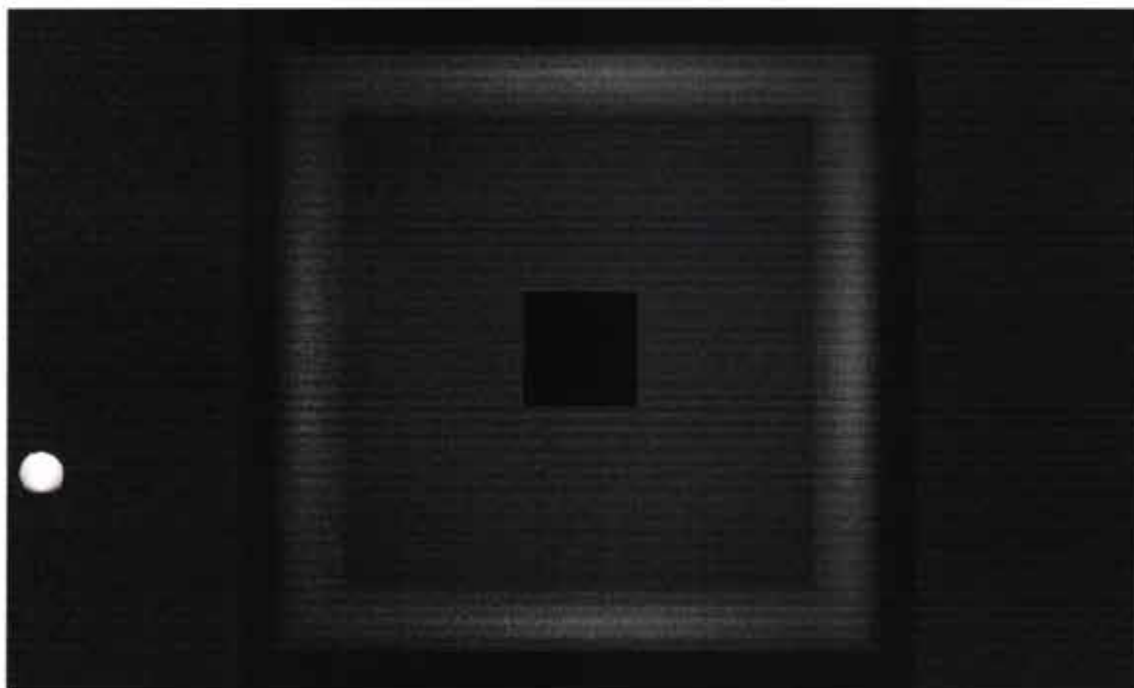


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 13 - Sala de espera

Dimensões:

- Comprimento: 3,30 m;
- Largura: 3,30 m;
- Pé direito: 3,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 200 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Imagens

Projecto 0





Lista de luminárias

Φ_{total} 3991 lm	P_{total} 36.0 W	Rendimento luminoso 110.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Philips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	36.0 W	3991 lm	110.9 lm/W

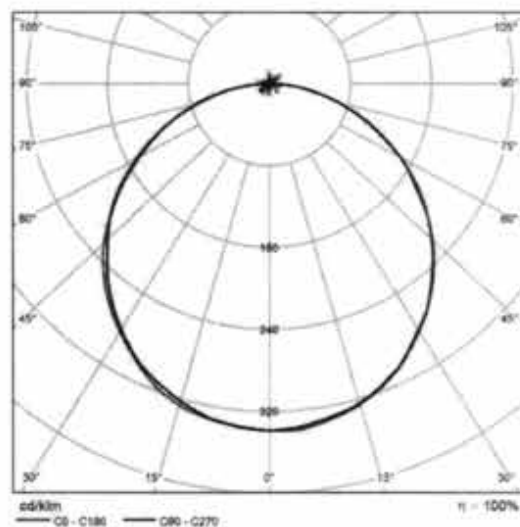


Folha de dados do produto

Philips - RC048B LED40S 840 W62L62 LA



P	36.0 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	4000 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	3991 lm
η	99.78 %
Rendimento luminoso	110.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



Edifício 1

Lista de luminárias

Φ_{total} 3991 lm	P_{total} 36,0 W	Rendimento luminoso 110,9 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Philips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	36,0 W	3991 lm	110,9 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala de espera



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Sala de espera

P_{total} 36,0 W	A_{sala} 10,89 m ²	Potência de ligação específica $3,31 \text{ W/m}^2 = 1,55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Sala)}$ $6,81 \text{ W/m}^2 = 3,19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Plano de uso)}$	$E_{vertical}$ (Plano de uso) 213 lx
-----------------------	------------------------------------	---	---

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi_{Luminária}$
1	Phillips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	36,0 W	3991 lm



Edifício 1 - Andar 1

Lista de luminárias

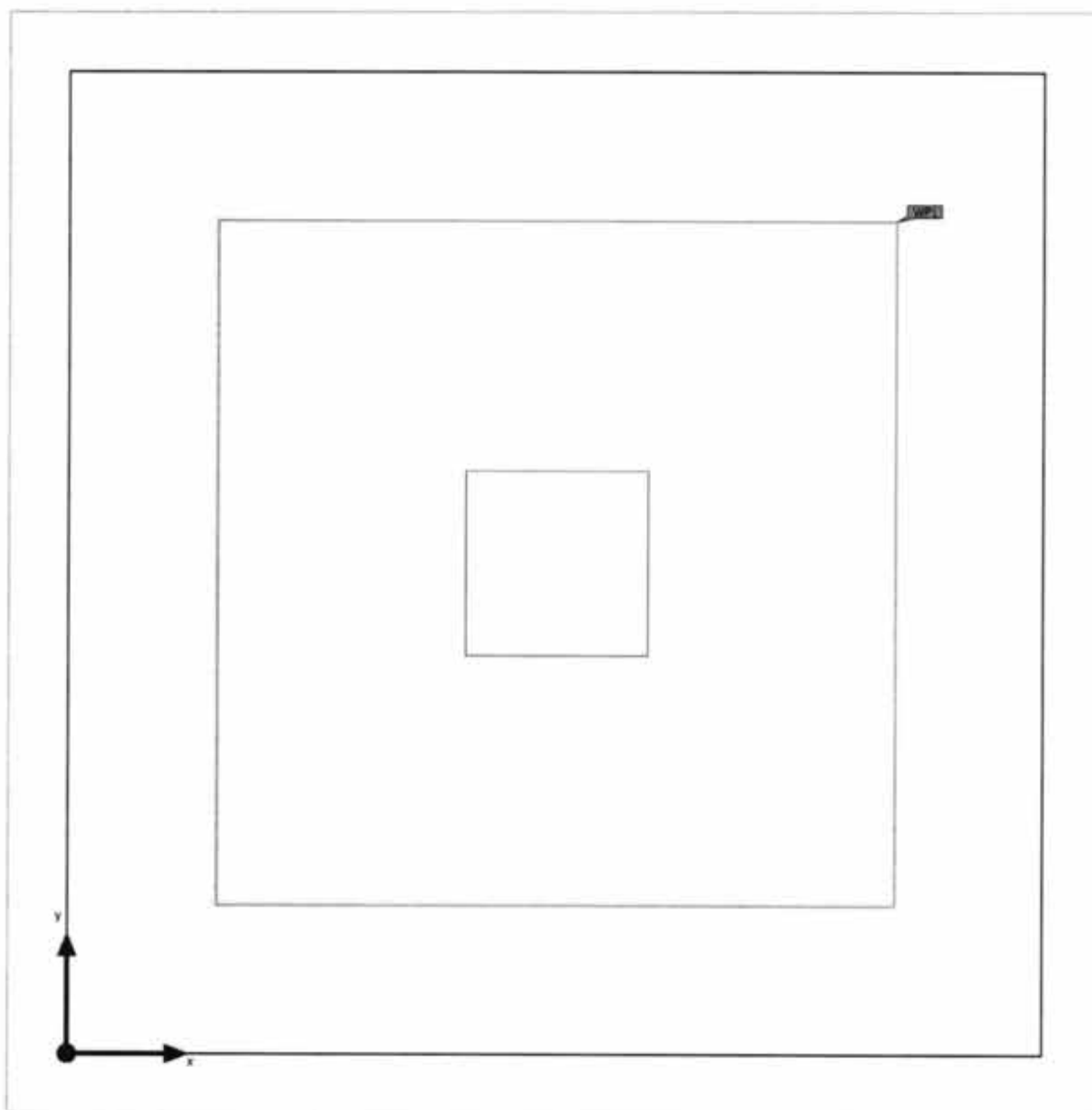
Φ_{total} 3991 lm	P_{total} 36.0 W	Rendimento luminoso 110.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Philips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	36.0 W	3991 lm	110.9 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

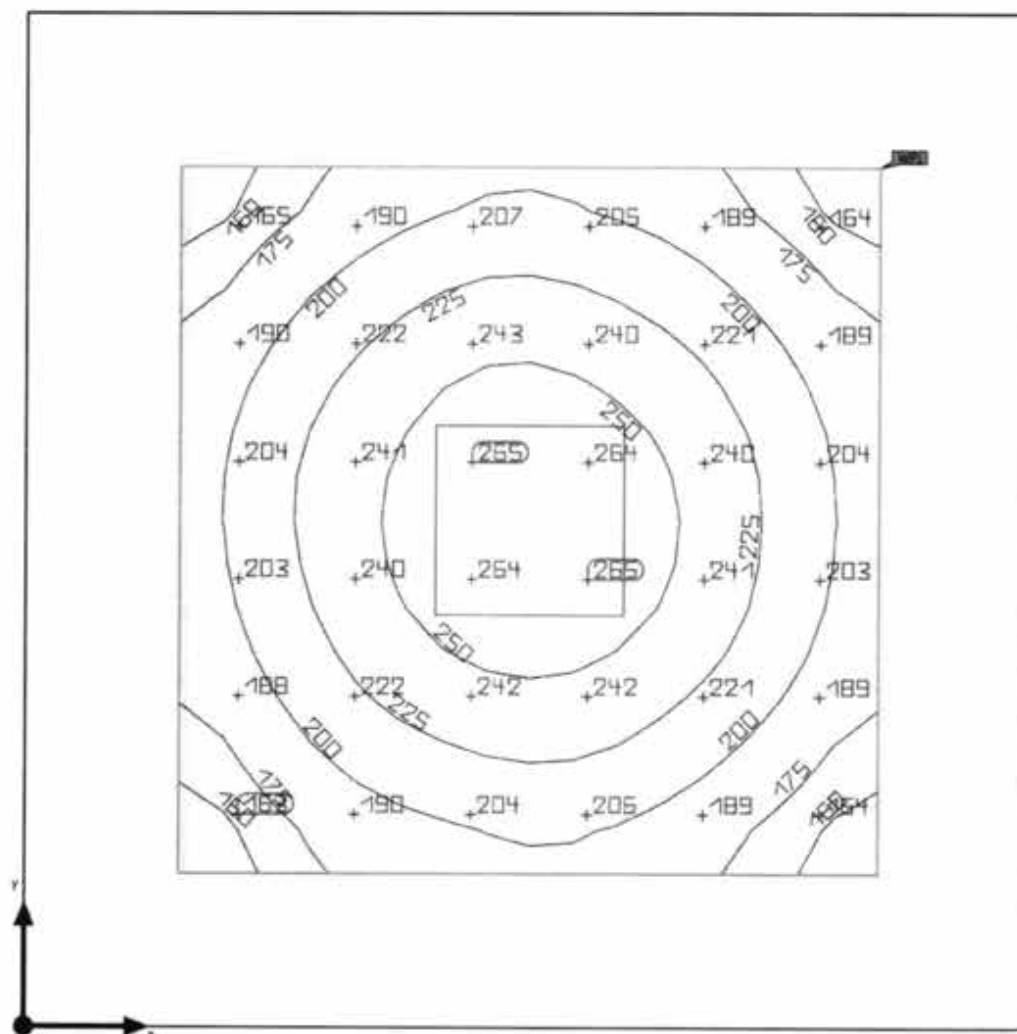
Objectos de cálculo

Níveis de uso

Propriedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁ (Nominal)	g ₂	Índice
Plano de uso (Sala de espera) Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	213 lx (≥ 200 lx) ✓	150 lx	271 lx	0.70 (≥ 0.70) ✓	0.55	WP1

Edifício 1 · Andar 1 · Sala de espera (Cenário de Luz 1)

Resumo



Superfície básica 10.89 m²

Grau de reflexão Tecto: 70.0 %,
Paredes: 50.0 %,
Solo: 25.0 %

Factor de manutenção 0.80 (Valor fixo)

Pé direito livre 3.000 m

Altura de montagem 3.000 m

Altura Plano de uso 0.750 m

Zona marginal Plano de uso 0.500 m



Edifício 1 - Andar 1 - Sala de espera (Cenário de Luz 1)

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	Everical	213 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	gi	0.70	≥ 0.70	✓	WP1
	Potência de ligação específica	6.81 W/m ²	-		
		3.19 W/m ² /100 lx	-		
Dimensões de consumo ⁽²⁾	Consumo	69.3 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Sala	Potência de ligação específica	3.31 W/m ²	-		
		1.55 W/m ² /100 lx	-		

(1) Baseado num espaço retangular de 3.300 m x 3.300 m e SHR de 0.25.

(2) Calculado com DIN 18599-4.

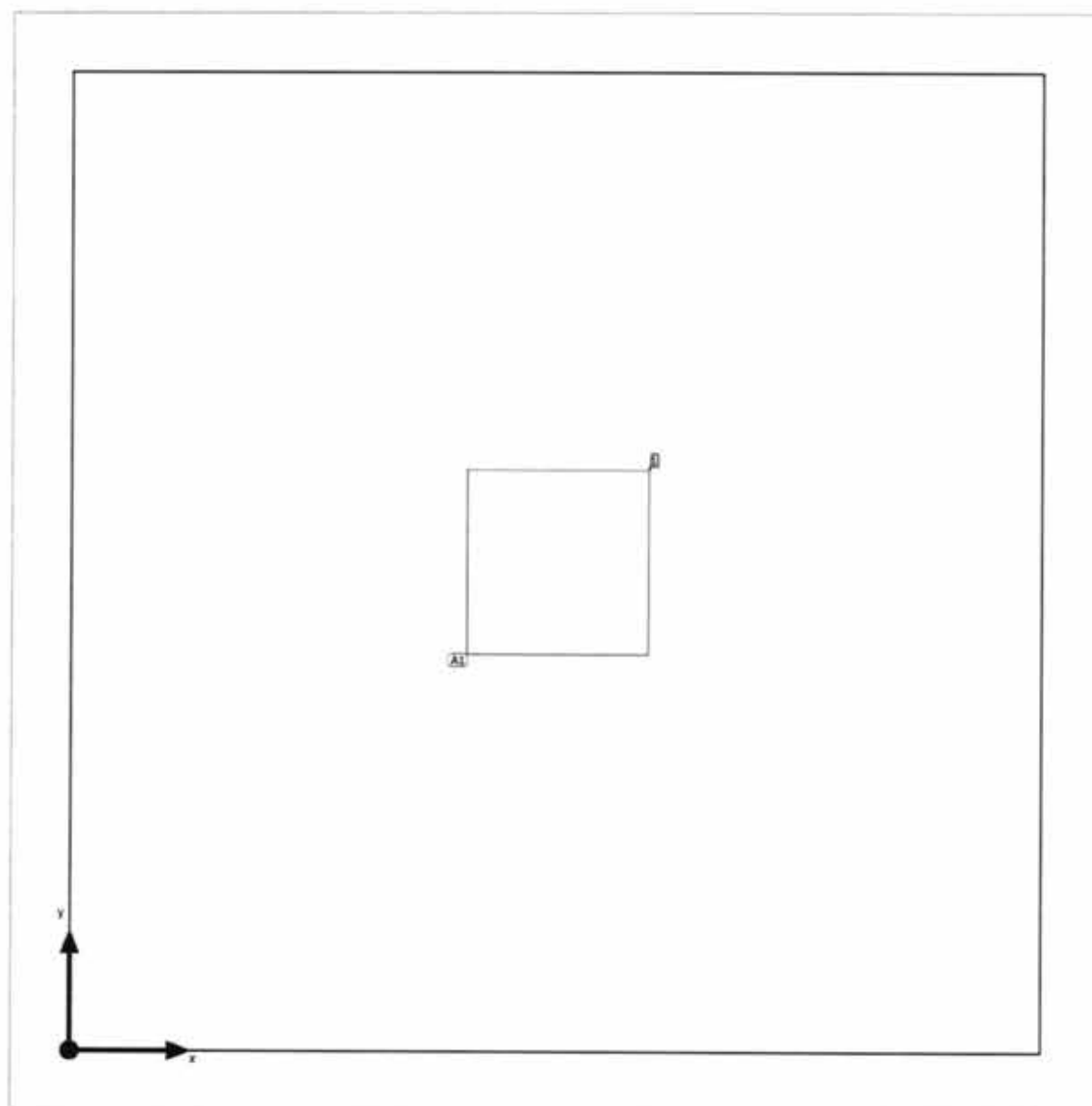
Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)

Lista de luminárias

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R _{UG}	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Philips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	-	36.0 W	3991 lm	110.9 lm/W

Edifício 1 · Andar 1 · Sala de espera

Esquema de posição de luminárias





Edifício 1 - Andar 1 - Sala de espera

Esquema de posição de luminárias

Philips - - RC048B LED40S 840 W62L62 LA
1x LED

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
1.650 m	1.650 m	3.000 m	0.80	1



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de espera

Lista de luminárias

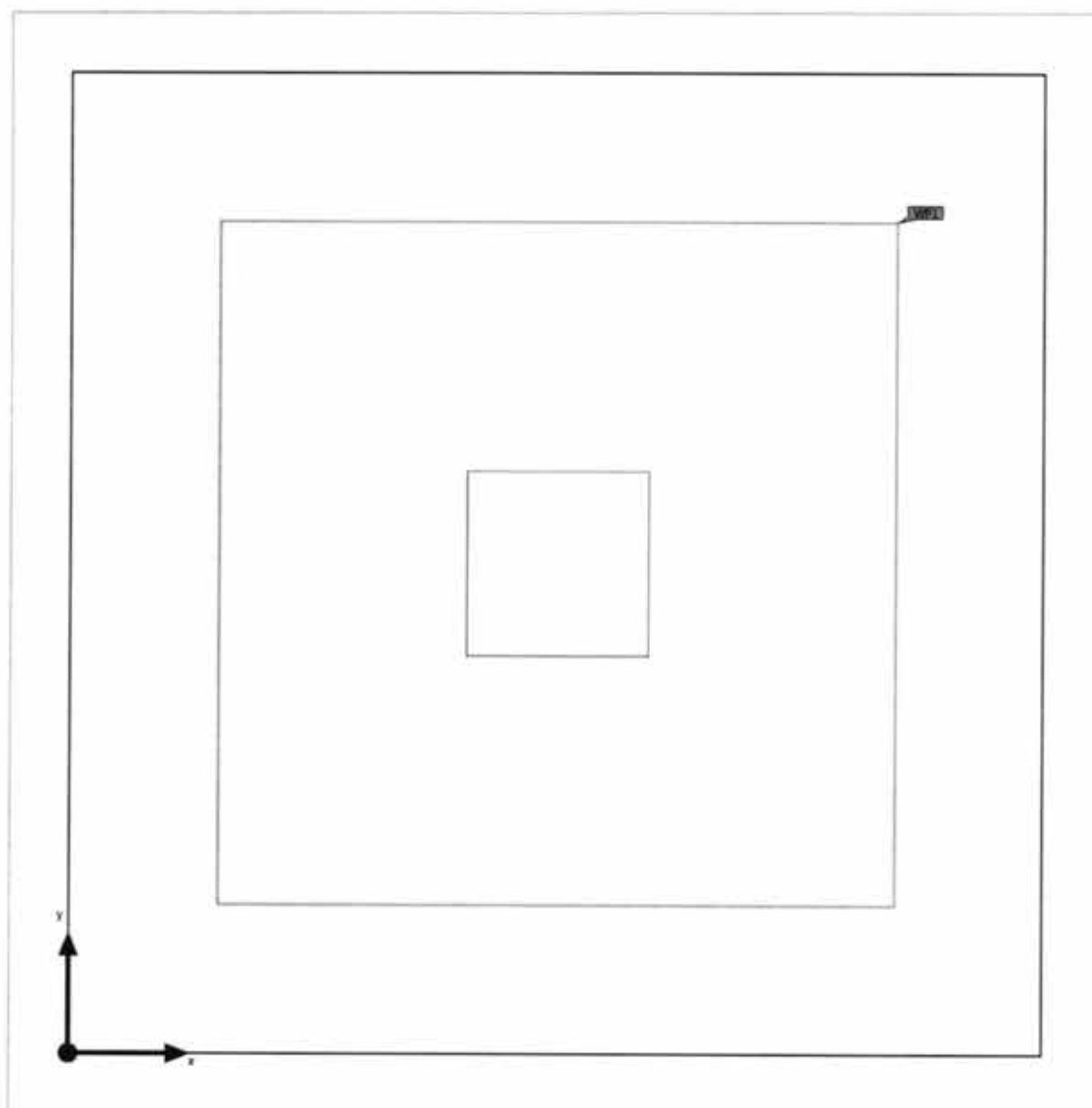
Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
3991 lm	36.0 W	110.9 lm/W

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Philips		RC048B LED40S 840 W62L62 LA	36.0 W	3991 lm	110.9 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Sala de espera (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 - Andar 1 - Sala de espera (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Níveis de uso

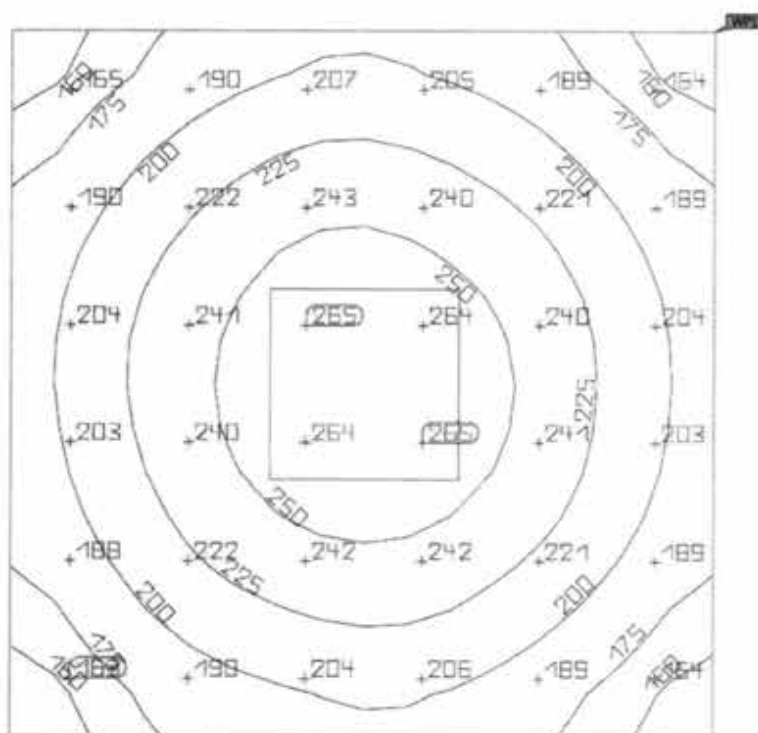
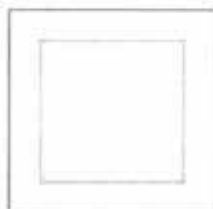
Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Sala de espera)	213 lx	150 lx	271 lx	0.70	0.55	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.35.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Edifício 1 - Andar 1 - Sala de espera (Cenário de Luz 1)

Plano de uso (Sala de espera)



Propriedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Sala de espera)	213 lx	150 lx	271 lx	0.70	0.55	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação T5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião



Glossário

A

A	Símbolos de fórmula para uma superfície da geometria
Arredores	A área ambiental delimita contigualmente a área da função visual e deve ser guarnecida com uma largura mínima de 0,5 m conforme a DIN EN 12464-1. Ela encontra-se à mesma altura que a área da função visual.
Autonomia da luz do dia	Descreve a percentagem do tempo de trabalho diário em que a iluminância necessária é dada pela luz solar. A iluminância nominal é utilizada a partir do perfil da sala, ao contrário do descrito na norma EN 17037. O cálculo não é feito no centro da sala, mas sim no ponto de medição do sensor colocado. A sala é considerada suficientemente fornecida com luz solar se atingir pelo menos 50% de autonomia com luz solar.
Avaliação de energia	Baseado num procedimento de cálculo horário para a luz solar em espaços interiores, tendo em conta a geometria do projeto e quaisquer sistemas de controlo de luz solar existentes. A orientação e a localização do projeto também são consideradas. O cálculo utiliza a potência do sistema especificada das luminárias para determinar a procura de energia. É assumida uma relação linear entre a potência e o fluxo luminoso no estado atenuado para as luminárias controladas pela luz solar. Os tempos de utilização e a iluminância nominal são determinados a partir dos perfis de utilização dos espaços. As luminárias ligadas que estão excluídas explicitamente do controlo também têm em consideração os tempos de utilização especificados. Os sistemas de controlo da luz solar utilizam uma lógica de controlo simplificado que os fecha numa iluminância horizontal de 27.500 lx. O ano de calendário de 2022 é utilizado apenas como referência. Não é uma simulação deste ano. O ano de referência só é utilizado para atribuir os dias da semana aos resultados calculados. Não é tida em consideração a mudança para a hora de verão. O tipo de céu de referência utilizado é o céu médio descrito na CIE 110 sem luz solar direta. O método foi desenvolvido em conjunto com o Fraunhofer Institute for Building Physics e está disponível para revisão pelo Joint Working Group 1 ISO TC 274 como uma extensão do método anual anterior baseado numa regressão.
Á	
Área da tarefa visual	A área que é necessária para executar a função de visão conforme DIN EN 12464-1. A altura corresponde à altura a que ocorre a função visual.
Área de fundo	A área de fundo conforme DIN EN 12464-1 delimita a área ambiental contígua e estende-se até aos limites da sala. Em sala grandes, a área de fundo tem uma largura mínima de 3 m. Ela encontra-se horizontalmente à altura do chão.



Glossário

C

CCT

(em inglês correlated colour temperature)

Temperatura de corpo de um projetor térmico que serve para descrever a sua cor de luz. Unidade: Kelvin [K]. Quanto mais baixo for o valor, mais vermelho é, quanto maior for o valor, mais azul é. A temperatura de cor de lâmpadas fosforescentes e de semicondutores é designada por "temperatura de cor aparente", em oposição à temperatura de cor de projetores térmicos.

Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1:

Cor de luz - temperatura de cor [K]

branco quente (bq) < 3300 K

branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K

branco luz diurna (bld) > 5300 K

Cociente luz do dia

Relação da iluminância alvo produzida exclusivamente pela incidência de luz externa num ponto do espaço interior com a iluminância horizontal no espaço exterior com o céu desimpedido.

Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor)

Unidade: %

Corrente luminosa

Medida para a potência luminosa total emitida por uma fonte de luz em todas as direções. Também é uma "dimensão de emissão" que indica a potência emitida total. O fluxo luminoso de uma fonte de luz só pode ser determinado num laboratório. Distingue-se entre fluxo luminoso de módulos LED ou de lâmpadas e fluxo luminoso de luminárias.

Unidade: lumen

Abreviação: lm

Símbolo de fórmulas: Φ

CRI

(em inglês colour rendering index)

Designação para o índice de reprodução de cor de uma luminária ou de um meio luminoso conforme DIN 6169: 1976 ou CIE 133: 1995.

O índice de reprodução de cor geral Ra (ou CRI) é um número característico sem dimensões, que descreve a qualidade de uma fonte de luz branca em relação à sua semelhança com os espectros de reemissão de 8 cores teste definidas (ver DIN 6169 ou CIE 1974) de uma fonte de luz de referência.



Glossário

D

Densidade de luminância

Medida para a "percepção de brilho" que o olho humano tem de uma superfície. Refere-se tanto a uma superfície emissora de luz ou refletora de luz incidente (dimensão de emissão). É a única dimensão fotométrica que o olho humano consegue perceber.

Unidade: Candela por metro quadrado

Abreviação: cd/m^2

Símbolo de fórmulas: L

E

Eta (η)

(em inglês light output ratio)

A eficiência luminosa operacional de luminária descreve a percentagem de fluxo luminoso de um meio luminoso livre (ou módulo LED) que sai da luminária no seu estado montado.

Unidade: %

F

Factor de manutenção

Ver MF

G

g_1

Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity)

Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de E_{min} com $\bar{E}$ e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.

g_2

Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de E_{min} sobre E_{max} e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.

Grau de reflexão

A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.

Grupo de controlo

Um grupo de luminárias que são atenuadas e controladas em conjunto. Para cada cena de iluminação, um grupo de controlo fornece um valor de atenuação próprio. Todas as luminárias num grupo de controlo partilham este valor de atenuação. Os grupos de controlo com luminárias própria são determinados automaticamente pelo DIALux com base nas cenas de luz criadas e nos respetivos grupos de luminárias.



Glossário

I

Iluminância, adaptativa	Para determinação da iluminância adaptativa média de uma superfície, esta é dividida numa rede "adaptativa". Na zona de grandes variações de iluminância numa superfície, a rede é dividida em partes mais finas, em zonas com menos variação a divisão é mais grossa.
Iluminância, horizontal	Iluminância que é calculada ou medida num plano horizontal (longitudinal) (isto pode ser, por ex., a superfície de uma mesa ou o chão). A iluminância horizontal é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_h .
Iluminância, perpendicular	Iluminância que é medida ou calculada perpendicularmente a uma superfície. Isto deve ser considerado em superfícies inclinadas. Se a superfície for horizontal ou vertical, não existe diferença entre as iluminâncias perpendiculares e as verticais ou horizontais.
Iluminância, vertical	Iluminância que é calculada ou medida num plano vertical (isto pode ser, por ex., a dianteira de um armário). A iluminância vertical é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_v .

L

LENI	(em inglês lighting energy numeric indicator) Dimensão numérica da característica da energia de iluminação conforme a EN 15193 Unidade: kWh/m ² ano
LLMF	(em inglês lamp lumen maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção do fluxo luminoso de lâmpada, que considera a diminuição de fluxo luminoso de uma lâmpada ou módulo LED no decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção do fluxo luminoso da lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem diminuição de fluxo luminoso).
LMF	(em inglês luminaire maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade na luminária com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da luminária é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).
LSF	(em inglês lamp survival factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de sobrevivência de lâmpada que considera a falha total de uma luminária no decorrer do tempo de utilização. O fator de sobrevivência de lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem falhas dentro do período considerado, ou troca imediata após falha).

Glossário

M

MF

(em inglês maintenance factor) conforme CIE 97: 2005

Fator de manutenção como número decimal entre 0 e 1, que descreve a relação do valor uma dimensão fotométrica de planeamento (p. ex., iluminância) após um tempo definido com o seu valor inicial. O fator de manutenção considera a acumulação de sujidade em luminárias e salas, assim como a redução de fluxo luminoso e a falha de fontes de luz. O fator de manutenção é considerado globalmente ou detalhadamente conforme CIE 97: 2005 calculado através da fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

P

P

(em inglês power)

Consumo de potência elétrica

Unidade: Watt

Abreviação: W

Pé direito livre

Designação da distância entre o topo do chão e o fundo do teto (no estado final de construção de uma sala).

Plano de uso

Superfície virtual de medição ou cálculo à altura da função de visão, que habitualmente segue a geometria da sala. O plano de uso pode também incluir um zona de vizinhança.

Potência

Descreve a relação do fluxo luminoso que incide numa determinada área com a dimensão dessa área ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). A iluminância não está ligada à superfície de um objeto. Assim, pode ser determinada em todo o espaço (interior e exterior). A iluminância não é uma propriedade de produto, porque é uma medida de percepção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância.

Unidade: Lux

Abreviação: lx

Símbolo de fórmulas: E

Potência luminosa

Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso Φ emitido num determinado ângulo espacial Ω . A característica de irradiação de uma fonte de luz é representada graficamente por uma curva de distribuição de intensidade luminosa (CDL). A intensidade luminosa é uma unidade fundamental SI.

Unidade: Candela

Abreviação: cd

Símbolo de fórmulas: I



Glossário

Q

Quocientes de luz do dia - Superfície útil Uma superfície de cálculo na qual é calculado o quociente de luz do dia.

R

R_{UG} max (engl. rating unified glare)
Medida do reflexo psicológico em espaços interiores.
Além da luminância das luminárias, o nível do valor R_{UG} também depende da posição do observador, a direção visual e a luminância ambiental. O cálculo é feito segundo o método de tabela, consulte CIE 117. Entre outros aspetos, a EN 12464-1:2021 especifica os valores R_{UG} máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.

Rendimento luminoso Relação entre potência luminosa radiada Φ [lm] e a potência elétrica consumida P [W]
Unidade: lm/W.

Esta relação pode ser efetuada para a lâmpada ou o módulo LED (rendimento luminoso de lâmpada ou módulo), a lâmpada ou o módulo com dispositivo operador (rendimento luminoso de sistema) e a luminária completa (rendimento luminoso de luminária).

RMF (em inglês room maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005
Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade nas superfícies circundantes da sala com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da sala é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).

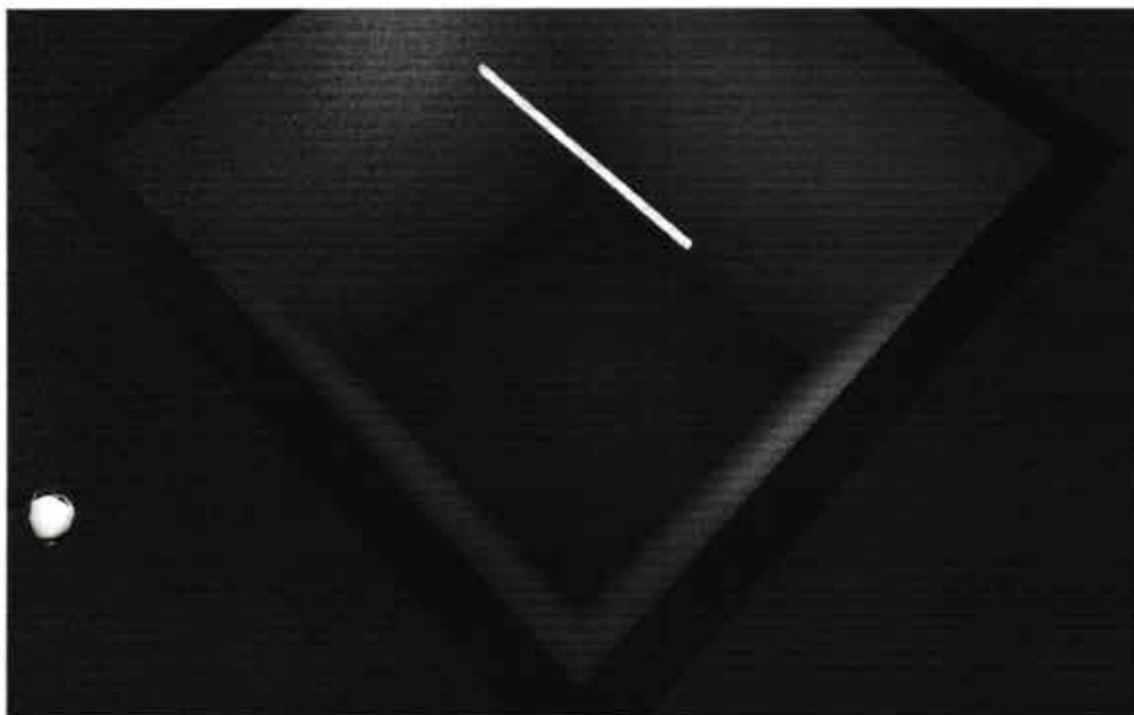
U

UGR (max) (em inglês unified glare rating)
Medida para o efeito de ofuscação psicológica em espaços interiores.
Para além da luminância da luminária, o valor da UGR depende da posição do observador, da direção do olhar e da luminância do ambiente. Entre outros, a norma EN 12464-1 determina os valores máximos admissíveis da UGR em espaços interiores de vários locais de trabalho.

UGR do observador Ponto de cálculo na sala, para cálculo do valor UGR pelo DIALux. A posição e altura de ponto de cálculo deve corresponder à posição típica do observador (posição e altura dos olhos do utilizador).

Z

Zona marginal Área circundante entre o plano de uso e as paredes que não é considerada no cálculo.



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 14 - Despósito

Cenário Padrão Amostral 14 - Despósito

Dimensões:

- Comprimento: 2,70 m;
- Largura: 2,70 m;
- Pé direito: 2,80 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 50 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.



Observações preliminares

Cenário Padrão Amostral 14 - Despósito

Dimensões:

- Comprimento: 2,70 m;
- Largura: 2,70 m;
- Pé direito: 2,80 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 50 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Avisos sobre o planejamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de
iluminação e seus estados reostáticos.

Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Imagens	6
Lista de luminárias	7

Fichas de informação de produto

Ainda não é um membro DIALux - SB T5 Batten L1200 4000K (1x LED)	8
--	---

Terreno 1

Edifício 1

Lista de luminárias	9
---------------------	---

Terreno 1 - Edifício 1

Andar 1

Lista de salas / Cenário de Luz 1	10
Lista de luminárias	12
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	13

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1

Depósito

Resumo / Cenário de Luz 1	15
Esquema de posição de luminárias	17
Lista de luminárias	19
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	20
Plano de uso (Depósito) / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	22

Glossário	23
-----------	----



Interlocutores

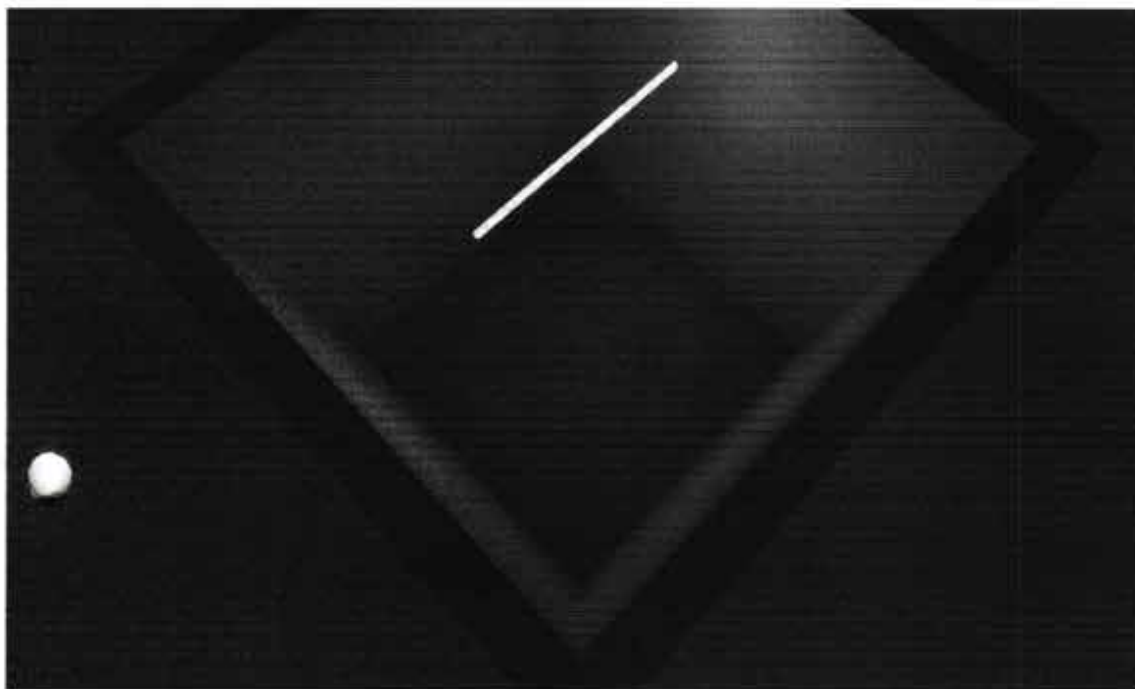


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 14 - Despósito

Dimensões:

- Comprimento: 2,70 m;
- Largura: 2,70 m;
- Pé direito: 2,80 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 50 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,70.

Fábrica de Projetos

Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193

contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

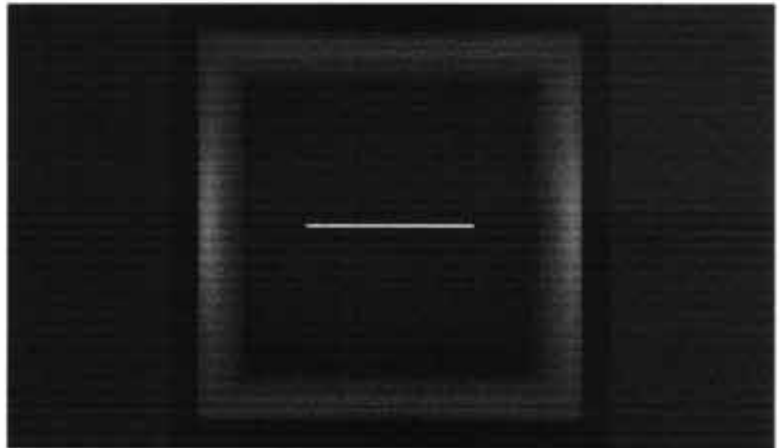
T (35) 3025-5500

contato@amesp.mg.gov.br



Imagens

Projecto 0



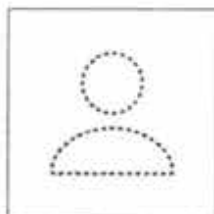
Lista de luminárias

Φ_{total} 1849 lm	P_{total} 18.0 W	Rendimento luminoso 102.7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

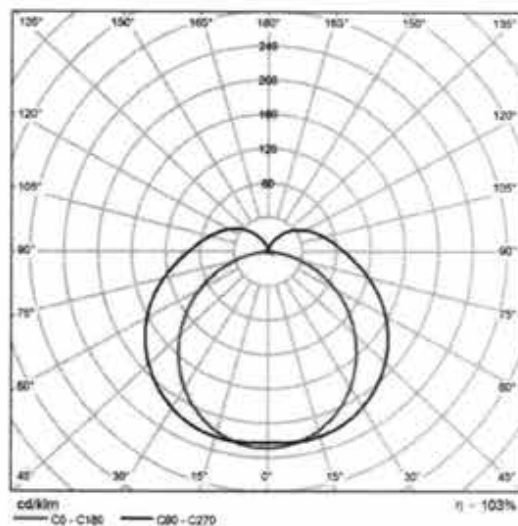
Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Ainda não é um membro DIALux		SB T5 Batten L1200 4000K	18.0 W	1849 lm	102.7 lm/W

Folha de dados do produto

Ainda não é um membro DIALux - SB T5 Batten L1200 4000K



P	18.0 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	1800 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	1849 lm
η	102.71 %
Rendimento luminoso	102.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



Edifício 1

Lista de luminárias

Φ_{total} 1849 lm	P_{total} 18.0 W	Rendimento luminoso 102.7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Ainda não é um membro DIALux		SB TS Batten L1200 4000K	18.0 W	1849 lm	102.7 lm/W

Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Depósito



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Lista de salas

Depósito

P_{total} 18.0 W	A_{sala} 7.29 m ²	Potência de ligação específica 2.47 W/m ² = 3.53 W/m ² /100 lx (Sala) 6.23 W/m ² = 8.91 W/m ² /100 lx (Plano de uso)	E_{vertical} (Plano de uso) 69.9 lx
------------------------------------	--	---	---

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ _{Luminária}
1	Ainda não é um membro DIALux		SB T5 Batten L1200 4000K	18.0 W	1849 lm



Edifício 1 - Andar 1

Lista de luminárias

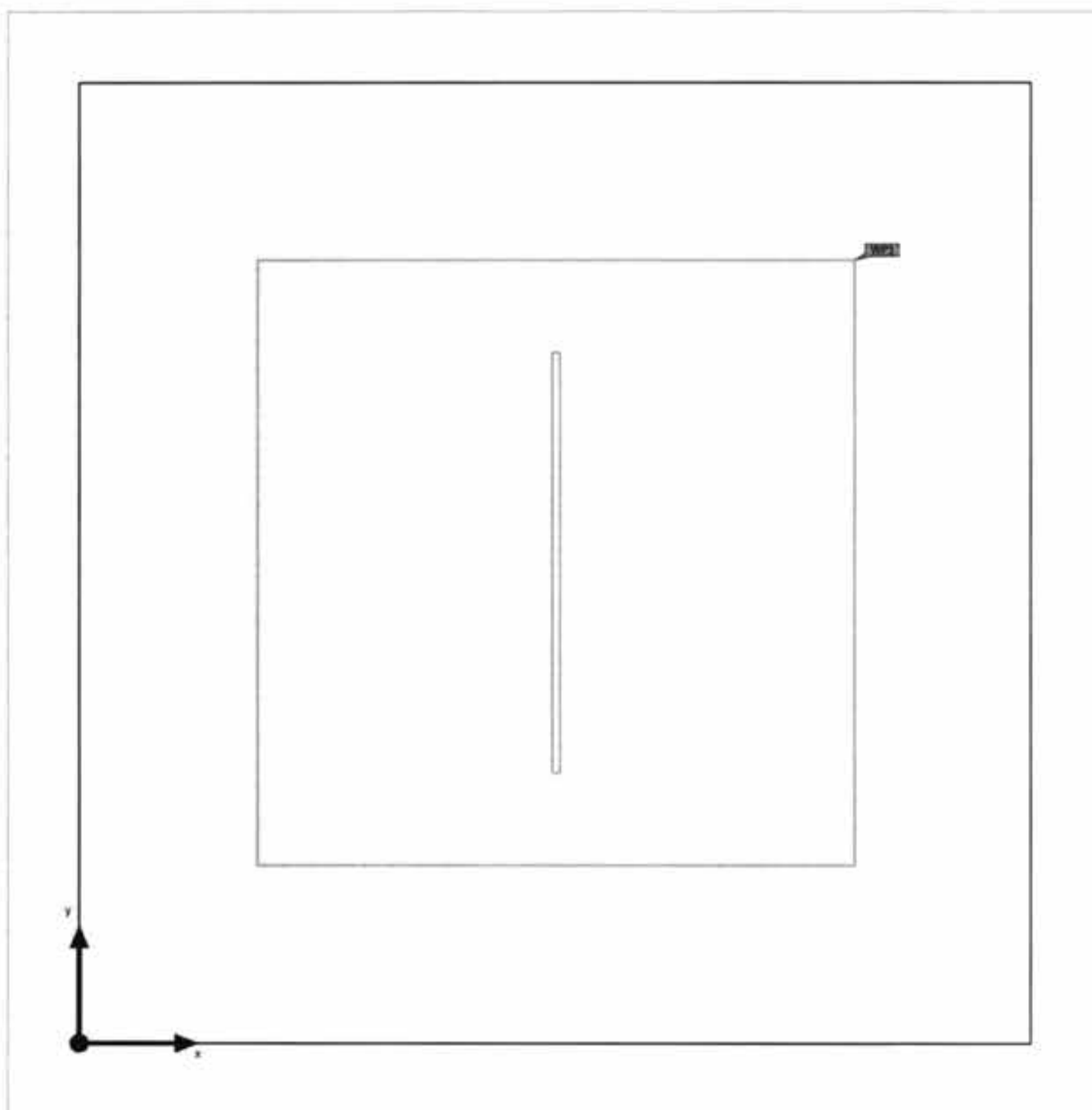
Φ_{total} 1849 lm	P_{total} 18,0 W	Rendimento luminoso 102,7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Ainda não é um membro DIALux		SB T5 Batten L1200 4000K	18,0 W	1849 lm	102,7 lm/W



Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 - Andar 1 (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

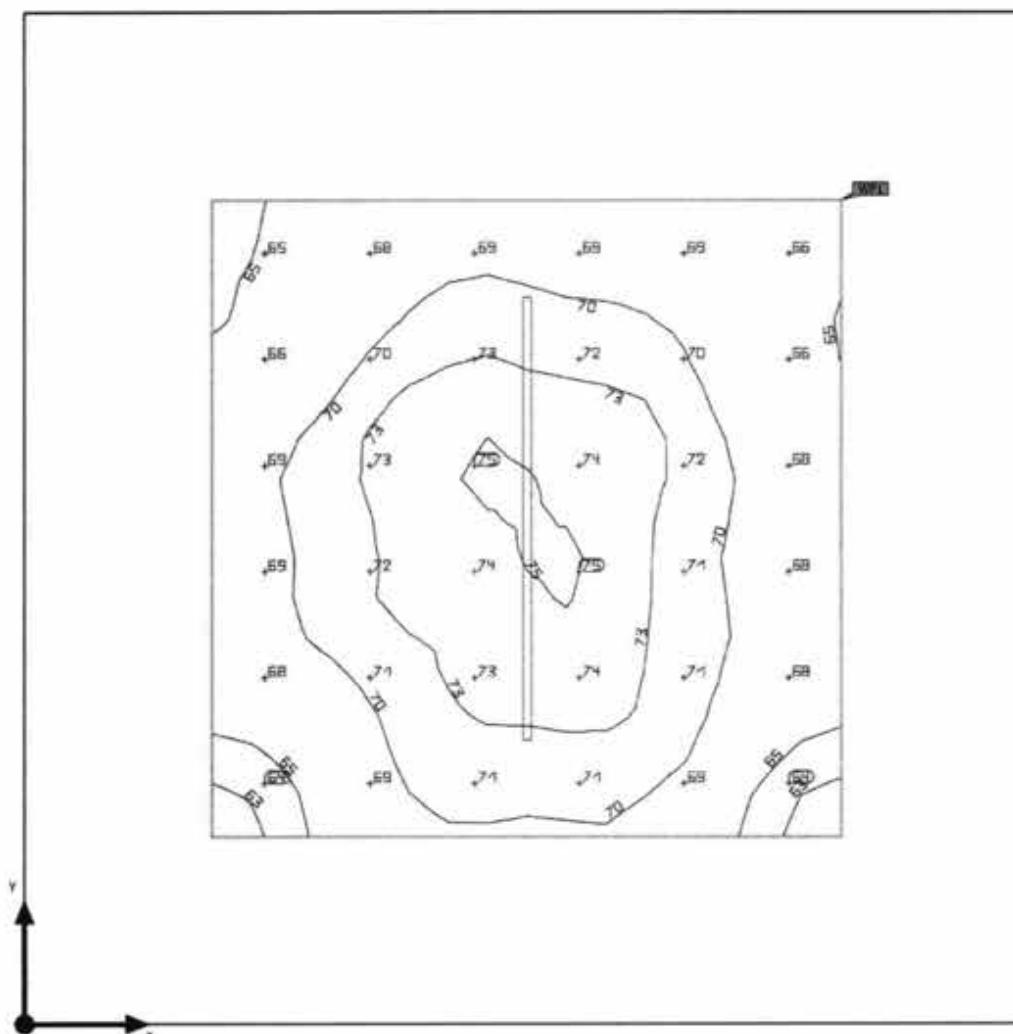
Níveis de uso

Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Depósito)	69.9 lx	61.3 lx	75.1 lx	0.88	0.82	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 50.0 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.010 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		



Edifício 1 - Andar 1 - Depósito (Cenário de Luz 1)

Resumo



Superfície básica	7.29 m ²	Pé direito livre	2.800 m
Grau de reflexão	Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 25.0 %	Altura de montagem	2.800 m
Factor de manutenção	0.80 (Valor fixo)	Altura Plano de uso	0.010 m
		Zona marginal Plano de uso	0.500 m



Edifício 1 - Andar 1 - Depósito (Cenário de Luz 1)

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	E _{vertical}	69.9 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP1
	g ₁	0.88	≥ 0.70	✓	WP1
	Potência de ligação específica	6.23 W/m ²	-		
		8.91 W/m ² /100 lx	-		
Dimensões de consumo ⁽²⁾	Consumo	34.7 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Sala	Potência de ligação específica	2.47 W/m ²	-		
		3.53 W/m ² /100 lx	-		

(1) Baseado num espaço retangular de 2.700 m x 2.700 m e SHR de 0.25

(2) Calculado com DIN 18599-4

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)

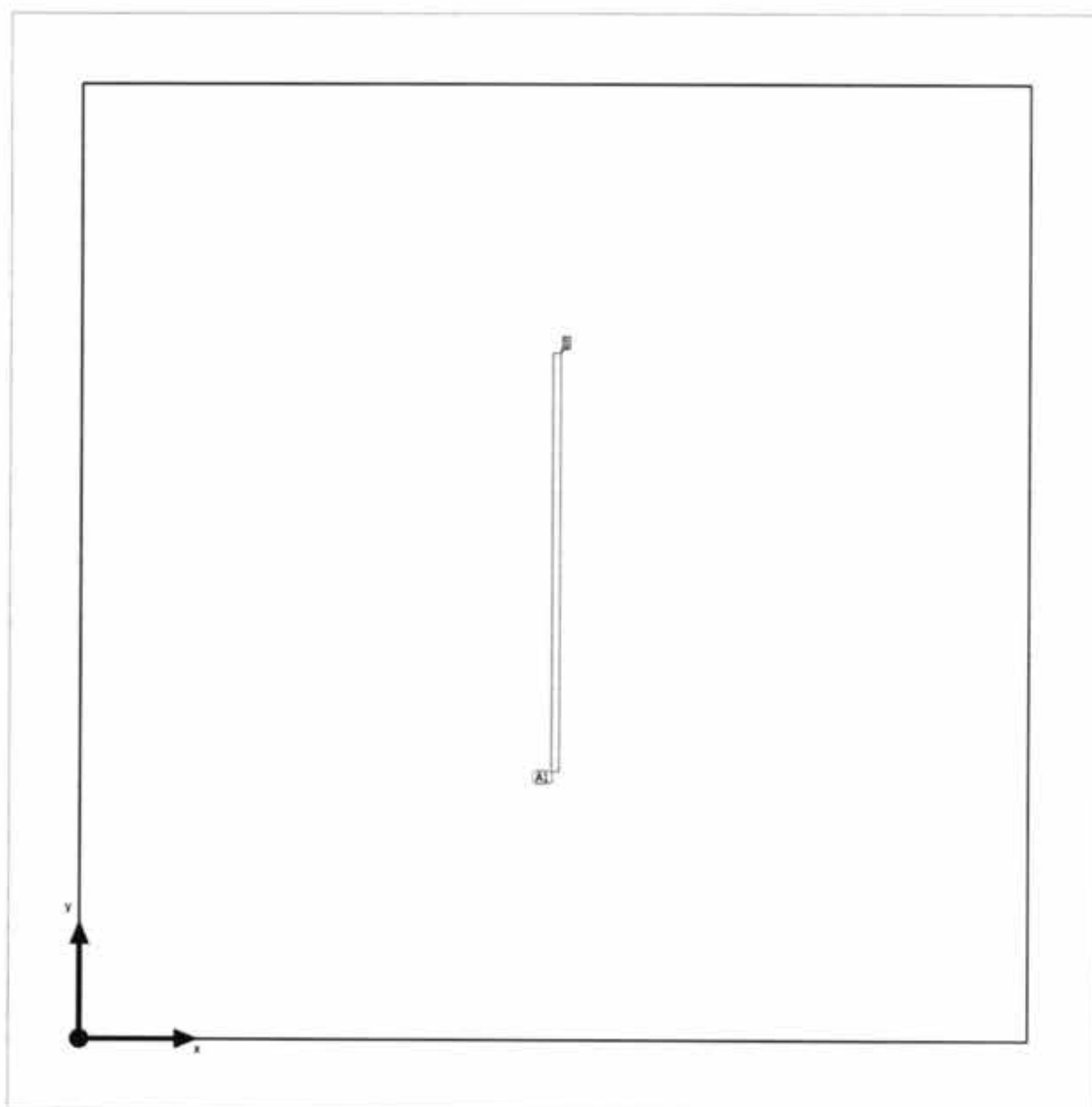
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R _{UG}	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Ainda não é um membro DIALux		SB T5 Batten L1200 4000K	-	18.0 W	1849 lm	102.7 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Depósito

Esquema de posição de luminárias



Edifício 1 - Andar 1 - Depósito

Esquema de posição de luminárias

Ainda não é um membro DIALux - - SB T5 Batten L1200 4000K
1x LED

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
1.350 m	1.350 m	2.800 m	0.80	1

Edifício 1 · Andar 1 · Depósito

Lista de luminárias

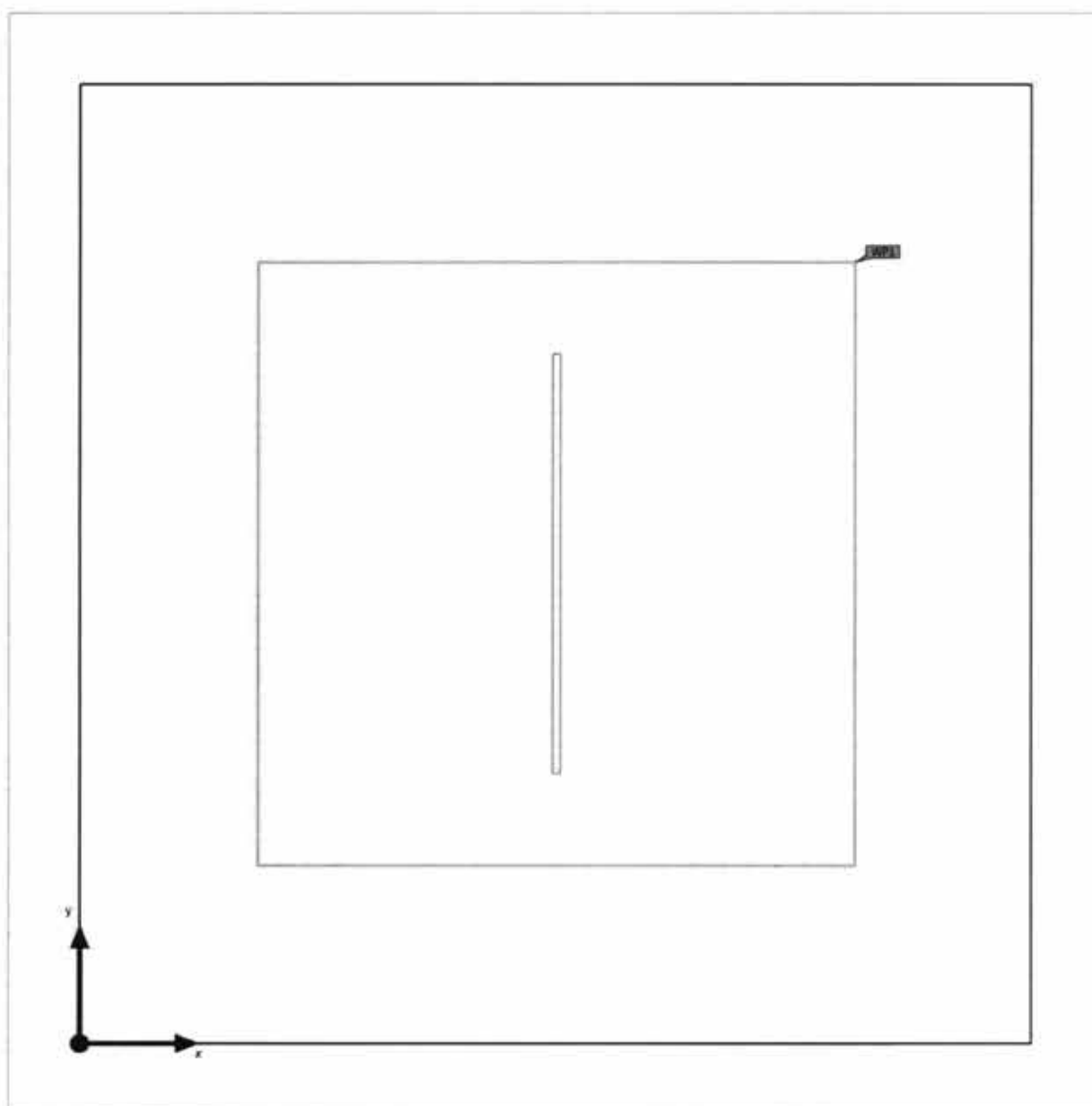
Φ_{total} 1849 lm	P_{total} 18.0 W	Rendimento luminoso 102.7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Ainda não é um membro DIALux		SB T5 Batten L1200 4000K	18.0 W	1849 lm	102.7 lm/W



Edifício 1 · Andar 1 · Depósito (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Edifício 1 · Andar 1 · Depósito (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Níveis de uso

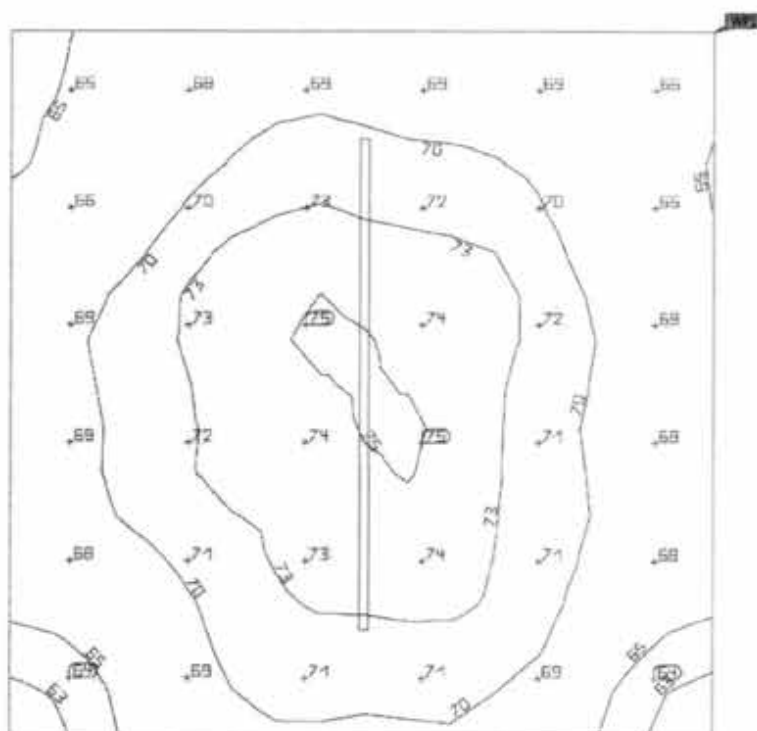
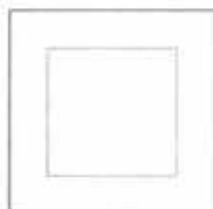
Propriedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano de uso (Depósito)	69.9 lx	61.3 lx	75.1 lx	0.88	0.82	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 50.0 lx)			(≥ 0.70)		
Altura: 0.010 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.35-15 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Edifício 1 · Andar 1 · Depósito (Cenário de Luz 1)

Plano de uso (Depósito)



Propriedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{max}	g ₁ (Nominal)	g ₂	Índice
Plano de uso (Depósito)	69,9 lx	61,3 lx	75,1 lx	0,88	0,82	WP1
Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	(≥ 50,0 lx)			(≥ 0,70)		
Altura: 0,010 m, Zona marginal: 0,500 m	✓			✓		

Perfil de utilização: Instituições de formação - Locais de formação (5.36.19 Ambiente comunitários para alunos e estudantes, ambientes de reunião)



Glossário

A

A	Símbolos de fórmula para uma superfície da geometria
Arredores	A área ambiental delimita contiguamente a área da função visual e deve ser garantida com uma largura mínima de 0,5 m conforme a DIN EN 12464-1. Ela encontra-se à mesma altura que a área da função visual.
Autonomia da luz do dia	Descreve a percentagem do tempo de trabalho diário em que a iluminação necessária é dada pela luz solar. A iluminação nominal é utilizada a partir do perfil da sala, ao contrário do descrito na norma EN 17037. O cálculo não é feito no centro da sala, mas sim no ponto de medição do sensor colocado. A sala é considerada suficientemente fornecida com luz solar se atingir pelo menos 50% de autonomia com luz solar.
Avaliação de energia	Baseado num procedimento de cálculo horário para a luz solar em espaços interiores, tendo em conta a geometria do projeto e quaisquer sistemas de controlo de luz solar existentes. A orientação e a localização do projeto também são consideradas. O cálculo utiliza a potência do sistema especificada das luminárias para determinar a procura de energia. É assumida uma relação linear entre a potência e o fluxo luminoso no estado atenuado para as luminárias controladas pela luz solar. Os tempos de utilização e a iluminação nominal são determinados a partir dos perfis de utilização dos espaços. As luminárias ligadas que estão excluídas explicitamente do controlo também têm em consideração os tempos de utilização especificados. Os sistemas de controlo da luz solar utilizam uma lógica de controlo simplificado que os fecha numa iluminação horizontal de 27.500 lx. O ano de calendário de 2022 é utilizado apenas como referência. Não é uma simulação deste ano. O ano de referência só é utilizado para atribuir os dias da semana aos resultados calculados. Não é tida em consideração a mudança para a hora de verão. O tipo de céu de referência utilizado é o céu médio descrito na CIE 110 sem luz solar direta. O método foi desenvolvido em conjunto com o Fraunhofer Institute for Building Physics e está disponível para revisão pelo Joint Working Group 1 ISO TC 274 como uma extensão do método anual anterior baseado numa regressão.
Á	
Área da tarefa visual	A área que é necessária para executar a função de visão conforme DIN EN 12464-1. A altura corresponde à altura a que ocorre a função visual.
Área de fundo	A área de fundo conforme DIN EN 12464-1 delimita a área ambiental contígua e estende-se até aos limites da sala. Em sala grandes, a área de fundo tem uma largura mínima de 3 m. Ela encontra-se horizontalmente à altura do chão.



Glossário

C

CCT

(em inglês correlated colour temperature)

Temperatura de corpo de um projetor térmico que serve para descrever a sua cor de luz. Unidade: Kelvin [K]. Quanto mais baixo for o valor, mais vermelho é, quanto maior for o valor, mais azul é. A temperatura de cor de lâmpadas fosforescentes e de semicondutores é designada por "temperatura de cor aparente", em oposição à temperatura de cor de projetores térmicos.

Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1:

Cor de luz - temperatura de cor [K]
branco quente (bq) < 3300 K
branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K
branco luz diurna (bld) > 5300 K

Cociente luz do dia

Relação da iluminância alvo produzida exclusivamente pela incidência de luz externa num ponto do espaço interior com a iluminância horizontal no espaço exterior com o céu desimpedido

Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor)
Unidade: %

Corrente luminosa

Medida para a potência luminosa total emitida por uma fonte de luz em todas as direções. Também é uma "dimensão de emissão" que indica a potência emitida total. O fluxo luminoso de uma fonte de luz só pode ser determinado num laboratório. Distingue-se entre fluxo luminoso de módulos LED ou de lâmpadas e fluxo luminoso de luminárias.

Unidade: lumen
Abreviação: lm
Símbolo de fórmulas: Φ

CRI

(em inglês colour rendering index)

Designação para o índice de reprodução de cor de uma luminária ou de um meio luminoso conforme DIN 6169: 1976 ou CIE 13.3: 1995.

O índice de reprodução de cor geral Ra (ou CRI) é um número característico sem dimensões, que descreve a qualidade de uma fonte de luz branca em relação à sua semelhança com os espectros de reemissão de 8 cores teste definidas (ver DIN 6169 ou CIE 1974) de uma fonte de luz de referência.



Glossário

D

Densidade de luminância

Medida para a "percepção de brilho" que o olho humano tem de uma superfície. Refere-se tanto a uma superfície emissora de luz ou refletora de luz incidente (dimensão de emissão). É a única dimensão fotométrica que o olho humano consegue perceber.

Unidade: Candela por metro quadrado

Abreviação: cd/m^2

Símbolo de fórmulas: L

E

Eta (η)

(em inglês light output ratio)

A eficiência luminosa operacional de luminária descreve a percentagem de fluxo luminoso de um meio luminoso livre (ou módulo LED) que sai da luminária no seu estado montado.

Unidade: %

F

Factor de manutenção

Ver MF

G

g_1

Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity)

Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de $E_{\min}$ com E e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.

g_2

Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de $E_{\min}$ sobre $E_{\max}$ e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.

Grau de reflexão

A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.

Grupo de controlo

Um grupo de luminárias que são atenuadas e controladas em conjunto. Para cada cena de iluminação, um grupo de controlo fornece um valor de atenuação próprio. Todas as luminárias num grupo de controlo partilham este valor de atenuação. Os grupos de controlo com luminárias própria são determinados automaticamente pelo DIALux com base nas cenas de luz criadas e nos respetivos grupos de luminárias.



Glossário

I

Iluminância, adaptativa	Para determinação da iluminância adaptativa média de uma superfície, esta é dividida numa rede "adaptativa". Na zona de grandes variações de iluminância numa superfície, a rede é dividida em partes mais finas, em zonas com menos variação a divisão é mais grossa.
Iluminância, horizontal	Iluminância que é calculada ou medida num plano horizontal (longitudinal) (isto pode ser, por ex., a superfície de uma mesa ou o chão). A iluminância horizontal é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_h .
Iluminância, perpendicular	Iluminância que é medida ou calculada perpendicularmente a uma superfície. Isto deve ser considerado em superfícies inclinadas. Se a superfície for horizontal ou vertical, não existe diferença entre as iluminâncias perpendiculares e as verticais ou horizontais.
Iluminância, vertical	Iluminância que é calculada ou medida num plano vertical (isto pode ser, por ex., a dianteira de um armário). A iluminância vertical é habitualmente identificada com os caracteres de fórmula E_v .

L

LENI	(em inglês lighting energy numeric indicator) Dimensão numérica da característica da energia de iluminação conforme a EN 15193 Unidade: kWh/m ² ano
LLMF	(em inglês lamp lumen maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção do fluxo luminoso de lâmpada, que considera a diminuição de fluxo luminoso de uma lâmpada ou módulo LED no decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção do fluxo luminoso da lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem diminuição de fluxo luminoso).
LMF	(em inglês luminaire maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade na luminária com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da luminária é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade)
LSF	(em inglês lamp survival factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de sobrevivência de lâmpada que considera a falha total de uma luminária no decorrer do tempo de utilização. O fator de sobrevivência de lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem falhas dentro do período considerado, ou troca imediata após falha).



Glossário

M

MF

(em inglês maintenance factor/conforme CIE 97: 2005)

Fator de manutenção como número decimal entre 0 e 1, que descreve a relação do valor uma dimensão fotométrica de planeamento (p. ex., iluminância) após um tempo definido com o seu valor inicial. O fator de manutenção considera a acumulação de sujidade em luminárias e salas, assim como a redução de fluxo luminoso e a falha de fontes de luz. O fator de manutenção é considerado globalmente ou detalhadamente conforme CIE 97: 2005 calculado através da fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

P

P

(em inglês power)

Consumo de potência elétrica

Unidade: Watt

Abreviação: W

Pé direito livre

Designação da distância entre o topo do chão e o fundo do teto (no estado final de construção de uma sala).

Plano de uso

Superfície virtual de medição ou cálculo à altura da função de visão, que habitualmente segue a geometria da sala. O plano de uso pode também incluir um zona de vizinhança.

Potência

Descreve a relação do fluxo luminoso que incide numa determinada área com a dimensão dessa área ($lm/m^2 = lx$). A iluminância não está ligada à superfície de um objeto. Assim, pode ser determinada em todo o espaço (interior e exterior). A iluminância não é uma propriedade de produto, porque é uma medida de percepção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância.

Unidade: Lux

Abreviação: lx

Símbolo de fórmulas: E

Potência luminosa

Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso Φ emitido num determinado ângulo espacial Ω . A característica de irradiação de uma fonte de luz é representada graficamente por uma curva de distribuição de intensidade luminosa (CDL). A intensidade luminosa é uma unidade fundamental SI.

Unidade: Candela

Abreviação: cd

Símbolo de fórmulas: I



Glossário

Q

Quocientes de luz do dia - Superfície útil Uma superfície de cálculo na qual é calculado o quociente de luz do dia.

R

$R_{(UG)}$ max (engl. rating unified glare)
Medida do reflexo psicológico em espaços interiores.
Além da luminância das luminárias, o nível do valor $R_{(UG)}$ também depende da posição do observador, a direção visual e a luminância ambiental. O cálculo é feito segundo o método de tabela, consulte CIE 117. Entre outros aspetos, a EN 12464-1:2021 especifica os valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UG)}$ máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.

Rendimento luminoso Relação entre potência luminosa radiada Φ [lm] e a potência elétrica consumida P [W].
Unidade: lm/W.

Esta relação pode ser efetuada para a lâmpada ou o módulo LED (rendimento luminoso de lâmpada ou módulo), a lâmpada ou o módulo com dispositivo operador (rendimento luminoso de sistema) e a luminária completa (rendimento luminoso de luminária).

RMF (em inglês room maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005
Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade nas superfícies circundantes da sala com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da sala é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).

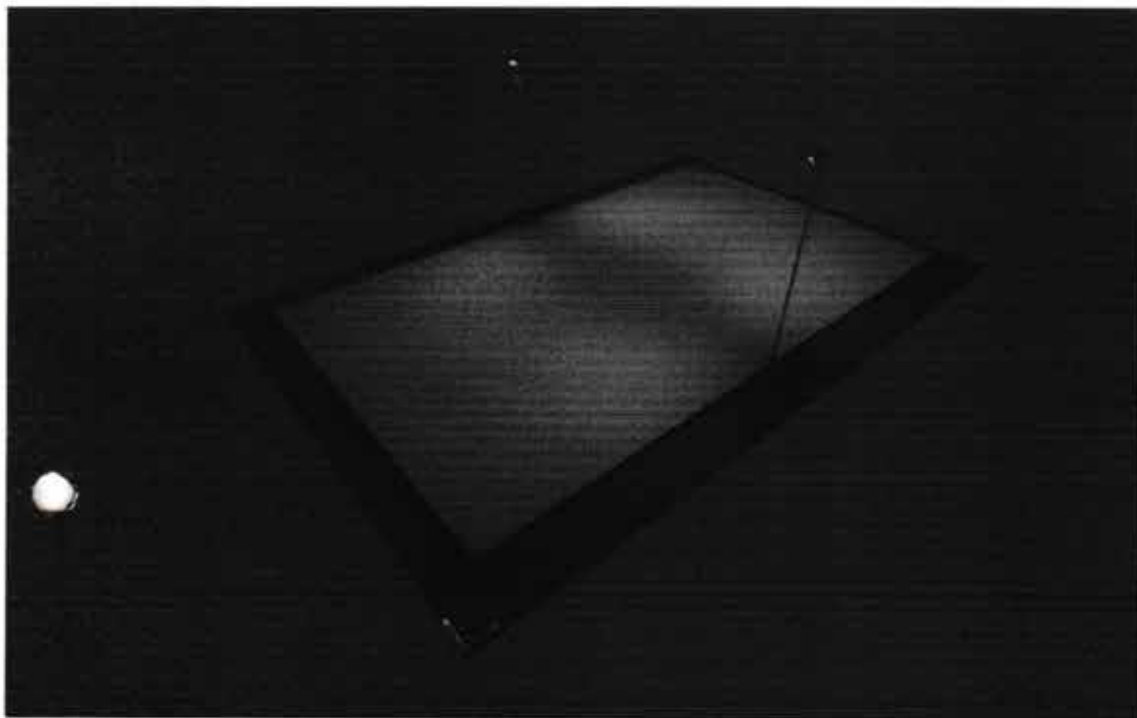
U

UGR (max) (em inglês unified glare rating)
Medida para o efeito de ofuscação psicológica em espaços interiores.
Para além da luminância da luminária, o valor da UGR depende da posição do observador, da direção do olhar e da luminância do ambiente. Entre outros, a norma EN 12464-1 determina os valores máximos admissíveis da UGR em espaços interiores de vários locais de trabalho.

UGR do observador Ponto de cálculo na sala, para cálculo do valor UGR pelo DIALux. A posição e altura de ponto de cálculo deve corresponder à posição típica do observador (posição e altura dos olhos do utilizador).

Z

Zona marginal Área circundante entre o plano de uso e as paredes que não é considerada no cálculo.



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 15 - Quadra externa

Dimensões:

- Comprimento: 27,00 m;
- Largura: 16,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (Emed): 100 lux;
- Fator de Uniformidade (Uo): 0,50.



Observações preliminares

Dimensões:

- Comprimento: 27,00 m;
- Largura: 16,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 100 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,50.

Avisos sobre o planejamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Lista de luminárias	6

Fichas de informação de produto

Philips - BVP432 LED274 NW 220~240V 200W SMB (1x LED)	7
---	---

Quadra Externa

Esquema de posição de luminárias	8
Lista de luminárias	10
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	11
Superfície de cálculo 1 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular	13



Interlocutores

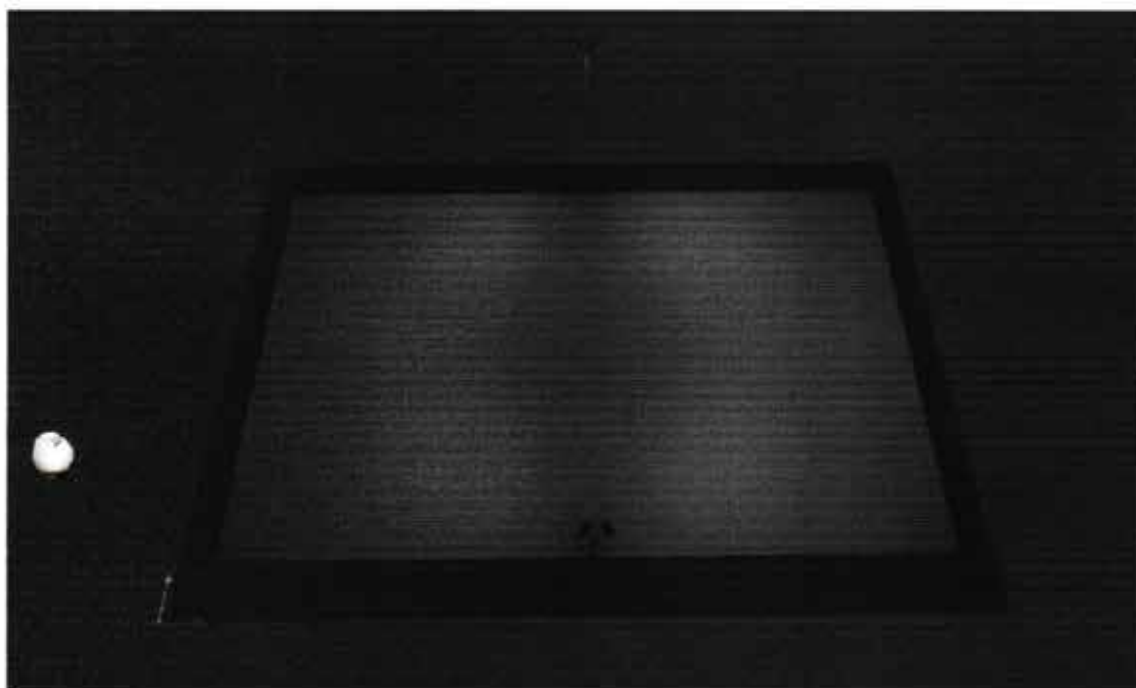


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPL...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pousa Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 15 - Quadra externa

Dimensões:

- Comprimento: 27,00 m;
- Largura: 16,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 100 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,50.

Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br

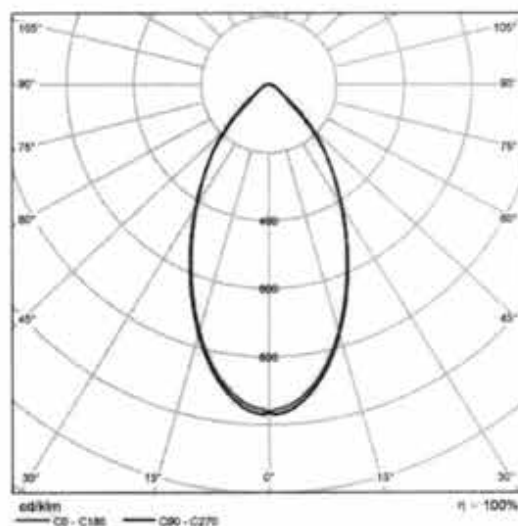


Lista de luminárias

Φ_{total} 109600 lm	P_{total} 800.0 W	Rendimento luminoso 137.0 lm/W
-----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Philips		BVP432 LED274 NW 220-240V 200W SMB	200.0 W	27400 lm	137.0 lm/W

Philips - BVP432 LED274 NW 220-240V 200W SMB



CDL polar

		70	70	80	90	90	90	70	90	90	90
a. Tempo		50	50	60	60	60	60	50	50	60	60
b. Fases		50	50	60	60	60	60	50	50	60	60
c. Teste		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tempo da sala X Y		Circuito transversal do olho em relação ao eixo da lâmpada						Circuito longitudinal do olho em relação ao eixo da lâmpada			
3H	2H	24,0	23,3	24,8	25,8	25,7	34,1	35,1	34,3	25,3	25,5
	3H	24,0	25,2	24,6	25,8	25,8	24,4	25,2	24,7	23,5	23,8
	4H	24,8	26,8	24,9	25,7	25,8	24,6	26,4	24,9	25,6	25,8
	5H	24,8	26,4	24,9	26,6	25,9	24,0	26,5	26,1	25,6	26,1
	6H	24,0	25,5	24,9	25,6	25,8	24,9	25,6	26,2	25,9	26,2
12H	2H	24,6	26,2	24,9	25,8	25,6	24,9	26,6	25,3	25,8	25,7
	3H	24,4	26,2	24,7	25,5	25,5	24,2	25,0	24,5	25,1	25,5
	4H	24,7	25,4	25,1	25,7	26,0	24,6	25,3	25,0	25,7	26,0
	5H	24,8	25,9	25,5	25,8	26,2	24,9	26,3	25,3	26,0	26,2
	6H	24,8	25,9	25,5	25,8	26,2	25,0	26,7	25,6	26,1	26,5
3H	2H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	3H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	4H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	5H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	6H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
12H	2H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	3H	24,8	25,4	26,3	26,8	26,7	25,3	25,8	25,9	26,1	26,8
	4H	25,0	25,4	26,4	26,8	26,9	25,3	25,7	25,8	26,1	26,8
	5H	25,0	25,5	26,4	26,8	26,9	25,3	25,8	25,9	26,2	26,8
	6H	25,0	26,2	26,4	26,7	26,2	25,6	25,9	26,1	26,2	26,8
12H	2H	24,8	25,3	25,2	25,7	26,2	24,4	25,9	25,4	25,6	26,2
	3H	24,8	25,3	25,4	26,6	26,2	25,3	25,7	25,6	26,1	26,6
	4H	25,0	25,3	25,5	26,7	26,2	25,5	25,8	25,9	26,2	26,6
	5H	25,0	25,3	25,5	26,7	26,2	25,5	25,8	25,9	26,2	26,6
	6H	25,0	25,3	25,5	26,7	26,2	25,5	25,8	25,9	26,2	26,6

Verificar na coluna de observação qual se distribui de forma 3

0 = 1,0H	+1,0 = 2,7	+3,0 = + 8
3 = 1,5H	+2,6 = + 3,1	+4,5 = + 2,1
5 = 2,0H	+4,2 = + 5,5	+6,8 = + 2,4

Tabela padrão	80(2)	80(5)
Adicional de correção	0,5	7,4

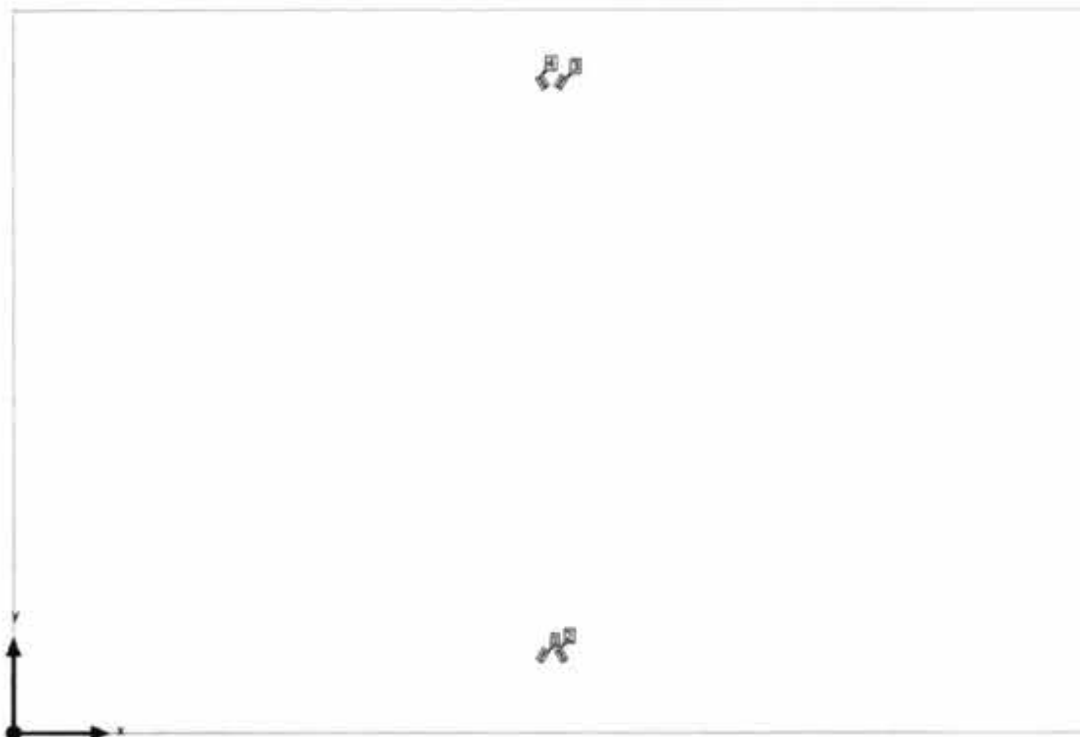
Indica-se ofuscamento causado ao observar a 374330 Corrente luminosa 10W

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



Quadra Externa

Esquema de posição de luminárias



Quadra Externa

Esquema de posição de luminárias

Philips - - BVP432 LED274 NW 220~240V 200W SMB
1x LED

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
14.773 m	2.104 m	8.000 m	0.80	1
15.227 m	2.104 m	8.000 m	0.80	2
15.226 m	18.027 m	8.000 m	0.80	3
14.771 m	18.027 m	8.000 m	0.80	4



Quadra Externa

Lista de luminárias

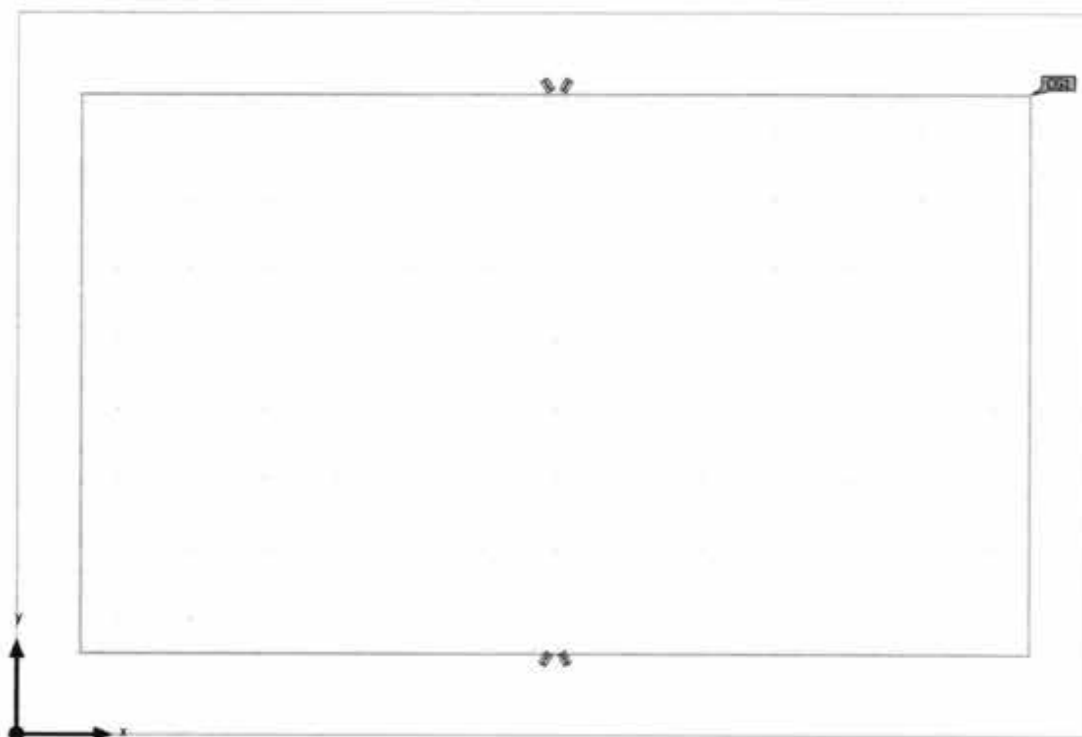
Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
109600 lm	800.0 W	137.0 lm/W

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Philips		BVP432 LED274 NW 220-240V 200W SMB	200.0 W	27400 lm	137.0 lm/W



Quadra Externa (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Quadra Externa (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Superfícies de cálculo

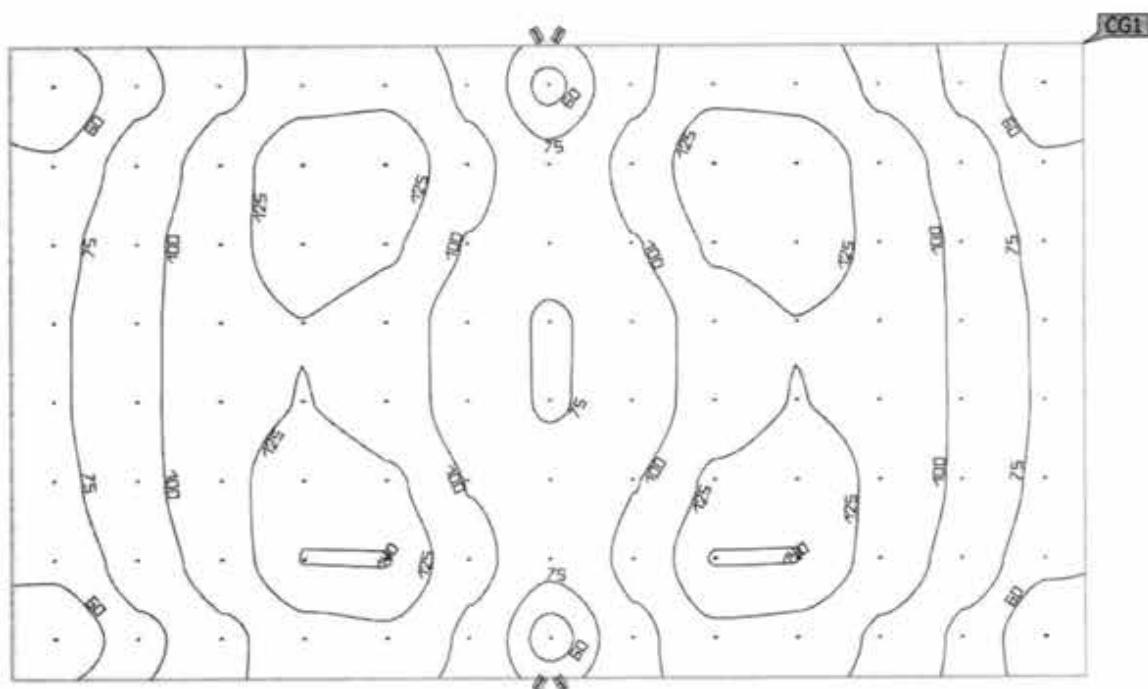
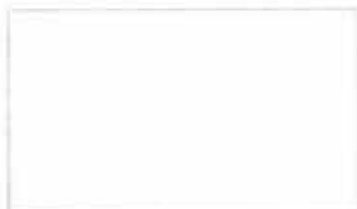
Propriedades	E	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Superfície de cálculo 1 Potência luminosa perpendicular Altura: 0.010 m	100 lx	50.4 lx	140 lx	0.50	0.36	CG1

Perfil de utilização: Configuração DIALux (S. 1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))



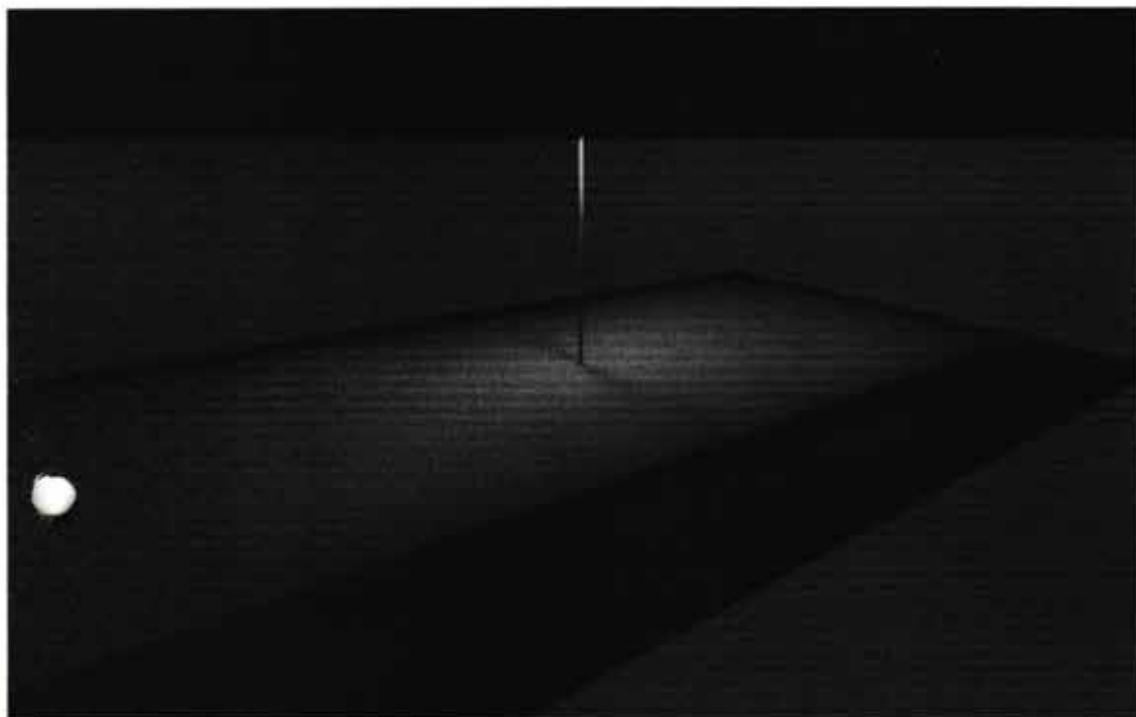
Quadra Externa (Cenário de Luz 1)

Superfície de cálculo 1



Propriedades	E	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Superfície de cálculo 1	100 lx	50.4 lx	140 lx	0.50	0.36	CG1
Potência luminosa perpendicular						
Altura: 0.010 m						

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))



Apêndice G - Projetos Luminotécnicos por Cenários Padrões Amostrais - Iluminação interna e externa de espaços públicos

Cenário Padrão Amostral 16 - Estacionamento externo

Dimensões:

- Comprimento: 20,00 m;
- Largura: 9,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 20 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,20.



Observações preliminares

Dimensões:

- Comprimento: 20,00 m;
- Largura: 9,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 20 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,20.

Avisos sobre o planejamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.



Conteúdo

Capa	1
Observações preliminares	2
Conteúdo	3
Interlocutores	4
Descrição	5
Lista de luminárias	6

Fichas de informação de produto

Philips - BRP710 LED30 NW MR 12V LFP AIO (1x LED)	7
---	---

Estacionamento Externo

Esquema de posição de luminárias	8
Lista de luminárias	10
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1	11
Superfície de cálculo 1 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular	13



Interlocutores

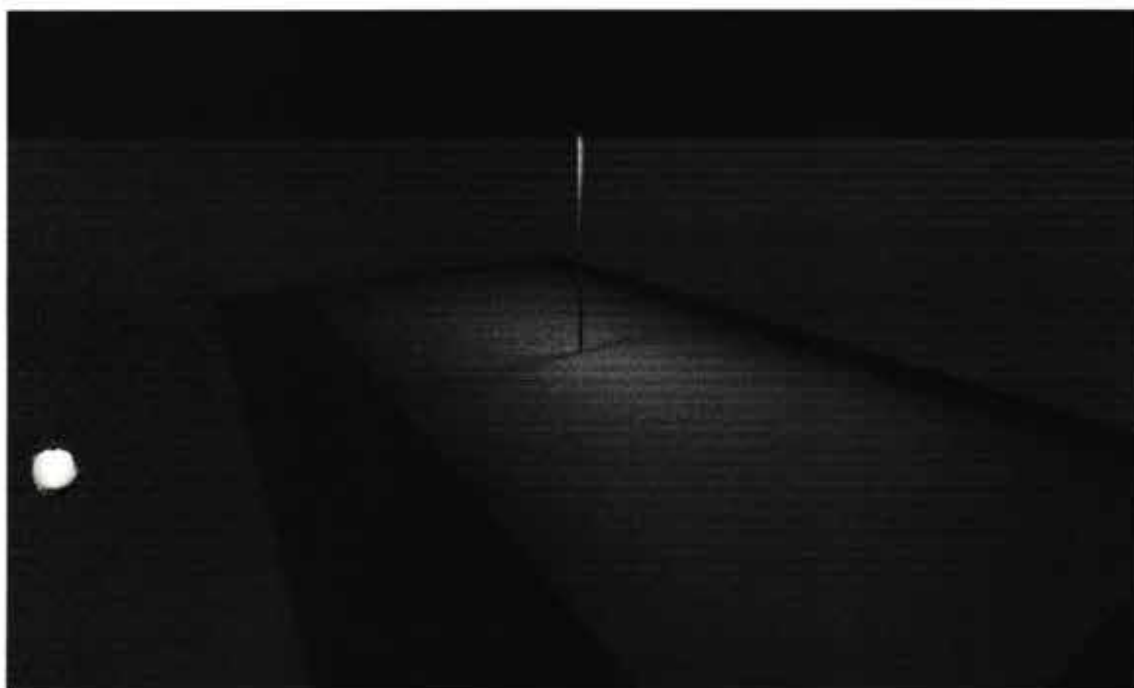


Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPI...
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Descrição

Cenário Padrão Amostral 16 - Estacionamento externo

Dimensões:

- Comprimento: 20,00 m;
- Largura: 9,00 m.

Requisitos mínimos:

- Iluminância média (E_{med}): 20 lux;
- Fator de Uniformidade (U_o): 0,20.

Fábrica de Projetos
Rua Hidra, 301 - Sala 502
Bairro Santa Lúcia - Belo
Horizonte/ MG
Cep: 30360-300

T (31) 3653-5193
contato@fabricadeprojetos.en
g.br

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS
Rua Comendador José Garcia,
774
Bairro Centro - Pouso Alegre /
MG

T (35) 3025-5500
contato@amesp.mg.gov.br



Lista de luminárias

Φ_{total} 6552 lm	P_{total} 34.0 W	Rendimento luminoso 192.7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BRP710 LED30 NW MR 12V LFP AIO	17.0 W	3276 lm	192.5 lm/W

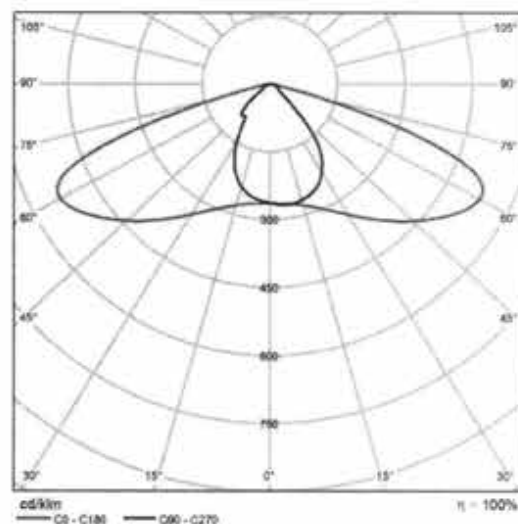


Folha de dados do produto

Philips - BRP710 LED30 NW MR 12V LFP AIO



P	17.0 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	3280 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	3276 lm
η	99.89 %
Rendimento luminoso	192.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



Estacionamento Externo

Esquema de posição de luminárias





Estacionamento Externo

Esquema de posição de luminárias

Philips - - BRP710 LED30 NW MR 12V LFP AIO
1x LED

X	Y	Altura de montagem	MF	Luminária
12.500 m	7.380 m	5.000 m	0.80	1
12.499 m	6.620 m	5.000 m	0.80	2



Estacionamento Externo

Lista de luminárias

Φ_{total} 6552 lm	P_{total} 34.0 W	Rendimento luminoso 192.7 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Philips		BRP710 LED30 NW MR 12V LFP AIO	17.0 W	3276 lm	192.5 lm/W



Estacionamento Externo (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo





Estacionamento Externo (Cenário de Luz 1)

Objectos de cálculo

Superfícies de cálculo

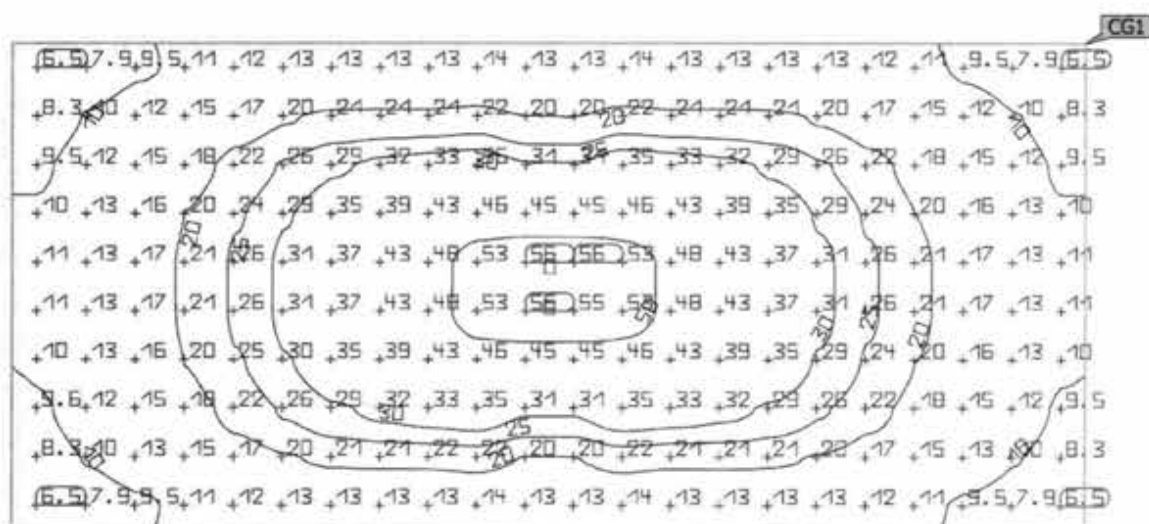
Propriedades	E	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Superfície de cálculo 1 Potência luminosa perpendicular Altura: 0.010 m	22.8 lx	6.52 lx	55.8 lx	0.29	0.12	CG1

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))



Estacionamento Externo (Cenário de Luz 1)

Superfície de cálculo 1



Propriedades	E	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Superfície de cálculo 1	22.8 lx	6.52 lx	55.8 lx	0.29	0.12	CG1
Potência luminosa perpendicular						
Altura: 0.010 m						

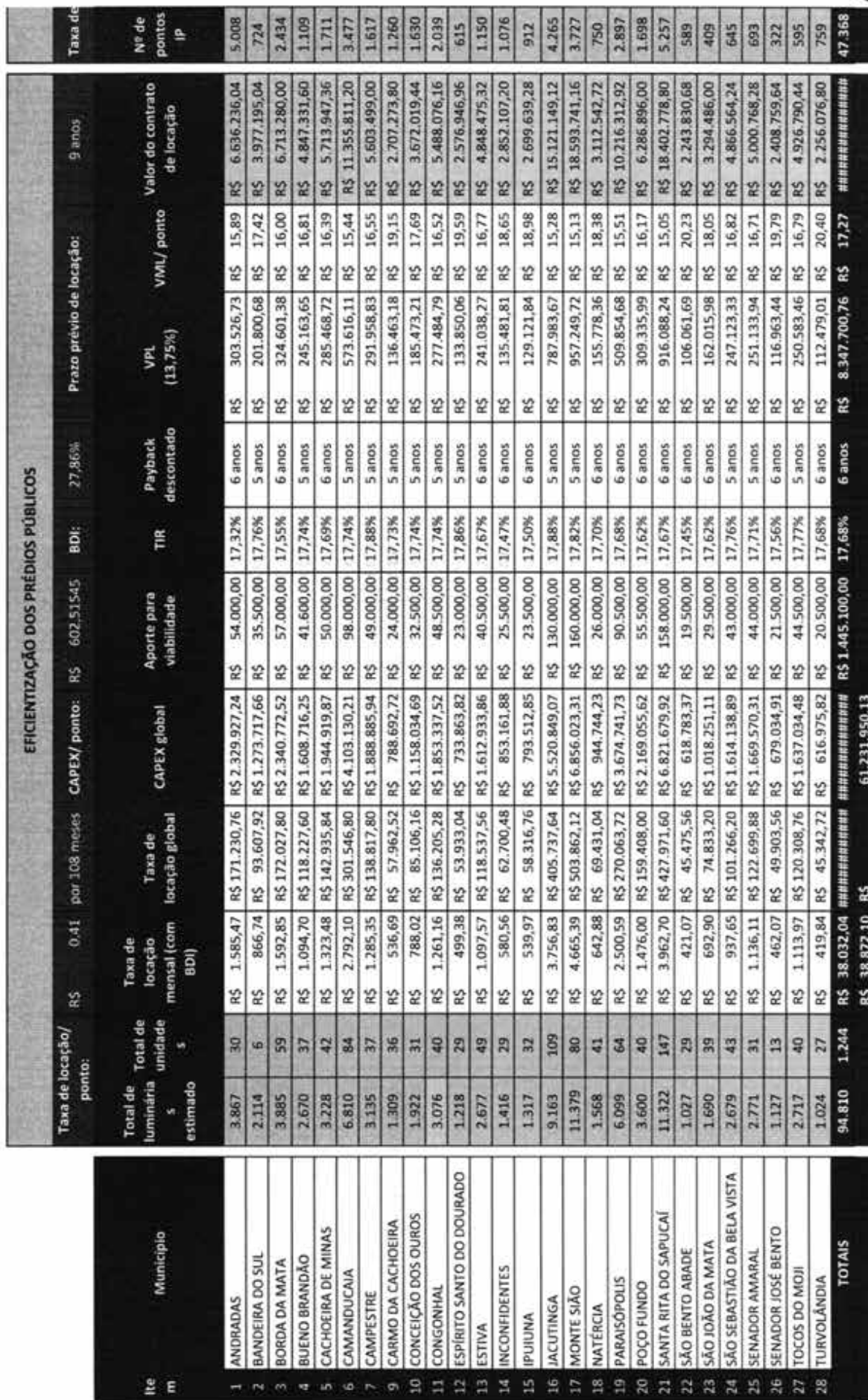
Perfil de Utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

CARACTERÍSTICAS ATUAIS										
Características	Trecho tipo 1	Trecho tipo 2	Trecho tipo 3	Trecho tipo 4	Trecho tipo 5	Trecho tipo 6	Trecho tipo 7	Trecho tipo 8	Trecho tipo 9	Trecho tipo 10
Nomeação	Santa Rita do Sapucaí	Ipacuna	Filício	Campeiro	Esprito Santo do Pinheiro	Congonhal	Conceição dos Douros	Paraisópolis	São João da Mata	Cachoeira de Minas
Classe da via pela NBR5121	V1	V1	V2	V2	V1	V1	V4	V4	V5	V5
Classe do passeio pela NBR5121	P2	P3	P2	P2	P1	P3	P4	P4	P4	P4
Postagem	Bilateral Alternado	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Bilateral Frontal	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral
Largura da Via (m)	8,00 m	8,00 m	9,00 m	10,00 m	10,00 m	12,00 m	7,00 m	5,00	7,00 m	5,00
Largura do passeio (m)	1,50 m	a	-0,75	a	a	a	a	a	a	a
Carregamento Central (kg)	2,00 m	2,00 m	1,50 m	2,50	2,00 m	2,00 m	1,40	0,80 m	1,00	0,50
Largura do Passeio 1 (m)	2,00 m	2,00 m	1,50 m	2,50	2,00 m	2,00 m	1,40	0,80 m	1,00	0,50
Largura do Passeio 2 (m)	8,00 m	10,00	10,00 m	8,00 m	8,00	8,00 m	6,70	6,70 m	6,70	8,20 m
Altura de montagem (m)	2,70 m	2,70	0,30 m	0,30 m	2,70	2,70 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Pendulo (m)	0,30	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30	0,30
Distância entre postes (m)	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Altura de Poste										

PROPOSTA DE LUMINÁRIAS										
Características	Trecho tipo 1	Trecho tipo 2	Trecho tipo 3	Trecho tipo 4	Trecho tipo 5	Trecho tipo 6	Trecho tipo 7	Trecho tipo 8	Trecho tipo 9	Trecho tipo 10
Nomeação	Santa Rita do Sapucaí	Ipacuna	Filício	Campeiro	Esprito Santo do Pinheiro	Congonhal	Conceição dos Douros	Paraisópolis	São João da Mata	Cachoeira de Minas
Classe da via pela NBR5121	V1	V1	V2	V2	V1	V1	V4	V4	V5	V5
Classe do passeio pela NBR5121	P3	P3	P2	P2	P3	P3	P4	P4	P4	P4
Postagem	Bilateral Alternado	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Bilateral Frontal	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral
Largura da Via (m)	8,00 m	8,00 m	9,00 m	10,00 m	10,00 m	12,00 m	7,00 m	5,00	7,00 m	5,00
Largura do passeio (m)	1,50 m	a	-0,75	a	a	a	a	a	a	a
Carregamento Central (kg)	2,00 m	2,00 m	1,50 m	2,50	2,00 m	2,00 m	1,40	0,80 m	1,00	0,50
Largura do Passeio 1 (m)	2,00 m	2,00 m	1,50 m	2,50	2,00 m	2,00 m	1,40	0,80 m	1,00	0,50
Largura do Passeio 2 (m)	8,00 m	10,00	10,00 m	8,00 m	8,00	8,00 m	6,70	6,70 m	6,70	8,20 m
Altura de montagem (m)	2,70 m	2,70	0,30 m	0,30 m	2,70	2,70 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Pendulo (m)	0,30	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30	0,30
Distância entre postes (m)	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Altura de Poste										

Tipo de Lâmpada ou Luminária	DE Potência (W)	PAAE (LED) Potência (W)	DE Fluxo Luminoso (lm)	PAAE (LED) Fluxo Luminoso (lm)
Vapores de Sódio	70	42	8.400	6.500
	100	52	12.000	7.800
	150	52	18.000	7.800
	250	83	30.000	14.700
	350	83	42.000	14.700
Vapores de Mercúrio	400	150	48.000	25.500
	80	42	8.600	6.500
	125	52	13.500	7.800
	240	81	30.000	11.300
	400	118	48.000	18.600
Vapores de Mercúrio	70	42	8.400	6.500
	100	52	12.000	7.800
	150	52	18.000	7.800
	250	83	30.000	14.700
	400	110	48.000	18.600
Mistura	160	42	13.200	6.500
	240	42	30.000	6.500
	500	52	60.000	7.800
	10	42	1.200	6.500
	20	42	2.400	6.500
LED	30	42	3.600	6.500
	40	42	4.800	6.500
	50	42	6.000	6.500
	60	52	7.200	7.800
	70	52	8.400	7.800
LED	80	52	9.600	7.800
	90	61	10.800	11.300
	100	61	12.000	11.300
	120	110	14.400	18.600
	130	110	15.600	18.600
LED	140	110	16.800	18.600
	150	110	18.000	18.600
	160	110	19.200	18.600
	200	150	24.000	25.500

RESUMO – LEVANTAMENTO DE DADOS DOS MUNICÍPIOS



EFICIENTIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Item	Município	CIP	CAPEX/ ponto (planilha orçamentária)	Taxa de locação mensal (com BDI)	Taxa de locação global	CAPEX global	Percentu al da CIP utilizado	Aporte para viabilidade	TIR	Payback descontad o	VPL (13,75%)	VML/ ponto	Prazo prévio de locação:	
													27,86%	
locação/ ponto: R\$ 1,92				por 120 meses	CAPEX/ ponto: R\$ 1.332,43	BDI								
1	ANDRADAS	R\$ 228.353,01	R\$ 1.335,19	R\$ 9.615,36	R\$ 1.153.843,20	R\$ 6.672.809,44	100%	R\$ 225.000,00	17,62%	6 anos	R\$ 952.889,44	R\$ 32,01		
2	BANDEIRA DO SUL	R\$ 20.982,41	R\$ 1.234,50	R\$ 1.390,08	R\$ 166.809,60	R\$ 964.679,32	100%	R\$ 249.500,00	17,67%	6 anos	R\$ 159.243,83	R\$ 36,26		
3	BORDA DA MATA	R\$ 78.056,56	R\$ 1.328,43	R\$ 4.673,28	R\$ 560.793,60	R\$ 3.243.134,62	100%	R\$ 274.000,00	17,62%	6 anos	R\$ 478.426,42	R\$ 33,00		
4	BUENO BRANDÃO	R\$ 39.033,24	R\$ 1.295,83	R\$ 2.129,28	R\$ 255.513,60	R\$ 1.477.664,87	100%	R\$ 252.000,00	17,72%	6 anos	R\$ 237.949,58	R\$ 35,05		
5	CACHOEIRA DE MINAS	R\$ 48.747,79	R\$ 1.357,01	R\$ 3.285,12	R\$ 394.214,40	R\$ 2.279.787,73	100%	R\$ 266.000,00	17,77%	6 anos	R\$ 367.132,99	R\$ 34,72		
6	CAMANDUCAIA	R\$ 131.560,11	R\$ 1.340,82	R\$ 6.675,84	R\$ 801.100,80	R\$ 4.632.859,11	100%	R\$ 254.000,00	17,72%	6 anos	R\$ 692.263,27	R\$ 32,71		
7	CAMPESTRE	R\$ 70.729,42	R\$ 1.252,61	R\$ 3.104,64	R\$ 372.556,80	R\$ 2.154.539,31	100%	R\$ 236.000,00	17,83%	6 anos	R\$ 330.419,77	R\$ 32,72		
9	CARMO DA CACHOEIRA	R\$ 48.747,79	R\$ 1.273,74	R\$ 2.419,20	R\$ 290.304,00	R\$ 1.678.861,80	100%	R\$ 244.000,00	17,78%	6 anos	R\$ 265.628,09	R\$ 34,06		
10	CONCEIÇÃO DOS OUROS	R\$ 64.084,59	R\$ 1.272,99	R\$ 3.129,60	R\$ 375.552,00	R\$ 2.171.860,90	100%	R\$ 244.000,00	17,85%	6 anos	R\$ 338.821,25	R\$ 33,15		
11	CONGONHAL	R\$ 84.470,71	R\$ 1.430,18	R\$ 3.914,88	R\$ 469.785,60	R\$ 2.716.824,77	100%	R\$ 249.000,00	17,62%	6 anos	R\$ 434.769,10	R\$ 35,61		
12	ESPÍRITO SANTO DO DOURADO	R\$ 24.626,78	R\$ 1.702,63	R\$ 1.180,80	R\$ 141.696,00	R\$ 819.444,45	100%	R\$ 249.500,00	17,65%	6 anos	R\$ 179.540,02	R\$ 47,61		
13	ESTIVA	R\$ 26.052,47	R\$ 1.336,07	R\$ 2.208,00	R\$ 264.960,00	R\$ 1.532.294,50	100%	R\$ 264.000,00	17,86%	6 anos	R\$ 260.868,71	R\$ 35,91		
14	INCONFIDENTES	R\$ 59.998,13	R\$ 1.359,83	R\$ 2.065,92	R\$ 247.910,40	R\$ 1.433.694,68	100%	R\$ 230.500,00	17,71%	6 anos	R\$ 240.992,32	R\$ 36,57		
15	IPUIUNA	R\$ 46.907,51	R\$ 1.345,90	R\$ 1.751,04	R\$ 210.124,80	R\$ 1.215.176,16	100%	R\$ 233.000,00	17,32%	6 anos	R\$ 186.800,40	R\$ 36,68		
16	JACUTINGA	R\$ 297.893,26	R\$ 1.307,50	R\$ 8.188,80	R\$ 982.656,00	R\$ 5.682.813,95	100%	R\$ 125.500,00	17,67%	6 anos	R\$ 811.696,49	R\$ 31,66		
17	MONTE SIÃO	R\$ 262.011,43	R\$ 1.312,76	R\$ 7.155,84	R\$ 858.700,80	R\$ 4.965.966,61	100%	R\$ 136.000,00	17,72%	6 anos	R\$ 725.141,06	R\$ 32,00		
18	NATÉRCIA	R\$ 25.125,30	R\$ 1.345,47	R\$ 1.440,00	R\$ 172.800,00	R\$ 999.322,50	100%	R\$ 248.500,00	17,89%	6 anos	R\$ 185.576,87	R\$ 38,68		
19	PARAÍSÓPOLIS	R\$ 121.012,78	R\$ 1.393,11	R\$ 5.562,24	R\$ 667.468,80	R\$ 3.860.049,71	100%	R\$ 250.000,00	17,59%	6 anos	R\$ 583.753,70	R\$ 34,00		
20	POÇO FUNDO	R\$ 57.418,19	R\$ 1.247,08	R\$ 3.260,16	R\$ 391.219,20	R\$ 2.262.466,14	100%	R\$ 355.000,00	17,65%	6 anos	R\$ 328.003,06	R\$ 32,24		
21	SANTA RITA DO SAPUCAÍ	R\$ 110.447,17	R\$ 1.333,90	R\$ 10.093,44	R\$ 1.211.212,80	R\$ 7.004.584,51	100%	R\$ 231.000,00	17,79%	6 anos	R\$ 1.043.444,24	R\$ 32,12		
22	SÃO BENTO ABADE	R\$ 33.968,03	R\$ 1.243,62	R\$ 1.130,88	R\$ 135.705,60	R\$ 784.801,27	100%	R\$ 231.000,00	17,40%	6 anos	R\$ 127.151,50	R\$ 37,81		
23	SÃO JOÃO DA MATA	R\$ 15.597,30	R\$ 1.335,57	R\$ 785,28	R\$ 94.233,60	R\$ 544.963,87	100%	R\$ 244.000,00	17,45%	6 anos	R\$ 104.375,13	R\$ 43,82		
24	SÃO SEBASTIÃO DA BELA VISTA	R\$ 45.902,64	R\$ 1.287,12	R\$ 1.238,40	R\$ 148.608,00	R\$ 859.417,35	100%	R\$ 223.000,00	17,90%	6 anos	R\$ 159.473,30	R\$ 38,60		
25	SENADOR AMARAL	R\$ 16.949,44	R\$ 1.276,09	R\$ 1.330,56	R\$ 159.667,20	R\$ 923.373,99	100%	R\$ 253.000,00	17,74%	6 anos	R\$ 160.902,74	R\$ 37,57		
26	SENADOR JOSÉ BENTO	R\$ 4.487,57	R\$ 1.613,95	R\$ 618,24	R\$ 74.188,80	R\$ 429.042,46	100%	R\$ 254.000,00	17,71%	6 anos	R\$ 108.391,84	R\$ 53,78		
27	TOCOS DO MOJI	R\$ 18.045,87	R\$ 1.442,94	R\$ 1.142,40	R\$ 137.088,00	R\$ 792.795,85	100%	R\$ 251.000,00	17,71%	6 anos	R\$ 163.739,52	R\$ 47,69		
28	TURVOLÂNDIA	R\$ 30.997,91	R\$ 1.335,99	R\$ 1.457,28	R\$ 174.873,60	R\$ 1.011.314,37	100%	R\$ 242.500,00	17,50%	6 anos	R\$ 168.157,57	R\$ 37,88		
TOTALS		#####	R\$ 1.345,96	R\$ 90.946,56	#####	R\$ 63.114.544,24	100%	R\$ 6.536.000,00	17,69%	6 anos	R\$ 9.795.552,21	R\$ 36,63		
						R\$ 74.028.131,44								

		USINA PRÉDIOS PÚBLICOS														
Item	Município	Valor do contrato de locação	SITUAÇÃO ATUAL													
			Consumo médio mensal prédios públicos - média 12 meses		Consumo prédios públicos (kWh) - média anual - Sem água e esgoto		Custo de disponibilidade		Tarifa B3		Valor gasto com prédios públicos		PROJETO		Taxa de locação/ ponto:	
			36.187 kWh	36.187 kWh	36.187 kWh	2.440 kWh	R\$ 0,8314	R\$ 30.084,14	281 kWp	216 kW	R\$ 782,49	R\$ 140.847,86	R\$ 1.687.350,00	0,55% do CAPEX por 180 meses	CAPEX global	
1	ANDRADAS	R\$ 19.236.729,60	8.672 kWh	8.672 kWh	0 kWh	R\$ 0,8415	R\$ 7.297,38	72 kWp	56 kW	R\$ 201,08	R\$ 36.193,81	R\$ 433.600,00				
2	BANDEIRA DO SUL	R\$ 3.150.268,80	38.082 kWh	26.347 kWh	3.550 kWh	R\$ 0,8557	R\$ 32.596,47	288 kWp	221 kW	R\$ 800,92	R\$ 144.165,91	R\$ 1.777.100,00				
3	BORDA DA MATA	R\$ 9.638.640,00	15.734 kWh	15.734 kWh	2.630 kWh	R\$ 0,9301	R\$ 14.633,32	109 kWp	84 kW	R\$ 303,84	R\$ 54.691,39	R\$ 655.200,00				
4	BUENO BRANDÃO	R\$ 4.664.454,00	16.942 kWh	16.942 kWh	2.440 kWh	R\$ 0,8350	R\$ 14.146,66	121 kWp	93 kW	R\$ 336,26	R\$ 60.526,14	R\$ 775.100,00				
5	CACHOEIRA DE MINAS	R\$ 7.128.710,40	42.567 kWh	42.567 kWh	5.550 kWh	R\$ 0,7777	R\$ 33.105,26	308 kWp	237 kW	R\$ 858,31	R\$ 154.495,67	R\$ 1.850.850,00				
6	CAMANDUAIA	R\$ 13.647.920,40	17.631 kWh	17.631 kWh	2.390 kWh	R\$ 0,7909	R\$ 13.945,18	127 kWp	98 kW	R\$ 353,39	R\$ 63.610,46	R\$ 762.050,00				
7	CAMPESTRE	R\$ 6.348.988,80	6.385 kWh	6.385 kWh	2.060 kWh	R\$ 0,8405	R\$ 5.366,35	36 kWp	28 kW	R\$ 100,28	R\$ 18.051,00	R\$ 216.250,00				
8	CARMO DA CACHOEIRA	R\$ 5.149.872,00	8.977 kWh	8.977 kWh	1.980 kWh	R\$ 0,8505	R\$ 7.635,22	58 kWp	45 kW	R\$ 162,24	R\$ 29.202,97	R\$ 349.850,00				
9	CONCEIÇÃO DOS OUROS	R\$ 6.484.140,00	13.995 kWh	13.995 kWh	2.700 kWh	R\$ 0,8497	R\$ 11.890,99	94 kWp	72 kW	R\$ 261,90	R\$ 47.141,28	R\$ 564.750,00				
10	CONGONHAL	R\$ 8.713.054,80	6.092 kWh	5.579 kWh	1.410 kWh	R\$ 0,8116	R\$ 4.944,33	39 kWp	30 kW	R\$ 108,56	R\$ 19.540,99	R\$ 234.100,00				
11	ESPÍRITO SANTO DO DOURADO	R\$ 3.513.618,00	24.987 kWh	24.987 kWh	0 kWh	R\$ 0,7315	R\$ 18.276,74	208 kWp	160 kW	R\$ 579,37	R\$ 104.286,77	R\$ 1.249.350,00				
12	ESTIVA	R\$ 4.955.580,00	6.217 kWh	5.979 kWh	1.730 kWh	R\$ 0,8278	R\$ 5.146,12	37 kWp	29 kW	R\$ 104,04	R\$ 18.727,13	R\$ 224.350,00				
13	INCONFIDENTES	R\$ 4.721.918,40	8.786 kWh	8.786 kWh	1.750 kWh	R\$ 0,7737	R\$ 6.798,16	59 kWp	45 kW	R\$ 163,14	R\$ 29.365,74	R\$ 351.800,00				
14	IPUIUNA	R\$ 4.014.259,20	136.676 kWh	56.587 kWh	8.460 kWh	R\$ 0,8127	R\$ 111.083,28	1.068 kWp	822 kW	R\$ 2.972,93	R\$ 535.127,56	R\$ 6.410.800,00				
15	JACUTINGA	R\$ 16.203.588,00	66.524 kWh	66.524 kWh	5.800 kWh	R\$ 0,8416	R\$ 55.987,84	506 kWp	389 kW	R\$ 1.408,00	R\$ 253.440,18	R\$ 3.036.200,00				
16	MONTESIAO	R\$ 3.481.200,00	10.624 kWh	14.049 kWh	2.390 kWh	R\$ 0,8199	R\$ 8.710,42	69 kWp	53 kW	R\$ 190,92	R\$ 34.365,76	R\$ 411.700,00				
17	PARAISOPOLES	R\$ 11.819.760,00	27.032 kWh	27.127 kWh	4.110 kWh	R\$ 0,8132	R\$ 21.983,50	191 kWp	147 kW	R\$ 531,49	R\$ 95.668,20	R\$ 1.146.100,00				
18	POCO FUNDO	R\$ 6.569.222,40	17.410 kWh	16.653 kWh	2.810 kWh	R\$ 0,8357	R\$ 14.549,41	122 kWp	94 kW	R\$ 338,53	R\$ 60.935,16	R\$ 730.000,00				
19	SANTA RITA DO SAPUCAI	R\$ 20.262.580,80	64.126 kWh	68.263 kWh	8.520 kWh	R\$ 0,8335	R\$ 53.448,23	463 kWp	356 kW	R\$ 1.289,33	R\$ 232.079,48	R\$ 2.780.300,00				
20	SÃO BENTO ABADE	R\$ 2.672.410,80	7.116 kWh	7.116 kWh	1.840 kWh	R\$ 0,7958	R\$ 5.663,24	44 kWp	34 kW	R\$ 122,33	R\$ 22.020,13	R\$ 263.800,00				
21	SÃO JOAO DA MATA	R\$ 2.150.685,60	8.517 kWh	6.686 kWh	2.300 kWh	R\$ 0,8469	R\$ 7.213,13	52 kWp	40 kW	R\$ 144,15	R\$ 25.947,53	R\$ 310.850,00				
22	SÃO SEBASTIAO DA BELA VISTA	R\$ 2.987.640,00	54.926 kWh	13.520 kWh	2.600 kWh	R\$ 0,7777	R\$ 42.717,40	436 kWp	335 kW	R\$ 1.213,28	R\$ 218.389,94	R\$ 2.616.300,00				
23	SENADOR AMARAL	R\$ 3.124.321,20	14.072 kWh	14.072 kWh	1.900 kWh	R\$ 0,8178	R\$ 11.508,12	101 kWp	78 kW	R\$ 282,23	R\$ 50.801,56	R\$ 608.600,00				
24	SENADOR JOSE BENTO	R\$ 2.078.059,20	5.516 kWh	4.614 kWh	960 kWh	R\$ 0,9147	R\$ 5.045,26	38 kWp	29 kW	R\$ 105,64	R\$ 19.015,11	R\$ 227.800,00				
25	TOCOS DO MOJI	R\$ 3.048.066,00	9.385 kWh	8.757 kWh	2.090 kWh	R\$ 0,8502	R\$ 7.979,32	61 kWp	47 kW	R\$ 169,15	R\$ 30.446,71	R\$ 364.750,00				
26	TURVOLANDIA	R\$ 3.450.110,40	4.290 kWh	3.191 kWh	1.520 kWh	R\$ 0,8492	R\$ 3.643,07	23 kWp	18 kW	R\$ 64,23	R\$ 11.560,99	R\$ 138.500,00				
TOTAIS		R\$ 193.527.478,80	677.478 kWh	545.927 kWh	75.930 kWh	R\$ 0,8280	R\$ 555.398,75	5.013 kWp	3.856 kW	R\$ 13.948,03	R\$ 2.510.645,40	R\$ 30.077.400,00				
														R\$ 32.588.045,40		

5.85

8\$ 0.4663

USINA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

PROJETO		Taxa de locação/ kWp: 0,47% do CAPEX por 180 meses		CAPEX/ ponto: R\$ 6.600,00		Prazo prévio de locação:						
Município	Usina (kWp)	Inversor (kW)	Área estimada usina em solo	Taxa de locação mensal (com BDI)	Taxa de locação global	Percentual da CIP utilizado	Aporte para viabilidade	TIR	Payback descontado	VPL (13,75%)	VMi/ kWp	
1	ANDRADAS	844 kWp	10.900 m²	R\$ 2.186,58	R\$ 393.584,20	R\$ 5.570.006,75	0%	R\$ 83.000,00	17,51%	7 anos	R\$ 1.000.305,34	R\$ 132,77
2	BANDEIRA DO SUL	105 kWp	1.300 m²	R\$ 272,41	R\$ 49.034,62	R\$ 693.938,30	0%	R\$ 14.500,00	17,64%	7 anos	R\$ 167.771,71	R\$ 172,87
3	BORDA DA MATA	413 kWp	5.300 m²	R\$ 1.068,95	R\$ 192.411,79	R\$ 2.723.013,15	0%	R\$ 37.000,00	17,92%	7 anos	R\$ 568.570,41	R\$ 141,09
4	BUENO BRANDÃO	174 kWp	2.200 m²	R\$ 451,20	R\$ 81.216,67	R\$ 1.149.379,00	0%	R\$ 17.700,00	17,62%	7 anos	R\$ 247.529,54	R\$ 154,92
5	CACHOEIRA DE MINAS	275 kWp	3.500 m²	R\$ 713,35	R\$ 128.403,32	R\$ 1.817.164,80	0%	R\$ 31.000,00	17,90%	7 anos	R\$ 392.889,35	R\$ 146,72
6	CAMANDUCAIA	557 kWp	7.200 m²	R\$ 1.443,10	R\$ 259.757,49	R\$ 3.676.090,00	0%	R\$ 60.000,00	17,89%	7 anos	R\$ 744.651,83	R\$ 137,88
7	CAMPESTRE	249 kWp	3.200 m²	R\$ 645,87	R\$ 116.257,04	R\$ 1.645.270,55	0%	R\$ 28.400,00	17,87%	7 anos	R\$ 357.823,24	R\$ 148,36
9	CARMO DA CACHOEIRA	189 kWp	2.400 m²	R\$ 490,10	R\$ 88.217,28	R\$ 1.248.451,60	0%	R\$ 22.500,00	17,71%	7 anos	R\$ 271.615,35	R\$ 153,39
10	CONCEIÇÃO DOS OUROS	253 kWp	3.200 m²	R\$ 655,68	R\$ 118.022,54	R\$ 1.670.255,95	0%	R\$ 28.500,00	17,71%	7 anos	R\$ 347.838,76	R\$ 147,04
11	CONGONHAL	363 kWp	4.700 m²	R\$ 939,32	R\$ 169.077,80	R\$ 2.392.790,40	0%	R\$ 39.000,00	17,81%	7 anos	R\$ 491.208,35	R\$ 141,99
12	ESPIRITO SANTO DO DOURADO	121 kWp	1.500 m²	R\$ 313,03	R\$ 56.345,39	R\$ 797.400,45	0%	R\$ 16.000,00	17,63%	7 anos	R\$ 185.931,21	R\$ 167,00
13	ESTIVA	189 kWp	2.400 m²	R\$ 488,57	R\$ 87.942,08	R\$ 1.244.557,05	0%	R\$ 23.500,00	17,92%	7 anos	R\$ 285.617,79	R\$ 154,86
14	INCONFIDENTES	220 kWp	2.800 m²	R\$ 569,06	R\$ 102.431,15	R\$ 1.449.606,40	0%	R\$ 25.000,00	17,46%	7 anos	R\$ 287.659,08	R\$ 148,24
15	IPULUNA	156 kWp	2.000 m²	R\$ 405,32	R\$ 72.957,35	R\$ 1.032.493,00	0%	R\$ 20.000,00	17,44%	7 anos	R\$ 216.078,18	R\$ 156,76
16	JACUTINGA	751 kWp	9.700 m²	R\$ 1.946,53	R\$ 350.374,83	R\$ 4.958.507,40	0%	R\$ 73.500,00	17,70%	7 anos	R\$ 940.247,59	R\$ 134,53
17	MONTE SIAO	629 kWp	8.100 m²	R\$ 1.629,47	R\$ 293.303,89	R\$ 4.150.839,00	0%	R\$ 64.000,00	17,76%	7 anos	R\$ 808.367,42	R\$ 136,15
18	NATÉRCIA	112 kWp	1.400 m²	R\$ 290,99	R\$ 52.378,77	R\$ 741.264,70	0%	R\$ 15.400,00	17,85%	7 anos	R\$ 185.866,09	R\$ 171,54
19	PARAISÓPOLIS	544 kWp	7.000 m²	R\$ 1.410,43	R\$ 253.877,63	R\$ 3.592.878,30	0%	R\$ 55.000,00	17,45%	7 anos	R\$ 649.141,36	R\$ 135,46
20	POÇO FUNDO	267 kWp	3.400 m²	R\$ 690,85	R\$ 124.353,10	R\$ 1.759.846,00	0%	R\$ 30.000,00	17,70%	7 anos	R\$ 362.881,02	R\$ 146,00
21	SANTA RITA DO SAPUCAÍ	900 kWp	11.700 m²	R\$ 2.332,01	R\$ 419.762,62	R\$ 5.940.484,00	0%	R\$ 90.000,00	17,86%	7 anos	R\$ 1.164.244,57	R\$ 134,41
22	SÃO BENTO ABADE	91 kWp	1.100 m²	R\$ 235,30	R\$ 42.353,40	R\$ 599.385,60	0%	R\$ 13.800,00	17,88%	7 anos	R\$ 160.714,86	R\$ 181,88
23	SÃO JOÃO DA MATA	71 kWp	900 m²	R\$ 183,20	R\$ 32.976,66	R\$ 466.686,00	0%	R\$ 11.500,00	17,91%	7 anos	R\$ 136.424,81	R\$ 197,06
24	SÃO SEBASTIÃO DA BELA VISTA	108 kWp	1.300 m²	R\$ 279,01	R\$ 50.222,25	R\$ 710.745,75	0%	R\$ 15.000,00	17,71%	7 anos	R\$ 174.039,44	R\$ 172,35
25	SENADOR AMARAL	111 kWp	1.400 m²	R\$ 287,86	R\$ 51.815,47	R\$ 733.293,00	0%	R\$ 15.500,00	17,49%	7 anos	R\$ 168.045,80	R\$ 169,37
26	SENADOR JOSÉ BENTO	64 kWp	800 m²	R\$ 166,76	R\$ 30.017,66	R\$ 424.810,10	0%	R\$ 10.700,00	17,58%	7 anos	R\$ 118.006,03	R\$ 200,82
27	TOCOS DO MOJI	100 kWp	1.300 m²	R\$ 259,27	R\$ 46.668,20	R\$ 660.448,80	0%	R\$ 14.000,00	17,53%	7 anos	R\$ 157.229,07	R\$ 174,33
28	TURVOLÂNDIA	113 kWp	1.400 m²	R\$ 293,26	R\$ 52.786,80	R\$ 747.039,15	0%	R\$ 15.500,00	17,94%	7 anos	R\$ 191.306,66	R\$ 171,90
TOTAIS		7.969 kWp	6.130 kW	R\$ 20.647,50	R\$ 52.596.645,20	R\$ 56.313.195,20			17,72%	7 anos	R\$ 10.782.004,85	R\$ 156,66

Item	Município	Valor do contrato de locação	15 anos			TOTAIS		
			CAPEX TOTAL (4 itens)	TAXA DE LOCAÇÃO E PERFORMANCE TOTAL (4 itens)	VALOR TOTAL DO CONTRATO DE LOCAÇÃO (4 itens)			
1	ANDRADAS	R\$ 20.168.994,44	R\$ 16.260.093,43	R\$ 1.859.506,02	R\$ 52.889.901,32			
2	BANDEIRA DO SUL	R\$ 3.271.666,74	R\$ 3.365.935,28	R\$ 345.645,95	R\$ 12.785.708,34			
3	BORDA DA MATA	R\$ 10.477.907,05	R\$ 10.034.020,29	R\$ 1.069.399,10	R\$ 33.759.297,67			
4	BUENO BRANDÃO	R\$ 4.856.230,76	R\$ 4.890.960,12	R\$ 509.649,26	R\$ 17.524.966,52			
5	CACHOEIRA DE MINAS	R\$ 7.271.302,35	R\$ 6.766.972,40	R\$ 726.079,70	R\$ 23.511.126,12			
6	CAMANDUCAIA	R\$ 13.823.435,16	R\$ 14.262.929,32	R\$ 1.516.900,75	R\$ 46.205.395,20			
7	CAMPESTRE	R\$ 6.657.063,79	R\$ 6.450.745,80	R\$ 691.242,10	R\$ 22.163.600,38			
9	CARMO DA CACHOEIRA	R\$ 5.222.727,03	R\$ 3.932.256,12	R\$ 454.534,79	R\$ 14.703.045,33			
10	CONCEIÇÃO DOS OUROS	R\$ 6.698.030,04	R\$ 5.350.001,54	R\$ 507.883,67	R\$ 18.943.948,49			
11	CONGONHAL	R\$ 9.265.972,06	R\$ 7.527.702,69	R\$ 822.209,96	R\$ 26.294.298,00			
12	ESPÍRITO SANTO DO DOURADO	R\$ 3.631.796,60	R\$ 2.584.808,72	R\$ 271.515,42	R\$ 11.400.999,02			
13	ESTIVA	R\$ 5.256.330,13	R\$ 5.639.135,41	R\$ 575.726,41	R\$ 20.344.386,34			
14	INCONFIDENTES	R\$ 5.860.626,89	R\$ 3.960.812,96	R\$ 431.769,15	R\$ 15.086.047,97			
15	IPIJUANA	R\$ 4.414.189,16	R\$ 3.392.982,01	R\$ 370.764,65	R\$ 13.241.315,06			
16	JACUTINGA	R\$ 18.192.763,65	R\$ 22.572.970,42	R\$ 2.273.896,03	R\$ 72.894.482,97			
17	MONTE SIÃO	R\$ 15.412.819,91	R\$ 19.009.028,92	R\$ 1.909.306,99	R\$ 59.961.764,45			
18	NATÉRCIA	R\$ 3.467.905,82	R\$ 3.097.031,43	R\$ 328.975,57	R\$ 12.380.301,77			
19	PARAÍSÓPOLIS	R\$ 13.273.398,94	R\$ 12.273.769,74	R\$ 1.287.078,35	R\$ 40.181.199,13			
20	POCO FUNDO	R\$ 7.007.386,80	R\$ 6.921.367,76	R\$ 735.915,45	R\$ 23.294.578,20			
21	SANTA RITA DO SAPUCAÍ	R\$ 21.776.194,21	R\$ 22.547.048,43	R\$ 2.291.026,51	R\$ 71.178.794,38			
22	SÃO BENTO ABADE	R\$ 2.973.170,53	R\$ 2.266.770,24	R\$ 245.554,69	R\$ 9.687.235,39			
23	SÃO JOÃO DA MATA	R\$ 2.508.140,27	R\$ 2.340.750,98	R\$ 227.990,99	R\$ 9.901.315,56			
24	SÃO SEBASTIÃO DA BELA VISTA	R\$ 3.340.828,09	R\$ 5.800.601,99	R\$ 518.486,39	R\$ 21.307.555,09			
25	SENADOR AMARAL	R\$ 3.387.213,69	R\$ 3.934.837,30	R\$ 384.984,11	R\$ 14.524.142,85			
26	SENADOR JOSÉ BENTO	R\$ 2.326.646,30	R\$ 1.760.687,47	R\$ 173.125,12	R\$ 8.475.220,58			
27	TOCOS DO MOJI	R\$ 3.140.073,80	R\$ 3.455.029,13	R\$ 334.511,68	R\$ 13.266.663,44			
28	TURVOLÂNDIA	R\$ 3.502.255,36	R\$ 2.513.829,34	R\$ 284.564,10	R\$ 10.558.402,06			
TOTAIS		R\$ 207.185.069,58	R\$ 202.913.079,25	R\$ 21.248.242,92	R\$ 696.465.691,63			
						224.161.322,17		