

## PROJETO LUMINOTÉCNICO

REFORMA ESTÁDIO MARIA DA FÉ - MG

*Lucaas Nunes de Freitas*

## Observações preliminares

Avisos sobre o planeamento:

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

## Conteúdo

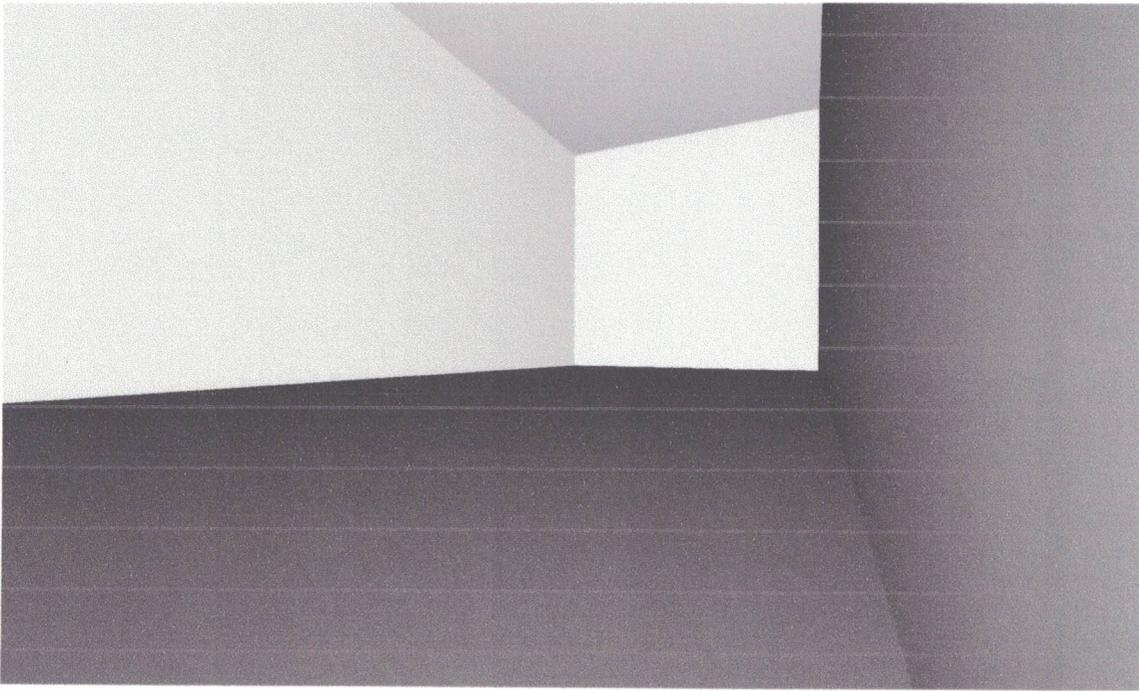
Capa .....	1
Observações preliminares .....	2
Conteúdo .....	3
Descrição .....	4
Lista de luminárias .....	5
Valores de variação .....	6

## Fichas de informação de produto

DANCELIGHT - □ □ -300W □ □ □ □ □ 220V (1x OD-FLDB300D/2) .....	7
--	---

## CAMPO

Descrição .....	8
Esquema de posição de luminárias .....	9
Lista de luminárias .....	16
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1 .....	17
Objecto de resultado de superfície 1 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo) .....	19
Objecto de resultado de superfície 1 / Cenário de Luz 1 / Densidade de luminância .....	20
Grupos de controlo .....	21
Glossário .....	23



## Descrição

### Lista de luminárias

$\Phi_{total}$ 3968768 lm	$P_{total}$ 38400.0 W	Rendimento luminoso 103.4 lm/W
------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi$	Rendimento luminoso
128	DANCELIGHT	OD- FLDB300D/2 R1	□ □ -300W□ □ □ □ □ 220V	300.0 W	31006 lm	103.4 lm/W

## Valores de variação

Grupo de controlo	CG 1
Cenário de Luz 1	100
Cenário de Luz 2 (Sala 1)	-

Valores de variação [%]

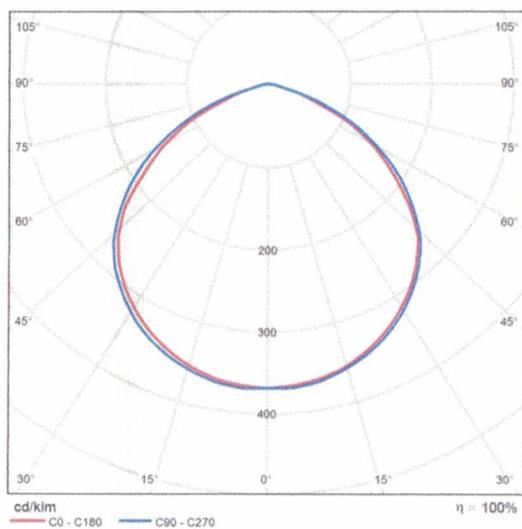
### Folha de dados do produto

DANCELIGHT - 300W 220V

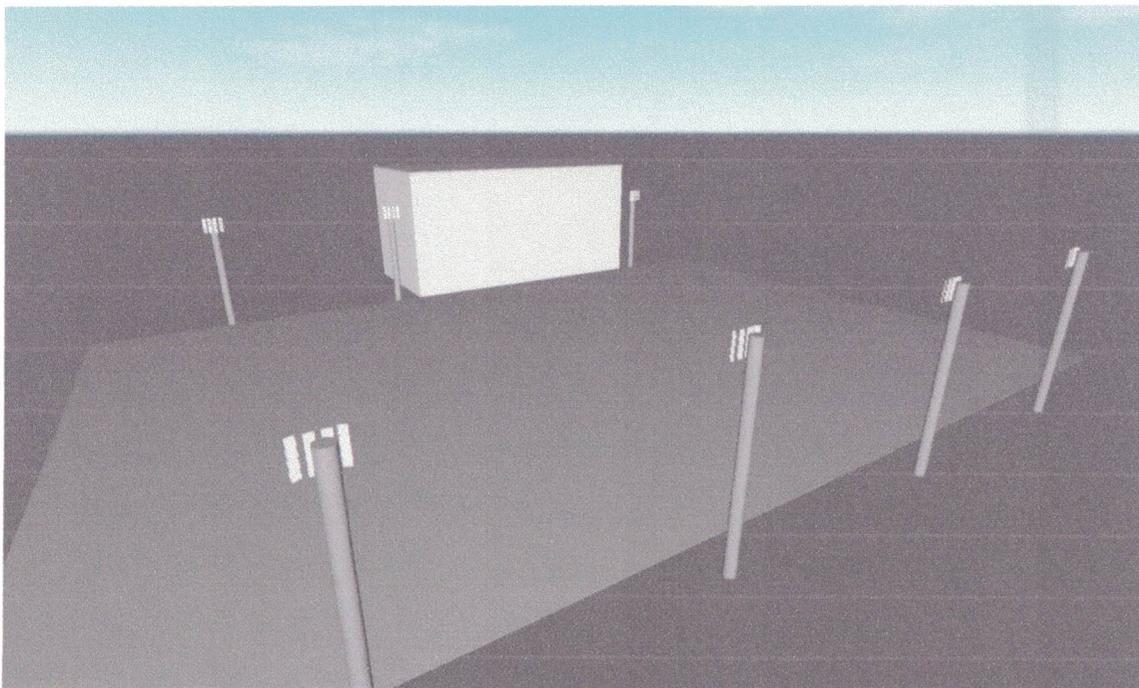


Nº do artigo	OD-FLDB300D/2R1
P	300.0 W
ΦLâmpada	31000 lm
ΦLuminária	31006 lm
η	100.02 %
Rendimento luminoso	103.4 lm/W
CCT	6500 K
CRI	70

8KV



CDL polar

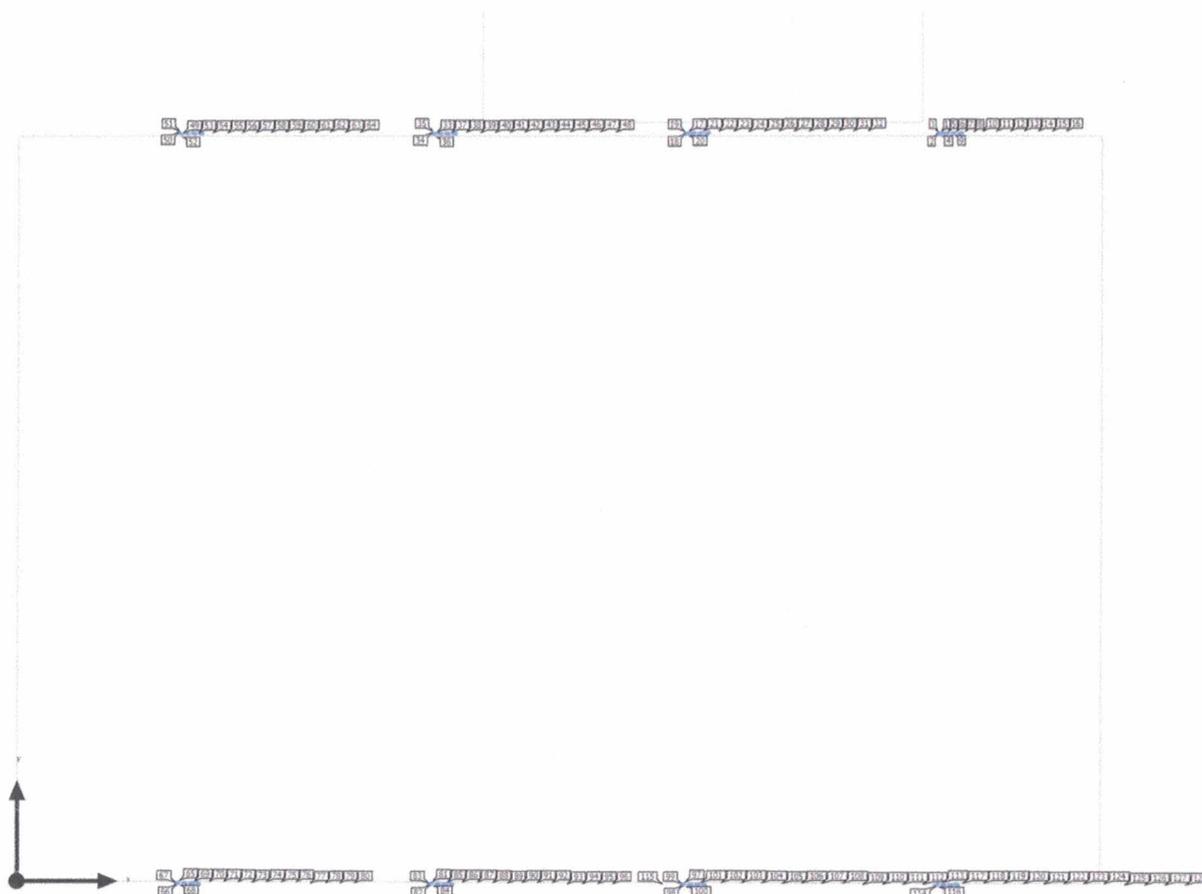


CAMPO

**Descrição**

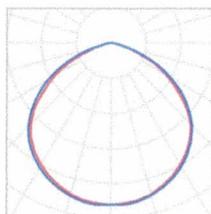
CAMPO

### Esquema de posição de luminárias



CAMPO

**Esquema de posição de luminárias**



Fabricante	DANCELIGHT	P	300.0 W
Nº do artigo	OD-FLDB300D/2R1	$\Phi$ Luminária	31006 lm
Nome do artigo	□ □ -300W□ □ □ □ 220V		
Equipagem	1x OD-FLDB300D/2		

Luminárias isoladas

X	Y	Altura de montagem	Luminária
90.947 m	74.265 m	13.500 m	1
90.947 m	74.265 m	14.000 m	2
90.947 m	74.265 m	14.500 m	3
90.947 m	74.265 m	15.000 m	4
91.562 m	74.265 m	13.500 m	5
91.562 m	74.265 m	14.000 m	6
91.562 m	74.265 m	14.500 m	7
91.562 m	74.265 m	15.000 m	8
92.262 m	74.265 m	15.000 m	9
92.262 m	74.265 m	13.500 m	10
92.262 m	74.265 m	14.000 m	11
92.262 m	74.265 m	14.500 m	12
92.962 m	74.265 m	13.500 m	13

## CAMPO

## Esquema de posição de luminárias

X	Y	Altura de montagem	Luminária
92.962 m	74.265 m	14.000 m	14
92.962 m	74.265 m	14.500 m	15
92.962 m	74.265 m	15.000 m	16
65.947 m	74.265 m	13.500 m	17
65.947 m	74.265 m	14.000 m	18
65.947 m	74.265 m	14.500 m	19
65.947 m	74.265 m	15.000 m	20
66.562 m	74.265 m	13.500 m	21
66.562 m	74.265 m	14.000 m	22
66.562 m	74.265 m	14.500 m	23
66.562 m	74.265 m	15.000 m	24
67.262 m	74.265 m	15.000 m	25
67.262 m	74.265 m	13.500 m	26
67.262 m	74.265 m	14.000 m	27
67.262 m	74.265 m	14.500 m	28
67.962 m	74.265 m	13.500 m	29
67.962 m	74.265 m	14.000 m	30
67.962 m	74.265 m	14.500 m	31
67.962 m	74.265 m	15.000 m	32
40.947 m	74.265 m	13.500 m	33
40.947 m	74.265 m	14.000 m	34
40.947 m	74.265 m	14.500 m	35
40.947 m	74.265 m	15.000 m	36
41.562 m	74.265 m	13.500 m	37

## CAMPO

## Esquema de posição de luminárias

X	Y	Altura de montagem	Luminária
41.562 m	74.265 m	14.000 m	38
41.562 m	74.265 m	15.000 m	39
42.262 m	74.265 m	15.000 m	40
42.262 m	74.265 m	13.500 m	41
42.262 m	74.265 m	14.000 m	42
42.262 m	74.265 m	14.500 m	43
42.962 m	74.265 m	13.500 m	44
42.962 m	74.265 m	14.000 m	45
42.962 m	74.265 m	14.500 m	46
42.962 m	74.265 m	15.000 m	47
41.562 m	74.265 m	14.500 m	48
15.947 m	74.265 m	14.500 m	49
15.947 m	74.265 m	13.500 m	50
15.947 m	74.265 m	15.000 m	51
15.947 m	74.265 m	14.000 m	52
16.562 m	74.265 m	13.500 m	53
16.562 m	74.265 m	14.000 m	54
16.562 m	74.265 m	15.000 m	55
16.562 m	74.265 m	14.500 m	56
17.262 m	74.265 m	15.000 m	57
17.262 m	74.265 m	13.500 m	58
17.262 m	74.265 m	14.000 m	59
17.262 m	74.265 m	14.500 m	60
17.962 m	74.265 m	13.500 m	61

CAMPO

**Esquema de posição de luminárias**

X	Y	Altura de montagem	Luminária
17.962 m	74.265 m	14.000 m	62
17.962 m	74.265 m	14.500 m	63
17.962 m	74.265 m	15.000 m	64
15.892 m	-0.229 m	15.000 m	65
15.892 m	-0.229 m	14.500 m	66
15.892 m	-0.229 m	14.000 m	67
15.892 m	-0.229 m	13.500 m	68
16.592 m	-0.229 m	14.500 m	69
16.592 m	-0.229 m	14.000 m	70
16.592 m	-0.229 m	13.500 m	71
16.592 m	-0.229 m	15.000 m	72
17.292 m	-0.229 m	15.000 m	73
17.292 m	-0.229 m	14.500 m	74
17.292 m	-0.229 m	14.000 m	75
17.292 m	-0.229 m	13.500 m	76
17.908 m	-0.229 m	15.000 m	77
17.908 m	-0.229 m	14.500 m	78
17.908 m	-0.229 m	14.000 m	79
17.908 m	-0.229 m	13.500 m	80
40.892 m	-0.229 m	15.000 m	81
40.892 m	-0.229 m	14.500 m	82
40.892 m	-0.229 m	14.000 m	83
40.892 m	-0.229 m	13.500 m	84
41.592 m	-0.229 m	14.500 m	85

CAMPO

**Esquema de posição de luminárias**

X	Y	Altura de montagem	Luminária
41.592 m	-0.229 m	14.000 m	86
41.592 m	-0.229 m	13.500 m	87
41.592 m	-0.229 m	15.000 m	88
42.292 m	-0.229 m	15.000 m	89
42.292 m	-0.229 m	14.500 m	90
42.292 m	-0.229 m	14.000 m	91
42.292 m	-0.229 m	13.500 m	92
42.908 m	-0.229 m	15.000 m	93
42.908 m	-0.229 m	14.500 m	94
42.908 m	-0.229 m	14.000 m	95
42.908 m	-0.229 m	13.500 m	96
65.892 m	-0.229 m	15.000 m	97
65.892 m	-0.229 m	14.500 m	98
65.892 m	-0.229 m	14.000 m	99
65.892 m	-0.229 m	13.500 m	100
66.592 m	-0.229 m	14.500 m	101
66.592 m	-0.229 m	14.000 m	102
66.592 m	-0.229 m	13.500 m	103
66.592 m	-0.229 m	15.000 m	104
67.292 m	-0.229 m	15.000 m	105
67.292 m	-0.229 m	14.500 m	106
67.292 m	-0.229 m	14.000 m	107
67.292 m	-0.229 m	13.500 m	108
67.908 m	-0.229 m	15.000 m	109

CAMPO

**Esquema de posição de luminárias**

X	Y	Altura de montagem	Luminária
67.908 m	-0.229 m	14.500 m	110
67.908 m	-0.229 m	14.000 m	111
67.908 m	-0.229 m	13.500 m	112
90.892 m	-0.229 m	15.000 m	113
90.892 m	-0.229 m	14.500 m	114
90.892 m	-0.229 m	14.000 m	115
90.892 m	-0.229 m	13.500 m	116
91.592 m	-0.229 m	14.500 m	117
91.592 m	-0.229 m	14.000 m	118
91.592 m	-0.229 m	13.500 m	119
91.592 m	-0.229 m	15.000 m	120
92.292 m	-0.229 m	15.000 m	121
92.292 m	-0.229 m	14.500 m	122
92.292 m	-0.229 m	14.000 m	123
92.292 m	-0.229 m	13.500 m	124
92.908 m	-0.229 m	15.000 m	125
92.908 m	-0.229 m	14.500 m	126
92.908 m	-0.229 m	14.000 m	127
92.908 m	-0.229 m	13.500 m	128

CAMPO

**Lista de luminárias**

$\Phi_{total}$ 3968768 lm	$P_{total}$ 38400.0 W	Rendimento luminoso 103.4 lm/W
------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi$	Rendimento luminoso
128	DANCELIGHT	OD- FLDB300D/2 R1	□ □ -300W□ □ □ □ □ 220V	300.0 W	31006 lm	103.4 lm/W

CAMPO (Cenário de Luz 1)

**Objetos de cálculo**



CAMPO (Cenário de Luz 1)

**Objectos de cálculo**

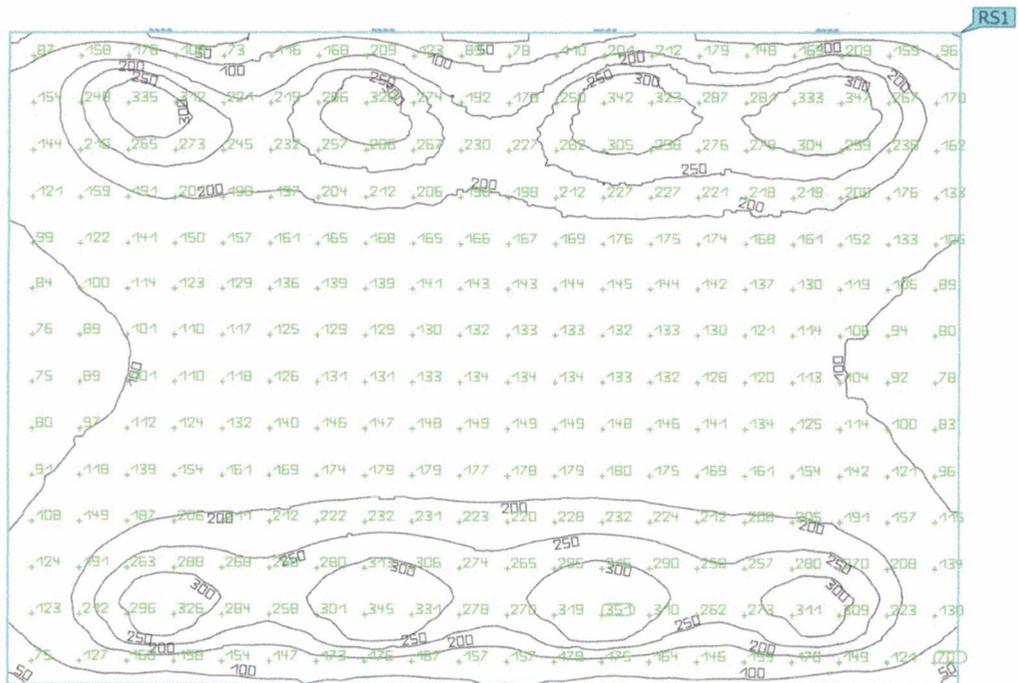
Objetos de resultado de superfície

Propriedades	Ø	mín	máx	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>	Índice
Objecto de resultado de superfície 1 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.100 m	181 lx	34.8 lx	375 lx	0.19	0.093	RS1
Objecto de resultado de superfície 1 Densidade de luminância Altura: 0.100 m	11.5 cd/m <sup>2</sup>	2.21 cd/m <sup>2</sup>	23.9 cd/m <sup>2</sup>	0.19	0.092	RS1

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

CAMPO (Cenário de Luz 1)

**Objecto de resultado de superfície 1**

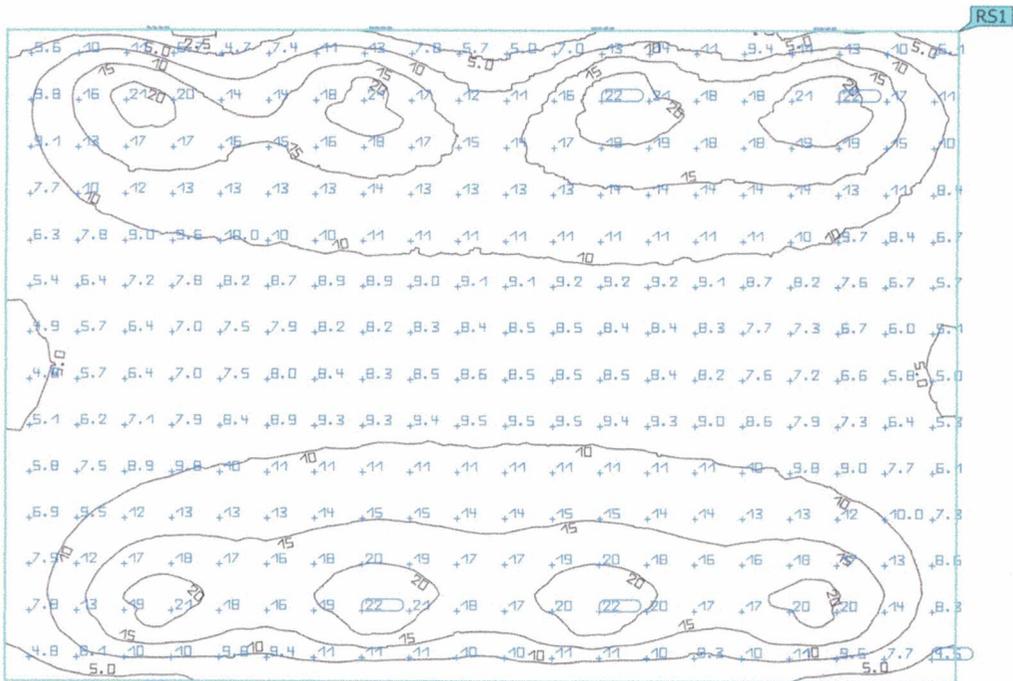


Propriedades	Ē	E <sub>mín</sub>	E <sub>máx</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>t</sub> )	g <sub>2</sub>	Índice
Objecto de resultado de superfície 1 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0,100 m	181 lx	34.8 lx	375 lx	0.19	0.093	RS1

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

CAMPO (Cenário de Luz 1)

**Objecto de resultado de superfície 1**

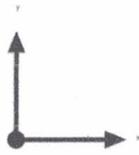


Propriedades	Ø	mín	máx	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>	Índice
Objecto de resultado de superfície 1 Densidade de luminância Altura: 0,100 m	11.5 cd/m <sup>2</sup>	2.21 cd/m <sup>2</sup>	23.9 cd/m <sup>2</sup>	0.19	0.092	RS1

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

CAMPO

**Grupo de controlo CG 1**



CAMPO

**Grupos de controlo**

Grupo de controlo	CG 1
Cenário de Luz 1	100
Cenário de Luz 2 (Sala 1)	-

Valores de variação [%]

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Índice
128	DANCELIGHT	OD- FLDB300D/2R1	□ □ -300W□ □ □ □ 220V	300.0 W	1

## 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
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 (bd) > 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:  $\Phi$

---

#### 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

<b>Densidade de luminância</b>	<p>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.</p> <p>Unidade: Candela por metro quadrado Abreviação: <math>\text{cd}/\text{m}^2</math> Símbolo de fórmulas: L</p>
--------------------------------	---

---

### E

<b>Eta (<math>\eta</math>)</b>	<p>(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.</p> <p>Unidade: %</p>
--------------------------------	---

---

### F

<b>Factor de manutenção</b>	Ver MF
-----------------------------	--------

---

### G

<b><math>g_1</math></b>	<p>Frequentemente, também <math>U_o</math> (em inglês, overall uniformity) Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de <math>E_{\min}</math> com <math>\bar{E}</math> e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.</p>
<b><math>g_2</math></b>	<p>Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de <math>E_{\min}</math> sobre <math>E_{\max}</math> e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.</p>
<b>Grau de reflexão</b>	<p>A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.</p>
<b>Grupo de controlo</b>	<p>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.</p>

---

## 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 <sup>2</sup> 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

<b>MF</b>	(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

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

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

<b>Plano de uso</b>	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.
---------------------	--

<b>Potência</b>	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 perceção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância.  Unidade: Lux Abreviação: lx Símbolo de fórmulas: E
-----------------	--

<b>Potência luminosa</b>	Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso $\Phi$ emitido num determinado ângulo espacial $\Omega$ . 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<sub>(UG)</sub> max** (engl. rating unified glare)  
 Medida do reflexo psicológico em espaços interiores.  
 Além da luminância das luminárias, o nível do valor R<sub>(UG)</sub> 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<sub>(UG)</sub>- R<sub>(UGL)</sub> máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.

---

**Rendimento luminoso** Relação entre potência luminosa radiada  $\Phi$  [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.

---

*Lucas Nus de Freitas*