



## ESTUDO LUMINOTÉCNICO

## Observações preliminares

## Conteúdo

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

## Fichas de informação de produto

SONERES - ZEKA II PF 80W 4000K (1x) .....	8
SONERES - ZEKA II PF 100W 4000K (1x) .....	9
SONERES - ZEKA SMALL 40W (1x) .....	10
SONERES - ZEKA SMALL 50W (1x) .....	11

## PADRÃO A · Alternativa 1

Descrição .....	12
Resumo (em direcção EN 13201:2015) .....	13
Passeio 2 (P1) .....	17
Pista de rodagem 1 (M1) .....	19
Passeio 1 (P1) .....	31

## PADRÃO B · Alternativa 2

Descrição .....	33
Resumo (em direcção EN 13201:2015) .....	34
Passeio 2 (P2) .....	38
Pista de rodagem 1 (M2) .....	40
Passeio 1 (P1) .....	52

## PADRÃO C · Alternativa 3

Descrição .....	54
Resumo (em direcção EN 13201:2015) .....	55
Passeio 2 (P2) .....	59
Pista de rodagem 1 (M3) .....	61
Passeio 1 (P2) .....	69

## PADRÃO D · Alternativa 4

Descrição .....	71
Resumo (em direcção EN 13201:2015) .....	72

Conteúdo

Passeio 2 (P3) .....76

Pista de rodagem 1 (M4) .....78

Passeio 1 (P3) .....86

Glossário .....88



## Interlocutores



PROJETOS  
ENGENHARIA

BRUMAT ENGENHARIA  
Avaí - SP

T (14) 3287-1110  
eletricabrumat@hotmail.com



## Descrição

ESTUDO LUMINOTÉCNICO

**PROJETOS**  
ENGENHARIA

BRUMAT ENGENHARIA  
Avaí - SP

T (14) 3287-1110  
eletricabrumat@hotmail.com

## Lista de luminárias

$\Phi_{\text{total}}$ 226712 lm	$P_{\text{total}}$ 1298.4 W	Rendimento luminoso 174.6 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

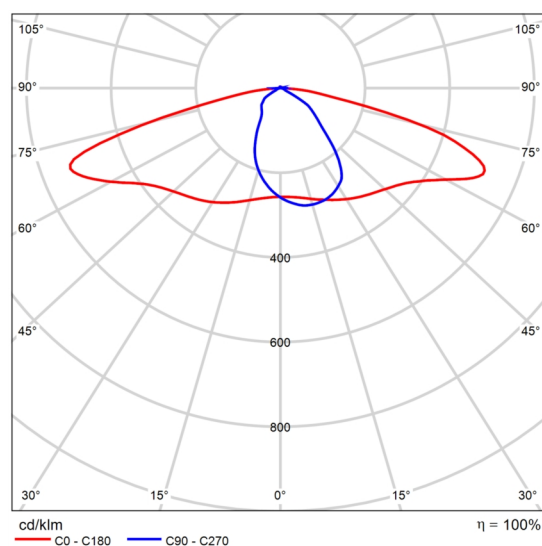
Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi$	Rendimento luminoso
5	SONERES	LUMINARIA LED	ZEKA II PF 100W 4000K	101.9 W	17779 lm	174.5 lm/W
4	SONERES	LUMINARIA LED	ZEKA II PF 80W 4000K	84.1 W	14828 lm	176.2 lm/W
5	SONERES	Luminária LED	ZEKA SMALL 40W	39.8 W	6955 lm	174.8 lm/W
5	SONERES	Luminária LED	ZEKA SMALL 50W	50.7 W	8746 lm	172.7 lm/W

## Folha de dados do produto

SONERES - ZEKA II PF 80W 4000K



Nº do artigo	LUMINARIA LED
P	84.1 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	14828 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	14828 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimento luminoso	176.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



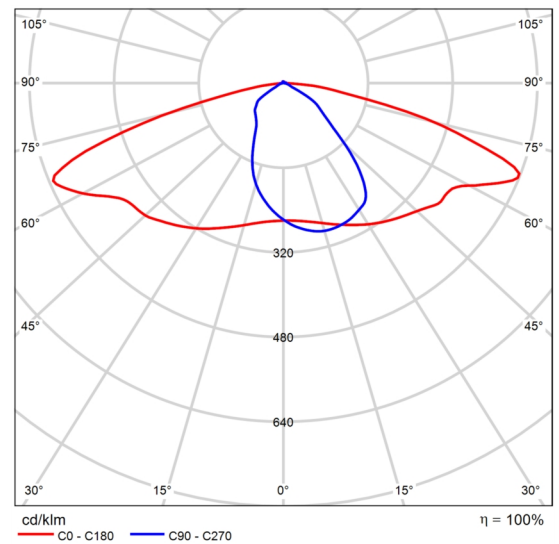
CDL polar

## Folha de dados do produto

SONERES - ZEKA II PF 100W 4000K



Nº do artigo	LUMINARIA LED
P	101.9 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	17779 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	17779 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimento luminoso	174.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



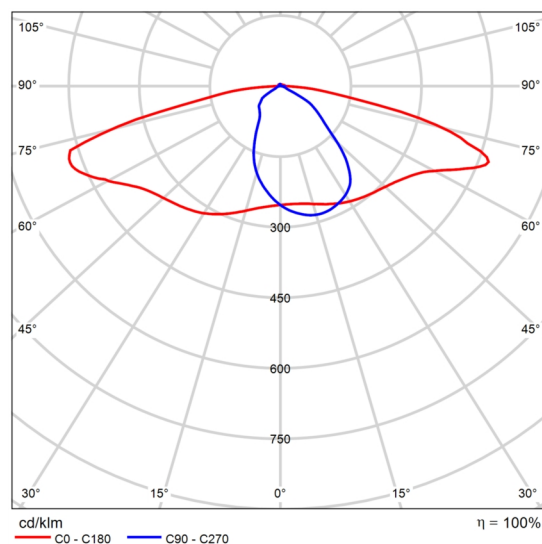
CDL polar

## Folha de dados do produto

SONERES - ZEKA SMALL 40W



Nº do artigo	Luminária LED
P	39.8 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	6955 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	6955 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimento luminoso	174.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



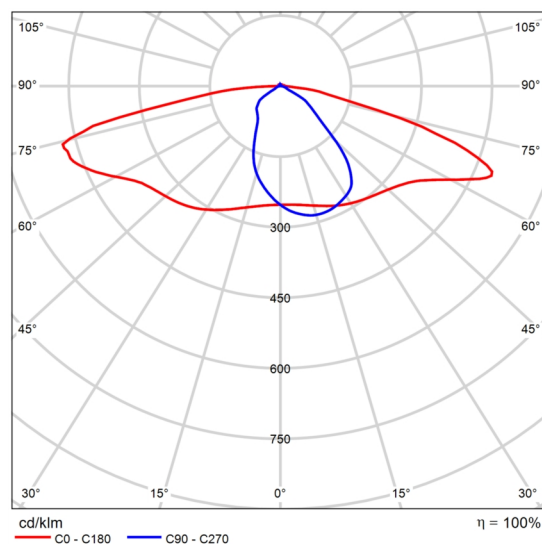
CDL polar

## Folha de dados do produto

SONERES - ZEKA SMALL 50W



Nº do artigo	Luminária LED
P	50.7 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	8746 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	8746 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimento luminoso	172.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

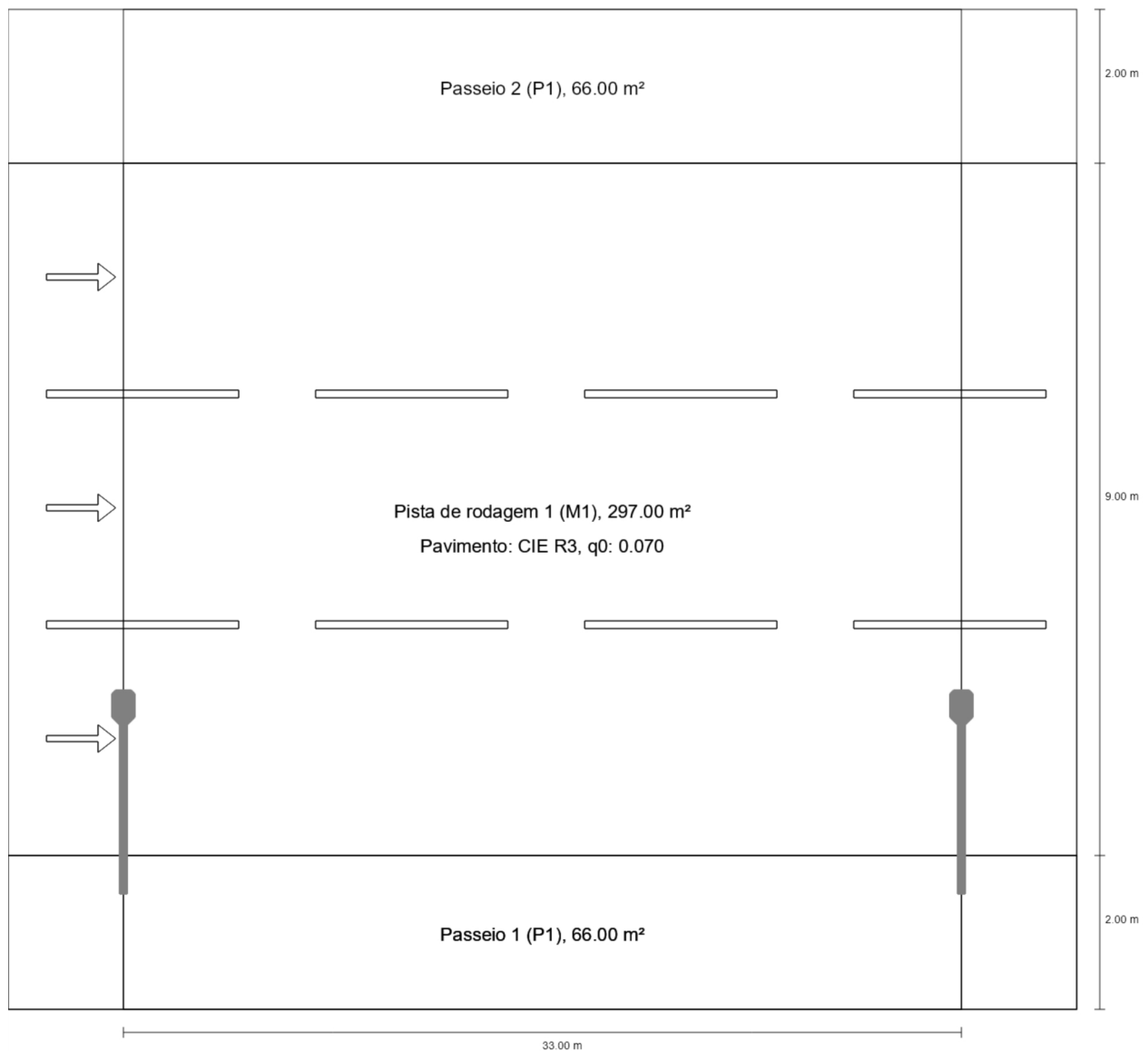


PADRÃO A · Alternativa 1

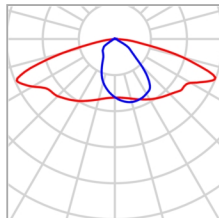
### **Descrição**



PADRÃO A · Alternativa 1

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

PADRÃO A · Alternativa 1

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

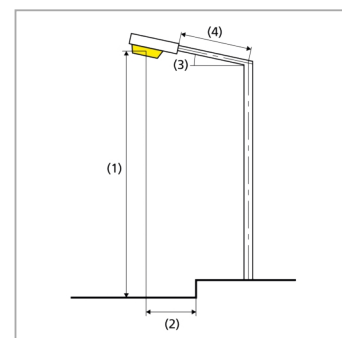
Fabricante	SONERES	P	101.9 W
Nº do artigo	LUMINARIA LED	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	17779 lm
Nome do artigo	ZEKA II PF 100W 4000K	$\Phi_{\text{Luminária}}$	17779 lm
Equipagem	1x	$\eta$	100.00 %

PADRÃO A · Alternativa 1

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

ZEKA II PF 100W 4000K (unilateral em baixo)

Distância entre postes	33.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.500 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.900 m
(3) Inclinação de braço extensor	5.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.400 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 101.9 W
Wattage / rota	3057.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$ : 494 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 181 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 8.32 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamento	D.0
MF	0.90



PADRÃO A · Alternativa 1

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com um valor de manutenção 0.90 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P1)	$E_m$	18.38 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	12.46 lx	$\geq 3.00$ lx	✓
Pista de rodagem 1 (M1)	$L_m$	2.19 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 2.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.71	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	15 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.60	–	
Passeio 1 (P1)	$E_m$	22.37 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	14.66 lx	$\geq 3.00$ lx	✓

(1) informativo, não faz parte da avaliação

Resultados para indicadores de eficiência energética

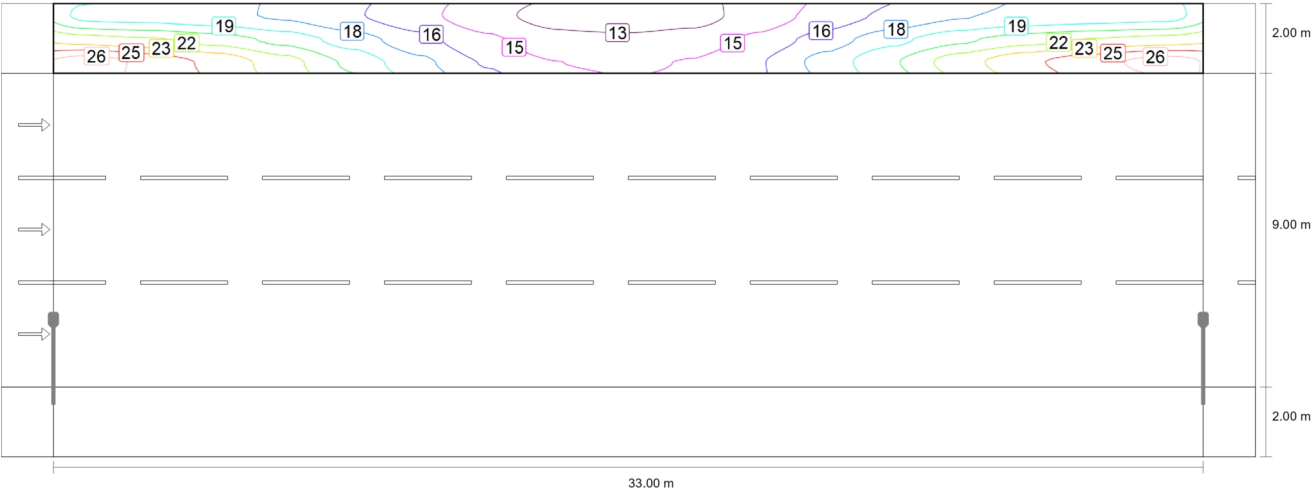
	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
PADRÃO A	$D_p$	0.008 W/lx*m <sup>2</sup>	–
ZEKA II PF 100W 4000K (unilateral em baixo)	$D_e$	1.0 kWh/m <sup>2</sup> yr	407.6 kWh/yr

PADRÃO A · Alternativa 1

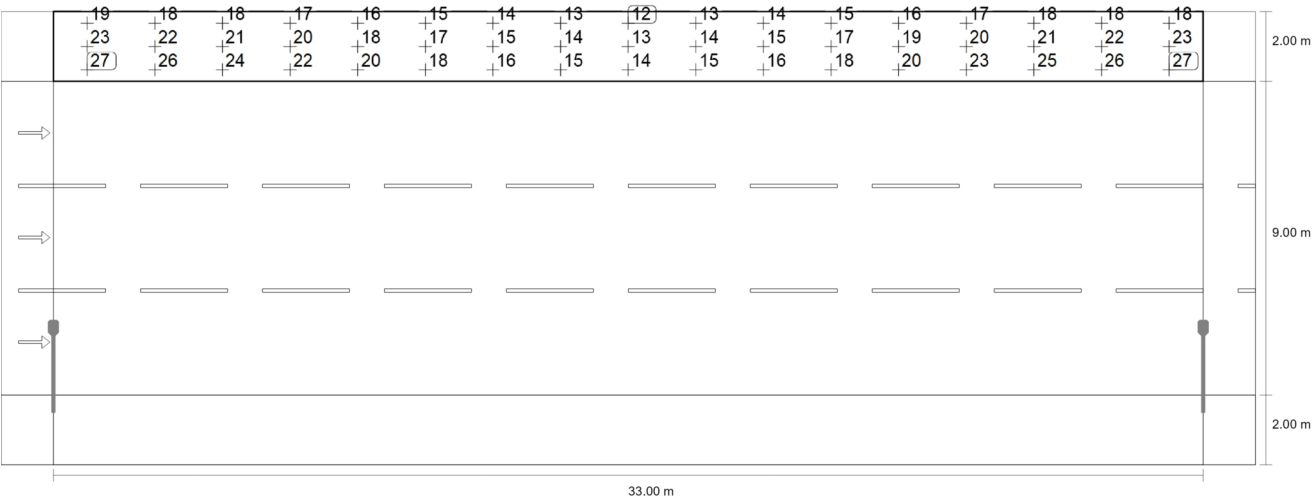
Passeio 2 (P1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P1)	$E_m$	18.38 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	12.46 lx	$\geq 3.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
12.667	18.54	18.31	17.94	17.32	16.24	15.05	13.64	12.65	12.46	12.74	13.77	15.25	16.46	17.45	17.93	18.19	18.47

PADRÃO A · Alternativa 1

**Passeio 2 (P1)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
12.000	22.63	22.04	21.21	19.91	18.27	16.57	14.91	13.66	13.47	13.76	15.05	16.79	18.58	20.16	21.29	21.97	22.52
11.333	27.03	25.87	24.43	22.47	20.09	17.90	15.90	14.66	14.35	14.75	16.03	18.13	20.44	22.77	24.58	25.86	26.93

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	18.4 lx	12.5 lx	27.0 lx	0.68	0.46

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

Resultados para o campo de avaliação

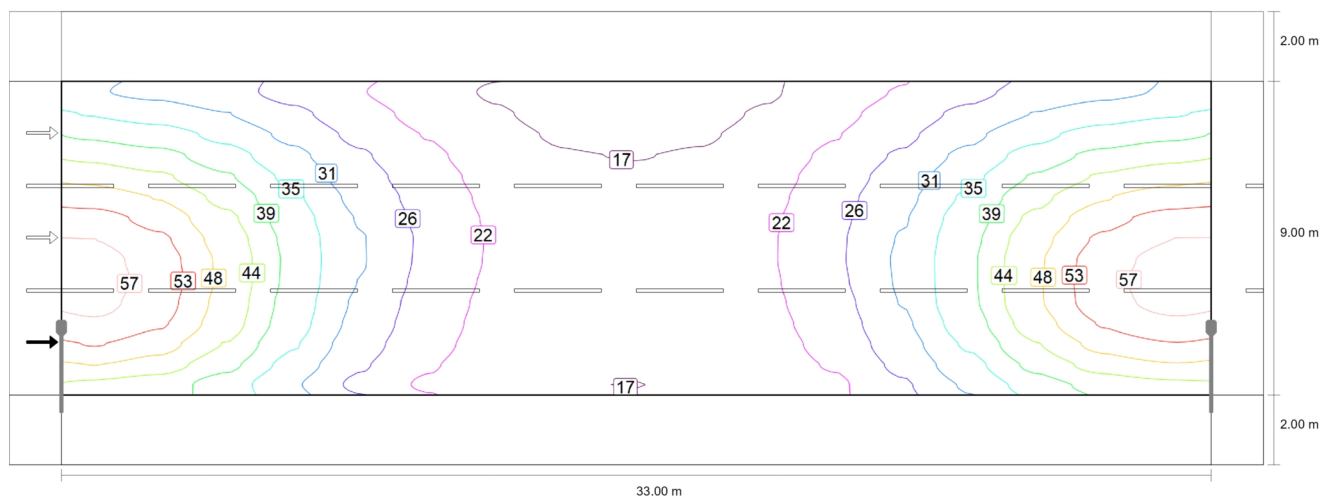
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (M1)	$L_m$	2.19 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 2.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.71	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	15 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.60	–	

Resultados para o observador

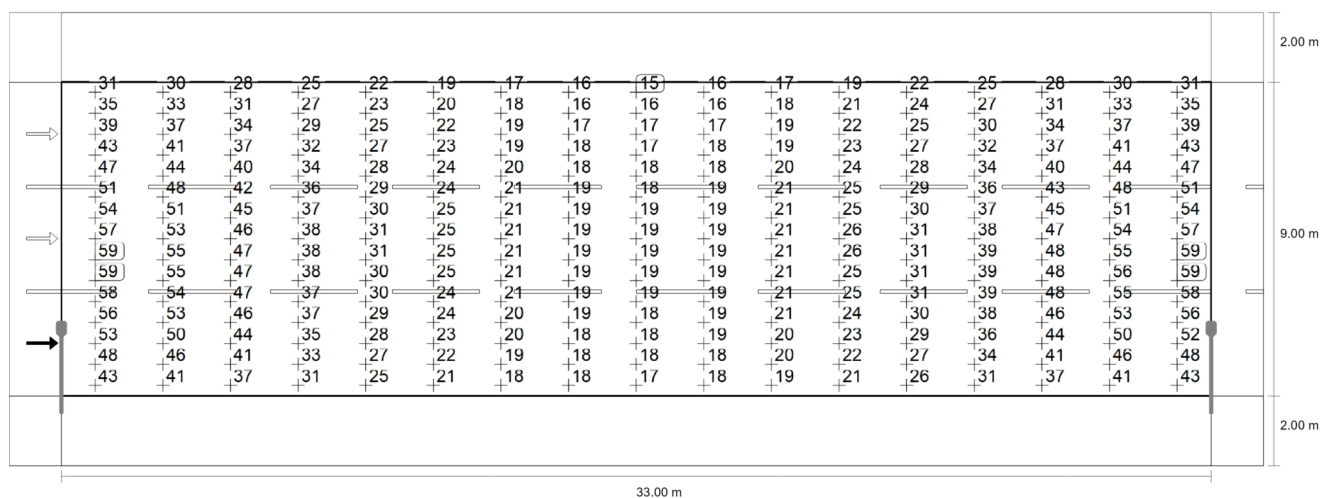
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Observador 1 Posição: -60.000 m, 3.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.19 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 2.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.71	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	15 %	–	
Observador 2 Posição: -60.000 m, 6.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.27 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 2.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.47	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.85	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	15 %	–	
Observador 3 Posição: -60.000 m, 9.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.33 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 2.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.49	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.89	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	10 %	–	

(1) informativo, não faz parte da avaliação

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	31.03	29.55	27.53	24.82	21.86	19.24	16.93	15.50	15.22	15.58	17.04	19.45	22.17	25.12	27.73	29.60	30.96
10.100	34.71	33.19	30.59	27.11	23.44	20.38	17.80	16.24	15.93	16.31	17.89	20.55	23.71	27.39	30.77	33.24	34.65
9.500	38.63	36.93	33.73	29.42	25.05	21.54	18.64	16.96	16.64	17.04	18.70	21.65	25.28	29.66	33.89	36.93	38.53
8.900	42.74	40.75	36.80	31.64	26.62	22.66	19.45	17.64	17.32	17.74	19.48	22.72	26.80	31.86	36.96	40.70	42.63
8.300	46.76	44.39	39.72	33.73	28.02	23.66	20.22	18.26	17.91	18.38	20.22	23.71	28.19	33.96	39.91	44.35	46.66
7.700	50.73	47.90	42.40	35.57	29.24	24.48	20.76	18.74	18.47	18.90	20.79	24.55	29.43	35.84	42.68	47.95	50.65
7.100	54.26	50.94	44.63	37.01	30.16	25.06	21.16	19.06	18.74	19.28	21.24	25.15	30.37	37.38	45.01	51.07	54.22
6.500	56.92	53.25	46.21	37.92	30.62	25.44	21.35	19.18	18.88	19.45	21.47	25.56	30.95	38.41	46.78	53.52	56.96



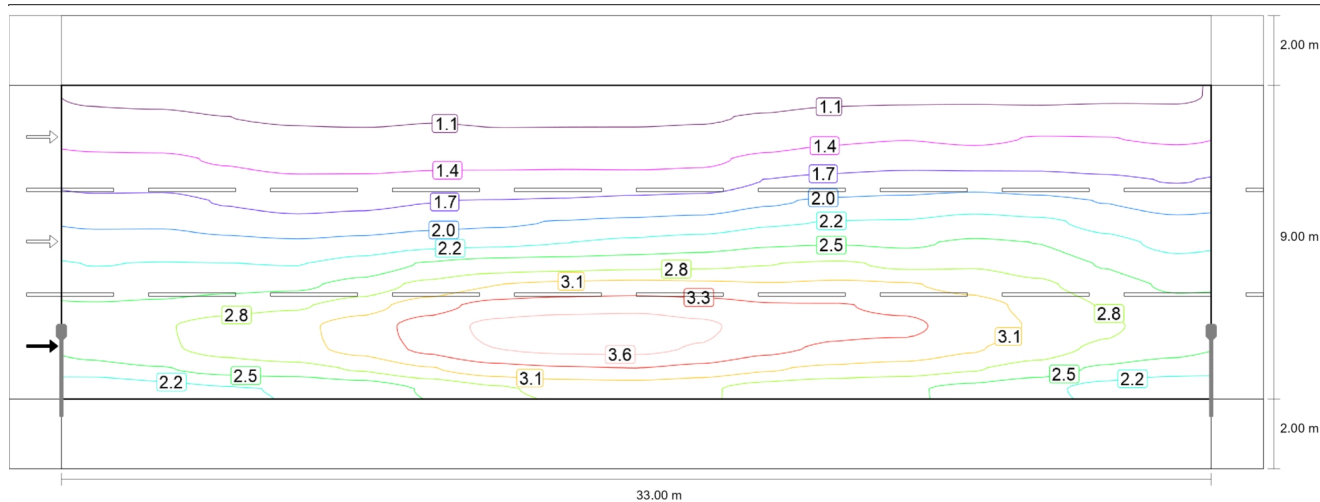
PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
5.900	58.52	54.61	47.09	38.26	30.67	25.34	21.29	19.20	18.93	19.50	21.49	25.62	31.20	38.94	47.81	55.03	58.62
5.300	59.00	55.03	47.19	38.12	30.36	25.01	21.02	19.00	18.79	19.46	21.32	25.34	31.12	38.93	48.02	55.54	59.13
4.700	58.26	54.33	46.61	37.47	29.72	24.46	20.61	18.75	18.59	19.37	21.07	24.65	30.83	38.70	47.90	55.23	58.46
4.100	56.32	53.08	45.85	36.80	29.09	23.96	20.28	18.57	18.38	19.11	20.67	23.99	29.94	37.55	46.36	53.13	56.03
3.500	52.79	49.95	43.52	35.21	28.03	23.27	19.91	18.36	18.11	18.80	20.20	23.19	28.72	35.77	43.84	49.83	52.44
2.900	48.28	46.00	40.60	33.23	26.64	22.26	19.19	17.96	17.79	18.43	19.66	22.26	27.28	33.64	40.77	45.75	47.96
2.300	42.96	41.42	37.24	30.98	25.08	21.12	18.41	17.53	17.39	17.88	18.89	21.17	25.69	31.30	37.23	40.97	42.70

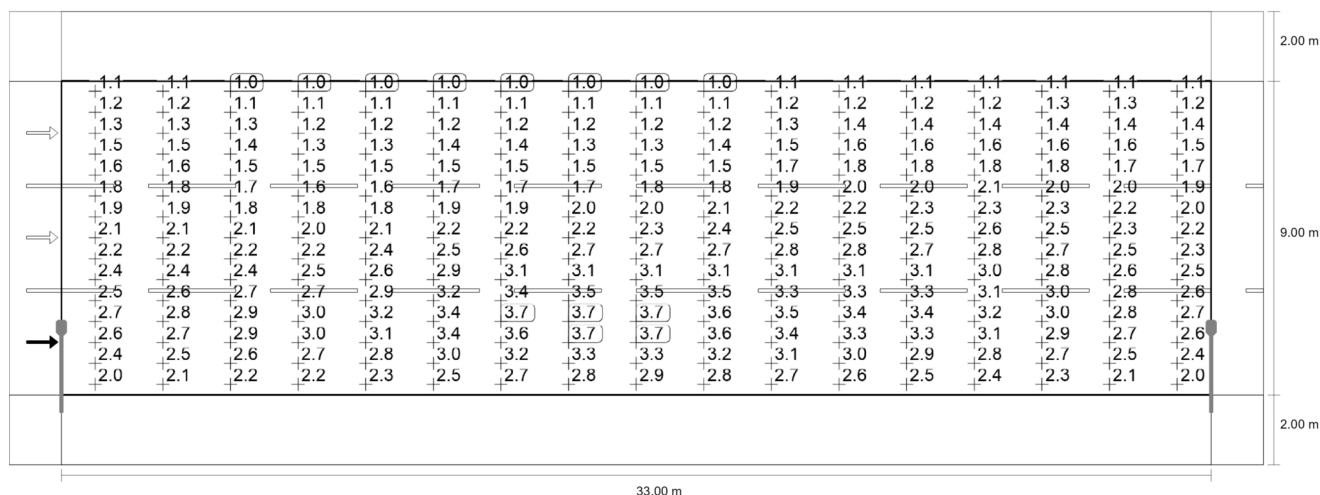
Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	31.5 lx	15.2 lx	59.1 lx	0.48	0.26



Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m²] (Linhas de isolux)

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

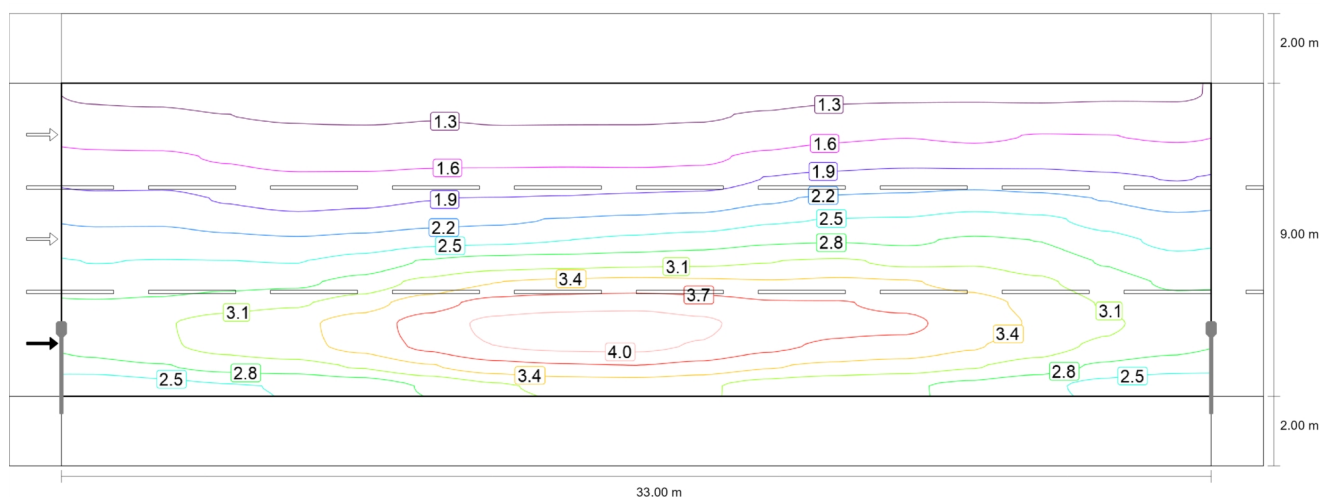
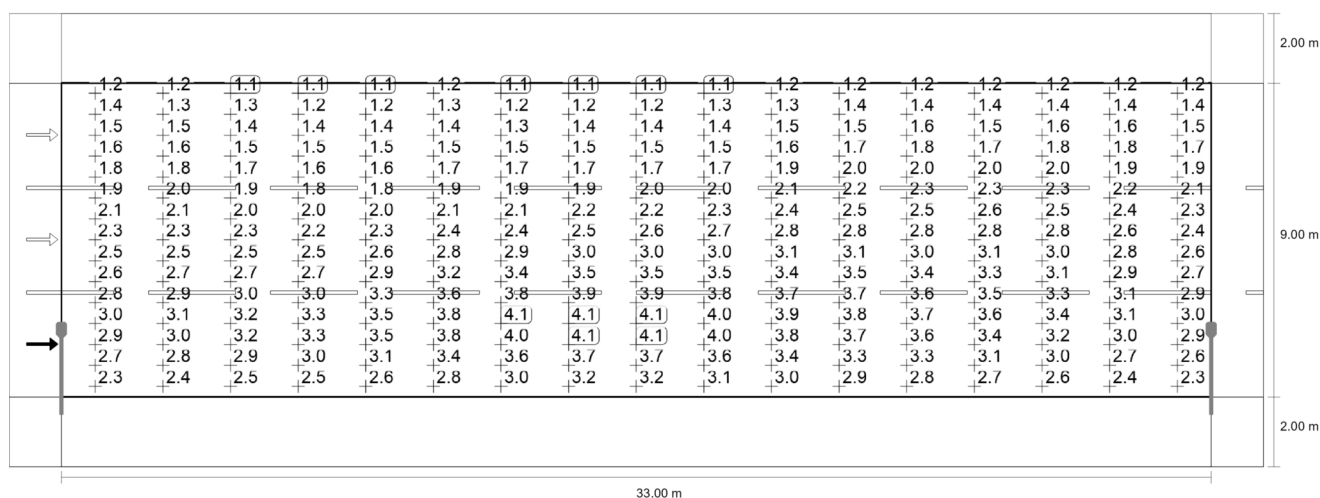
Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m²] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.10	1.07	1.02	1.03	1.03	1.05	1.02	1.01	1.02	1.03	1.07	1.10	1.11	1.12	1.10	1.11	1.12
10.100	1.22	1.20	1.15	1.12	1.11	1.13	1.11	1.11	1.11	1.13	1.17	1.23	1.24	1.24	1.26	1.27	1.25
9.500	1.34	1.33	1.27	1.22	1.22	1.24	1.21	1.22	1.22	1.23	1.31	1.39	1.41	1.38	1.43	1.42	1.39
8.900	1.47	1.46	1.39	1.32	1.33	1.37	1.35	1.35	1.34	1.38	1.48	1.56	1.60	1.57	1.61	1.58	1.54
8.300	1.61	1.62	1.53	1.47	1.47	1.49	1.51	1.53	1.53	1.54	1.70	1.77	1.80	1.82	1.79	1.74	1.68
7.700	1.75	1.76	1.67	1.62	1.64	1.69	1.70	1.72	1.76	1.80	1.93	2.00	2.03	2.09	2.04	1.95	1.86
7.100	1.92	1.92	1.83	1.76	1.80	1.88	1.93	1.98	2.02	2.07	2.20	2.24	2.26	2.34	2.29	2.15	2.03
6.500	2.09	2.10	2.05	2.01	2.07	2.17	2.19	2.23	2.32	2.39	2.48	2.50	2.48	2.55	2.51	2.32	2.18
5.900	2.23	2.25	2.24	2.23	2.36	2.53	2.64	2.67	2.70	2.73	2.77	2.81	2.72	2.75	2.67	2.49	2.32
5.300	2.38	2.40	2.43	2.46	2.62	2.87	3.05	3.11	3.14	3.11	3.08	3.11	3.08	2.97	2.83	2.64	2.47
4.700	2.53	2.57	2.67	2.74	2.94	3.21	3.43	3.49	3.52	3.46	3.35	3.34	3.28	3.15	2.99	2.76	2.59
4.100	2.67	2.76	2.89	2.99	3.18	3.45	3.67	3.73	3.73	3.64	3.48	3.38	3.37	3.20	3.03	2.82	2.68
3.500	2.64	2.74	2.88	2.97	3.15	3.40	3.61	3.67	3.68	3.58	3.40	3.29	3.25	3.09	2.91	2.73	2.60
2.900	2.39	2.49	2.62	2.68	2.82	3.04	3.23	3.30	3.33	3.25	3.09	3.00	2.93	2.81	2.66	2.46	2.36
2.300	2.03	2.13	2.22	2.25	2.34	2.54	2.74	2.85	2.88	2.82	2.67	2.57	2.54	2.45	2.32	2.13	2.03

Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m²] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	2.19 cd/m²	1.01 cd/m²	3.73 cd/m²	0.46	0.27

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.22	1.19	1.13	1.14	1.14	1.16	1.13	1.13	1.13	1.14	1.19	1.22	1.23	1.24	1.22	1.24	1.24
10.100	1.36	1.34	1.28	1.24	1.23	1.26	1.24	1.23	1.23	1.25	1.30	1.37	1.38	1.37	1.40	1.41	1.38
9.500	1.49	1.47	1.42	1.35	1.35	1.38	1.34	1.35	1.36	1.37	1.46	1.54	1.57	1.53	1.59	1.58	1.55
8.900	1.64	1.63	1.54	1.46	1.48	1.52	1.50	1.50	1.49	1.53	1.65	1.73	1.78	1.74	1.78	1.76	1.71
8.300	1.79	1.80	1.70	1.63	1.63	1.66	1.68	1.70	1.70	1.71	1.89	1.96	2.00	2.03	1.98	1.93	1.87
7.700	1.95	1.96	1.86	1.80	1.82	1.88	1.89	1.91	1.95	2.00	2.14	2.23	2.26	2.33	2.27	2.17	2.06

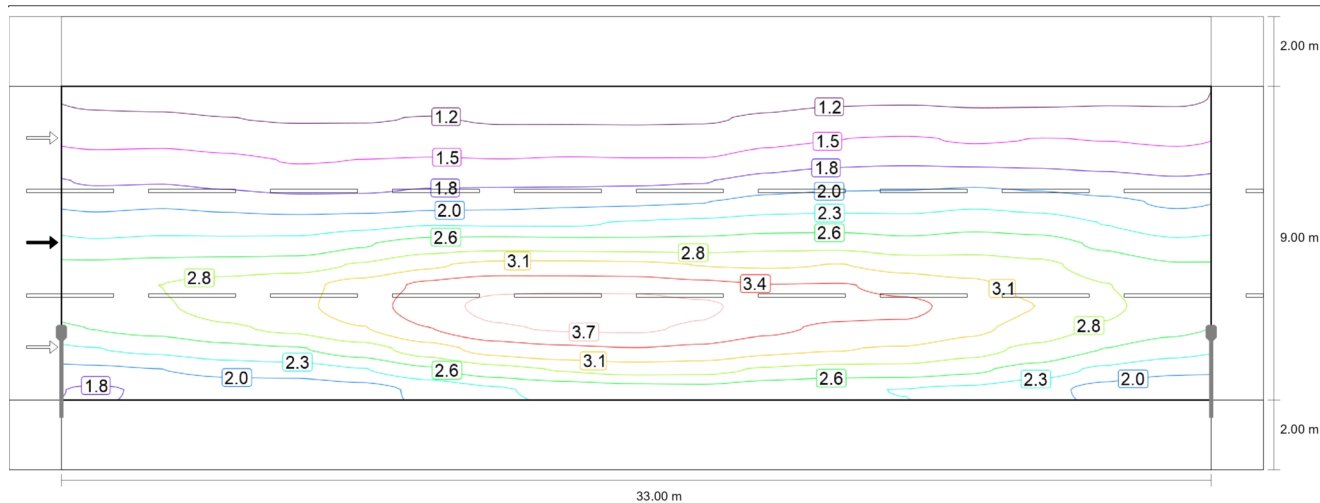
PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

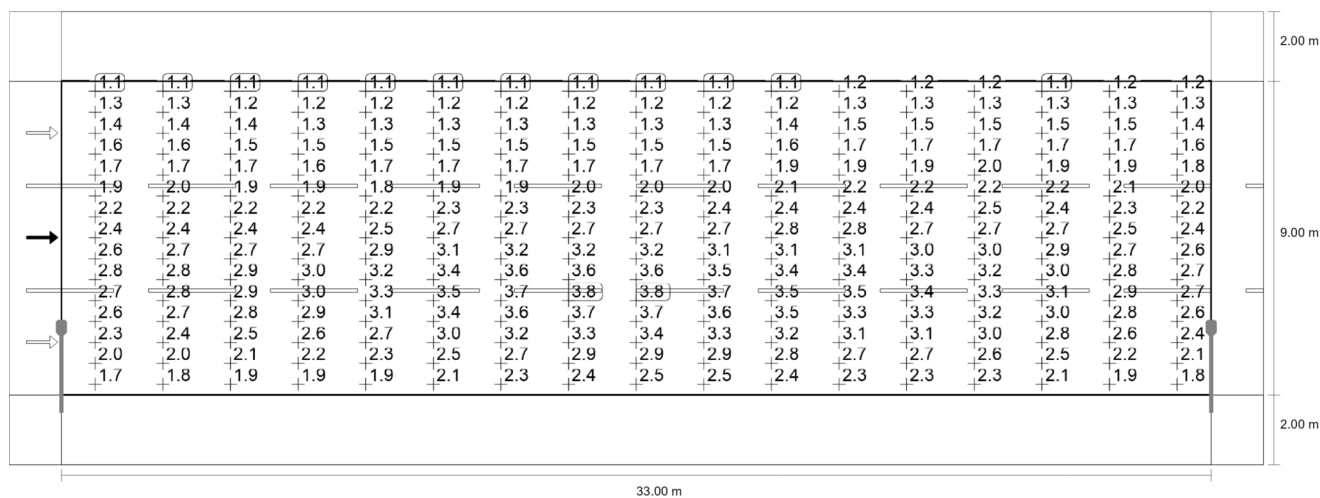
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
7.100	2.14	2.14	2.03	1.96	2.00	2.09	2.14	2.20	2.24	2.30	2.45	2.49	2.51	2.60	2.54	2.39	2.25
6.500	2.33	2.34	2.28	2.23	2.30	2.41	2.44	2.48	2.57	2.65	2.76	2.77	2.75	2.83	2.78	2.58	2.42
5.900	2.48	2.50	2.49	2.48	2.62	2.82	2.93	2.97	3.00	3.03	3.08	3.13	3.02	3.06	2.97	2.76	2.57
5.300	2.64	2.66	2.70	2.73	2.91	3.19	3.39	3.46	3.49	3.46	3.42	3.46	3.42	3.30	3.15	2.93	2.75
4.700	2.82	2.85	2.96	3.05	3.26	3.57	3.81	3.88	3.91	3.84	3.72	3.71	3.64	3.50	3.33	3.06	2.88
4.100	2.97	3.06	3.21	3.32	3.53	3.83	4.08	4.14	4.15	4.05	3.87	3.76	3.74	3.55	3.36	3.14	2.98
3.500	2.94	3.04	3.20	3.30	3.50	3.78	4.01	4.08	4.08	3.97	3.78	3.65	3.62	3.44	3.24	3.03	2.89
2.900	2.66	2.77	2.91	2.98	3.14	3.38	3.59	3.67	3.70	3.61	3.43	3.33	3.26	3.13	2.96	2.73	2.63
2.300	2.25	2.37	2.47	2.50	2.61	2.83	3.05	3.17	3.20	3.14	2.97	2.86	2.82	2.72	2.58	2.37	2.25

Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 1: Luminância com instalação nova	2.43 cd/m <sup>2</sup>	1.13 cd/m <sup>2</sup>	4.15 cd/m <sup>2</sup>	0.46	0.27

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)

PADRÃO A · Alternativa 1

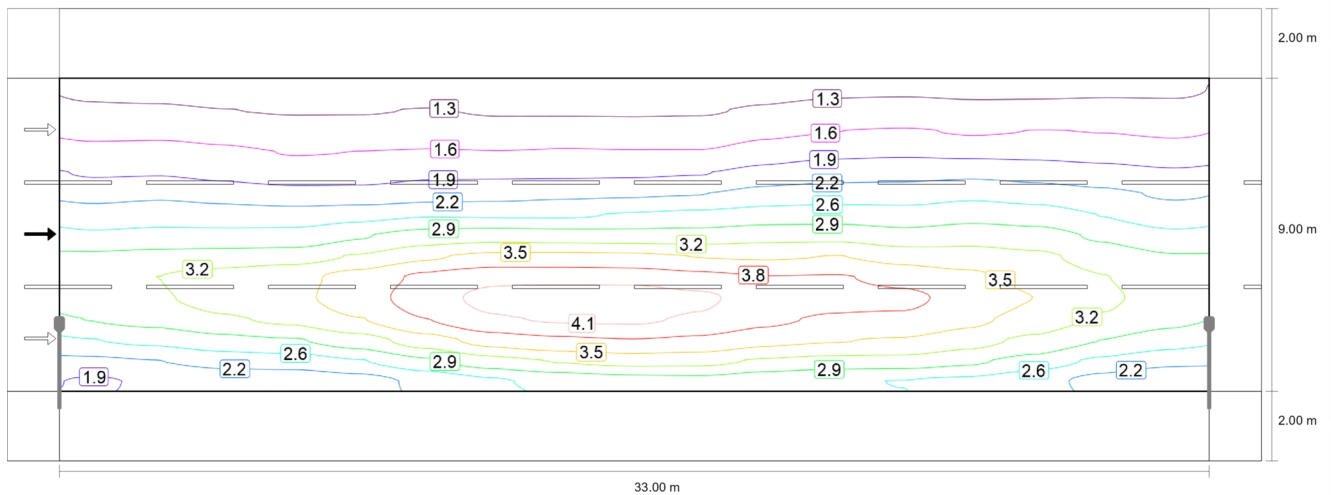
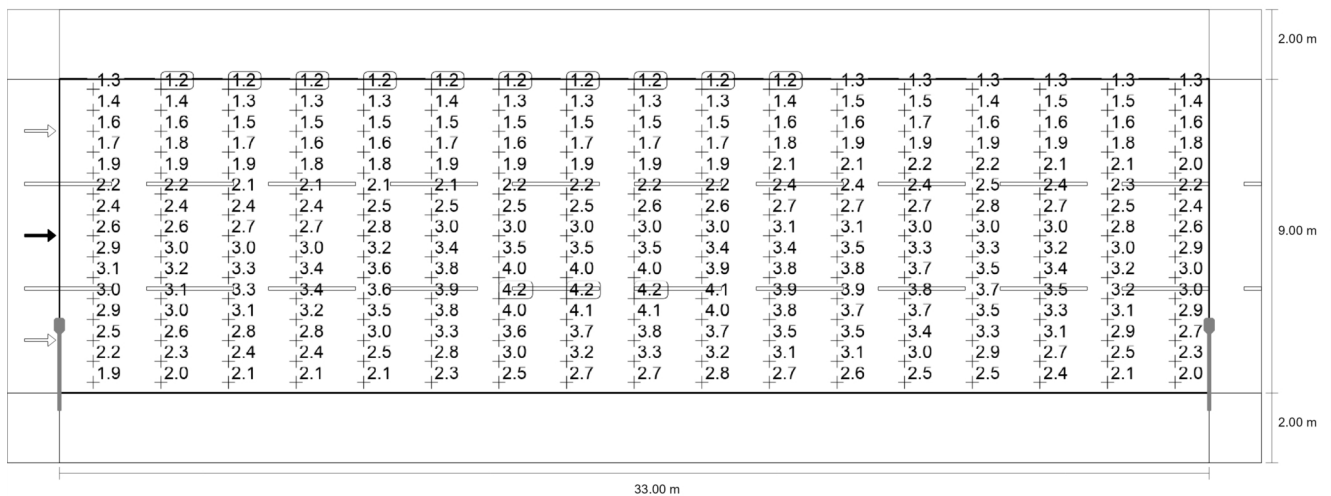
**Pista de rodagem 1 (M1)**Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.13	1.12	1.07	1.09	1.08	1.10	1.08	1.08	1.07	1.08	1.12	1.16	1.17	1.16	1.14	1.16	1.16
10.100	1.27	1.26	1.21	1.19	1.19	1.22	1.18	1.18	1.18	1.18	1.25	1.31	1.32	1.28	1.31	1.32	1.30
9.500	1.42	1.42	1.37	1.31	1.31	1.35	1.33	1.32	1.31	1.33	1.42	1.48	1.50	1.46	1.48	1.47	1.45
8.900	1.57	1.58	1.54	1.47	1.48	1.50	1.48	1.50	1.50	1.50	1.63	1.70	1.71	1.69	1.68	1.65	1.60
8.300	1.73	1.74	1.68	1.63	1.66	1.71	1.71	1.70	1.72	1.74	1.85	1.93	1.94	1.97	1.92	1.86	1.80
7.700	1.94	1.98	1.91	1.85	1.85	1.91	1.94	1.98	1.99	2.02	2.13	2.18	2.18	2.24	2.18	2.08	1.99
7.100	2.15	2.20	2.17	2.16	2.21	2.28	2.26	2.26	2.32	2.37	2.43	2.45	2.42	2.48	2.43	2.28	2.16
6.500	2.35	2.38	2.39	2.41	2.54	2.70	2.74	2.72	2.70	2.71	2.76	2.77	2.68	2.74	2.69	2.51	2.36
5.900	2.62	2.66	2.69	2.72	2.87	3.07	3.18	3.19	3.17	3.10	3.08	3.11	3.01	2.97	2.89	2.73	2.59
5.300	2.77	2.84	2.93	3.03	3.22	3.45	3.58	3.59	3.57	3.48	3.39	3.40	3.31	3.18	3.02	2.85	2.71
4.700	2.74	2.81	2.94	3.05	3.26	3.53	3.74	3.79	3.79	3.71	3.54	3.47	3.44	3.29	3.11	2.89	2.73
4.100	2.58	2.66	2.80	2.90	3.11	3.39	3.62	3.69	3.70	3.61	3.45	3.34	3.33	3.18	3.00	2.80	2.64
3.500	2.29	2.36	2.48	2.55	2.72	2.99	3.23	3.33	3.38	3.32	3.19	3.13	3.09	2.95	2.77	2.57	2.41
2.900	1.97	2.03	2.12	2.15	2.29	2.53	2.74	2.86	2.94	2.92	2.81	2.75	2.73	2.62	2.46	2.24	2.10
2.300	1.73	1.79	1.85	1.86	1.93	2.09	2.26	2.39	2.46	2.48	2.40	2.32	2.29	2.25	2.13	1.92	1.79

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	2.27 $\text{cd/m}^2$	1.07 $\text{cd/m}^2$	3.79 $\text{cd/m}^2$	0.47	0.28

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.26	1.24	1.19	1.21	1.20	1.22	1.19	1.20	1.19	1.20	1.24	1.29	1.30	1.29	1.27	1.29	1.29
10.100	1.41	1.39	1.35	1.33	1.33	1.35	1.31	1.31	1.31	1.32	1.38	1.45	1.47	1.43	1.46	1.46	1.44
9.500	1.58	1.58	1.52	1.45	1.46	1.50	1.48	1.47	1.46	1.48	1.58	1.64	1.67	1.62	1.65	1.64	1.61
8.900	1.74	1.76	1.71	1.63	1.65	1.67	1.65	1.67	1.66	1.66	1.81	1.88	1.91	1.88	1.87	1.84	1.78
8.300	1.92	1.93	1.87	1.81	1.85	1.90	1.90	1.89	1.91	1.93	2.06	2.14	2.16	2.19	2.13	2.07	1.99
7.700	2.16	2.20	2.13	2.06	2.05	2.13	2.16	2.20	2.22	2.24	2.37	2.42	2.42	2.49	2.43	2.32	2.21

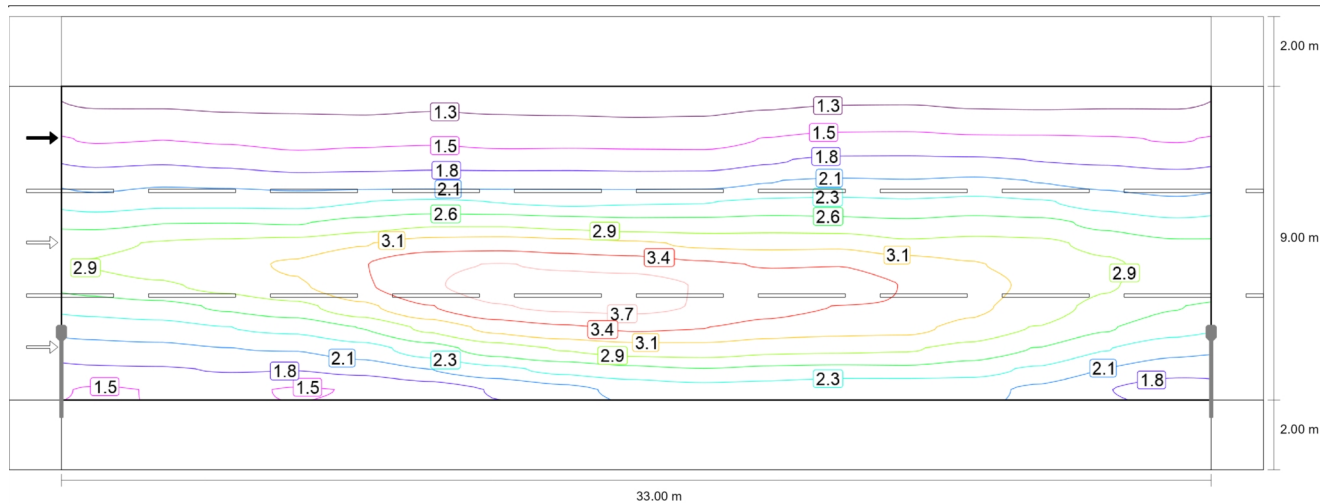
PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

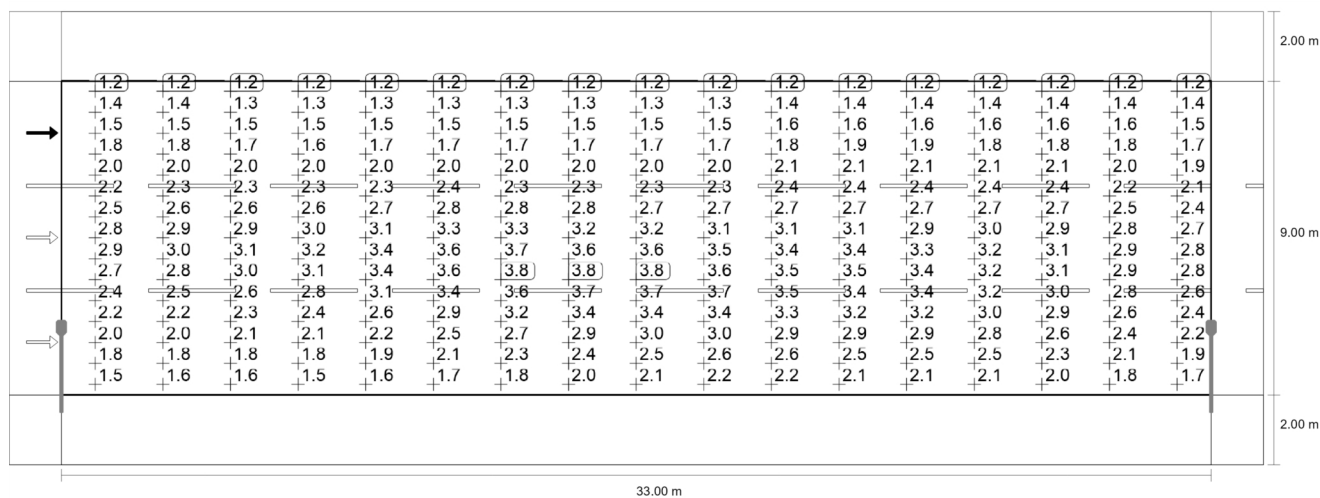
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
7.100	2.39	2.44	2.42	2.39	2.46	2.53	2.51	2.51	2.57	2.63	2.70	2.72	2.69	2.75	2.70	2.54	2.40
6.500	2.61	2.65	2.65	2.68	2.83	3.00	3.04	3.02	3.00	3.01	3.07	3.07	2.98	3.04	2.99	2.79	2.62
5.900	2.91	2.96	2.99	3.02	3.19	3.41	3.53	3.54	3.52	3.45	3.43	3.46	3.35	3.30	3.21	3.03	2.87
5.300	3.08	3.16	3.26	3.37	3.57	3.83	3.98	3.98	3.97	3.86	3.77	3.78	3.67	3.54	3.36	3.16	3.02
4.700	3.04	3.12	3.27	3.38	3.62	3.92	4.16	4.21	4.21	4.12	3.93	3.86	3.82	3.66	3.45	3.21	3.04
4.100	2.87	2.96	3.11	3.22	3.45	3.77	4.02	4.10	4.11	4.01	3.84	3.71	3.70	3.54	3.33	3.11	2.94
3.500	2.54	2.63	2.76	2.84	3.02	3.33	3.59	3.70	3.76	3.69	3.54	3.48	3.43	3.28	3.08	2.85	2.68
2.900	2.18	2.25	2.35	2.39	2.54	2.81	3.05	3.18	3.27	3.25	3.12	3.05	3.04	2.91	2.73	2.48	2.33
2.300	1.92	1.99	2.06	2.07	2.14	2.32	2.51	2.65	2.73	2.76	2.66	2.58	2.55	2.50	2.36	2.14	1.99

Observador 2: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminância com instalação nova	2.52 cd/m <sup>2</sup>	1.19 cd/m <sup>2</sup>	4.21 cd/m <sup>2</sup>	0.47	0.28

Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

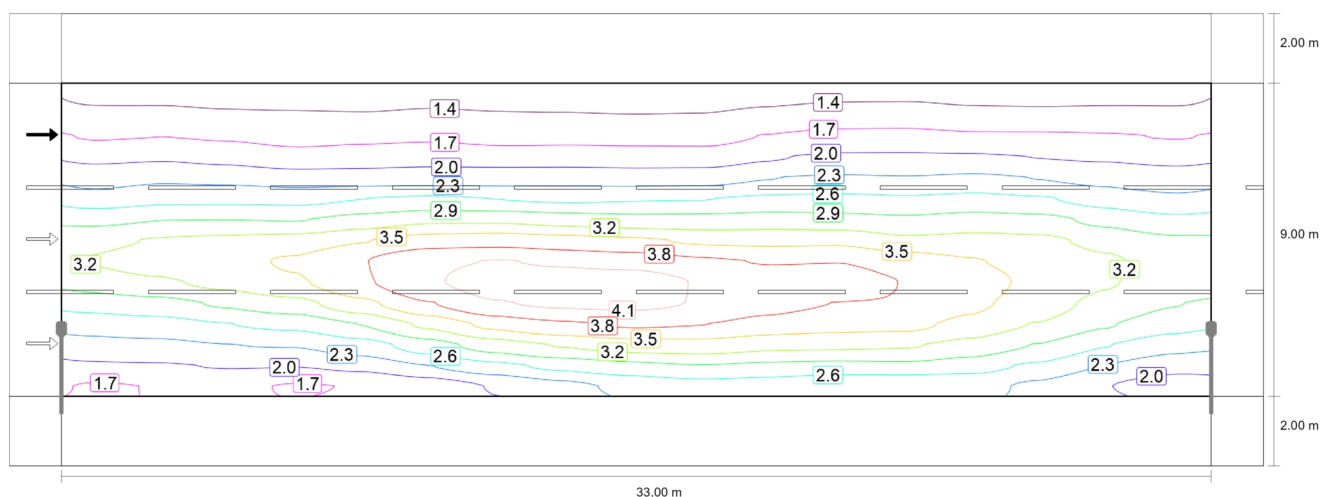
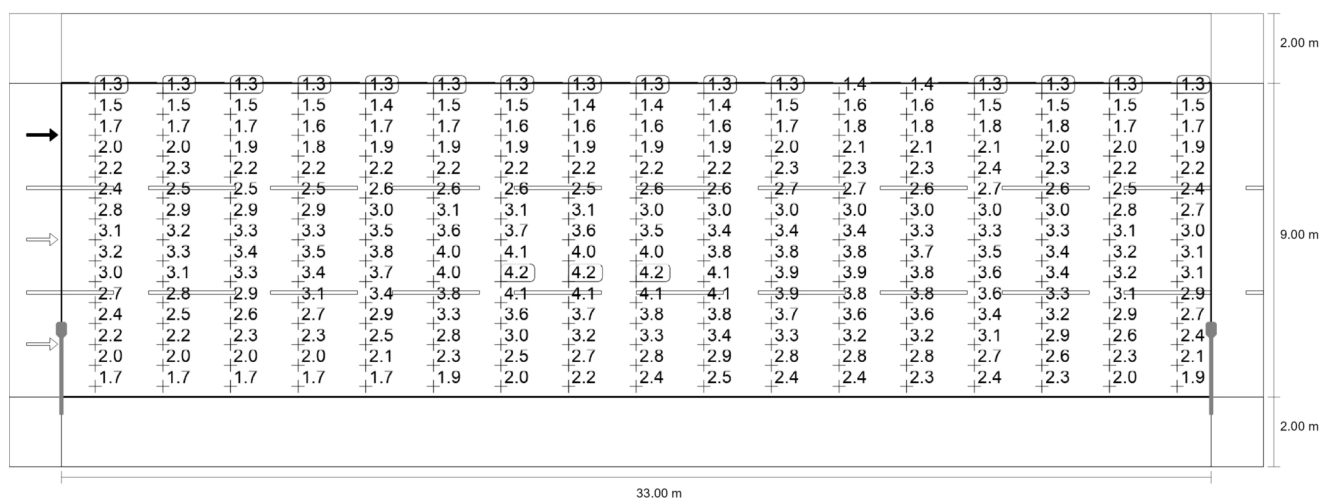
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.21	1.20	1.15	1.17	1.18	1.20	1.16	1.16	1.15	1.15	1.19	1.24	1.24	1.20	1.19	1.21	1.21
10.100	1.37	1.37	1.34	1.31	1.30	1.33	1.31	1.30	1.28	1.29	1.36	1.41	1.42	1.38	1.37	1.37	1.36
9.500	1.52	1.54	1.52	1.48	1.49	1.51	1.46	1.48	1.46	1.46	1.56	1.63	1.63	1.59	1.59	1.57	1.53
8.900	1.76	1.78	1.73	1.65	1.69	1.73	1.70	1.68	1.69	1.69	1.78	1.85	1.86	1.85	1.81	1.78	1.74
8.300	1.98	2.04	2.01	1.96	1.96	1.96	1.98	1.99	1.97	1.98	2.07	2.11	2.09	2.13	2.07	2.00	1.94
7.700	2.20	2.28	2.28	2.28	2.34	2.38	2.33	2.29	2.32	2.33	2.39	2.41	2.38	2.42	2.37	2.23	2.13
7.100	2.54	2.60	2.60	2.59	2.71	2.83	2.83	2.77	2.71	2.71	2.74	2.71	2.66	2.71	2.68	2.53	2.41
6.500	2.80	2.89	2.93	2.98	3.12	3.27	3.30	3.25	3.18	3.09	3.07	3.08	2.94	2.97	2.93	2.79	2.66
5.900	2.89	2.97	3.06	3.16	3.39	3.61	3.67	3.62	3.57	3.45	3.39	3.40	3.29	3.16	3.06	2.91	2.79
5.300	2.72	2.83	2.96	3.09	3.36	3.63	3.79	3.80	3.78	3.65	3.51	3.53	3.39	3.25	3.08	2.89	2.79
4.700	2.45	2.52	2.65	2.78	3.07	3.39	3.65	3.71	3.73	3.65	3.51	3.40	3.38	3.20	3.01	2.79	2.62
4.100	2.18	2.24	2.34	2.41	2.62	2.94	3.22	3.36	3.44	3.41	3.29	3.23	3.21	3.04	2.86	2.63	2.45
3.500	1.98	2.01	2.08	2.09	2.23	2.49	2.74	2.90	3.00	3.02	2.94	2.92	2.90	2.78	2.60	2.35	2.17
2.900	1.77	1.79	1.83	1.82	1.90	2.08	2.27	2.42	2.54	2.60	2.55	2.52	2.54	2.45	2.30	2.06	1.91
2.300	1.53	1.55	1.57	1.54	1.56	1.67	1.83	2.00	2.14	2.23	2.20	2.13	2.11	2.14	2.03	1.82	1.68

Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	2.33 $\text{cd/m}^2$	1.15 $\text{cd/m}^2$	3.80 $\text{cd/m}^2$	0.49	0.30



PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**Observador 3: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 3: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
10.700	1.35	1.33	1.28	1.30	1.31	1.33	1.28	1.28	1.28	1.28	1.33	1.37	1.38	1.34	1.32	1.34	1.35
10.100	1.52	1.53	1.49	1.46	1.45	1.48	1.45	1.44	1.43	1.44	1.51	1.57	1.58	1.53	1.52	1.52	1.51
9.500	1.69	1.72	1.69	1.64	1.66	1.67	1.62	1.65	1.63	1.62	1.73	1.81	1.81	1.77	1.76	1.74	1.70
8.900	1.95	1.98	1.92	1.83	1.88	1.92	1.89	1.87	1.87	1.87	1.98	2.06	2.06	2.05	2.01	1.98	1.93
8.300	2.20	2.26	2.24	2.17	2.17	2.18	2.20	2.21	2.18	2.20	2.30	2.34	2.32	2.36	2.30	2.22	2.16
7.700	2.45	2.53	2.54	2.53	2.60	2.65	2.59	2.55	2.58	2.59	2.66	2.68	2.64	2.69	2.63	2.48	2.37

PADRÃO A · Alternativa 1

**Pista de rodagem 1 (M1)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
7.100	2.82	2.89	2.89	2.88	3.01	3.14	3.14	3.07	3.01	3.01	3.05	3.01	2.96	3.02	2.98	2.81	2.67
6.500	3.11	3.21	3.26	3.31	3.47	3.63	3.67	3.61	3.54	3.44	3.41	3.43	3.26	3.30	3.26	3.10	2.95
5.900	3.21	3.30	3.40	3.52	3.77	4.01	4.08	4.02	3.97	3.83	3.76	3.77	3.66	3.51	3.40	3.23	3.10
5.300	3.02	3.14	3.28	3.44	3.73	4.03	4.21	4.22	4.21	4.05	3.90	3.92	3.77	3.61	3.42	3.21	3.10
4.700	2.72	2.80	2.94	3.09	3.41	3.77	4.05	4.13	4.14	4.06	3.90	3.78	3.76	3.56	3.35	3.10	2.91
4.100	2.43	2.48	2.60	2.68	2.91	3.26	3.58	3.74	3.82	3.79	3.65	3.59	3.57	3.38	3.18	2.93	2.72
3.500	2.20	2.23	2.31	2.32	2.48	2.77	3.05	3.22	3.34	3.35	3.27	3.25	3.22	3.08	2.88	2.61	2.41
2.900	1.97	1.99	2.04	2.02	2.11	2.31	2.53	2.69	2.82	2.89	2.83	2.80	2.82	2.72	2.55	2.29	2.12
2.300	1.70	1.73	1.75	1.71	1.73	1.86	2.04	2.23	2.37	2.48	2.45	2.37	2.35	2.38	2.25	2.02	1.87

Observador 3: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

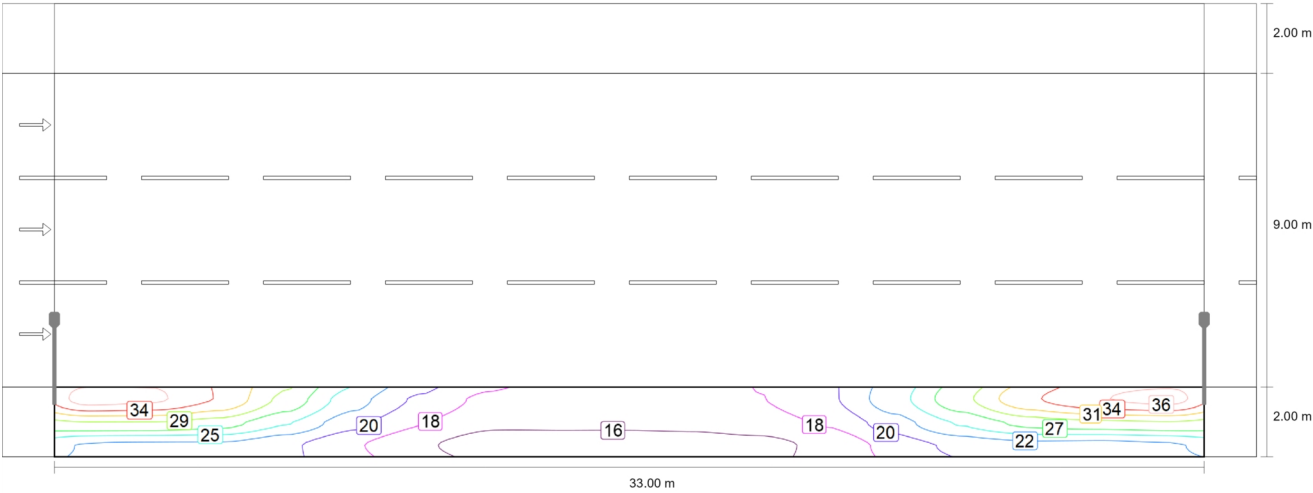
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 3: Luminância com instalação nova	2.59 cd/m <sup>2</sup>	1.28 cd/m <sup>2</sup>	4.22 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.30

PADRÃO A · Alternativa 1

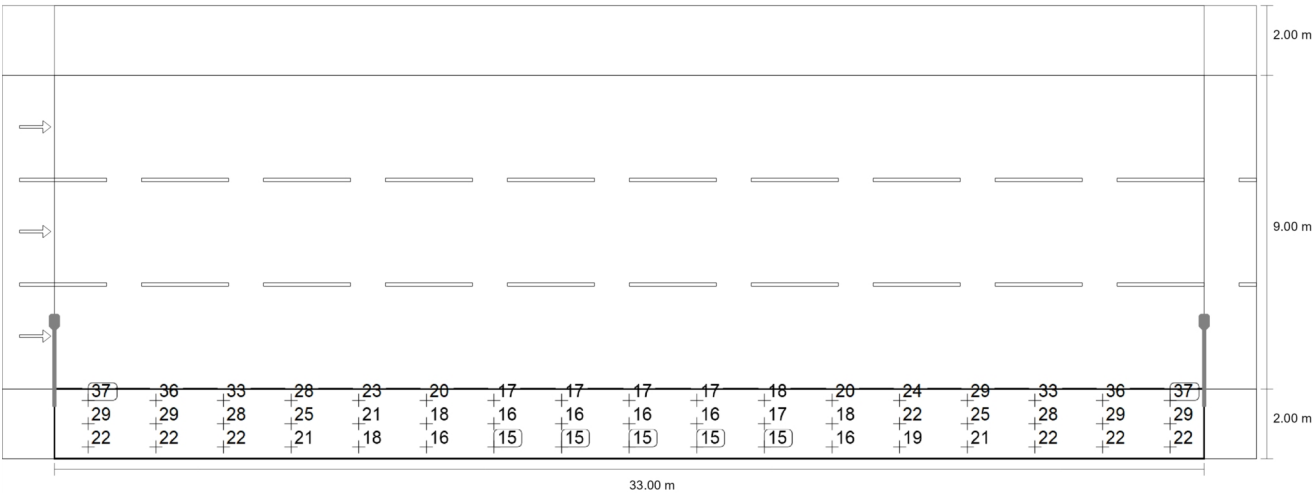
Passeio 1 (P1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P1)	$E_m$	22.37 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	14.66 lx	$\geq 3.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
1.667	36.86	36.14	33.37	28.36	23.27	19.75	17.43	16.96	16.92	17.21	17.95	19.86	23.84	28.63	33.23	35.58	36.64

PADRÃO A · Alternativa 1

Passeio 1 (P1)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
1.000	29.08	29.04	27.95	24.77	20.92	18.08	16.22	16.12	16.04	16.25	16.80	18.29	21.52	25.03	27.73	28.52	28.96
0.333	22.25	22.05	22.00	20.60	18.20	16.08	14.66	14.95	15.10	14.98	15.20	16.30	18.86	20.84	21.72	21.66	22.12

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

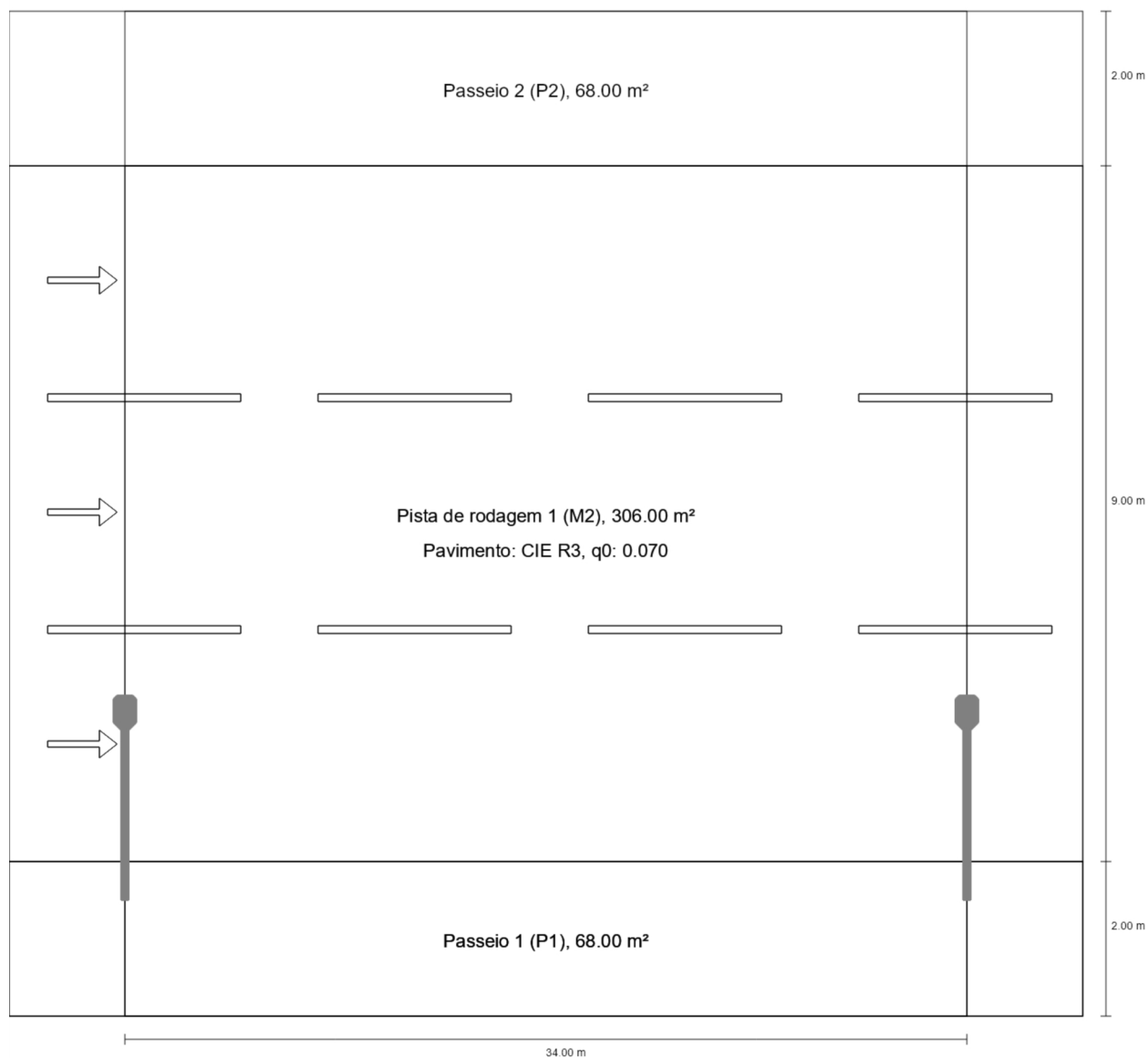
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	22.4 lx	14.7 lx	36.9 lx	0.66	0.40



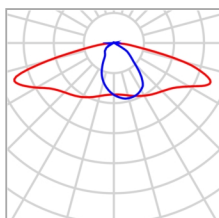
PADRÃO B · Alternativa 2

## Descrição

PADRÃO B · Alternativa 2

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

PADRÃO B · Alternativa 2

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

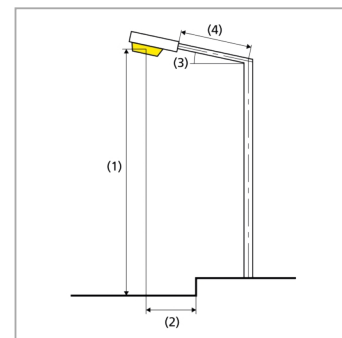
Fabricante	SONERES	P	84.1 W
Nº do artigo	LUMINARIA LED	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	14828 lm
Nome do artigo	ZEKA II PF 80W 4000K	$\Phi_{\text{Luminária}}$	14828 lm
Equipagem	1x	$\eta$	100.00 %

PADRÃO B · Alternativa 2

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

ZEKA II PF 80W 4000K (unilateral em baixo)

Distância entre postes	34.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.500 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.900 m
(3) Inclinação de braço extensor	5.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.400 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 84.1 W
Wattage / rota	2440.1 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$ : 547 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 197 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 4.37 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamento	D.0
MF	0.90





PADRÃO B · Alternativa 2

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com um valor de manutenção 0.90 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m$	14.17 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	9.97 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Pista de rodagem 1 (M2)	$L_m$	1.94 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.42	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.72	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	18 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.60	–	
Passeio 1 (P1)	$E_m$	19.21 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	13.38 lx	$\geq 3.00$ lx	✓

(1) informativo, não faz parte da avaliação

Resultados para indicadores de eficiência energética

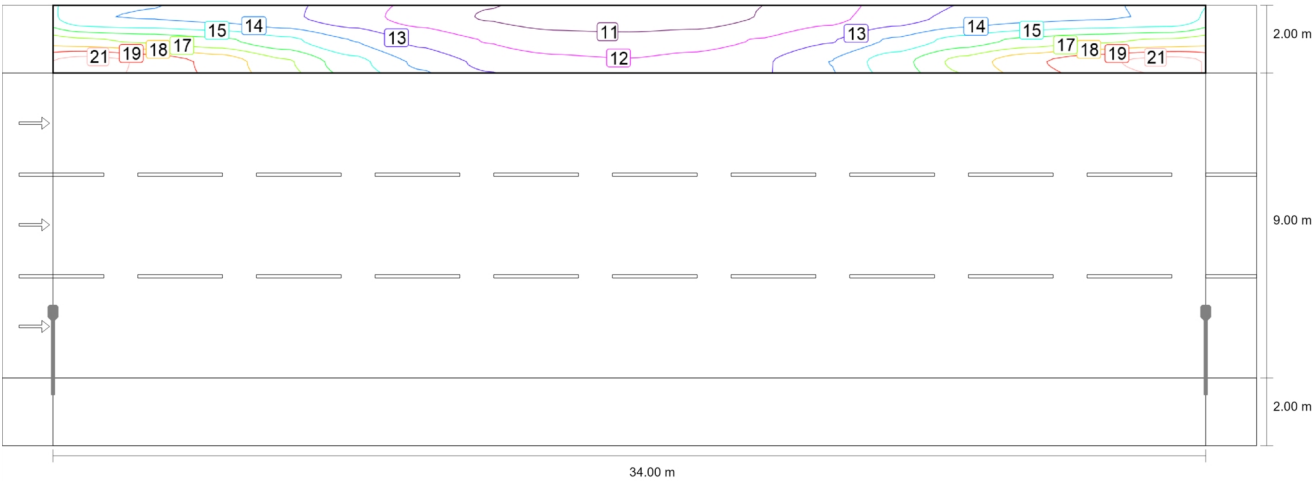
	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
PADRÃO B	$D_p$	0.008 W/lx*m <sup>2</sup>	–
ZEKA II PF 80W 4000K (unilateral em baixo)	$D_e$	0.8 kWh/m <sup>2</sup> yr	336.6 kWh/yr

PADRÃO B · Alternativa 2

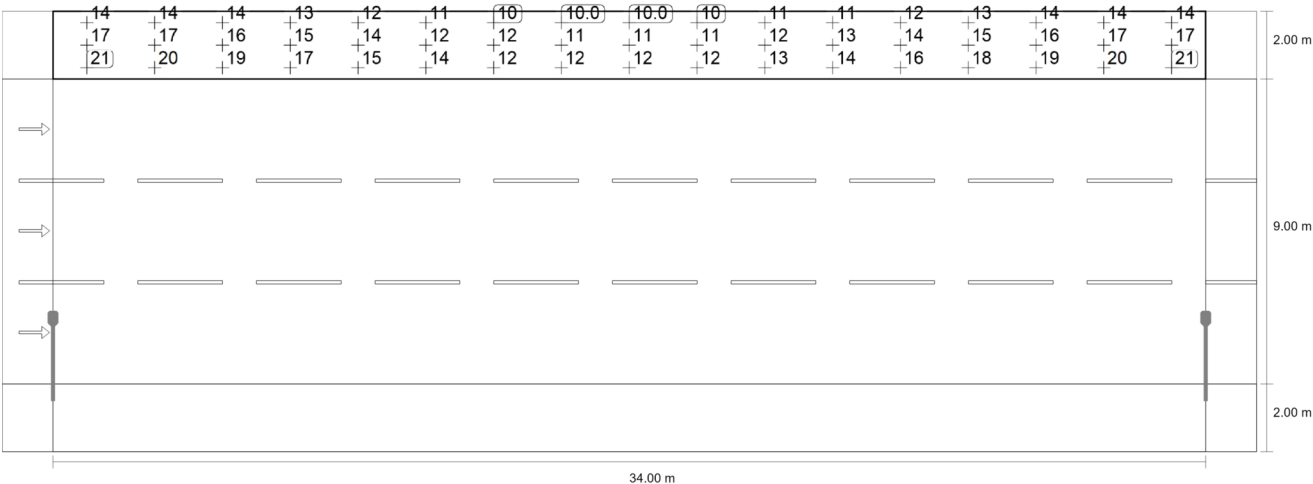
Passeio 2 (P2)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m$	14.17 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	9.97 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
12.667	14.01	13.79	13.51	12.94	12.08	11.17	10.43	9.98	9.97	10.03	10.56	11.32	12.26	13.08	13.53	13.75	13.99

PADRÃO B · Alternativa 2

Passeio 2 (P2)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
12.000	17.36	16.91	16.29	15.22	13.80	12.45	11.56	11.02	10.88	11.10	11.71	12.65	14.05	15.43	16.38	16.93	17.30
11.333	21.09	20.28	19.04	17.32	15.35	13.62	12.48	11.94	11.75	12.04	12.63	13.89	15.67	17.60	19.21	20.29	21.01

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	14.2 lx	9.97 lx	21.1 lx	0.70	0.47

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

Resultados para o campo de avaliação

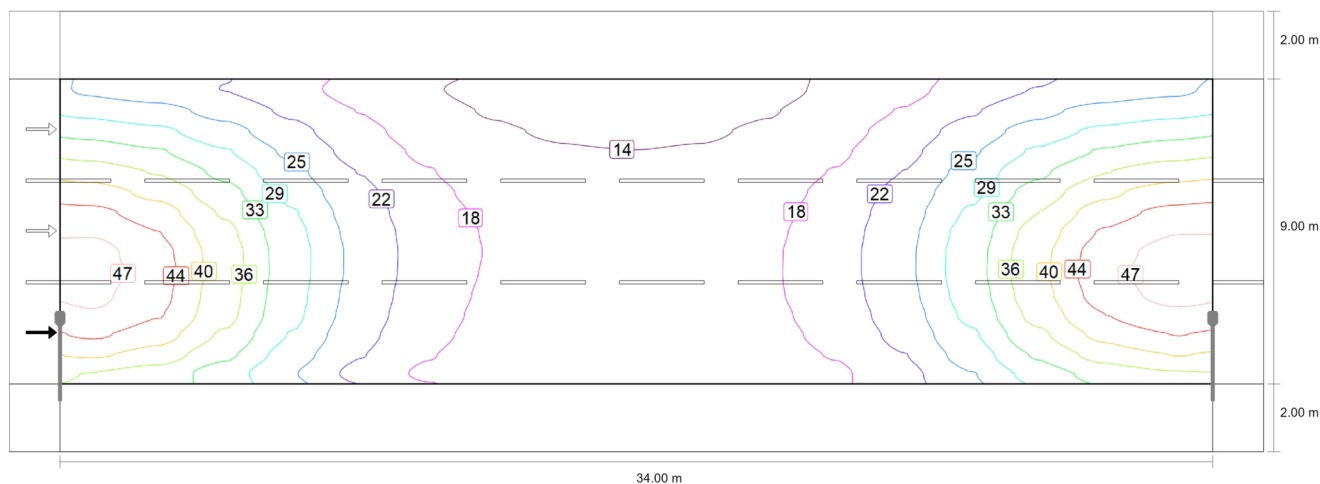
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (M2)	$L_m$	1.94 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.42	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.72	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	18 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.60	–	

Resultados para o observador

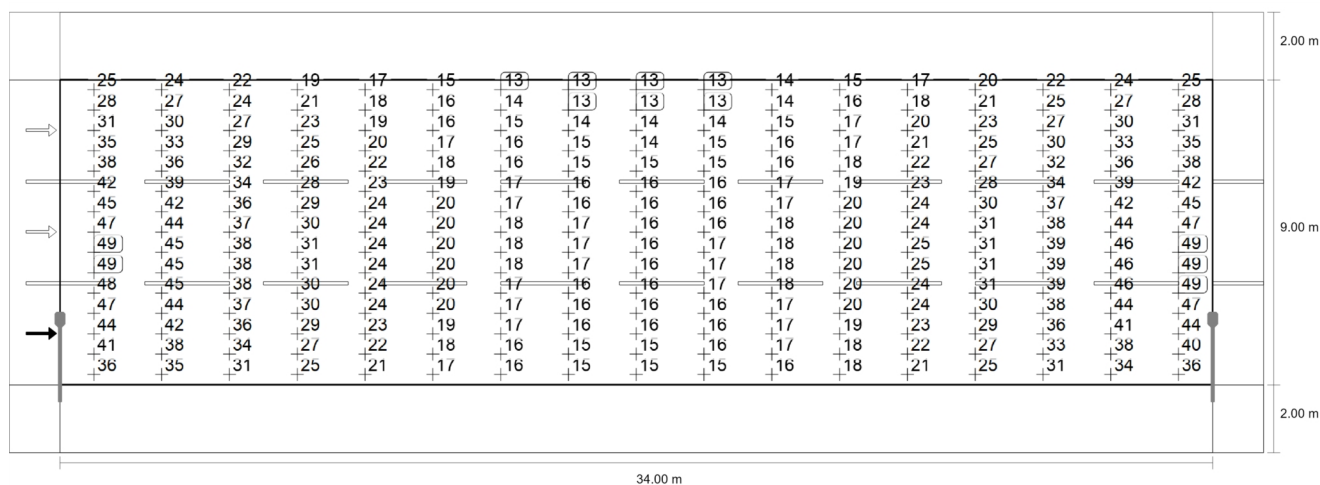
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Observador 1 Posição: -60.000 m, 3.500 m, 1.500 m	$L_m$	1.94 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.42	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.72	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	18 %	–	
Observador 2 Posição: -60.000 m, 6.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.01 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.43	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.84	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	16 %	–	
Observador 3 Posição: -60.000 m, 9.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.06 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.91	$\geq 0.70$	✓
	$TI^{(1)}$	10 %	–	

(1) informativo, não faz parte da avaliação

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	24.76	23.51	21.66	19.22	16.72	14.69	13.38	12.70	12.58	12.77	13.52	15.00	17.06	19.59	21.94	23.60	24.71
10.100	27.98	26.58	24.13	20.99	17.92	15.56	14.09	13.37	13.20	13.42	14.23	15.82	18.29	21.42	24.50	26.73	27.98
9.500	31.42	29.76	26.68	22.80	19.14	16.44	14.80	14.01	13.82	14.05	14.86	16.65	19.52	23.28	27.10	29.94	31.42
8.900	34.95	32.97	29.23	24.57	20.36	17.33	15.52	14.65	14.42	14.65	15.51	17.48	20.71	25.01	29.67	33.19	34.97
8.300	38.39	36.10	31.68	26.28	21.56	18.19	16.23	15.27	15.01	15.22	16.15	18.26	21.82	26.68	32.11	36.36	38.46
7.700	41.68	39.02	33.92	27.85	22.65	19.00	16.82	15.82	15.59	15.75	16.70	18.99	22.85	28.25	34.40	39.34	41.79
7.100	44.66	41.62	35.88	29.17	23.56	19.61	17.35	16.24	15.93	16.18	17.20	19.54	23.72	29.62	36.50	42.07	44.82
6.500	47.13	43.72	37.33	30.09	24.12	20.07	17.70	16.53	16.23	16.48	17.52	19.99	24.31	30.61	38.12	44.31	47.34

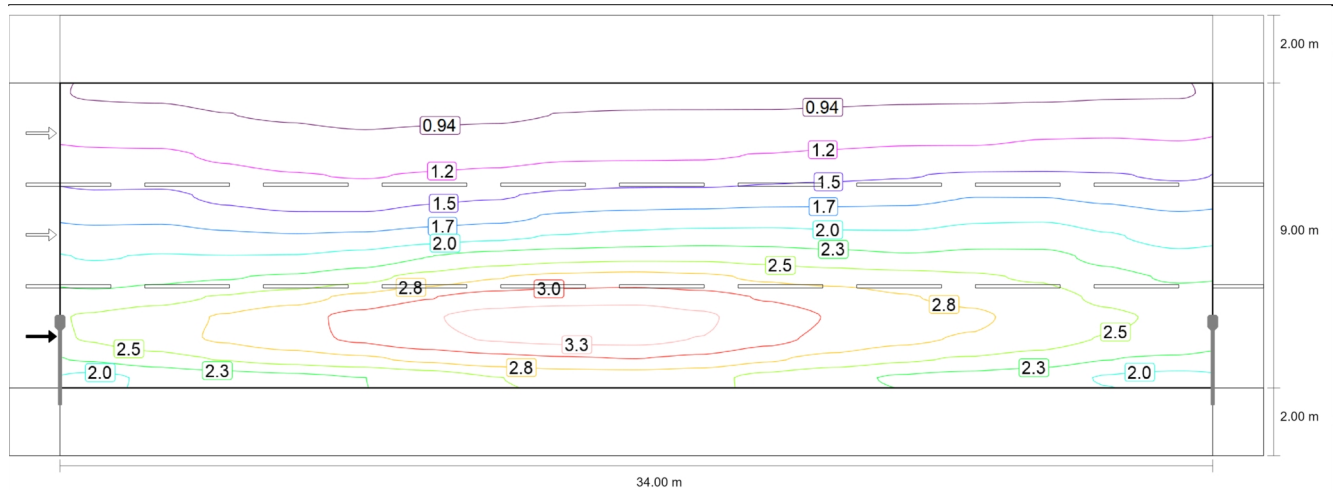
PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

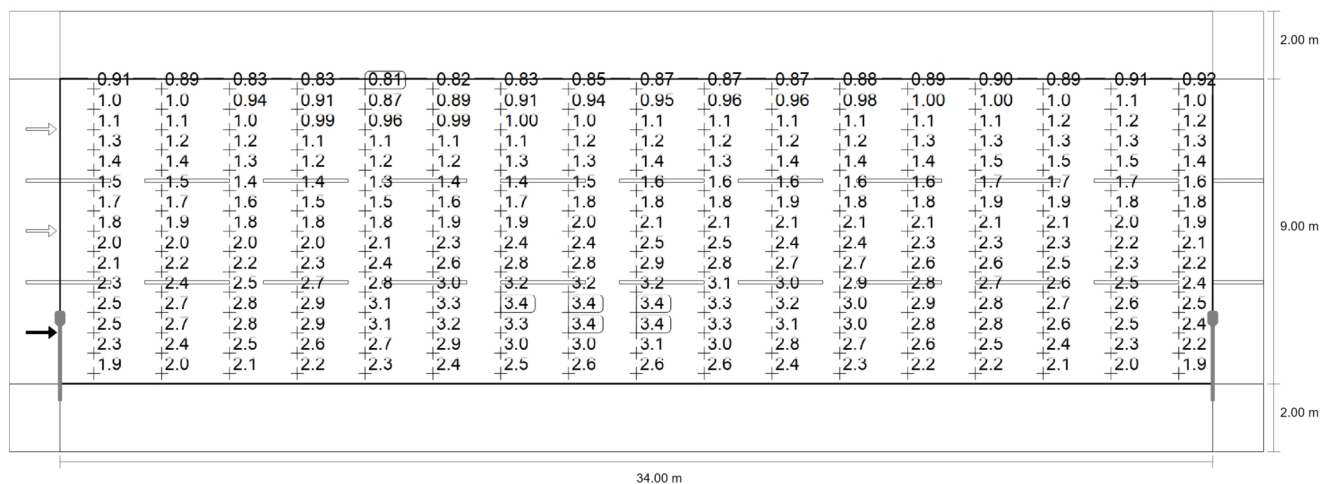
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
5.900	48.57	44.91	38.13	30.59	24.39	20.19	17.80	16.66	16.37	16.65	17.72	20.20	24.63	31.19	39.09	45.73	48.83
5.300	48.88	45.24	38.32	30.59	24.37	20.12	17.68	16.51	16.25	16.63	17.74	20.20	24.65	31.26	39.38	46.23	49.26
4.700	48.21	44.74	37.91	30.25	24.05	19.86	17.46	16.31	16.10	16.56	17.67	20.01	24.28	30.79	38.86	45.54	48.71
4.100	47.11	43.98	37.45	29.86	23.64	19.52	17.19	16.07	15.86	16.33	17.38	19.58	23.66	29.99	37.77	43.92	46.68
3.500	44.28	41.65	35.82	28.75	22.89	19.03	16.87	15.79	15.57	16.05	17.03	19.03	22.80	28.71	35.85	41.31	43.89
2.900	40.61	38.47	33.54	27.21	21.86	18.27	16.30	15.40	15.24	15.72	16.56	18.33	21.76	27.09	33.39	38.00	40.27
2.300	36.32	34.78	30.85	25.47	20.66	17.44	15.77	15.02	14.87	15.30	16.02	17.55	20.59	25.30	30.63	34.20	35.93

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	25.7 lx	12.6 lx	49.3 lx	0.49	0.26

Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $cd/m^2$ ] (Linhas de isolux)

PADRÃO B · Alternativa 2

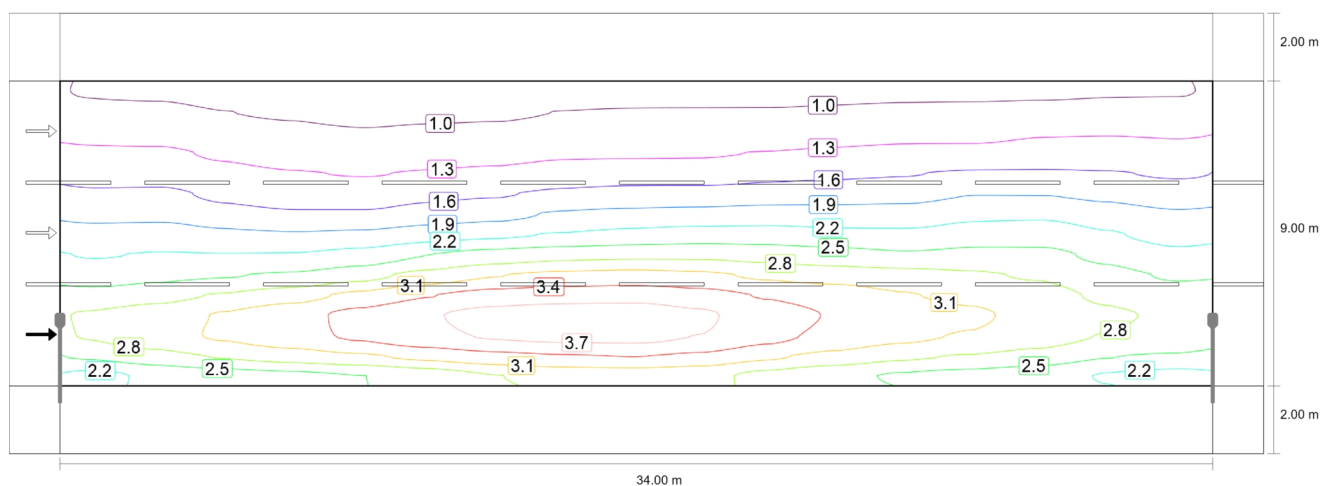
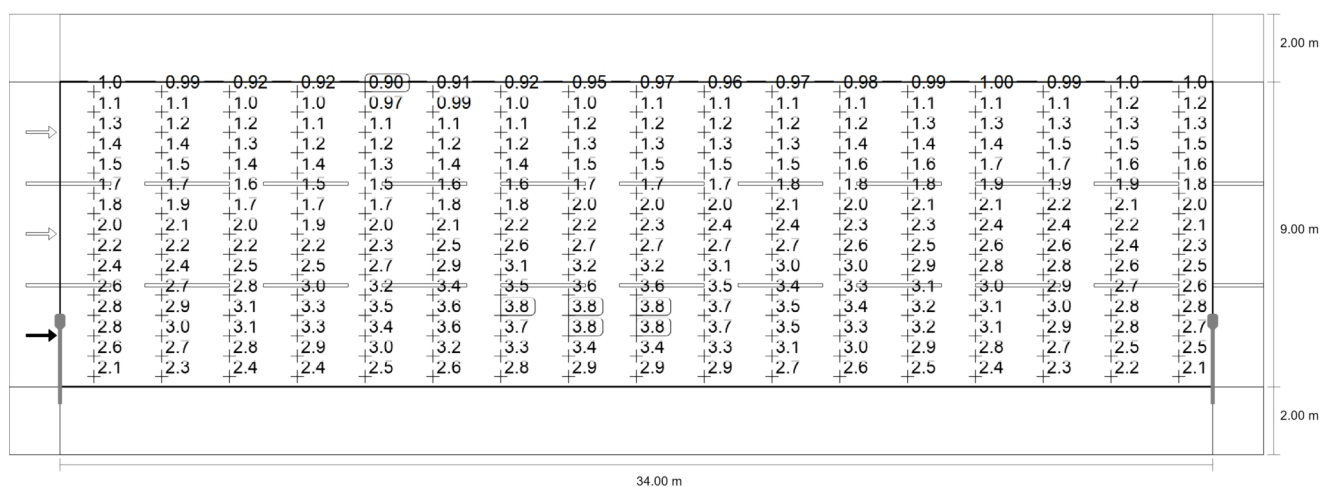
**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	0.91	0.89	0.83	0.83	0.81	0.82	0.83	0.85	0.87	0.87	0.87	0.88	0.89	0.90	0.89	0.91	0.92
10.100	1.02	1.01	0.94	0.91	0.87	0.89	0.91	0.94	0.95	0.96	0.96	0.98	1.00	1.00	1.03	1.05	1.04
9.500	1.13	1.11	1.05	0.99	0.96	0.99	1.00	1.04	1.06	1.05	1.07	1.10	1.13	1.13	1.18	1.19	1.17
8.900	1.25	1.24	1.16	1.08	1.05	1.10	1.12	1.16	1.17	1.18	1.21	1.24	1.28	1.28	1.33	1.33	1.31
8.300	1.38	1.38	1.28	1.22	1.19	1.22	1.26	1.33	1.35	1.33	1.39	1.42	1.45	1.49	1.49	1.48	1.43
7.700	1.50	1.51	1.40	1.35	1.35	1.41	1.44	1.51	1.55	1.57	1.60	1.63	1.64	1.72	1.72	1.67	1.60
7.100	1.66	1.67	1.56	1.50	1.50	1.59	1.66	1.76	1.80	1.82	1.85	1.84	1.85	1.93	1.95	1.85	1.76
6.500	1.83	1.85	1.79	1.75	1.78	1.89	1.94	2.01	2.08	2.12	2.12	2.07	2.05	2.13	2.15	2.02	1.91
5.900	1.97	2.01	2.00	2.01	2.10	2.25	2.36	2.44	2.46	2.46	2.42	2.36	2.29	2.33	2.32	2.18	2.05
5.300	2.14	2.19	2.23	2.29	2.42	2.61	2.76	2.84	2.87	2.82	2.73	2.66	2.61	2.55	2.48	2.34	2.22
4.700	2.34	2.42	2.54	2.67	2.85	3.03	3.16	3.20	3.22	3.14	3.02	2.93	2.80	2.72	2.63	2.46	2.37
4.100	2.54	2.65	2.80	2.95	3.12	3.28	3.39	3.43	3.44	3.34	3.18	3.02	2.92	2.82	2.71	2.56	2.48
3.500	2.54	2.67	2.82	2.95	3.09	3.23	3.34	3.38	3.39	3.30	3.13	2.96	2.85	2.75	2.64	2.50	2.43
2.900	2.30	2.42	2.54	2.64	2.74	2.86	2.96	3.02	3.05	2.98	2.83	2.70	2.57	2.50	2.41	2.27	2.22
2.300	1.92	2.05	2.13	2.19	2.25	2.37	2.51	2.60	2.63	2.58	2.44	2.32	2.23	2.17	2.10	1.97	1.91

Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	1.94 cd/m <sup>2</sup>	0.81 cd/m <sup>2</sup>	3.44 cd/m <sup>2</sup>	0.42	0.23

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 1: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 1: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	1.02	0.99	0.92	0.92	0.90	0.91	0.92	0.95	0.97	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00	0.99	1.01	1.02
10.100	1.13	1.12	1.04	1.01	0.97	0.99	1.01	1.05	1.06	1.06	1.06	1.09	1.11	1.11	1.15	1.17	1.16
9.500	1.25	1.24	1.16	1.10	1.07	1.10	1.11	1.15	1.18	1.17	1.19	1.22	1.25	1.26	1.31	1.32	1.30
8.900	1.39	1.38	1.28	1.20	1.17	1.22	1.25	1.29	1.30	1.31	1.34	1.38	1.42	1.43	1.48	1.48	1.45
8.300	1.53	1.53	1.43	1.35	1.32	1.36	1.40	1.48	1.50	1.48	1.55	1.58	1.61	1.66	1.66	1.64	1.59
7.700	1.67	1.68	1.56	1.51	1.49	1.56	1.60	1.68	1.73	1.74	1.77	1.81	1.82	1.91	1.91	1.85	1.78
7.100	1.85	1.85	1.74	1.66	1.67	1.77	1.84	1.95	2.00	2.02	2.06	2.04	2.05	2.15	2.16	2.05	1.95
6.500	2.03	2.06	1.99	1.95	1.98	2.09	2.16	2.23	2.31	2.36	2.35	2.30	2.28	2.37	2.39	2.24	2.12



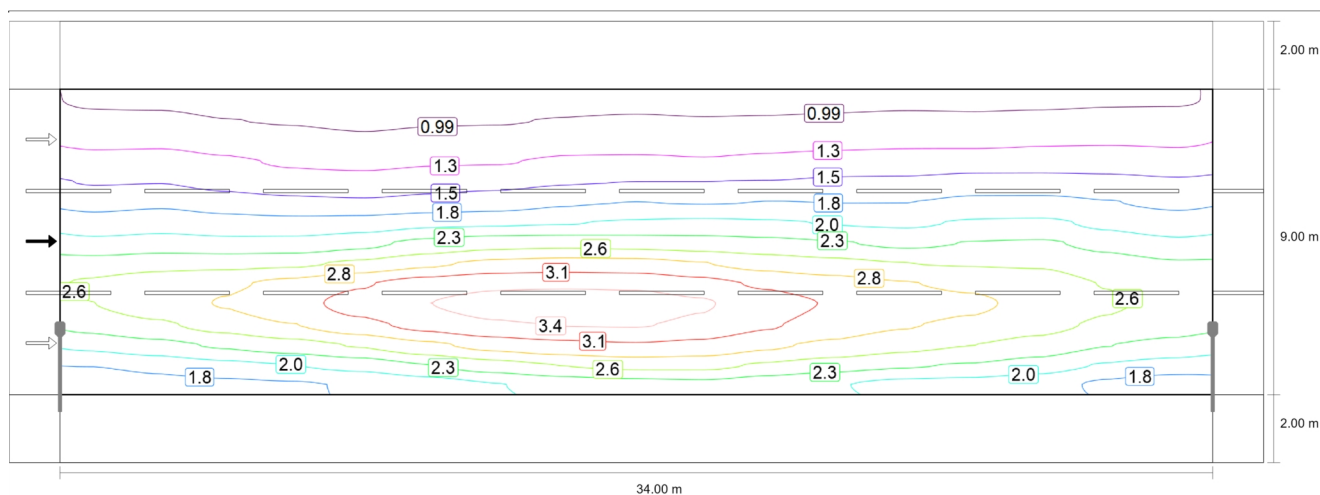
PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

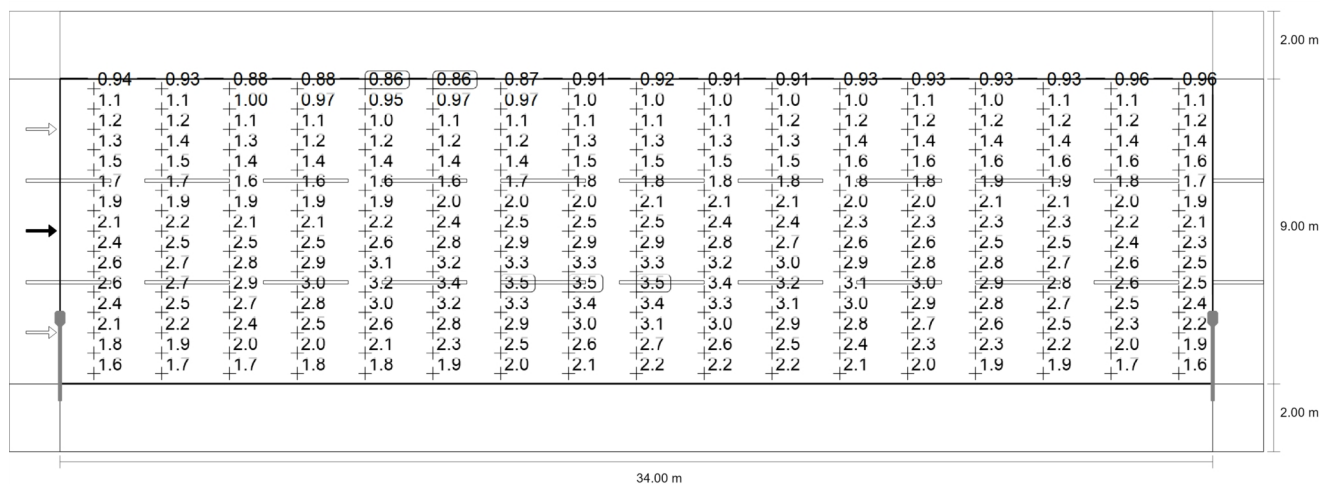
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
5.900	2.19	2.23	2.22	2.23	2.33	2.50	2.63	2.71	2.73	2.74	2.68	2.63	2.55	2.59	2.58	2.43	2.28
5.300	2.38	2.44	2.48	2.54	2.69	2.90	3.07	3.16	3.19	3.14	3.03	2.95	2.90	2.84	2.76	2.60	2.47
4.700	2.60	2.69	2.82	2.97	3.16	3.37	3.51	3.56	3.58	3.49	3.35	3.25	3.11	3.02	2.92	2.73	2.63
4.100	2.82	2.95	3.11	3.28	3.46	3.65	3.77	3.82	3.82	3.71	3.53	3.36	3.24	3.13	3.01	2.84	2.76
3.500	2.82	2.97	3.13	3.27	3.43	3.59	3.71	3.76	3.76	3.67	3.47	3.29	3.16	3.06	2.93	2.78	2.70
2.900	2.55	2.69	2.83	2.93	3.05	3.17	3.29	3.36	3.39	3.31	3.14	3.00	2.85	2.78	2.68	2.52	2.47
2.300	2.14	2.28	2.37	2.44	2.50	2.63	2.79	2.89	2.92	2.87	2.71	2.57	2.47	2.41	2.33	2.19	2.12

Observador 1: Luminância com instalação nova [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 1: Luminância com instalação nova	2.16 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.90 $\text{cd}/\text{m}^2$	3.82 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.42	0.23

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Linhas de isolux)

PADRÃO B · Alternativa 2

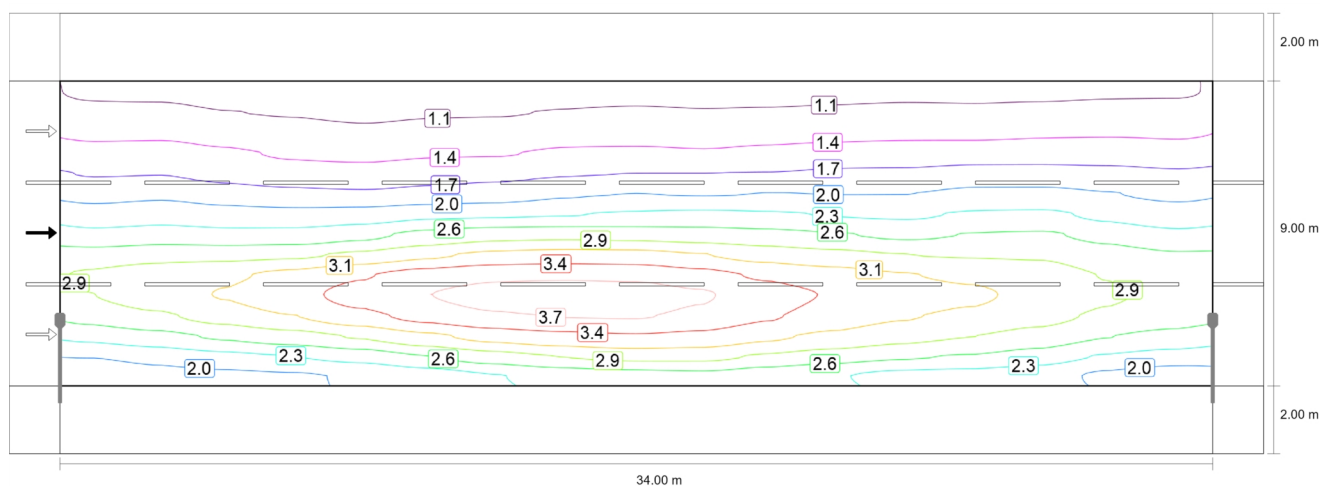
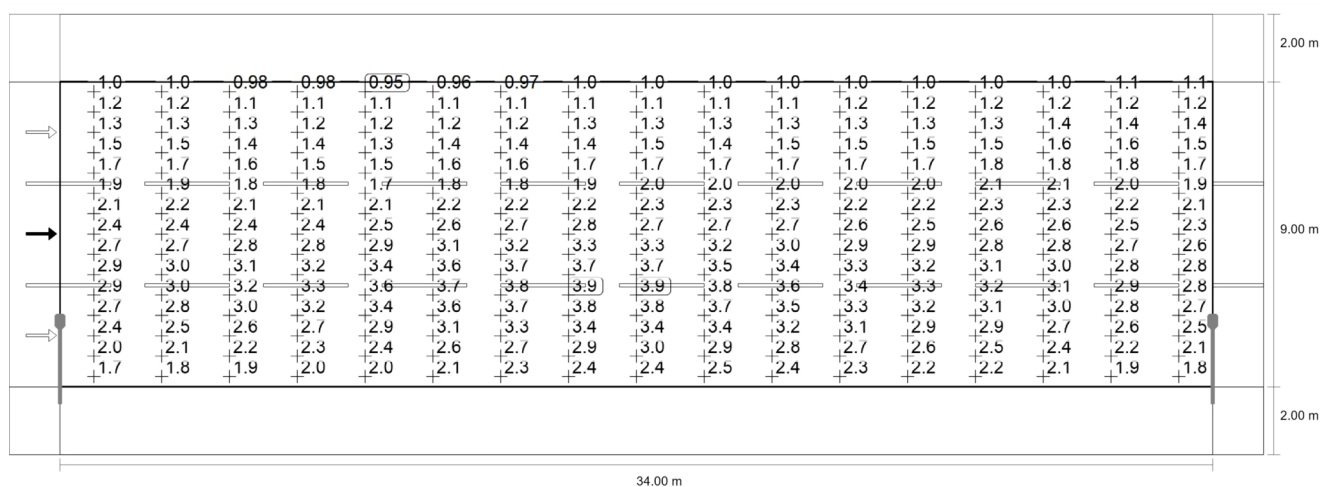
**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	0.94	0.93	0.88	0.88	0.86	0.86	0.87	0.91	0.92	0.91	0.91	0.93	0.93	0.93	0.93	0.96	0.96
10.100	1.07	1.06	1.00	0.97	0.95	0.97	0.97	1.00	1.02	1.01	1.02	1.04	1.06	1.05	1.08	1.09	1.09
9.500	1.21	1.21	1.15	1.09	1.04	1.08	1.10	1.14	1.14	1.14	1.16	1.18	1.20	1.20	1.22	1.23	1.22
8.900	1.34	1.35	1.29	1.22	1.19	1.23	1.23	1.30	1.31	1.28	1.33	1.36	1.38	1.39	1.41	1.40	1.37
8.300	1.50	1.51	1.43	1.37	1.36	1.42	1.45	1.50	1.51	1.51	1.52	1.56	1.57	1.62	1.62	1.60	1.55
7.700	1.70	1.73	1.65	1.59	1.56	1.61	1.66	1.75	1.78	1.76	1.78	1.77	1.78	1.85	1.86	1.79	1.73
7.100	1.90	1.94	1.89	1.87	1.90	1.98	2.00	2.02	2.07	2.10	2.07	2.02	2.00	2.07	2.09	1.97	1.89
6.500	2.12	2.16	2.13	2.14	2.23	2.38	2.47	2.49	2.47	2.43	2.39	2.32	2.25	2.31	2.33	2.21	2.10
5.900	2.42	2.47	2.48	2.52	2.62	2.78	2.90	2.94	2.93	2.84	2.72	2.65	2.57	2.55	2.54	2.43	2.33
5.300	2.60	2.69	2.79	2.91	3.07	3.21	3.31	3.32	3.30	3.19	3.05	2.94	2.85	2.78	2.69	2.56	2.48
4.700	2.57	2.69	2.85	3.01	3.20	3.36	3.46	3.49	3.49	3.39	3.21	3.07	2.97	2.88	2.76	2.60	2.52
4.100	2.41	2.53	2.68	2.84	3.02	3.20	3.33	3.38	3.38	3.29	3.13	2.97	2.86	2.78	2.67	2.52	2.43
3.500	2.12	2.23	2.35	2.46	2.60	2.79	2.94	3.02	3.07	3.02	2.89	2.77	2.65	2.58	2.46	2.32	2.22
2.900	1.79	1.88	1.97	2.05	2.15	2.31	2.47	2.58	2.66	2.65	2.53	2.43	2.35	2.29	2.18	2.02	1.93
2.300	1.57	1.66	1.72	1.76	1.80	1.91	2.03	2.15	2.20	2.24	2.15	2.06	1.97	1.95	1.88	1.73	1.63

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	2.01 cd/m <sup>2</sup>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	3.49 cd/m <sup>2</sup>	0.43	0.25

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	1.05	1.04	0.98	0.98	0.95	0.96	0.97	1.01	1.02	1.02	1.01	1.03	1.04	1.04	1.03	1.06	1.07
10.100	1.19	1.18	1.11	1.08	1.05	1.08	1.08	1.12	1.14	1.12	1.13	1.15	1.18	1.16	1.20	1.22	1.21
9.500	1.34	1.35	1.27	1.21	1.16	1.20	1.22	1.27	1.27	1.27	1.28	1.32	1.34	1.33	1.36	1.37	1.36
8.900	1.49	1.50	1.43	1.36	1.33	1.36	1.37	1.44	1.46	1.43	1.48	1.52	1.53	1.55	1.56	1.56	1.52
8.300	1.66	1.68	1.58	1.52	1.51	1.57	1.61	1.66	1.68	1.68	1.69	1.74	1.74	1.80	1.80	1.77	1.72
7.700	1.89	1.92	1.83	1.76	1.73	1.79	1.85	1.95	1.98	1.96	1.98	1.97	1.97	2.06	2.06	1.99	1.92
7.100	2.11	2.16	2.10	2.08	2.11	2.20	2.22	2.25	2.31	2.33	2.30	2.25	2.22	2.30	2.32	2.19	2.10
6.500	2.35	2.40	2.36	2.38	2.48	2.65	2.75	2.77	2.74	2.71	2.65	2.58	2.50	2.57	2.59	2.46	2.34

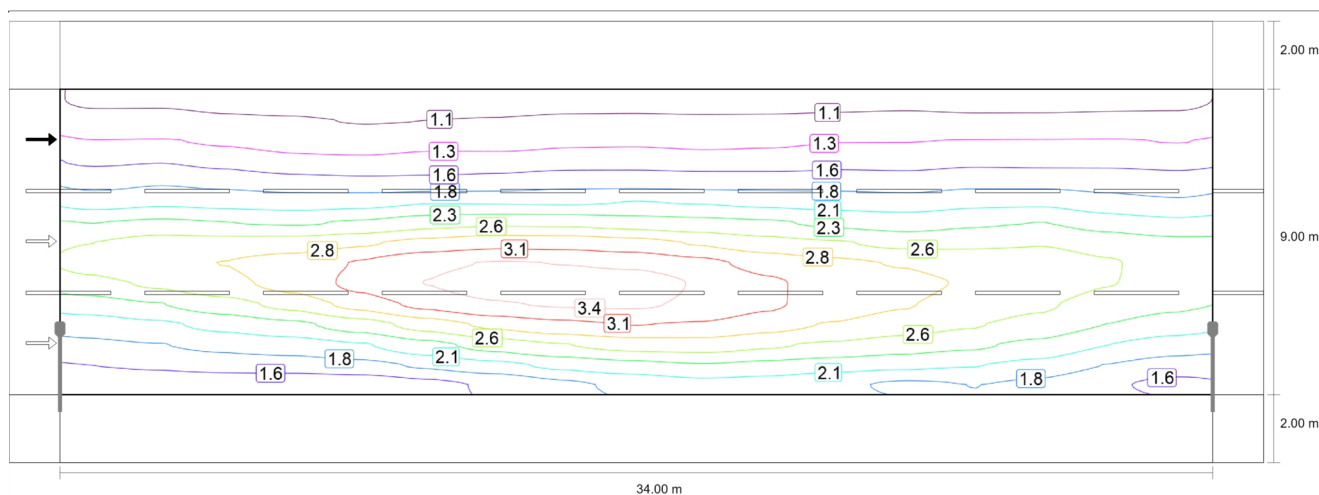
PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

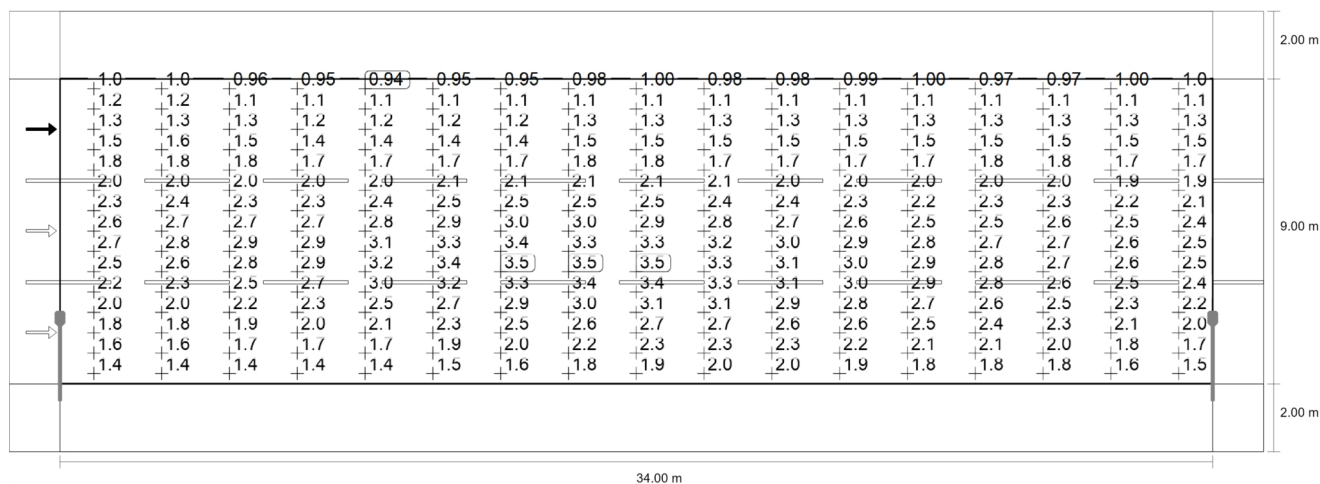
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
5.900	2.68	2.75	2.76	2.79	2.91	3.08	3.22	3.26	3.25	3.15	3.03	2.94	2.85	2.83	2.82	2.70	2.59
5.300	2.88	2.99	3.10	3.23	3.41	3.57	3.68	3.69	3.67	3.55	3.39	3.27	3.16	3.09	2.99	2.84	2.75
4.700	2.85	2.99	3.17	3.34	3.56	3.74	3.85	3.88	3.88	3.77	3.57	3.41	3.30	3.20	3.07	2.89	2.80
4.100	2.68	2.81	2.98	3.15	3.36	3.56	3.70	3.75	3.76	3.66	3.48	3.30	3.18	3.09	2.96	2.80	2.70
3.500	2.35	2.47	2.61	2.74	2.89	3.09	3.27	3.36	3.41	3.36	3.21	3.08	2.95	2.86	2.74	2.57	2.47
2.900	1.99	2.09	2.19	2.27	2.39	2.57	2.74	2.87	2.95	2.94	2.82	2.70	2.61	2.54	2.43	2.24	2.15
2.300	1.75	1.85	1.91	1.95	2.00	2.12	2.26	2.38	2.45	2.49	2.39	2.29	2.19	2.16	2.09	1.92	1.82

Observador 2: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminância com instalação nova	2.24 cd/m <sup>2</sup>	0.95 cd/m <sup>2</sup>	3.88 cd/m <sup>2</sup>	0.43	0.25

Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)

PADRÃO B · Alternativa 2

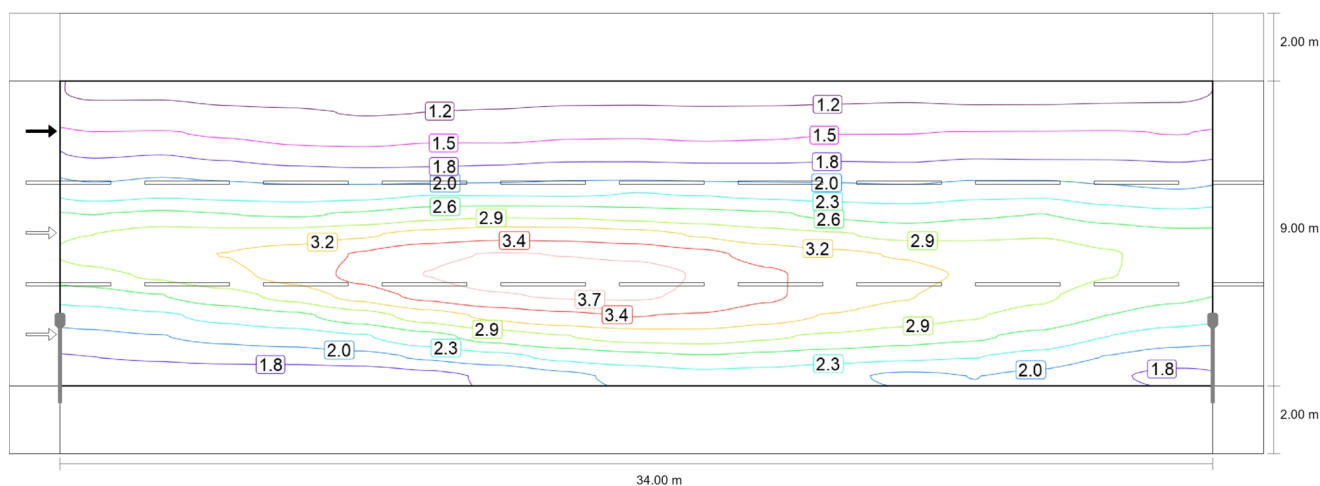
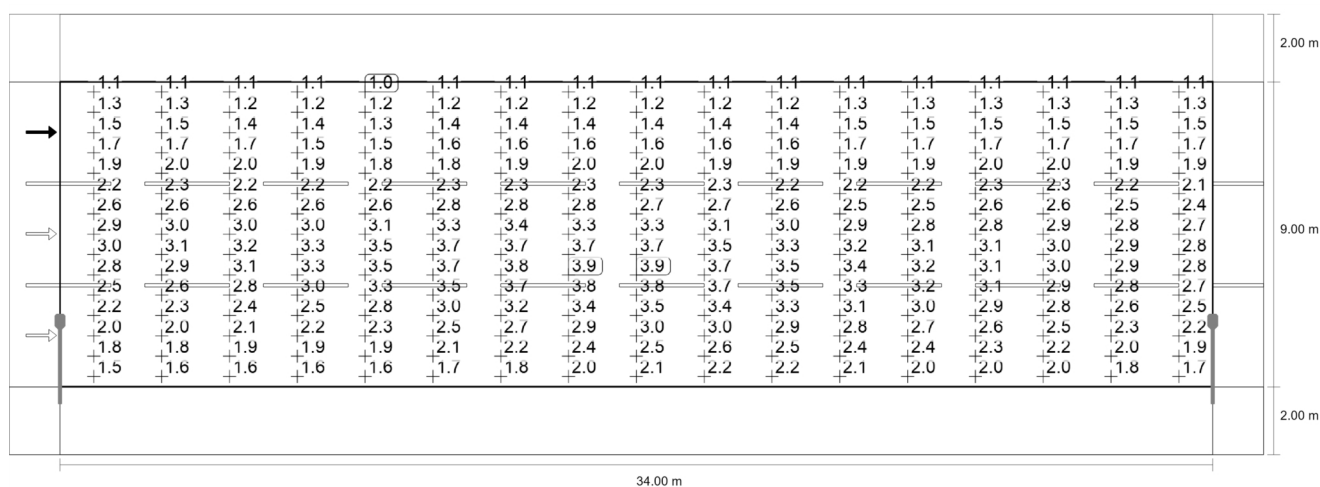
**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	1.02	1.02	0.96	0.95	0.94	0.95	0.95	0.98	1.00	0.98	0.98	0.99	1.00	0.97	0.97	1.00	1.01
10.100	1.16	1.18	1.12	1.09	1.05	1.07	1.08	1.11	1.11	1.11	1.11	1.13	1.15	1.13	1.13	1.14	1.14
9.500	1.32	1.33	1.29	1.24	1.21	1.23	1.22	1.28	1.29	1.25	1.28	1.31	1.32	1.32	1.33	1.33	1.31
8.900	1.54	1.57	1.50	1.39	1.38	1.43	1.44	1.47	1.48	1.47	1.46	1.51	1.50	1.53	1.52	1.53	1.51
8.300	1.75	1.81	1.76	1.69	1.65	1.66	1.69	1.76	1.76	1.73	1.73	1.72	1.70	1.76	1.76	1.73	1.69
7.700	1.98	2.04	2.01	1.99	2.01	2.07	2.06	2.05	2.08	2.07	2.02	2.00	1.97	2.03	2.04	1.94	1.87
7.100	2.33	2.38	2.34	2.31	2.37	2.50	2.54	2.53	2.47	2.42	2.37	2.28	2.24	2.30	2.34	2.22	2.15
6.500	2.59	2.69	2.69	2.71	2.81	2.93	3.02	3.00	2.94	2.82	2.69	2.61	2.51	2.54	2.58	2.48	2.40
5.900	2.69	2.79	2.85	2.94	3.12	3.30	3.37	3.35	3.31	3.17	3.01	2.90	2.83	2.75	2.71	2.61	2.54
5.300	2.50	2.64	2.78	2.94	3.18	3.36	3.46	3.48	3.47	3.33	3.13	3.03	2.91	2.83	2.73	2.60	2.55
4.700	2.22	2.33	2.49	2.69	2.95	3.19	3.33	3.38	3.39	3.30	3.15	2.97	2.87	2.75	2.64	2.48	2.39
4.100	1.96	2.04	2.16	2.29	2.48	2.72	2.92	3.04	3.11	3.07	2.95	2.83	2.72	2.62	2.50	2.34	2.22
3.500	1.77	1.82	1.90	1.96	2.07	2.27	2.45	2.59	2.69	2.71	2.63	2.55	2.46	2.38	2.27	2.09	1.95
2.900	1.58	1.62	1.67	1.69	1.75	1.88	2.02	2.16	2.26	2.33	2.27	2.20	2.15	2.10	2.00	1.83	1.71
2.300	1.37	1.41	1.42	1.42	1.43	1.51	1.61	1.77	1.88	1.99	1.96	1.87	1.80	1.83	1.77	1.62	1.51

Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 3: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	2.06 cd/m <sup>2</sup>	0.94 cd/m <sup>2</sup>	3.48 cd/m <sup>2</sup>	0.46	0.27

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**Observador 3: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)Observador 3: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
10.700	1.14	1.13	1.06	1.06	1.04	1.06	1.06	1.08	1.11	1.08	1.09	1.10	1.11	1.08	1.08	1.11	1.12
10.100	1.29	1.31	1.25	1.22	1.17	1.18	1.20	1.24	1.24	1.23	1.24	1.25	1.28	1.26	1.26	1.27	1.26
9.500	1.47	1.48	1.43	1.38	1.34	1.37	1.36	1.42	1.43	1.39	1.42	1.46	1.46	1.47	1.47	1.48	1.46
8.900	1.71	1.74	1.66	1.55	1.53	1.59	1.60	1.64	1.65	1.63	1.63	1.67	1.67	1.70	1.69	1.70	1.67
8.300	1.95	2.01	1.95	1.88	1.84	1.84	1.88	1.95	1.95	1.92	1.92	1.91	1.89	1.96	1.95	1.92	1.88
7.700	2.20	2.27	2.23	2.21	2.23	2.30	2.29	2.28	2.32	2.30	2.25	2.22	2.19	2.25	2.26	2.15	2.08
7.100	2.59	2.65	2.59	2.56	2.63	2.77	2.82	2.81	2.75	2.69	2.63	2.53	2.48	2.55	2.60	2.47	2.38
6.500	2.88	2.99	2.99	3.01	3.12	3.26	3.35	3.34	3.27	3.13	2.99	2.90	2.79	2.83	2.86	2.76	2.67

PADRÃO B · Alternativa 2

**Pista de rodagem 1 (M2)**

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
5.900	2.99	3.10	3.17	3.27	3.47	3.67	3.74	3.72	3.67	3.53	3.34	3.22	3.14	3.05	3.01	2.90	2.82
5.300	2.78	2.93	3.09	3.26	3.53	3.74	3.84	3.87	3.85	3.70	3.48	3.36	3.23	3.14	3.04	2.89	2.83
4.700	2.46	2.59	2.77	2.98	3.28	3.54	3.70	3.76	3.77	3.67	3.50	3.30	3.18	3.06	2.93	2.76	2.65
4.100	2.17	2.27	2.40	2.54	2.75	3.02	3.24	3.37	3.46	3.41	3.27	3.14	3.02	2.91	2.78	2.60	2.46
3.500	1.96	2.03	2.11	2.18	2.30	2.52	2.72	2.88	2.99	3.01	2.92	2.83	2.73	2.65	2.52	2.32	2.17
2.900	1.76	1.80	1.86	1.88	1.94	2.09	2.24	2.40	2.51	2.58	2.52	2.44	2.39	2.33	2.22	2.03	1.90
2.300	1.52	1.56	1.58	1.57	1.59	1.68	1.79	1.97	2.09	2.21	2.18	2.08	2.00	2.04	1.97	1.80	1.68

Observador 3: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

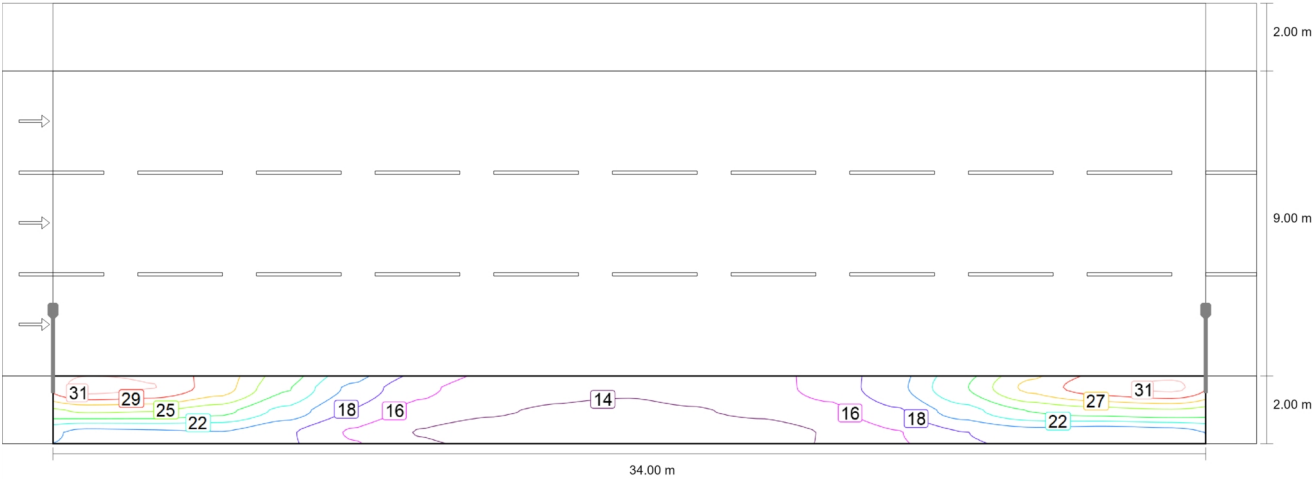
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 3: Luminância com instalação nova	2.29 cd/m <sup>2</sup>	1.04 cd/m <sup>2</sup>	3.87 cd/m <sup>2</sup>	0.46	0.27

PADRÃO B · Alternativa 2

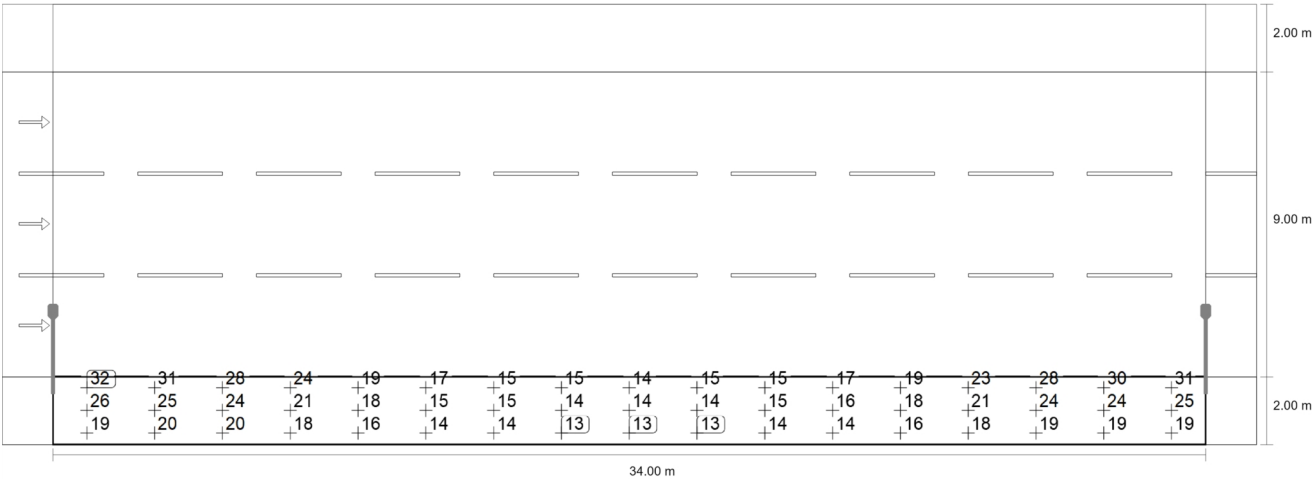
Passeio 1 (P1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P1)	$E_m$	19.21 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	13.38 lx	$\geq 3.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
1.667	31.62	30.75	27.97	23.51	19.32	16.53	15.21	14.61	14.48	14.82	15.41	16.70	19.33	23.40	27.61	30.00	31.19



PADRÃO B · Alternativa 2

**Passeio 1 (P1)**

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	27.000	29.000	31.000	33.000
1.000	25.54	25.38	24.06	21.01	17.69	15.42	14.51	14.11	13.95	14.18	14.67	15.66	17.78	20.88	23.58	24.48	25.07
0.333	19.33	19.52	19.66	18.14	15.88	14.17	13.58	13.45	13.38	13.38	13.57	14.40	16.04	17.92	18.98	18.69	19.01

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

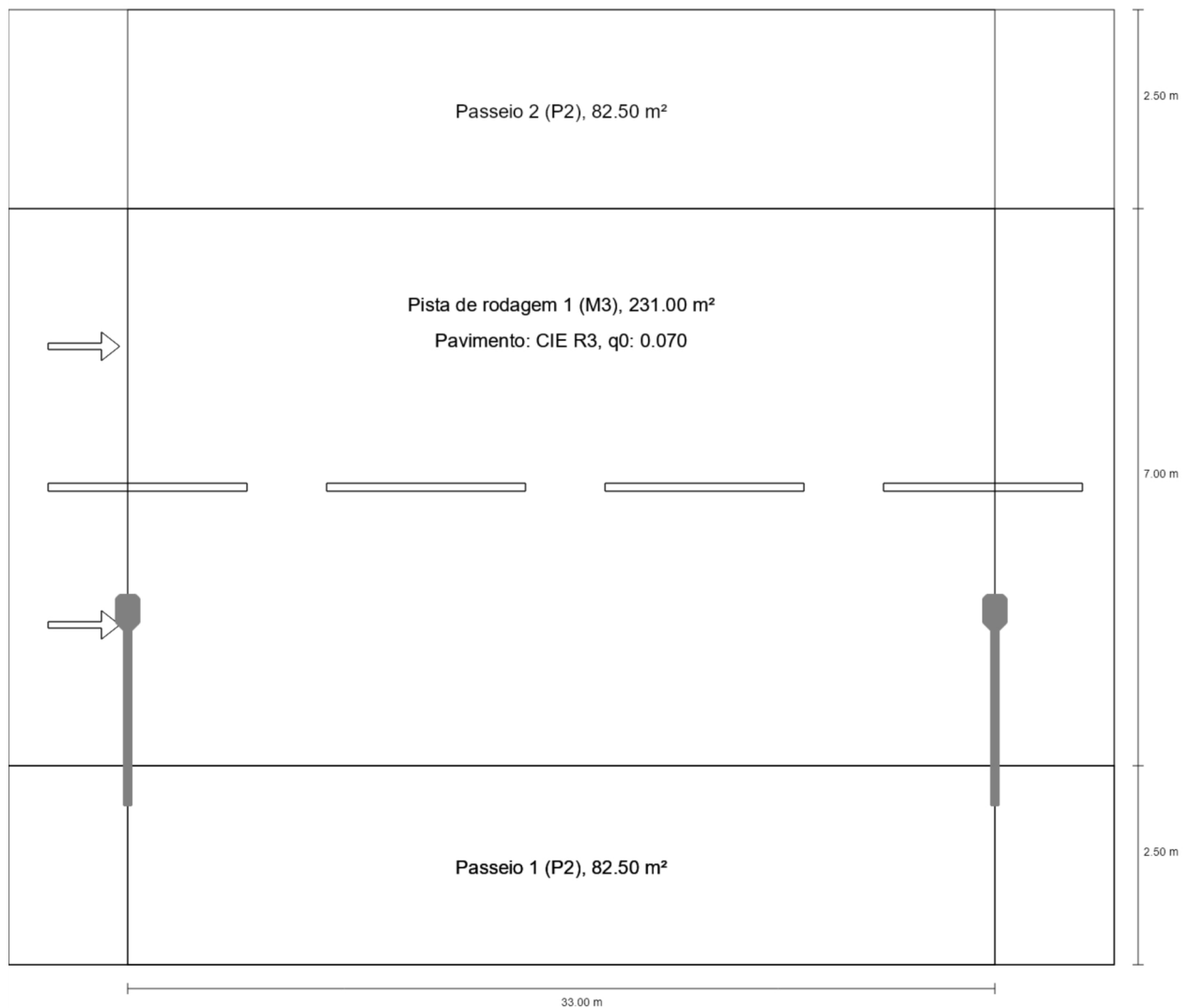
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	19.2 lx	13.4 lx	31.6 lx	0.70	0.42



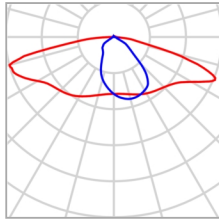
PADRÃO C · Alternativa 3

### **Descrição**

PADRÃO C · Alternativa 3

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

PADRÃO C · Alternativa 3

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

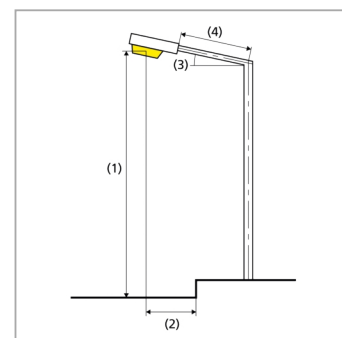
Fabricante	SONERES	P	50.7 W
Nº do artigo	Luminária LED	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	8746 lm
Nome do artigo	ZEKA SMALL 50W	$\Phi_{\text{Luminária}}$	8746 lm
Equipagem	1x	$\eta$	100.00 %

PADRÃO C · Alternativa 3

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

ZEKA SMALL 50W (unilateral em baixo)

Distância entre postes	33.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.500 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.900 m
(3) Inclinação de braço extensor	5.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.400 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 50.7 W
Wattage / rota	1519.5 W/km
ULR / ULOR	0.02 / 0.02
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 579 cd/klm ≥ 80°: 362 cd/klm ≥ 90°: 31.8 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	–
Classe de índice de encandeamento	D.0
MF	0.90



PADRÃO C · Alternativa 3

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com um valor de manutenção 0.90 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m$	11.90 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	7.49 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Pista de rodagem 1 (M3)	$L_m$	1.42 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.90	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	21 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.57	–	
Passeio 1 (P2)	$E_m$	10.15 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.72 lx	$\geq 2.00$ lx	✓

(1) informativo, não faz parte da avaliação

Resultados para indicadores de eficiência energética

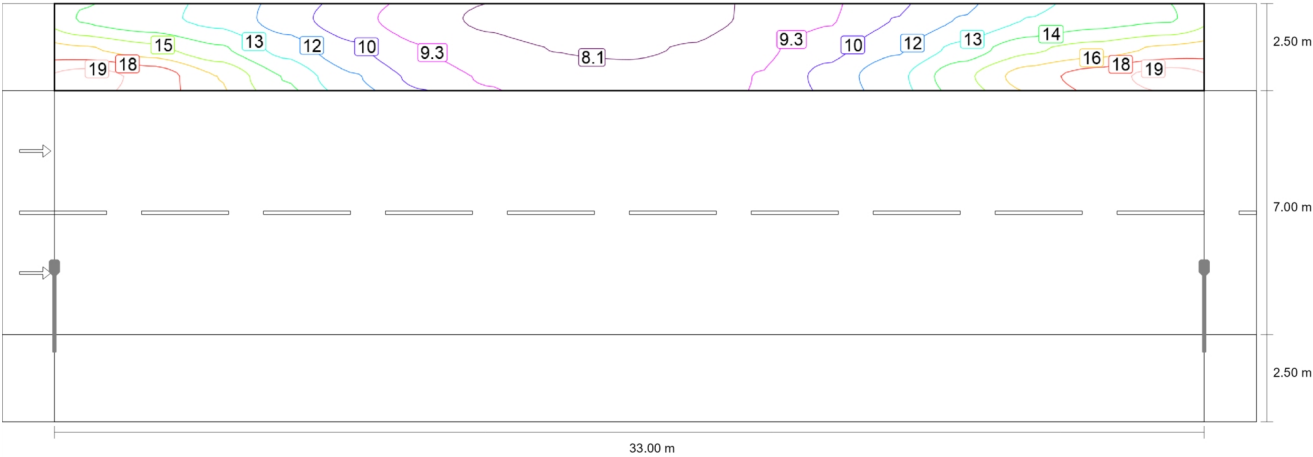
	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
PADRÃO C	$D_p$	0.009 W/lx*m <sup>2</sup>	–
ZEKA SMALL 50W (unilateral em baixo)	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> yr	202.6 kWh/yr

PADRÃO C · Alternativa 3

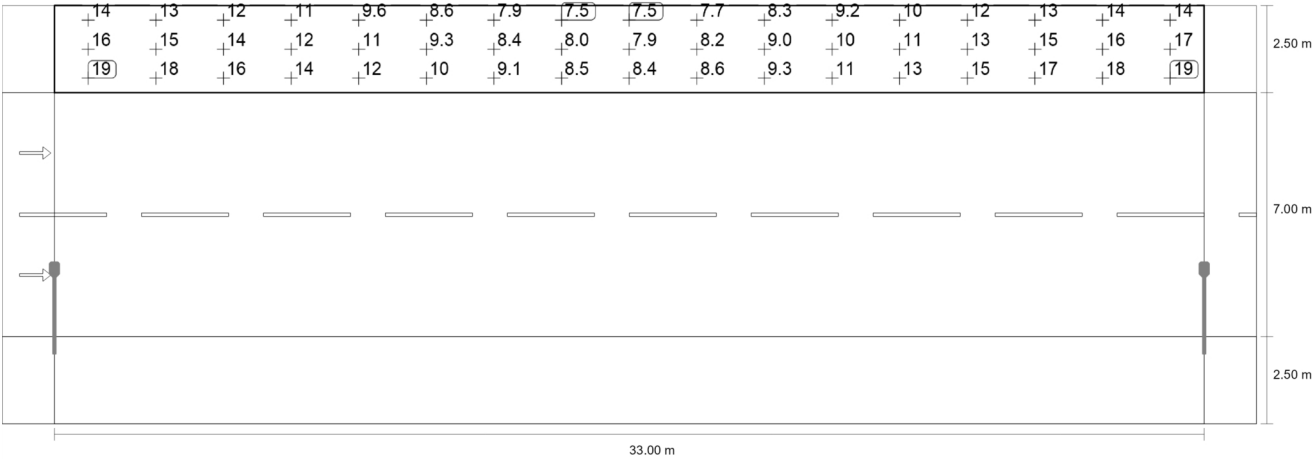
Passeio 2 (P2)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P2)	$E_m$	11.90 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	7.49 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
11.583	13.81	13.13	12.46	10.98	9.64	8.56	7.87	7.54	7.49	7.72	8.30	9.16	10.48	11.70	12.85	13.53	13.87
10.750	16.43	15.50	14.12	12.34	10.64	9.31	8.45	8.04	7.93	8.17	8.99	10.03	11.44	13.18	14.91	15.66	16.55

PADRÃO C · Alternativa 3

**Passeio 2 (P2)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.917	19.19	18.28	16.29	13.86	11.71	10.09	9.09	8.54	8.41	8.63	9.32	10.81	12.50	14.91	16.95	18.07	19.30

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	11.9 lx	7.49 lx	19.3 lx	0.63	0.39



PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

Resultados para o campo de avaliação

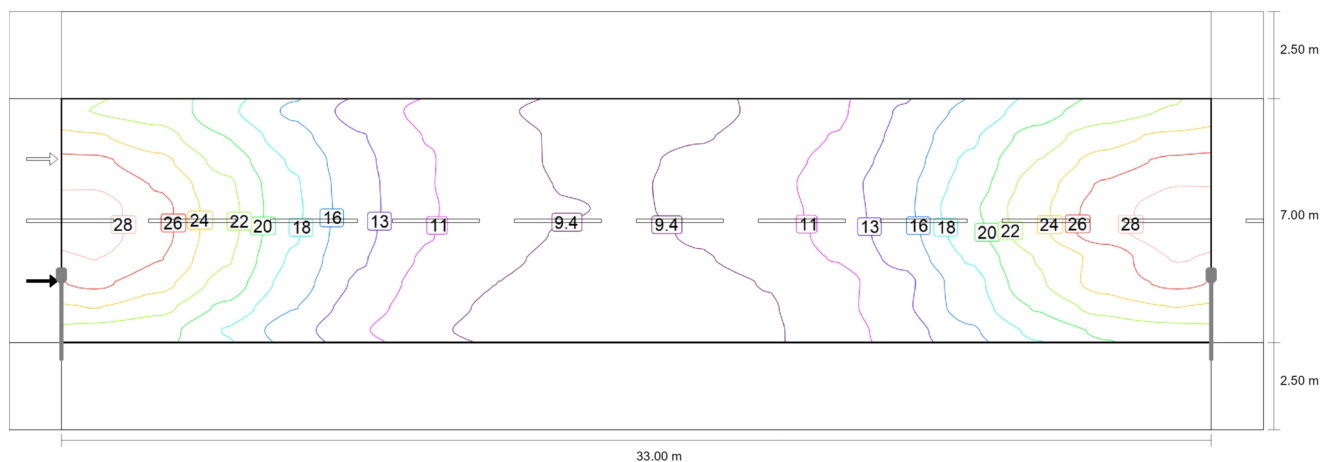
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (M3)	$L_m$	1.42 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.90	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	21 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.57	–	

Resultados para o observador

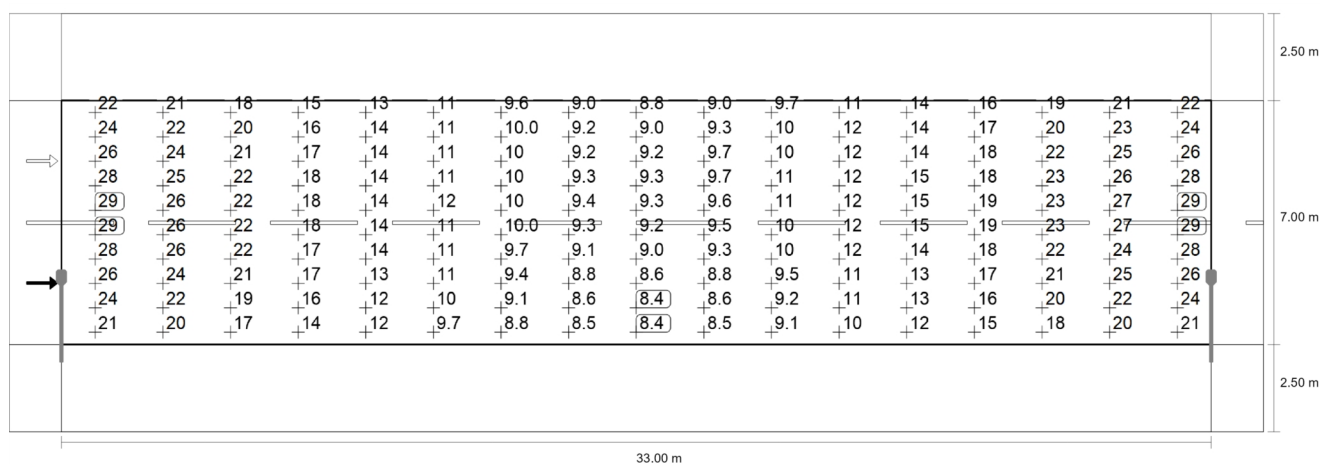
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Observador 1 Posição: -60.000 m, 4.250 m, 1.500 m	$L_m$	1.42 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.96	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	21 %	–	
Observador 2 Posição: -60.000 m, 7.750 m, 1.500 m	$L_m$	1.48 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.59	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.90	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	18 %	–	

(1) informativo, não faz parte da avaliação

PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	21.58	20.96	17.95	15.16	12.67	10.92	9.61	8.97	8.76	8.95	9.66	11.10	13.70	16.01	18.73	20.76	21.77
8.450	23.91	22.36	19.51	16.24	13.50	11.30	9.96	9.20	9.03	9.27	10.02	11.51	13.97	17.25	20.48	22.88	24.10
7.750	26.14	24.15	20.83	17.27	13.93	11.49	10.12	9.15	9.22	9.68	10.48	11.96	14.42	17.95	21.69	24.51	26.09
7.050	27.63	25.47	21.95	17.70	14.17	11.46	10.17	9.30	9.31	9.73	10.69	12.44	14.96	18.46	22.66	26.03	27.73
6.350	28.57	26.30	22.27	17.86	14.21	11.59	10.14	9.44	9.31	9.64	10.51	12.18	15.04	19.22	23.18	26.78	28.72
5.650	28.65	26.33	22.23	17.68	13.99	11.47	9.96	9.29	9.17	9.51	10.35	11.94	14.66	18.62	23.18	27.10	28.78
4.950	27.81	25.75	21.76	17.22	13.57	11.13	9.70	9.09	8.97	9.28	10.05	11.54	14.11	17.82	21.75	24.27	27.91
4.250	26.11	24.34	20.82	16.58	13.06	10.68	9.37	8.81	8.65	8.85	9.45	10.65	13.01	16.75	21.43	24.53	26.10
3.550	23.78	22.26	19.15	15.54	12.43	10.25	9.06	8.56	8.38	8.56	9.25	10.65	13.17	16.43	19.85	22.47	23.74

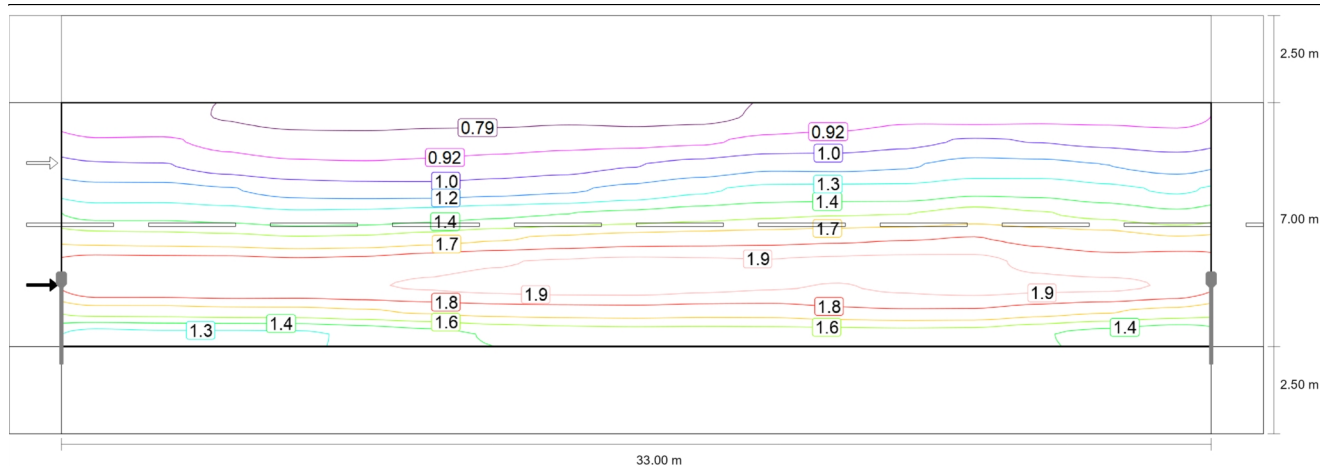
PADRÃO C - Alternativa 3

### Pista de rodagem 1 (M3)

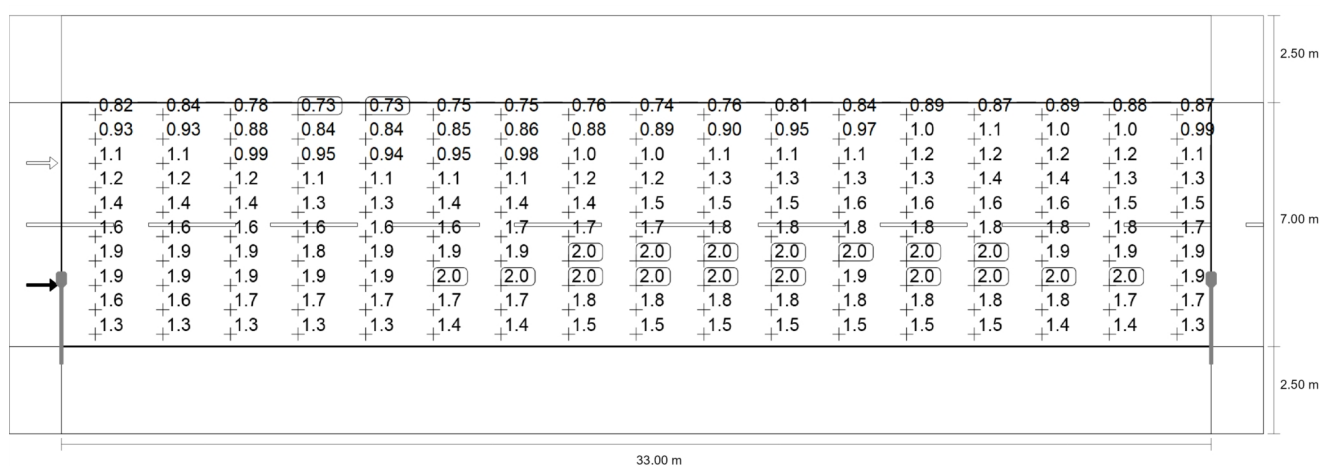
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.850	20.98	20.26	17.41	14.36	11.57	9.73	8.82	8.50	8.35	8.51	9.15	10.33	12.42	15.25	18.03	19.97	20.83

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	15.9 lx	8.35 lx	28.8 lx	0.52	0.29



Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)



Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.82	0.84	0.78	0.73	0.73	0.75	0.75	0.76	0.74	0.76	0.81	0.84	0.89	0.87	0.89	0.88	0.87
8.450	0.93	0.93	0.88	0.84	0.84	0.85	0.86	0.88	0.89	0.90	0.95	0.97	1.01	1.06	1.04	1.02	0.99
7.750	1.06	1.05	0.99	0.95	0.94	0.95	0.98	1.01	1.04	1.09	1.14	1.14	1.16	1.23	1.21	1.18	1.13

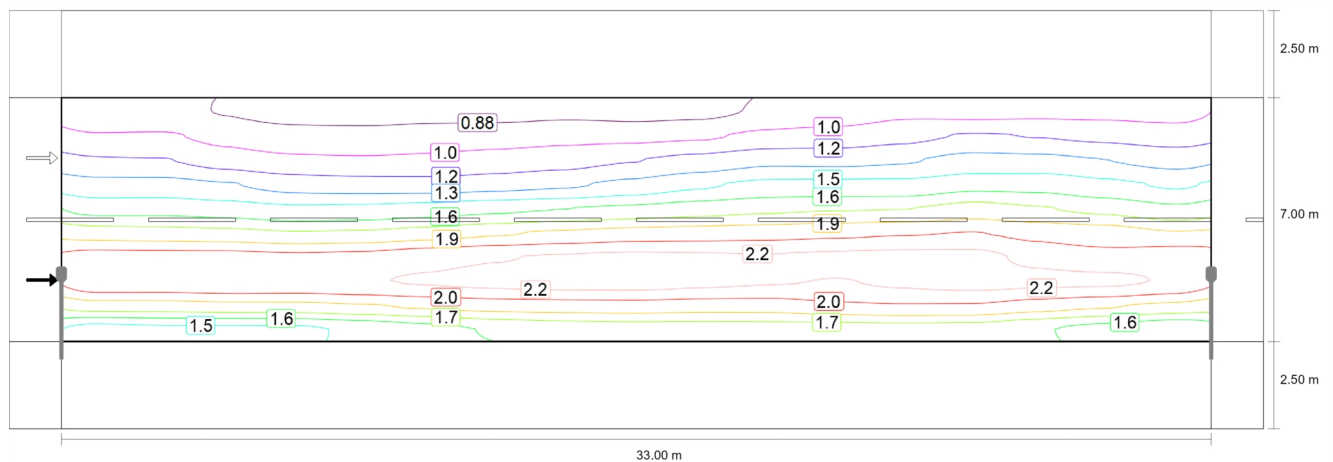
PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

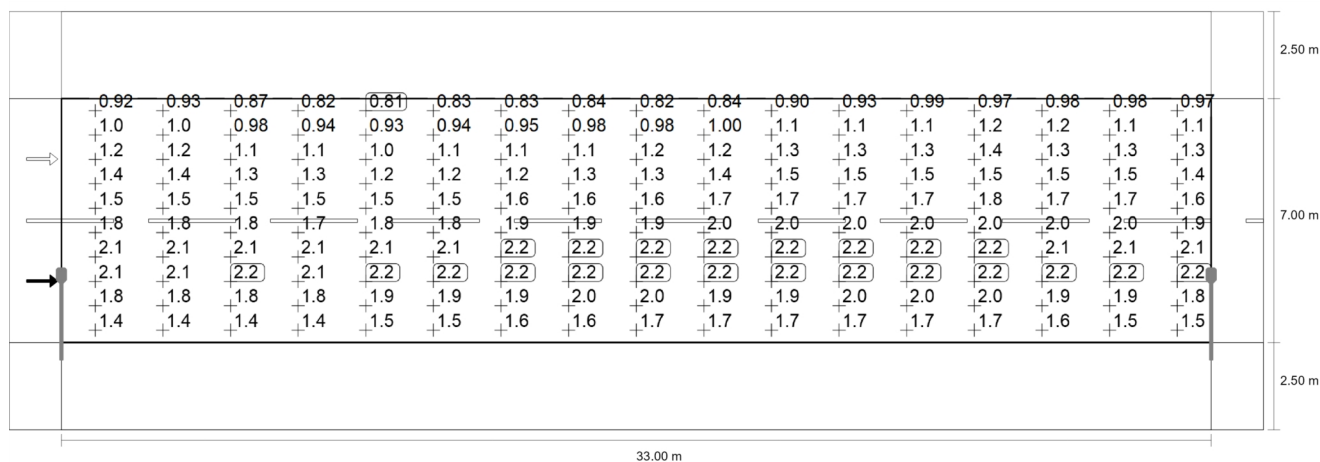
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
7.050	1.22	1.22	1.18	1.13	1.11	1.10	1.12	1.15	1.21	1.28	1.34	1.34	1.34	1.39	1.39	1.34	1.29
6.350	1.39	1.39	1.37	1.33	1.34	1.37	1.40	1.43	1.46	1.50	1.54	1.55	1.56	1.62	1.57	1.53	1.46
5.650	1.63	1.62	1.60	1.57	1.58	1.62	1.67	1.71	1.74	1.76	1.77	1.79	1.81	1.82	1.78	1.76	1.70
4.950	1.87	1.87	1.87	1.85	1.87	1.91	1.94	1.96	1.98	1.96	1.96	1.97	1.98	1.98	1.91	1.87	1.90
4.250	1.93	1.92	1.94	1.93	1.94	1.97	1.99	2.01	2.01	1.99	1.96	1.95	1.97	2.00	1.99	1.98	1.94
3.550	1.63	1.63	1.65	1.66	1.68	1.72	1.75	1.76	1.76	1.75	1.75	1.79	1.81	1.81	1.75	1.71	1.66
2.850	1.26	1.28	1.28	1.29	1.33	1.39	1.45	1.48	1.50	1.50	1.51	1.51	1.51	1.51	1.45	1.39	1.32

Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	1.42 $\text{cd/m}^2$	0.73 $\text{cd/m}^2$	2.01 $\text{cd/m}^2$	0.51	0.36

Observador 1: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)

PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

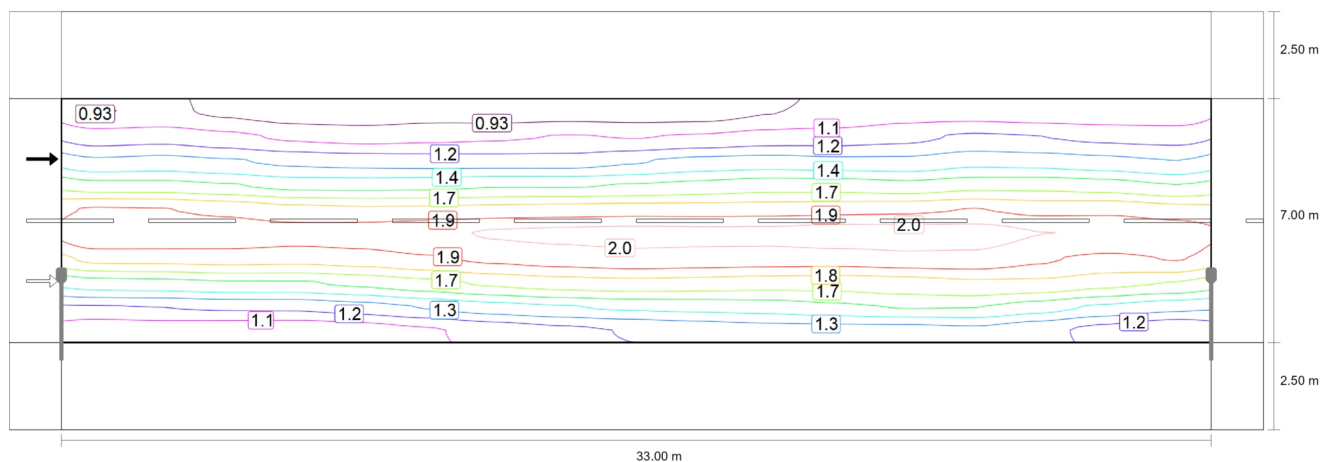
Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m²] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.92	0.93	0.87	0.82	0.81	0.83	0.83	0.84	0.82	0.84	0.90	0.93	0.99	0.97	0.98	0.98	0.97
8.450	1.03	1.03	0.98	0.94	0.93	0.94	0.95	0.98	0.98	1.00	1.06	1.08	1.13	1.17	1.16	1.13	1.10
7.750	1.18	1.17	1.10	1.05	1.04	1.05	1.09	1.12	1.16	1.21	1.27	1.27	1.29	1.36	1.35	1.31	1.26
7.050	1.36	1.36	1.32	1.25	1.23	1.23	1.25	1.28	1.35	1.43	1.49	1.49	1.49	1.54	1.55	1.49	1.43
6.350	1.54	1.55	1.52	1.48	1.49	1.52	1.56	1.59	1.63	1.67	1.71	1.73	1.73	1.80	1.75	1.70	1.63
5.650	1.81	1.80	1.78	1.74	1.76	1.81	1.86	1.90	1.94	1.95	1.97	1.99	2.01	2.02	1.98	1.95	1.89
4.950	2.08	2.08	2.08	2.05	2.07	2.12	2.16	2.18	2.20	2.18	2.17	2.19	2.20	2.20	2.12	2.08	2.11
4.250	2.14	2.14	2.15	2.14	2.16	2.18	2.22	2.24	2.24	2.21	2.18	2.16	2.19	2.22	2.21	2.20	2.15
3.550	1.81	1.81	1.84	1.84	1.87	1.91	1.94	1.95	1.96	1.95	1.95	1.99	2.01	2.01	1.95	1.90	1.85
2.850	1.40	1.42	1.42	1.43	1.48	1.54	1.61	1.65	1.67	1.67	1.67	1.68	1.68	1.67	1.61	1.54	1.47

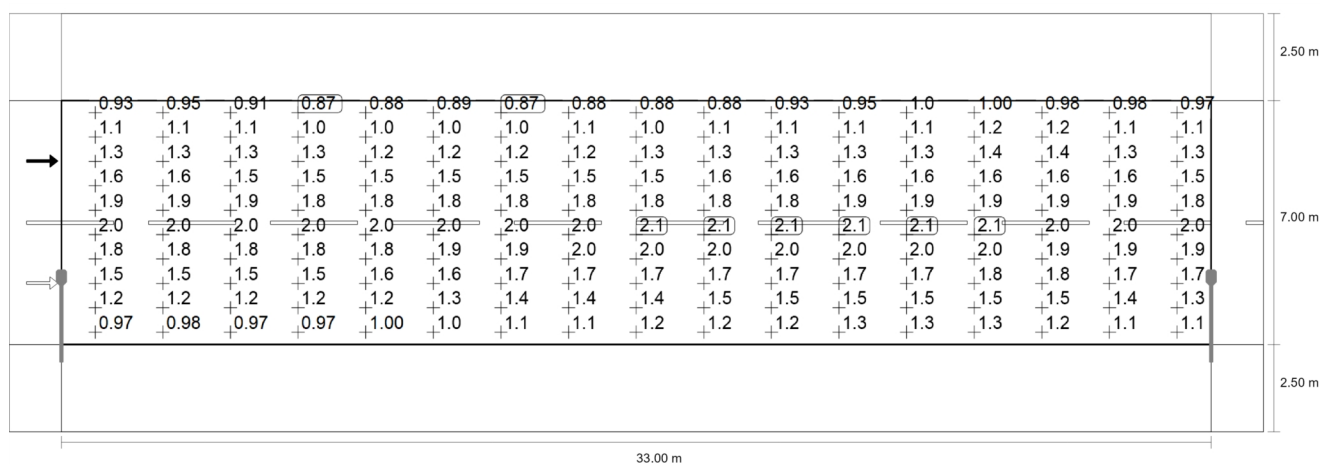
Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m²] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 1: Luminância com instalação nova	1.58 cd/m²	0.81 cd/m²	2.24 cd/m²	0.51	0.36

PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m²] (Linhas de isolux)



Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m²] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.93	0.95	0.91	0.87	0.88	0.89	0.87	0.88	0.88	0.88	0.93	0.95	1.01	1.00	0.98	0.98	0.97
8.450	1.12	1.13	1.08	1.03	1.00	1.02	1.04	1.06	1.05	1.07	1.11	1.12	1.14	1.19	1.17	1.14	1.13
7.750	1.32	1.34	1.31	1.27	1.25	1.24	1.23	1.23	1.28	1.33	1.34	1.33	1.33	1.38	1.36	1.33	1.29
7.050	1.58	1.58	1.54	1.49	1.49	1.50	1.52	1.52	1.54	1.58	1.61	1.61	1.58	1.62	1.62	1.60	1.54
6.350	1.91	1.90	1.87	1.82	1.80	1.81	1.83	1.84	1.85	1.85	1.85	1.86	1.87	1.90	1.86	1.87	1.83
5.650	2.01	2.00	1.98	1.95	1.96	1.99	2.03	2.05	2.06	2.05	2.05	2.08	2.07	2.07	2.02	2.02	1.98
4.950	1.82	1.82	1.83	1.82	1.85	1.89	1.93	1.96	1.98	1.98	1.97	1.97	1.99	1.99	1.92	1.87	1.91
4.250	1.49	1.50	1.53	1.53	1.57	1.63	1.69	1.72	1.74	1.73	1.71	1.71	1.73	1.76	1.75	1.70	1.66
3.550	1.17	1.18	1.20	1.20	1.25	1.31	1.37	1.41	1.44	1.46	1.47	1.51	1.55	1.54	1.48	1.40	1.34

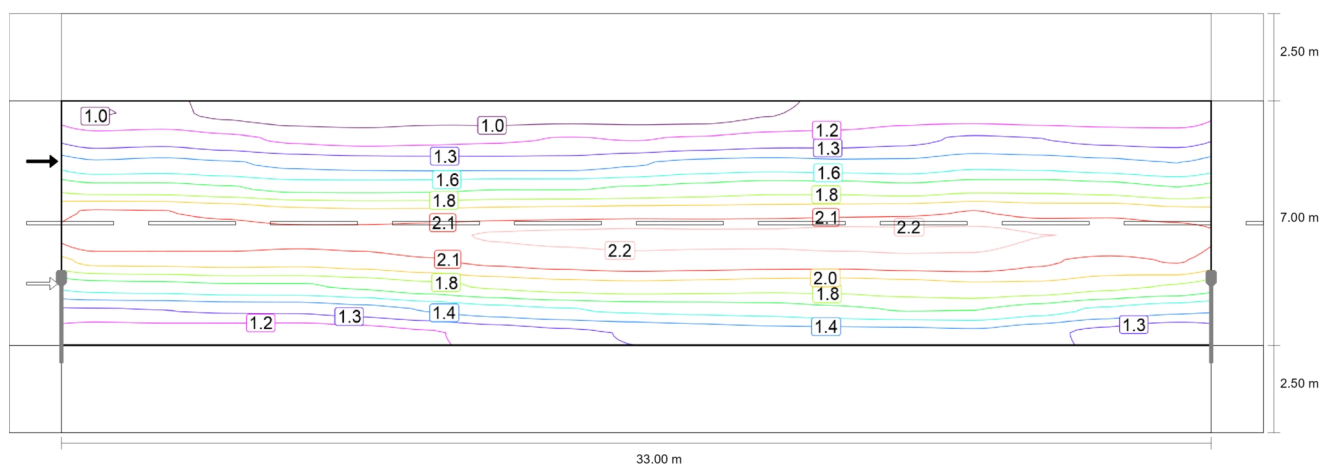
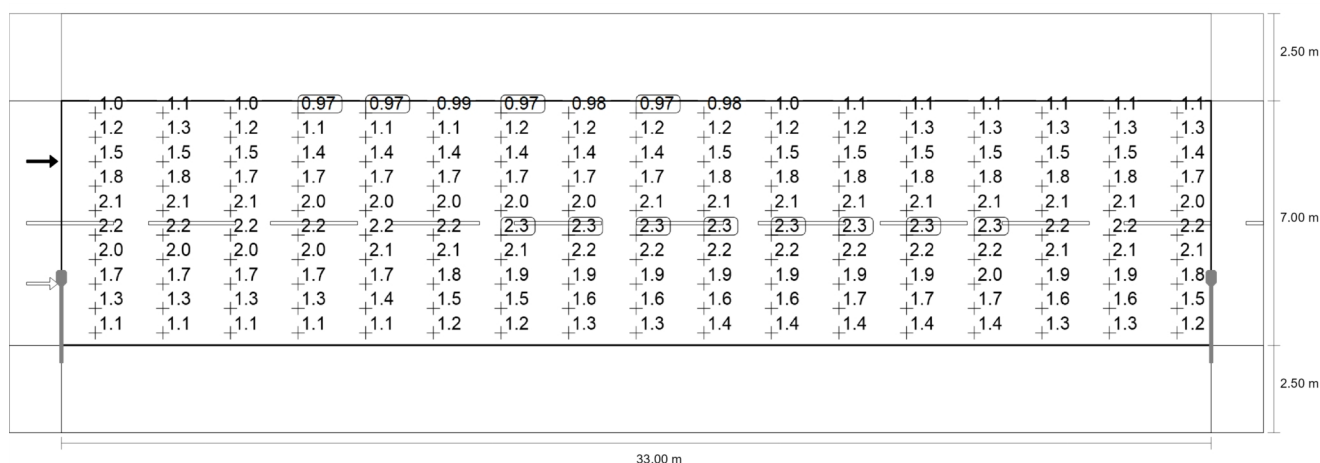
PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.850	0.97	0.98	0.97	0.97	1.00	1.04	1.10	1.15	1.18	1.22	1.25	1.25	1.26	1.27	1.21	1.14	1.06

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	1.48 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.87 $\text{cd}/\text{m}^2$	2.08 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.59	0.42

Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	1.03	1.06	1.01	0.97	0.97	0.99	0.97	0.98	0.97	0.98	1.03	1.06	1.12	1.11	1.09	1.08	1.07

PADRÃO C · Alternativa 3

**Pista de rodagem 1 (M3)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
8.450	1.24	1.25	1.21	1.14	1.11	1.13	1.15	1.17	1.16	1.18	1.23	1.24	1.27	1.32	1.30	1.27	1.26
7.750	1.46	1.49	1.45	1.41	1.39	1.38	1.37	1.37	1.42	1.48	1.49	1.47	1.47	1.53	1.51	1.48	1.44
7.050	1.76	1.76	1.72	1.66	1.66	1.67	1.69	1.69	1.71	1.75	1.79	1.79	1.75	1.80	1.80	1.77	1.71
6.350	2.12	2.11	2.08	2.02	2.00	2.01	2.03	2.04	2.05	2.05	2.06	2.07	2.08	2.11	2.07	2.08	2.03
5.650	2.23	2.22	2.20	2.17	2.18	2.22	2.26	2.28	2.29	2.28	2.28	2.31	2.30	2.30	2.25	2.24	2.20
4.950	2.02	2.02	2.04	2.02	2.05	2.10	2.14	2.18	2.20	2.20	2.19	2.18	2.21	2.21	2.13	2.08	2.12
4.250	1.65	1.67	1.70	1.70	1.74	1.81	1.87	1.92	1.94	1.92	1.90	1.90	1.92	1.96	1.95	1.89	1.84
3.550	1.30	1.31	1.33	1.34	1.38	1.45	1.52	1.57	1.60	1.62	1.63	1.68	1.72	1.72	1.64	1.55	1.48
2.850	1.08	1.09	1.08	1.08	1.11	1.16	1.22	1.27	1.31	1.35	1.38	1.39	1.39	1.41	1.35	1.26	1.18

Observador 2: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminância com instalação nova	1.65 cd/m <sup>2</sup>	0.97 cd/m <sup>2</sup>	2.31 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.42

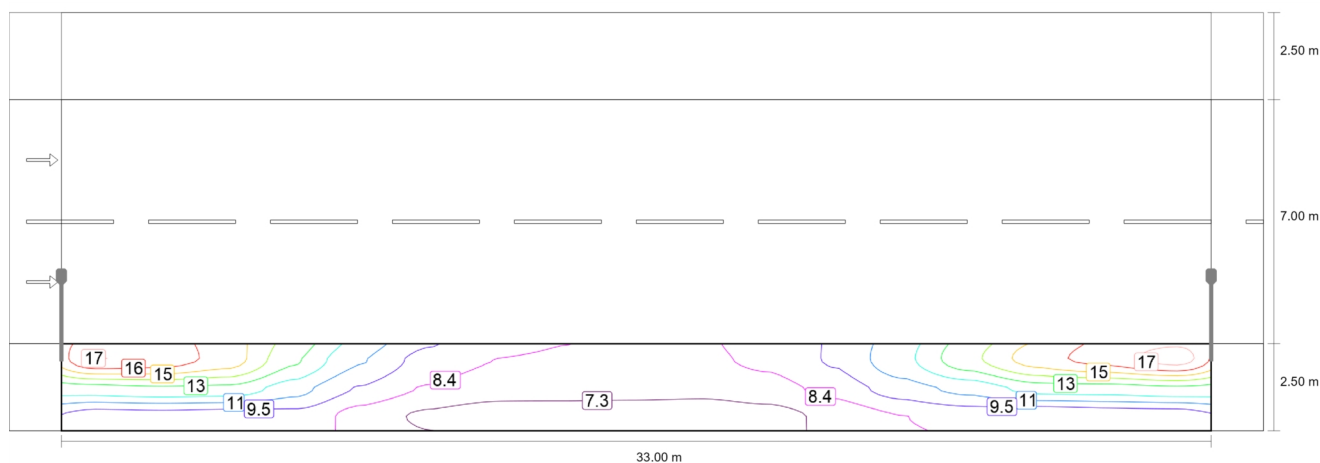


PADRÃO C · Alternativa 3

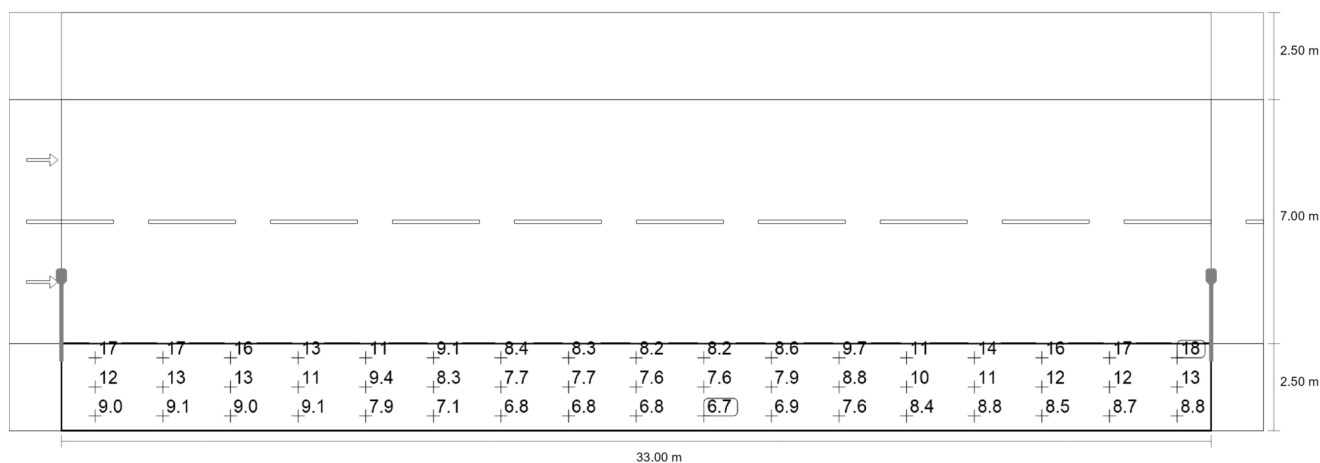
**Passeio 1 (P2)**

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P2)	$E_m$	10.15 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.72 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.083	17.33	16.94	15.71	13.00	10.68	9.08	8.38	8.27	8.24	8.24	8.63	9.66	11.44	13.71	15.66	16.66	17.85
1.250	12.41	12.71	12.56	11.07	9.39	8.28	7.70	7.66	7.59	7.58	7.91	8.83	10.12	10.99	12.27	12.34	12.67

PADRÃO C · Alternativa 3

**Passeio 1 (P2)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
0.417	8.98	9.05	8.96	9.08	7.88	7.08	6.79	6.81	6.83	6.72	6.90	7.55	8.37	8.81	8.50	8.75	8.84

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

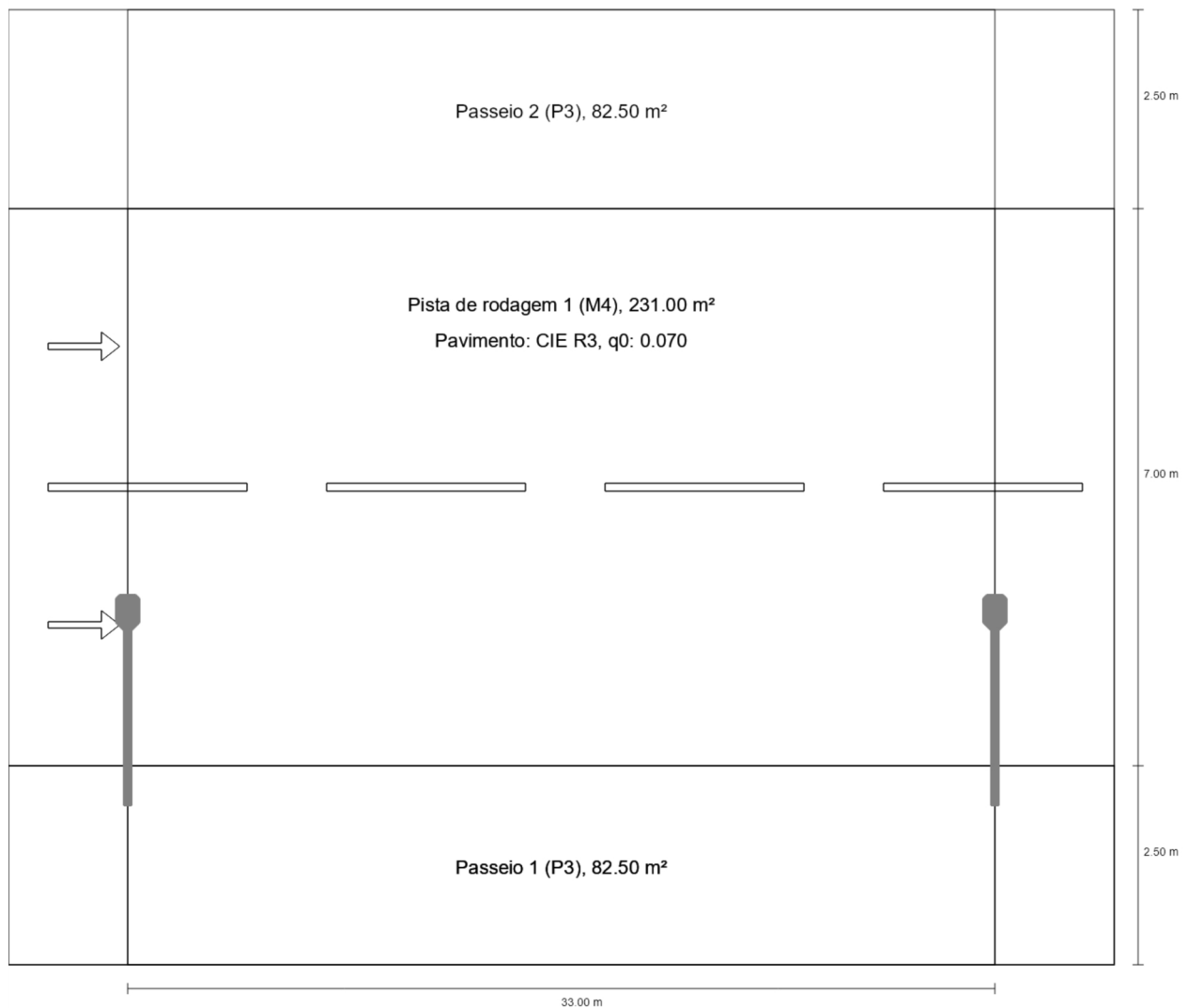
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	10.1 lx	6.72 lx	17.9 lx	0.66	0.38



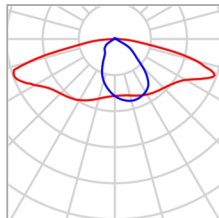
PADRÃO D · Alternativa 4

## Descrição

PADRÃO D · Alternativa 4

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

PADRÃO D · Alternativa 4

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

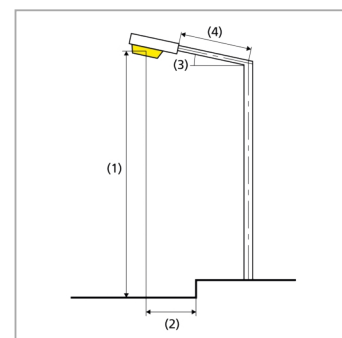
Fabricante	SONERES	P	39.8 W
Nº do artigo	Luminária LED	$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	6955 lm
Nome do artigo	ZEKA SMALL 40W	$\Phi_{\text{Luminária}}$	6955 lm
Equipagem	1x	$\eta$	100.00 %

PADRÃO D · Alternativa 4

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

ZEKA SMALL 40W (unilateral em baixo)

Distância entre postes	33.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.500 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.900 m
(3) Inclinação de braço extensor	5.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.400 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 39.8 W
Wattage / rota	1194.0 W/km
ULR / ULOR	0.02 / 0.02
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$ : 521 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 233 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 25.7 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	–
Classe de índice de encandeamento	D.0
MF	0.90



PADRÃO D · Alternativa 4

**Resumo (em direcção EN 13201:2015)**

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com um valor de manutenção 0.90 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P3)	$E_m$	9.26 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.77 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Pista de rodagem 1 (M4)	$L_m$	1.08 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.50	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.87	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	16 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.57	–	
Passeio 1 (P3)	$E_m$	8.10 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

(1) informativo, não faz parte da avaliação

Resultados para indicadores de eficiência energética

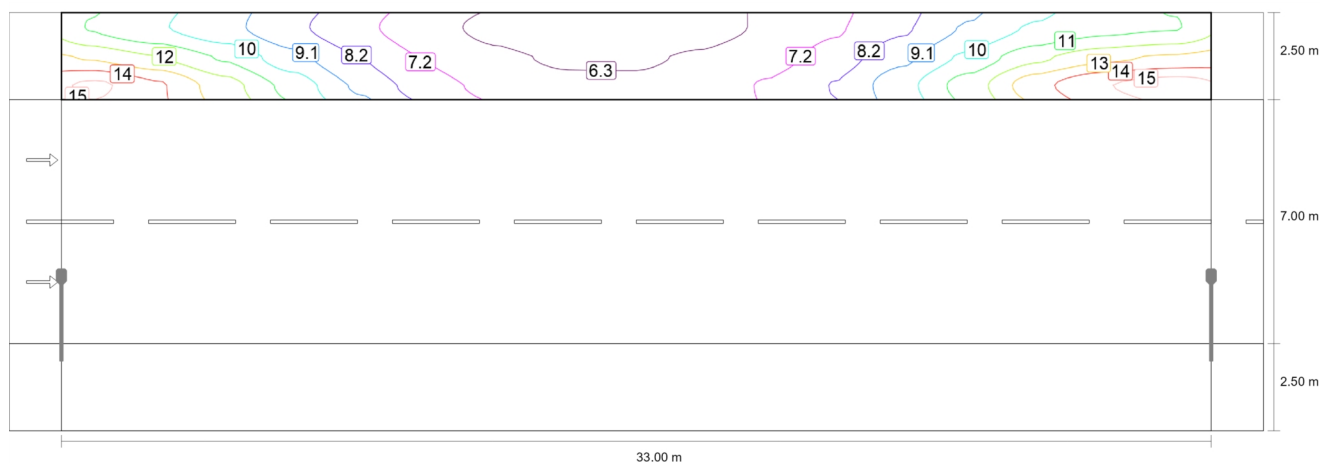
	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
PADRÃO D	$D_p$	0.009 W/lx*m <sup>2</sup>	–
ZEKA SMALL 40W (unilateral em baixo)	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> yr	159.2 kWh/yr

PADRÃO D · Alternativa 4

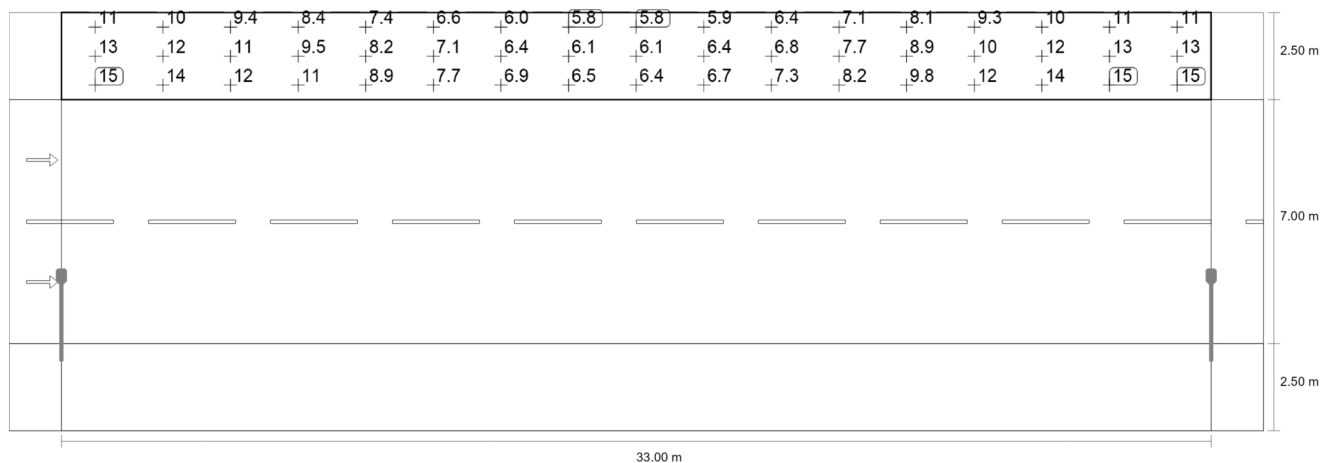
**Passeio 2 (P3)**

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P3)	$E_m$	9.26 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.77 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
11.583	10.97	10.19	9.40	8.37	7.42	6.57	6.01	5.78	5.77	5.94	6.35	7.11	8.06	9.29	10.26	10.79	11.01
10.750	12.87	12.05	10.91	9.46	8.17	7.10	6.43	6.14	6.14	6.36	6.78	7.67	8.91	10.35	11.81	12.71	13.13



PADRÃO D · Alternativa 4

**Passeio 2 (P3)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.917	15.09	14.05	12.43	10.70	8.92	7.67	6.90	6.46	6.42	6.70	7.30	8.23	9.78	11.55	13.66	14.89	15.41

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	9.26 lx	5.77 lx	15.4 lx	0.62	0.37

PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

Resultados para o campo de avaliação

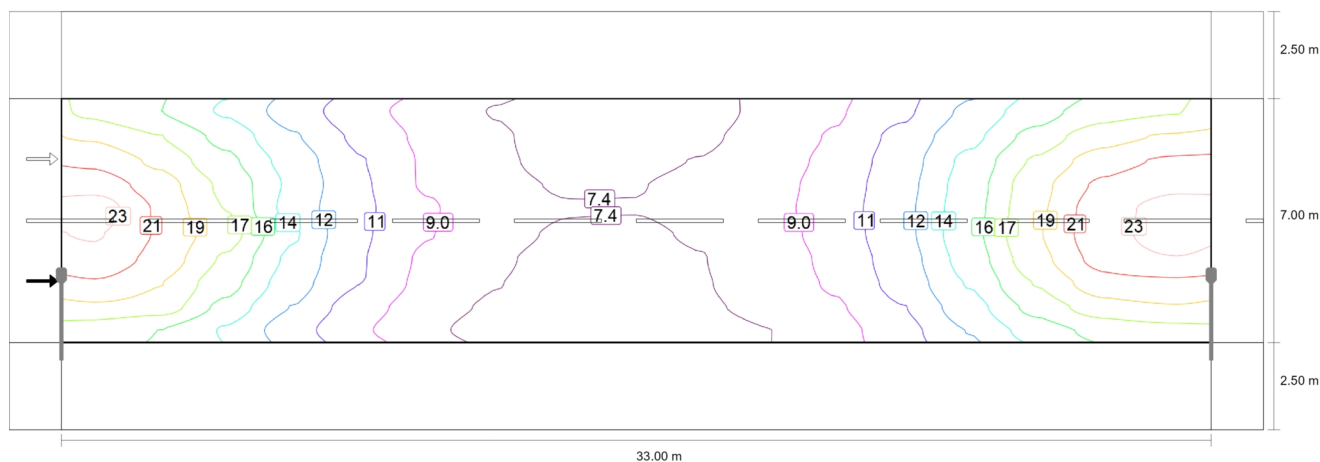
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (M4)	$L_m$	1.08 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.50	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.87	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	16 %	–	
	$REI^{(1)}$	0.57	–	

Resultados para o observador

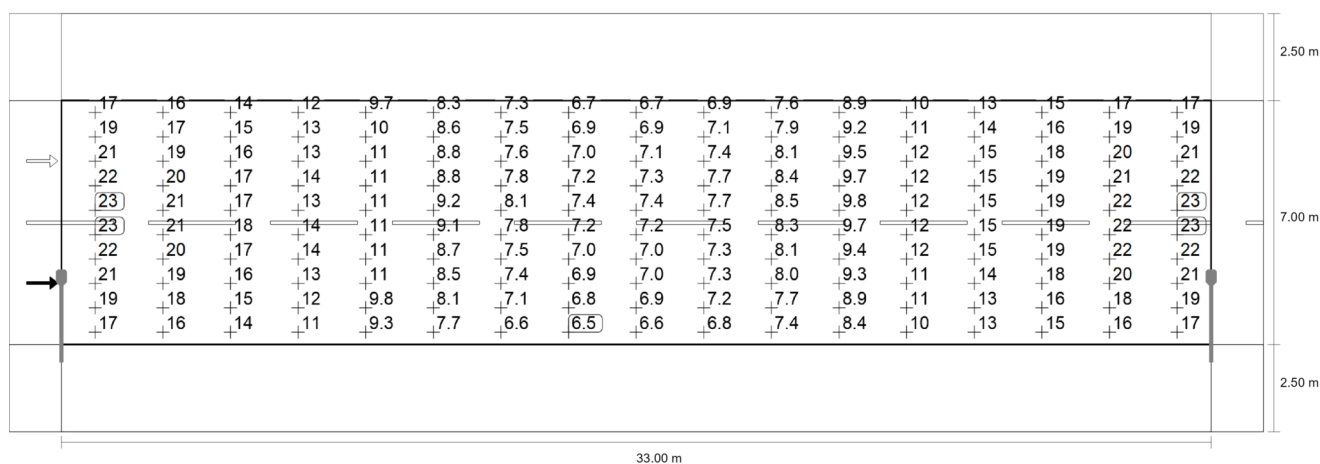
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Observador 1 Posição: -60.000 m, 4.250 m, 1.500 m	$L_m$	1.08 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.50	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.87	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	16 %	–	
Observador 2 Posição: -60.000 m, 7.750 m, 1.500 m	$L_m$	1.11 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.57	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.89	$\geq 0.60$	✓
	$TI^{(1)}$	14 %	–	

(1) informativo, não faz parte da avaliação

PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	17.08	15.78	13.87	11.65	9.68	8.29	7.27	6.74	6.66	6.94	7.61	8.86	10.44	12.84	15.04	16.86	17.38
8.450	18.95	17.47	15.25	12.52	10.37	8.62	7.51	6.92	6.85	7.13	7.87	9.21	11.22	13.64	16.47	18.57	19.32
7.750	20.52	18.77	16.17	13.36	10.74	8.81	7.58	7.01	7.07	7.40	8.15	9.49	11.61	14.58	17.76	20.10	21.11
7.050	21.87	19.97	17.08	13.72	10.96	8.80	7.76	7.24	7.31	7.65	8.40	9.73	11.85	14.93	18.63	21.25	22.28
6.350	23.37	20.57	17.39	13.38	11.07	9.19	8.06	7.41	7.39	7.73	8.50	9.85	12.02	15.12	18.86	21.91	23.01
5.650	22.64	20.67	18.17	14.20	10.98	9.08	7.83	7.19	7.15	7.51	8.30	9.71	11.98	15.26	19.11	21.95	23.14
4.950	22.06	20.30	17.20	13.67	10.78	8.71	7.54	6.99	6.97	7.32	8.08	9.43	11.65	14.86	18.65	21.55	22.48
4.250	20.67	19.19	16.41	13.13	10.71	8.50	7.39	6.89	6.96	7.28	7.97	9.26	11.34	14.29	17.64	20.22	20.51
3.550	18.82	18.29	15.21	12.33	9.82	8.12	7.10	6.77	6.87	7.15	7.73	8.86	10.73	13.43	16.40	18.46	19.04

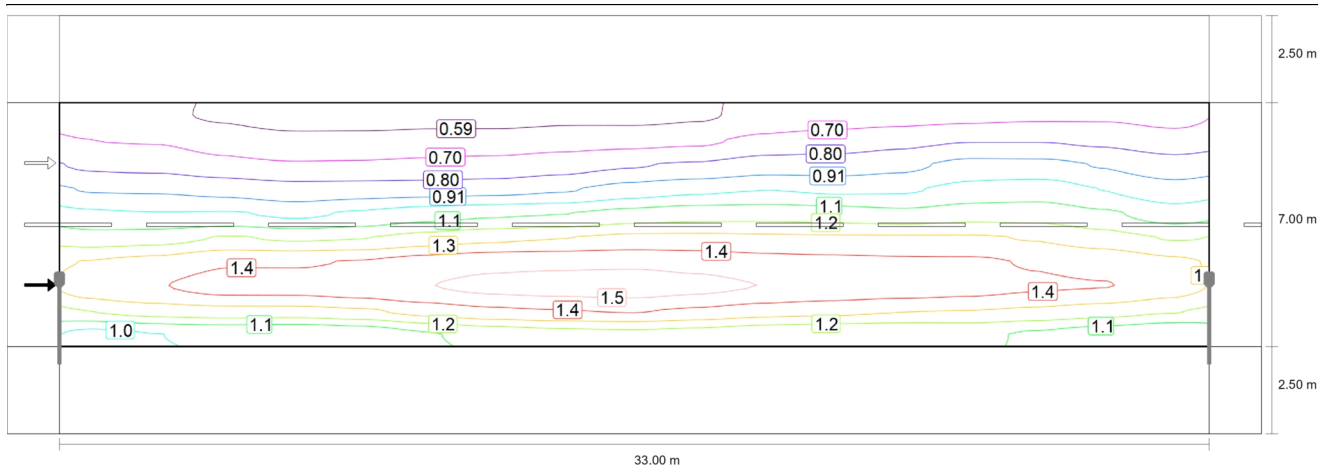
## PADRÃO D - Alternativa 4

### Pista de rodagem 1 (M4)

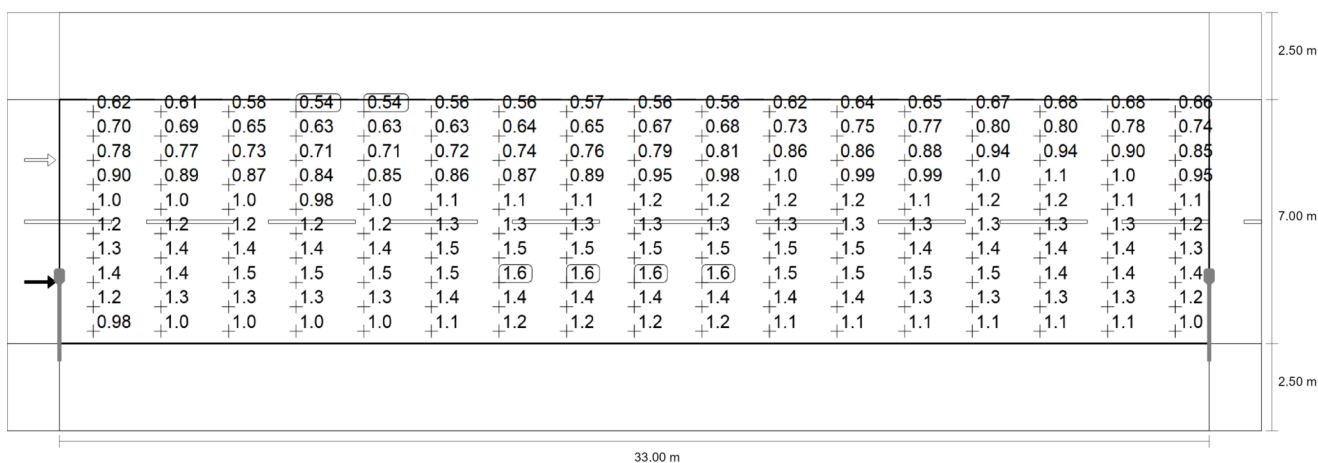
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.850	16.53	15.77	13.92	11.45	9.25	7.70	6.65	6.51	6.56	6.83	7.35	8.38	10.12	12.52	14.87	16.32	16.88

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Valor de manutenção de iluminação horizontal	12.7 lx	6.51 lx	23.4 lx	0.51	0.28



Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)



Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.62	0.61	0.58	0.54	0.54	0.56	0.56	0.57	0.56	0.58	0.62	0.64	0.65	0.67	0.68	0.68	0.66
8.450	0.70	0.69	0.65	0.63	0.63	0.63	0.64	0.65	0.67	0.68	0.73	0.75	0.77	0.80	0.80	0.78	0.74
7.750	0.78	0.77	0.73	0.71	0.71	0.72	0.74	0.76	0.79	0.81	0.86	0.86	0.88	0.94	0.94	0.90	0.85

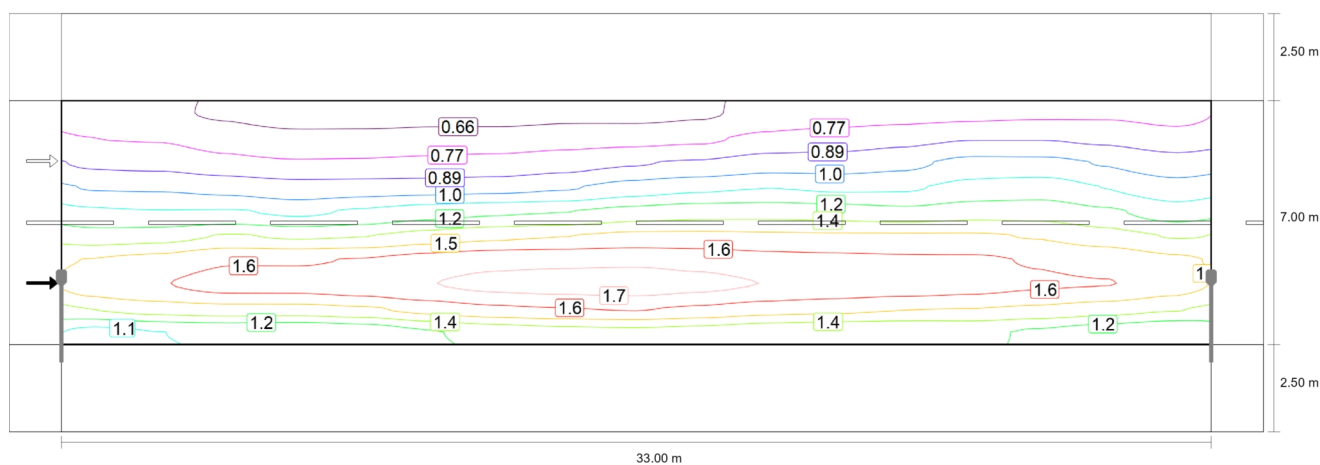
PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

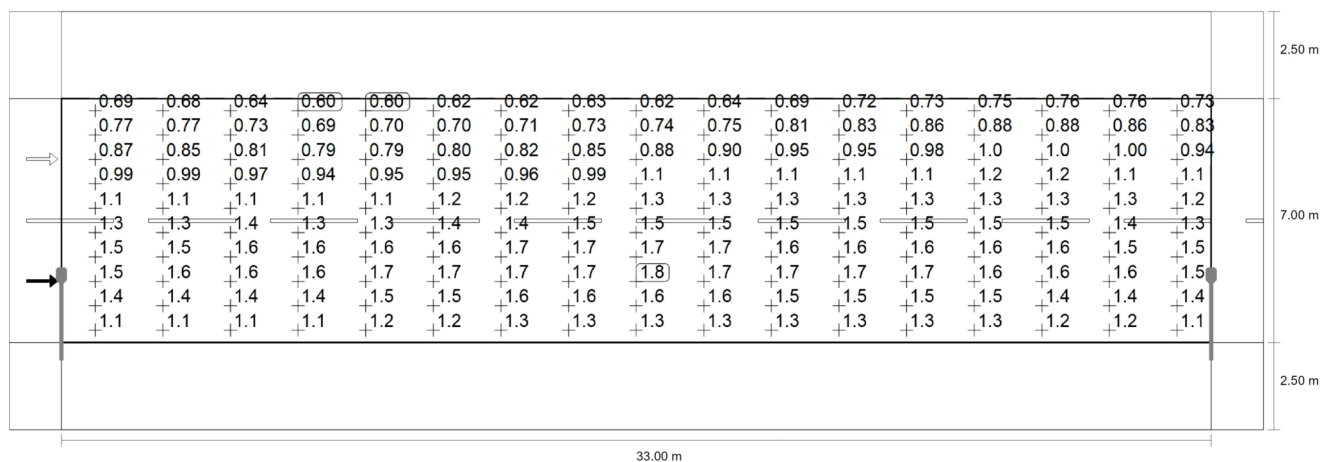
m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
7.050	0.90	0.89	0.87	0.84	0.85	0.86	0.87	0.89	0.95	0.98	1.01	0.99	0.99	1.05	1.06	1.00	0.95
6.350	1.03	1.01	1.02	0.98	1.02	1.07	1.10	1.11	1.15	1.18	1.18	1.17	1.14	1.17	1.17	1.13	1.06
5.650	1.16	1.18	1.22	1.20	1.21	1.26	1.30	1.32	1.35	1.35	1.34	1.33	1.33	1.33	1.31	1.26	1.21
4.950	1.33	1.36	1.42	1.42	1.43	1.47	1.50	1.51	1.51	1.50	1.47	1.46	1.45	1.44	1.42	1.39	1.34
4.250	1.39	1.42	1.47	1.47	1.50	1.53	1.56	1.57	1.58	1.56	1.53	1.50	1.49	1.47	1.44	1.43	1.37
3.550	1.22	1.27	1.29	1.29	1.31	1.36	1.41	1.43	1.44	1.41	1.37	1.36	1.33	1.32	1.30	1.27	1.23
2.850	0.98	1.01	1.02	1.02	1.04	1.10	1.15	1.18	1.19	1.18	1.15	1.13	1.13	1.13	1.10	1.06	1.02

Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 1: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	1.08 cd/m <sup>2</sup>	0.54 cd/m <sup>2</sup>	1.58 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.34

Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Linhas de isolux)

PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

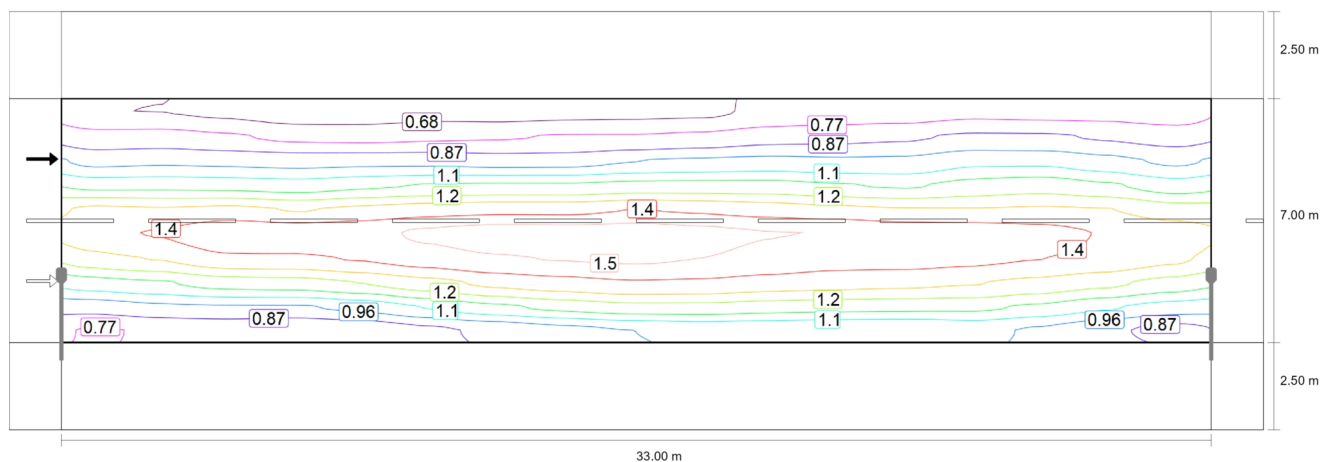
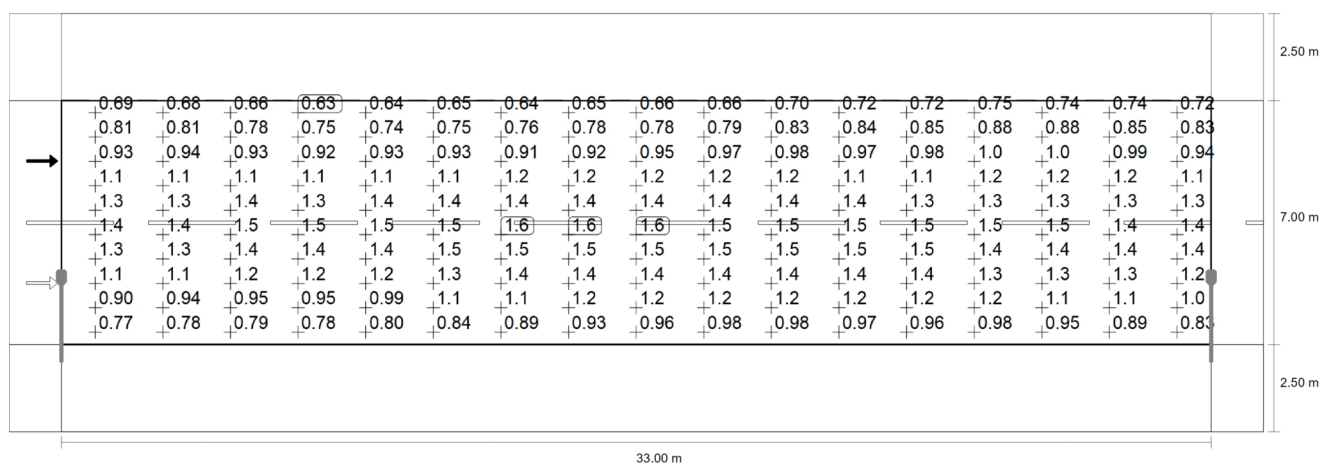
Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m²] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.69	0.68	0.64	0.60	0.60	0.62	0.62	0.63	0.62	0.64	0.69	0.72	0.73	0.75	0.76	0.76	0.73
8.450	0.77	0.77	0.73	0.69	0.70	0.70	0.71	0.73	0.74	0.75	0.81	0.83	0.86	0.88	0.88	0.86	0.83
7.750	0.87	0.85	0.81	0.79	0.79	0.80	0.82	0.85	0.88	0.90	0.95	0.95	0.98	1.04	1.04	1.00	0.94
7.050	0.99	0.99	0.97	0.94	0.95	0.95	0.96	0.99	1.05	1.09	1.12	1.10	1.11	1.16	1.18	1.12	1.05
6.350	1.14	1.12	1.13	1.09	1.14	1.19	1.22	1.23	1.28	1.31	1.31	1.30	1.27	1.30	1.30	1.26	1.18
5.650	1.29	1.31	1.36	1.33	1.35	1.40	1.44	1.46	1.50	1.50	1.49	1.48	1.48	1.48	1.46	1.40	1.34
4.950	1.47	1.51	1.57	1.57	1.59	1.64	1.67	1.68	1.68	1.66	1.63	1.62	1.61	1.60	1.57	1.55	1.49
4.250	1.54	1.58	1.64	1.64	1.66	1.70	1.73	1.75	1.76	1.73	1.70	1.66	1.66	1.63	1.60	1.59	1.53
3.550	1.36	1.41	1.43	1.43	1.46	1.51	1.56	1.58	1.60	1.56	1.52	1.51	1.48	1.47	1.45	1.41	1.37
2.850	1.09	1.12	1.14	1.13	1.16	1.23	1.28	1.31	1.32	1.31	1.27	1.25	1.25	1.25	1.22	1.18	1.13

Observador 1: Luminância com instalação nova [cd/m²] (Tabela de valores)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 1: Luminância com instalação nova	1.20 cd/m²	0.60 cd/m²	1.76 cd/m²	0.50	0.34

PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.69	0.68	0.66	0.63	0.64	0.65	0.64	0.65	0.66	0.66	0.70	0.72	0.72	0.75	0.74	0.74	0.72
8.450	0.81	0.81	0.78	0.75	0.74	0.75	0.76	0.78	0.78	0.79	0.83	0.84	0.85	0.88	0.88	0.85	0.83
7.750	0.93	0.94	0.93	0.92	0.93	0.93	0.91	0.92	0.95	0.97	0.98	0.97	0.98	1.03	1.03	0.99	0.94
7.050	1.11	1.11	1.11	1.09	1.12	1.14	1.15	1.15	1.17	1.18	1.18	1.15	1.13	1.18	1.20	1.16	1.09
6.350	1.34	1.34	1.35	1.32	1.35	1.38	1.39	1.39	1.42	1.41	1.38	1.36	1.33	1.33	1.34	1.33	1.28
5.650	1.40	1.43	1.49	1.48	1.49	1.53	1.56	1.55	1.56	1.54	1.52	1.51	1.49	1.48	1.45	1.42	1.38
4.950	1.30	1.34	1.40	1.41	1.43	1.47	1.51	1.52	1.53	1.52	1.49	1.46	1.46	1.44	1.42	1.40	1.35
4.250	1.10	1.14	1.19	1.20	1.24	1.30	1.36	1.39	1.41	1.41	1.38	1.37	1.35	1.34	1.30	1.26	1.20
3.550	0.90	0.94	0.95	0.95	0.99	1.06	1.13	1.17	1.21	1.21	1.19	1.18	1.17	1.17	1.13	1.07	1.01

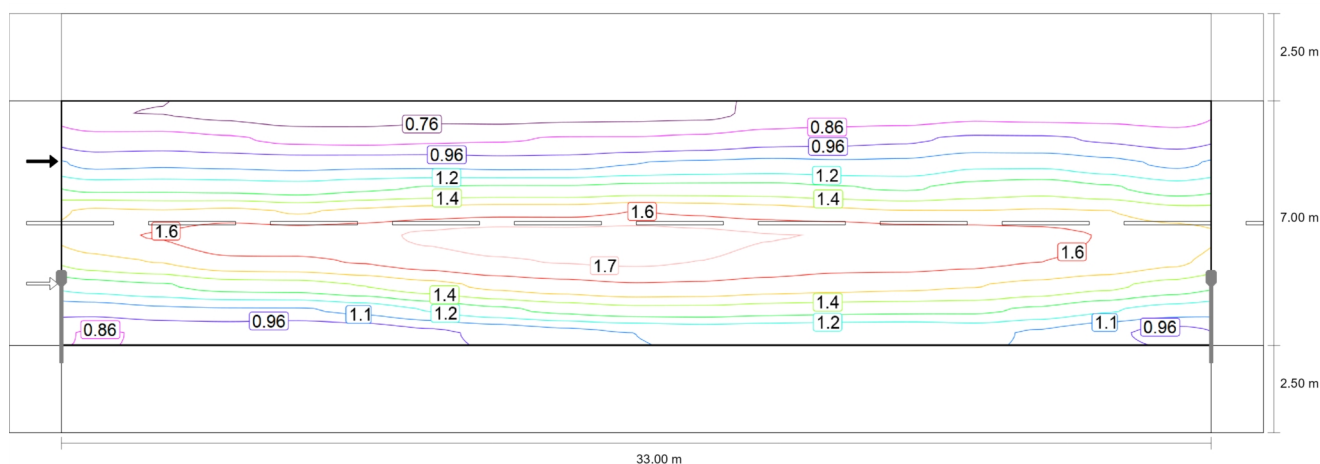
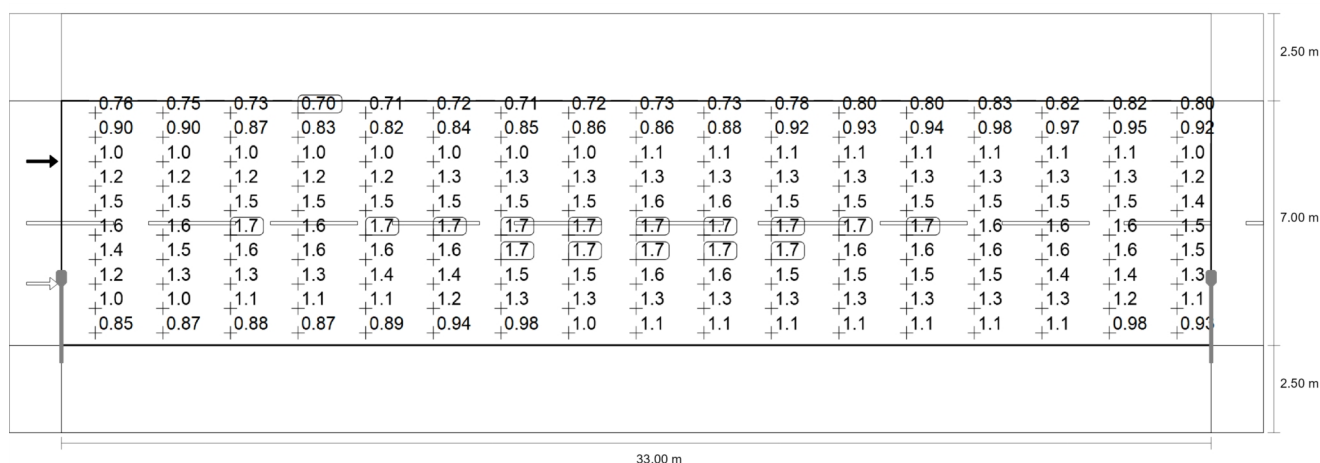
PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.850	0.77	0.78	0.79	0.78	0.80	0.84	0.89	0.93	0.96	0.98	0.98	0.97	0.96	0.98	0.95	0.89	0.83

Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela de valores)

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Observador 2: Valor de manutenção de luminância com via de rodagem seca	1.11 $\text{cd/m}^2$	0.63 $\text{cd/m}^2$	1.56 $\text{cd/m}^2$	0.57	0.41

Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Linhas de isolux)Observador 2: Luminância com instalação nova [ $\text{cd/m}^2$ ] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
9.150	0.76	0.75	0.73	0.70	0.71	0.72	0.71	0.72	0.73	0.73	0.78	0.80	0.80	0.83	0.82	0.82	0.80



PADRÃO D · Alternativa 4

**Pista de rodagem 1 (M4)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
8.450	0.90	0.90	0.87	0.83	0.82	0.84	0.85	0.86	0.86	0.88	0.92	0.93	0.94	0.98	0.97	0.95	0.92
7.750	1.03	1.05	1.04	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.06	1.08	1.09	1.08	1.09	1.14	1.14	1.10	1.04
7.050	1.23	1.24	1.23	1.21	1.25	1.27	1.28	1.28	1.30	1.31	1.31	1.28	1.26	1.31	1.33	1.28	1.21
6.350	1.49	1.48	1.50	1.47	1.50	1.53	1.55	1.55	1.58	1.56	1.53	1.51	1.48	1.48	1.49	1.48	1.42
5.650	1.55	1.59	1.66	1.64	1.66	1.70	1.73	1.73	1.73	1.71	1.69	1.68	1.65	1.64	1.61	1.57	1.53
4.950	1.44	1.48	1.56	1.56	1.59	1.64	1.67	1.69	1.70	1.68	1.65	1.62	1.62	1.61	1.58	1.55	1.50
4.250	1.23	1.26	1.32	1.33	1.38	1.44	1.51	1.54	1.57	1.56	1.53	1.52	1.50	1.49	1.45	1.40	1.34
3.550	1.00	1.04	1.06	1.06	1.10	1.18	1.25	1.30	1.34	1.34	1.32	1.31	1.30	1.30	1.25	1.19	1.12
2.850	0.85	0.87	0.88	0.87	0.89	0.94	0.98	1.03	1.06	1.09	1.08	1.07	1.07	1.09	1.05	0.98	0.93

Observador 2: Luminância com instalação nova [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela de valores)

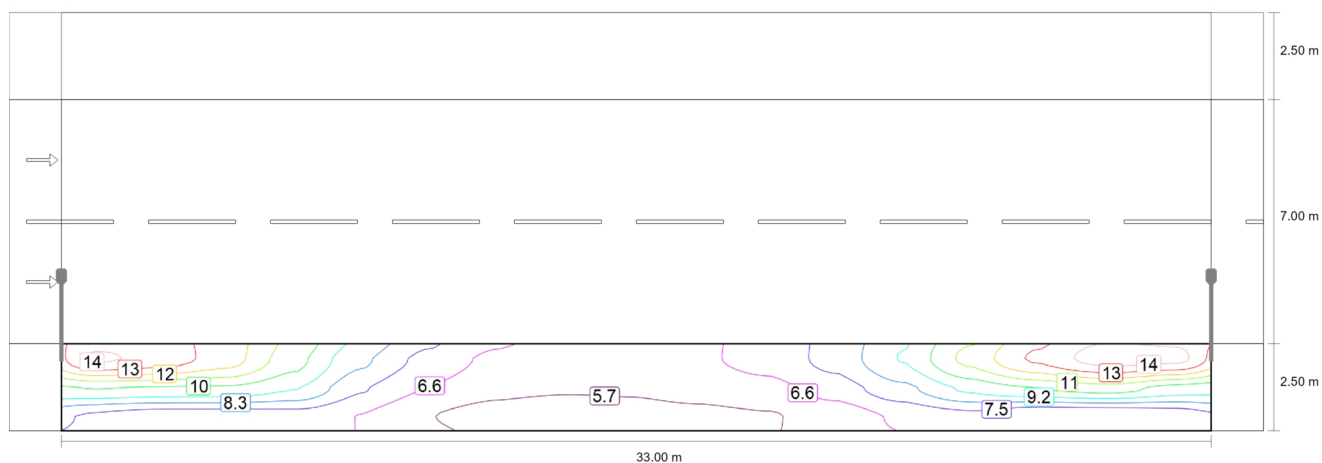
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Observador 2: Luminância com instalação nova	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.70 cd/m <sup>2</sup>	1.73 cd/m <sup>2</sup>	0.57	0.41

PADRÃO D · Alternativa 4

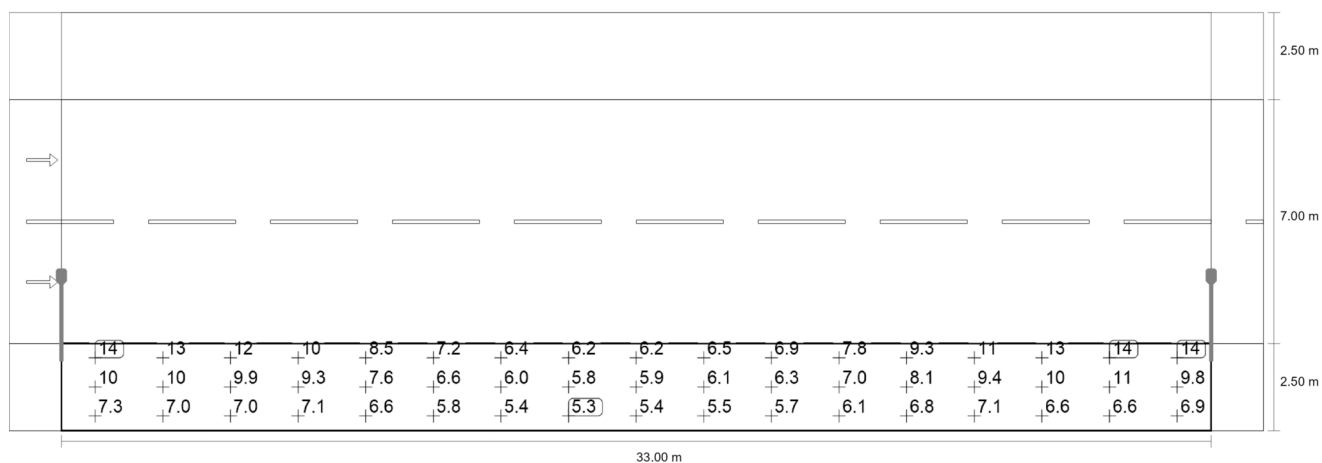
**Passeio 1 (P3)**

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P3)	$E_m$	8.10 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.30 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
2.083	13.72	13.27	12.24	10.40	8.52	7.20	6.41	6.20	6.17	6.48	6.91	7.79	9.29	11.24	12.87	14.00	13.84
1.250	10.14	10.01	9.93	9.26	7.55	6.55	5.98	5.82	5.85	6.06	6.33	7.02	8.13	9.44	10.11	10.53	9.76

PADRÃO D · Alternativa 4

**Passeio 1 (P3)**

m	0.971	2.912	4.853	6.794	8.735	10.676	12.618	14.559	16.500	18.441	20.382	22.324	24.265	26.206	28.147	30.088	32.029
0.417	7.33	7.00	7.02	7.09	6.57	5.75	5.38	5.30	5.42	5.53	5.68	6.09	6.75	7.15	6.61	6.64	6.88

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valor de manutenção de iluminância horizontal	8.10 lx	5.30 lx	14.0 lx	0.65	0.38

## 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 guarneçada 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	<p>(em inglês correlated colour temperature)</p> <p>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.</p> <p>Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1:</p> <p>Cor de luz - temperatura de cor [K]  branco quente (bq) &lt; 3300 K  branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K  branco luz diurna (bld) &gt; 5300 K</p>
Cociente luz do dia	<p>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.</p> <p>Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor)</p> <p>Unidade: %</p>
Corrente luminosa	<p>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.</p> <p>Unidade: lumen</p> <p>Abreviação: lm</p> <p>Símbolo de fórmulas: <math>\Phi</math></p>
CRI	<p>(em inglês colour rendering index)</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

## 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<sup>2</sup>

Símbolo de fórmulas: L

### E

#### Eta ( $\eta$ )

(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 carateres 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 carateres 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

#### 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  $\Phi$  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

**$R_{(UG)} \max$**  (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  $R_{(UG)}$ -  $R_{(UGL)}$  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.