

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



**AER-PFB-ELR-PE-ETC-00-R00**

GRUPO: DOCUMENTOS GERAIS

DISCIPLINA: MEMORIAIS TÉCNICOS DESCRITIVOS

ILUMINAÇÃO DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS EXTERNOS

**Consórcio Traçado-Engelétrica**

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

**Documento Elaborado por:**

Engelétrica Comércio e Engenharia Elétrica Ltda



**Responsável:**

Engº Fernando Derques López  
Coordenador de Planejamento  
+55 51 99987-1014  
fernando@engeletricasul.com.br

00	Dez/20	Emissão Inicial	FDL	
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Engº Fernando Derques López			Data: 14/12/2020	
Aprovação CTE:			Data:	
Aprovação Final DAP				
			Data: ____/____/____.	

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	4
1.1.	Objetivo .....	4
2.	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....	5
3.	REFERÊNCIAS .....	6
4.	DESCRIÇÃO DO SÍTIO AEROPORTUÁRIO .....	9
4.1.	Características Físicas da Pista de Pouso e Decolagem .....	9
4.2.	Dados Operacionais.....	9
4.3.	Dados Administrativos.....	9
5.	MEMORIAIS TÉCNICOS DESCRITIVOS: .....	10
5.1.	Memorial Técnico Descritivo da Implantação da Iluminação de Estacionamento de Veículos Externos:.....	10
5.1.1.	Filosofia de Projeto.....	10
5.1.1.1.	Documentação: .....	10
5.1.2.	Infraestrutura .....	10
5.1.2.1.	Instalação dos Postes de Concreto:.....	10
5.1.2.2.	Construção das Linhas de Dutos: .....	11
5.1.2.2.1	Definição dos Percursos: .....	11
5.1.2.2.2	Abertura de Valas: .....	11
5.1.2.2.3	Lançamento do Duto no Interior da Vala:.....	11
5.1.2.2.4	Acomodação e assentamento do Duto: .....	12
5.1.3.	Redes Elétricas .....	12
5.1.3.1.	Serviços de Instalações:.....	12
5.1.3.1.1	Fonte de Alimentação: .....	12
5.1.3.1.2	Aterramento: .....	12
5.1.4.	Luminárias .....	13
5.1.4.1.	Refletores Metálicos:.....	13
5.1.5.	Cálculo Luminotécnico: .....	13
5.1.5.1.	Dados do Projeto.....	13
5.1.5.2.	Resultados de Cálculo.....	15

## **1. INTRODUÇÃO**

O Aeroporto de Passo Fundo/RS foi contemplado pelo “Programa de Aviação Regional do Ministério da Infraestrutura”, conforme Termo de Compromisso nº 05/2017 firmado entre o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil - MTPA e a Secretaria dos Transportes - ST/RS.

Assim, foi realizada a contratação integrada de serviços técnicos especializados de Engenharia para Elaboração de Projeto Básico e Projeto Executivo, Execução de Obras de Engenharia Aeroportuária e Serviços Complementares para o Aeroporto conforme detalhes e premissas delineadas no Anteprojeto. De acordo com a Contratação Integrada, cabe ao Consórcio Traçado-Engelétrica vencedor da licitação, a Elaboração dos Projetos Básicos e Executivos, a partir do desenvolvimento das soluções técnicas apresentadas no Anteprojeto.

A Engelétrica Comércio e Engenharia Elétrica Ltda é a responsável para desenvolver todos os Projetos Básicos e Executivos do Sistema Elétrico das KF's (Medição e Proteção em Média Tensão) Principal, KF dos Auxílios à Navegação Aérea e a KF CUT que atenderá o futuro Terminal de Passageiros deste Aeroporto.

Também os Projetos de todos os equipamentos que compõem o Sistema de Auxílios à Navegação Aérea (Balizamento Luminoso, Sinalização Vertical, PAPI's, Biruta Iluminada e EMS).

Fazem parte deste Projeto Elétrico o Sistema de Iluminação do Pátio de Estacionamento de Veículos externo ao TPS.

### **1.1. Objetivo**

O presente documento refere-se ao Memorial Descritivo que tem como objetivo apresentar as principais atribuições que serão assumidas pela nossa Empresa que executará os serviços especializados para a Ampliação e Implementação dos Sistemas Elétricos definidos neste documento para atendimento do Aeroporto de Passo Fundo/RS.

## 2. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Para elaboração e apresentação de relatórios deste projeto está definida a matriz de responsabilidades da seguinte forma:

### Responsáveis pela Elaboração:

- Engº Fernando Derques López (Coordenador de Planejamento)

+55 51 9 9987-1014

fernando@engeletricaul.com.br

### 3. REFERÊNCIAS

Objetivando padronizar a tramitação de informações e a simplificação das referências citadas neste Projeto Executivo, serão adotadas as seguintes nomenclaturas:

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ALCMS Airport Lighting Control and Monitoring System  
BT Baixa Tensão  
CAB Cabeceira  
CAD Certificado de Aceitação Definitiva  
COMAR Comando da Aeronáutica  
DPS Dispositivo de Proteção contra Surtos  
DTCEA Destacamento de Controle de Espaço Aéreo  
D/E Indicação de Convergência Direita/Esquerda  
E/D Indicação de Convergência Esquerda/Direita  
EPR Etileno-propileno  
FAA Federal Aviation Administration (EUA)  
FG Ferro Galvanizado  
FN Fase /Neutro  
GMG Grupo Motor Gerador  
ICAO International Civil Aviation Organization  
KF Casa de Força  
MD Método destrutivo  
MND Método não destrutivo  
MT Média Tensão  
NBR Norma Brasileira  
NR Norma Reguladora do Ministério do Trabalho e Emprego  
PE Condutor de proteção PE Polietileno  
PEAD Polietileno de Alta Densidade  
PPD Pista de Pouso e Decolagem  
PSV Painel de Sinalização Vertical Luminosa  
PVC Cloreto de Polivinila  
RBAC Regulamento Brasileiro da Aviação Civil

RCC Regulador de Corrente Constante  
RESA Área de Segurança de Fim de Pista  
RWY Runway – Pista de Pouso e Decolagem  
SPDA Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas  
TI Transformador de Isolamento  
TN-S Esquema de aterramento com condutores neutro e proteção distintos  
TWR Torre de Controle de Aeródromo  
TXY Taxiway – Pista de Táxi de Aeródromo  
USCA Unidade de Supervisão de Corrente Alternada  
VFR Regras de Voo Visual  
VOR Very High Frequency Omnidirectional Range  
UTM Sistema de Coordenadas Geográficas

## NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS

ANAC - RBAC 154 – Projeto de Aeródromos;  
ICAO - Anexo 14 Vol. I – Projeto e Operação de Aeródromos;  
ICAO – Doc 9157 – Manual de Projeto de Aeródromo Parte 4 – Auxílios Visuais;  
ICAO – Doc 9157 – Manual de Projeto de Aeródromo Parte 5 – Sistemas Elétricos;  
ICAO – Doc 9157 – Manual de Projeto de Aeródromo Parte 6 – Frangibilidade;  
FAA – AC 150/5345-26 – Specification For L-823 Plug And Receptacle, Cable Connectors;  
FAA – AC 150/5345-42 – Specification for Airport Light Bases, Transformer Housings, Junction Boxes, and Accessories  
FAA – AC 150/5370-10 – Standards for Specifying Construction of Airports;  
FAA AC 150/5345-56 – Specification for L-890 Airport Lighting Control and Monitoring System (ALCMS);  
ABNT - NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

ABNT - NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

ABNT - NBR 14039 – Instalações Elétricas de Media Tensão 1,0 kV a 36,2 kV;

MTE - NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.



## **4. DESCRIÇÃO DO SÍTIO AEROPORTUÁRIO**

### **4.1. Características Físicas da Pista de Pouso e Decolagem**

A Pista do Aeroporto de Passo Fundo/RS, PPD 08 – 26 tem dimensões de 1.680m x 30m, com faixa de pista de 1.800m x 300m.

Informações de referência da PPD:

- Coordenadas Cabeceira 08: S28° 14' 48.63" / 52° 20' 8.77" O
- Coordenadas Cabeceira 26: S28° 14' 28.25" / 52° 19' 10.81" O

### **4.2. Dados Operacionais**

Este projeto considerou como premissas para o SBPF, a continuidade das condições atuais de operações VFR e IFR diurna e noturna, com as seguintes características:

- Tipo de Utilização: Público.
- Tipo de Tráfego: Regular e não regular.
- Tipo de Operação: IFR não-precisão
- Pistas 08 e 26: IFR Diurno/Noturno; VFR Diurno/Noturno
- Código de Referência da Pista (ICAO): 3 C

### **4.3. Dados Administrativos**

O Aeroporto de Passo Fundo – Lauro Kurtz (IATA: PFB, ICAO: SBPF) está localizado na Rodovia BR 285, Zona Rural, cidade de Passo Fundo/RS, é administrado pela Secretaria dos Transportes do Estado do Rio Grande do Sul.

## **5. MEMORIAIS TÉCNICOS DESCRITIVOS:**

### **5.1. Memorial Técnico Descritivo da Implantação da Iluminação de Estacionamento de Veículos Externos:**

#### **5.1.1. Filosofia de Projeto**

Este Memorial Técnico Descritivo tem por finalidade descrever as principais características para implantação dos postes e refletores para Iluminação de Pátio de Estacionamento de Veículos do Aeroporto de Passo Fundo.

##### **5.1.1.1. Documentação:**

O Projeto da Implantação da Iluminação do Pátio de Estacionamento de Veículos é apresentado por este Memorial Técnico Descritivo e por uma prancha de desenho, qual seja:

- AER-PFB-ILUM-PB-ETC-01-R00;

#### **5.1.2. Infraestrutura**

##### **5.1.2.1. Instalação dos Postes de Concreto:**

Para o Sistema de Iluminação do Pátio de Estacionamento de Veículos serão fornecidos e instalados dezenove postes metálicos, cônicos, de 08 metros de altura livre, engastados, num Bloco de Concreto com as dimensões de 400 x 400 x 600mm e seu posicionamento seguem as cotas informadas em Planta específica.

Serão instalados cinco postes com duas luminárias e quatorze postes com uma luminária.

Os Blocos de Concreto estão dimensionados no Memorial de Infraestrutura Civil assim como em Planta específica do Estrutural.

A localização projetada atende as Normas quanto ao afastamento entre elas e a quantidade e posicionamento das mesmas, conforme Estudo Luminotécnico que segue a este Memorial Técnico Descritivo.

### **5.1.2.2. Construção das Linhas de Dutos:**

#### **5.1.2.2.1 Definição dos Percursos:**

Para este Sistema, partirá uma única tubulação de PEAD de diâmetro 50mm da KF-Auxílios, passando por Caixas de Passagem indo até as Caixas de Passagem localizadas junto aos postes.

Saindo da Subestação Transformadora a tubulação de PEAD passará por uma Caixa de Passagem com as dimensões de 1.000 x 1.000 x 1.000 mm, localizada ao lado da SE e a partir desta Caixa de Passagem a tubulação interligará as demais Caixas de Passagem que terão as dimensões de 600 x 600 x 600 mm.

Quando da travessia da rua em frente ao TPS, a tubulação de PEAD será envelopada em concreto, visando dar a maior resistência mecânica a esta tubulação.

#### **5.1.2.2.2 Abertura de Valas:**

A abertura de vala para as tubulações, será feita com a largura de 300mm e profundidade 600mm desde a primeira caixa de passagem até a última.

Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia ou terra limpa e compactar, assegurando desta forma o nivelamento e a integridade dos dutos a serem instalados.

Caso haja presença de água no fundo da vala, recomendamos a aplicação de uma camada de brita, recoberta de areia, para drenagem, a fim de permitir uma boa compactação.

#### **5.1.2.2.3 Lançamento do Duto no Interior da Vala:**

Antes de ser feito o assentamento do duto no interior da vala, o fundo da mesma será nivelado e limpo (sem a presença de agentes externos), a fim de evitar que a linha de duto seja danificada durante a colocação e compactação.

#### **5.1.2.2.4 Acomodação e assentamento do**

##### **Duto:**

A compactação do leito de duto será efetuada manualmente com terra ou areia limpa até a espessura de 30mm do duto, prosseguindo com aterro de 500mm em 500mm.

### **5.1.3. Redes Elétricas**

#### **5.1.3.1. Serviços de Instalações:**

##### **5.1.3.1.1 Fonte de Alimentação:**

A Alimentação Elétrica dos Postes de Iluminação partirá do Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, em circuito trifásico com Neutro e Terra, sendo este circuito protegido por uma Chave Disjuntora de 3x20A.

Serão considerados três circuitos monofásicos e para cada circuito elétrico, será considerado a utilização de um relé-fotoelétrico para a energização do Sistema quando da falta de luz natural.

A partir de cada Caixa de Passagem será fornecido e instalado os condutores de bitola 2,5mm<sup>2</sup> com isolamento para 1kV.

Os alimentadores principais destes três circuitos serão de condutores de bitola 4,0mm<sup>2</sup> com isolamento para 1kV a partir do QGBT.

A rede será trifásica (3F + N + T) na Tensão 380 Volts, frequência 60Hz, partindo do Quadro Geral de Baixa Tensão.

##### **5.1.3.1.2 Aterramento:**

O condutor de aterramento a ser instalado na descida dos postes metálicos e ao longo de toda a tubulação de PEAD será isolado de bitola 4mm<sup>2</sup>, com isolamento para 1kV e interligado à malha de aterramento da Subestação Transformadora.

O valor de resistência ôhmica não poderá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.

#### **5.1.4. Luminárias**

##### **5.1.4.1. Refletores Metálicos:**

Serão instaladas Luminárias Públicas com Lâmpada à LED de potência 100W, 4.000 K na tensão de 220V.

##### **5.1.5. Cálculo Luminotécnico:**

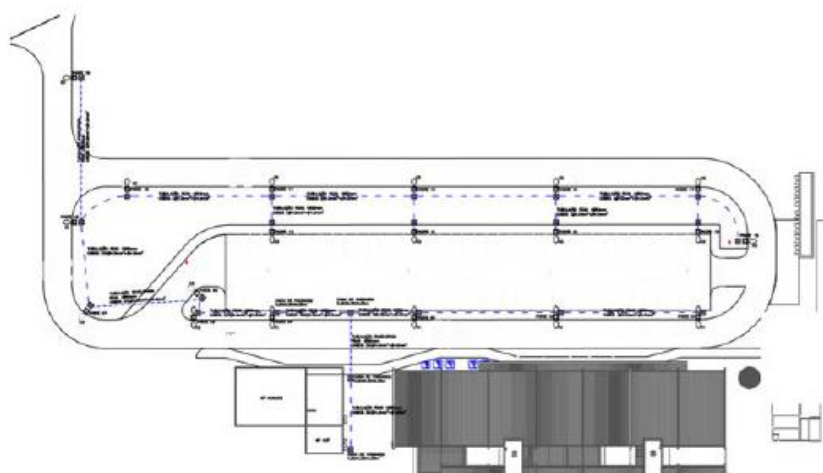
O cálculo da iluminação artificial do Pátio de Estacionamento de Automóveis do Aeroporto de Passo Fundo, foi desenvolvido no software AGI 32, versão 2.17, específico para cálculos luminotécnicos.

Para desenvolvimento do cálculo foi considerado o condicionante de altura máxima dos postes de 08 metros, pré-estabelecido no projeto e com utilização de tecnologia LED.

Este cálculo foi executado para atingir a iluminância média definida em Norma de 20 lux.

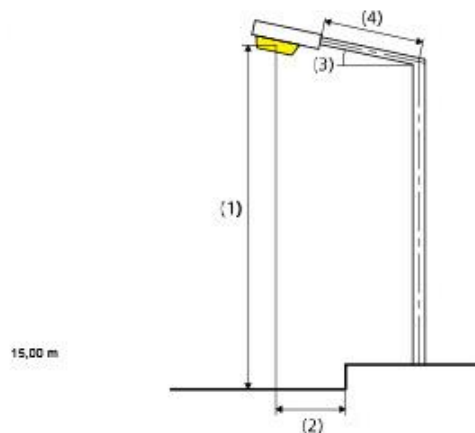
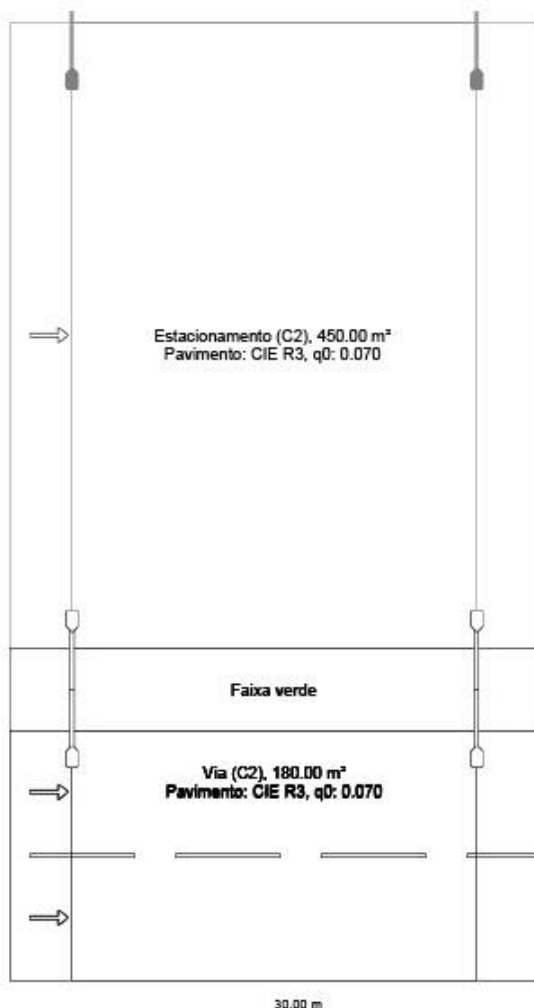
##### **5.1.5.1. Dados do Projeto**

###### **Iluminação estacionamento Aeroporto Passo Fundo/RS**



EN 13201:2015

TW4001532 NDL100W150IABRS1N



A distância entre postes dessa distribuição de luminárias define o comprimento dos campos de avaliação.

Lâmpada:	definido pelo utilizador
Fluxo luminoso (luminária):	10000.00 lm
Fluxo luminoso (lâmpada):	10000.00 lm
Horas de operação	
4000 h:	100.0 %, 100.0 W
W/km:	3300.0
Distribuição:	unilateral em cima
Distância entre postes:	30.000 m
Inclinação de braço extensor (3):	0.0°
Comprimento braço extensor (4):	1.630 m
Altura do ponto de luz (1):	8.000 m
Pendor do ponto de luz (2):	1.330 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Valor máximo da potência luminosa

com 70° e acima:	658 cd/klm *
com 80° e acima:	53.6 cd/klm *
com 90° e acima:	0.00 cd/klm *
Classe de potência luminosa:	G*3

Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.

\* 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.

A distribuição cumpre a classe de índice de ofuscamento D.6

Resultados para os campos de avaliação  
Factor de manutenção: 1.00

Estacionamento

Em [lx]	Uo
≥ 20.00	≥ 0.30
✓ 35.07	✓ 0.40

Via

Em [lx]	Uo
≥ 20.00	≥ 0.30
✓ 33.99	✓ 0.60

## 5.1.5.2. Resultados de Cálculo

### Resultados para indicadores de eficiência energética

Indicador de Densidade de potência (Dp) 0.009 W/lxm²

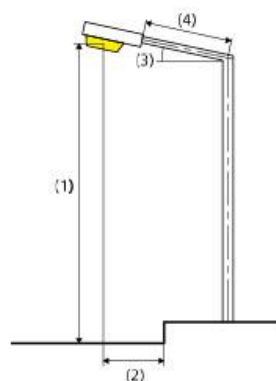
A EN 13201:2015-5 não abrange o caso de planeamento com várias distribuições de luminárias. O cálculo desses valores de potência, portanto, ocorre apenas para a distribuição de luminárias cuja distância entre postes define o comprimento dos campos de avaliação.

Densidade de consumo de energia

Distribuição 1: 18988 - 1 - TW4001532 0.6 kWh/m² yr  
NDL100W150IABRS1N.ies (400.0 kWh/yr)

Distribuição 2: 18988 - 1 - TW4001532 1.3 kWh/m² yr  
NDL100W150IABRS1N.ies (800.0 kWh/yr)

### TW4001532 NDL100W150IABRS1N



Lâmpada:	definido pelo utilizador
Fluxo luminoso (luminária):	10000.00 lm
Fluxo luminoso (lâmpada):	10000.00 lm
Horas de operação	
4000 h:	100.0 %, 100.0 W
W/km:	6800.0
Distribuição:	unilateral em baixo
Distância entre postes:	30.000 m
Inclinação de braço extensor (3):	0.0°
Comprimento braço extensor (4):	1.630 m
Altura do ponto de luz (1):	8.000 m
Pendor do ponto de luz (2):	8.630 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valor máximo da potência luminosa	
com 70° e acima:	658 cd/klm *
com 80° e acima:	53.6 cd/klm *
com 90° e acima:	0.00 cd/klm *
Classe de potência luminosa:	G*3

Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.

\* 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.

A distribuição cumpre a classe de índice de ofuscamento D.6

## Estacionamento

### Potência luminosa horizontal [lx]

22.625	38.1	31.9	28.9	21.2	17.0	14.6	13.9	14.0	14.2	14.6	15.4	16.8	19.2	22.8	28.9	33.9	36.0
21.875	42.8	38.2	31.6	24.4	19.3	16.5	15.5	15.6	16.0	16.4	17.4	19.0	21.7	26.1	33.9	40.9	43.4
21.125	47.7	42.1	35.0	27.3	21.5	18.5	17.4	17.6	18.1	18.7	19.7	21.5	24.2	29.2	37.7	44.9	48.9
20.375	50.6	44.3	37.2	29.4	23.4	20.5	19.3	19.7	20.2	21.1	22.1	23.9	26.8	31.6	40.2	47.6	51.9
19.625	51.3	45.1	38.1	30.7	25.2	22.7	21.5	22.0	22.6	23.6	24.6	26.2	28.9	33.1	40.7	47.5	52.2
18.875	49.7	44.1	37.6	31.4	26.9	24.5	23.7	24.2	24.8	25.7	26.8	28.1	30.5	33.9	40.0	46.8	50.0
18.125	47.1	42.2	36.8	31.9	28.6	26.2	25.7	26.1	26.8	27.6	28.6	29.8	31.9	35.0	38.9	43.4	47.2
17.375	44.8	40.9	36.5	33.0	30.4	28.1	27.4	27.9	28.5	29.2	30.2	31.5	33.4	36.1	38.8	41.5	44.7
16.625	43.0	40.1	37.1	34.7	32.3	30.1	29.2	29.4	29.9	30.6	31.7	33.0	34.8	36.8	39.0	40.5	42.9
15.875	42.2	40.1	38.2	36.4	34.0	32.1	31.1	30.8	31.0	31.7	32.7	34.0	35.6	37.4	38.9	40.1	42.1
15.125	42.5	40.6	39.2	37.8	35.5	33.9	32.8	32.1	32.0	32.1	32.9	33.9	35.5	37.7	39.0	40.3	42.3
14.375	43.4	41.4	40.1	38.4	36.5	34.7	33.7	32.9	32.5	32.1	32.4	33.3	34.9	37.2	39.0	40.9	43.1
13.625	45.5	43.0	41.3	38.8	36.4	34.6	33.8	33.3	32.9	32.2	31.8	32.4	34.1	36.6	39.1	42.2	45.2
12.875	48.8	45.4	42.3	39.2	36.0	34.0	33.5	33.3	32.9	32.1	31.4	31.6	33.4	36.1	39.9	44.5	48.4
12.125	53.3	49.1	44.0	39.3	35.5	33.2	33.0	33.0	32.6	31.6	31.0	30.9	32.9	36.3	41.9	47.7	52.7
11.375	58.5	53.5	46.7	39.5	35.2	32.6	32.3	32.3	31.7	30.8	30.2	30.6	32.5	37.3	44.6	51.8	57.6
10.625	63.6	57.7	49.4	40.2	34.6	31.8	31.1	31.0	30.5	29.7	29.3	30.2	32.4	38.4	47.3	55.4	62.1
9.875	66.2	60.3	51.0	40.1	33.6	30.8	29.6	29.4	29.0	28.4	28.2	29.4	32.2	38.7	48.7	57.5	64.5
9.125	66.6	60.4	50.6	39.2	32.4	29.7	28.1	27.8	27.5	27.0	27.1	28.5	32.0	38.3	48.9	58.4	64.9
8.375	64.3	59.3	49.0	37.8	31.6	28.3	26.6	26.2	26.0	25.7	26.0	27.6	31.4	37.5	47.8	57.7	63.5
m	0.882	2.647	4.412	6.176	7.941	9.706	11.471	13.235	15.000	16.765	18.529	20.294	22.059	23.824	25.588	27.353	29.118

Trama: 17 x 20 Pontos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
35.1	13.9	66.6	0.397	0.209

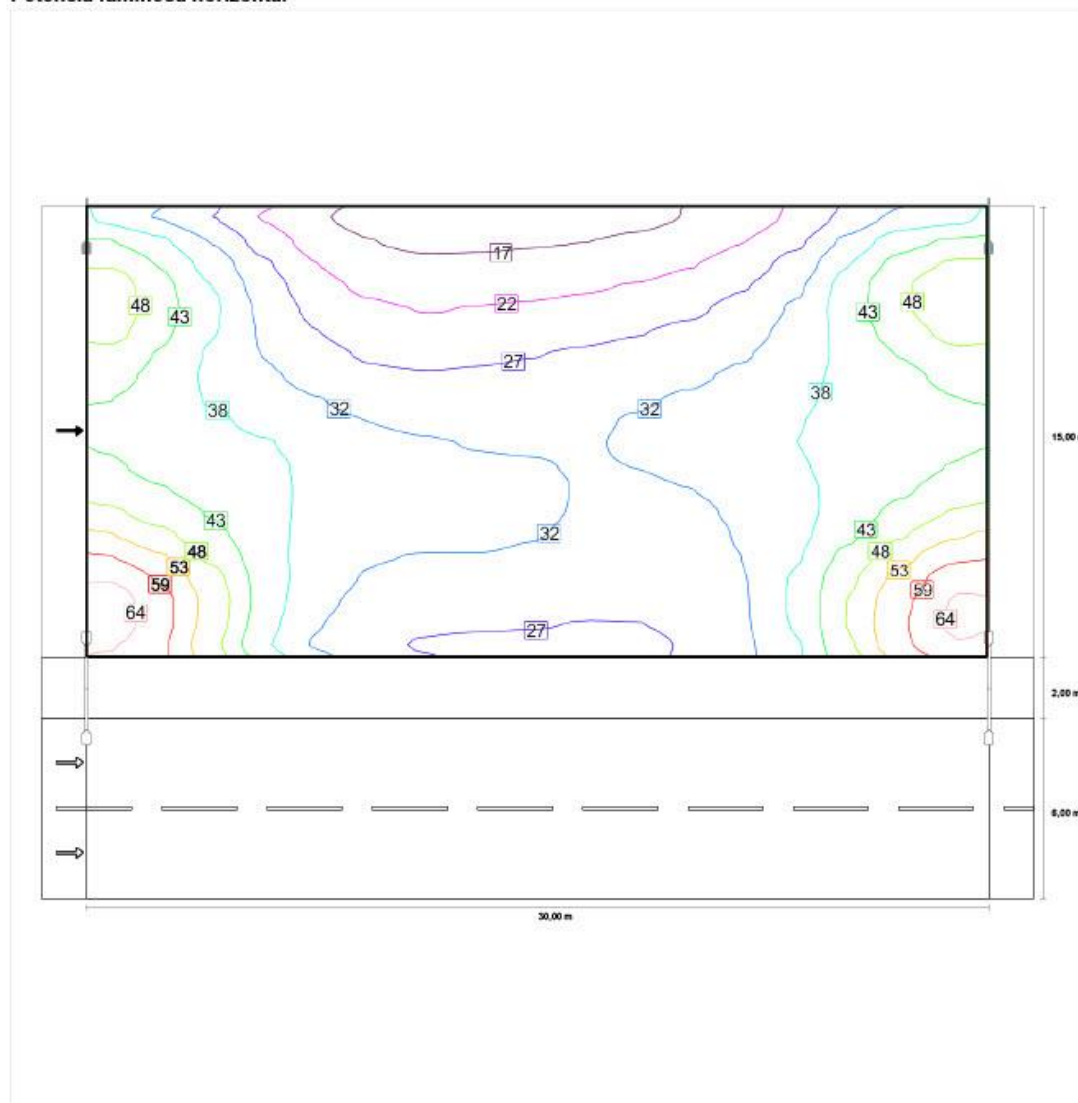


## Estacionamento

Factor de manutenção: 1.00  
Trama: 17 x 20 Pontos

Em [lx]	Uo
$\geq 20.00$	$\geq 0.30$
✓ 35.07	✓ 0.40

## Potência luminosa horizontal

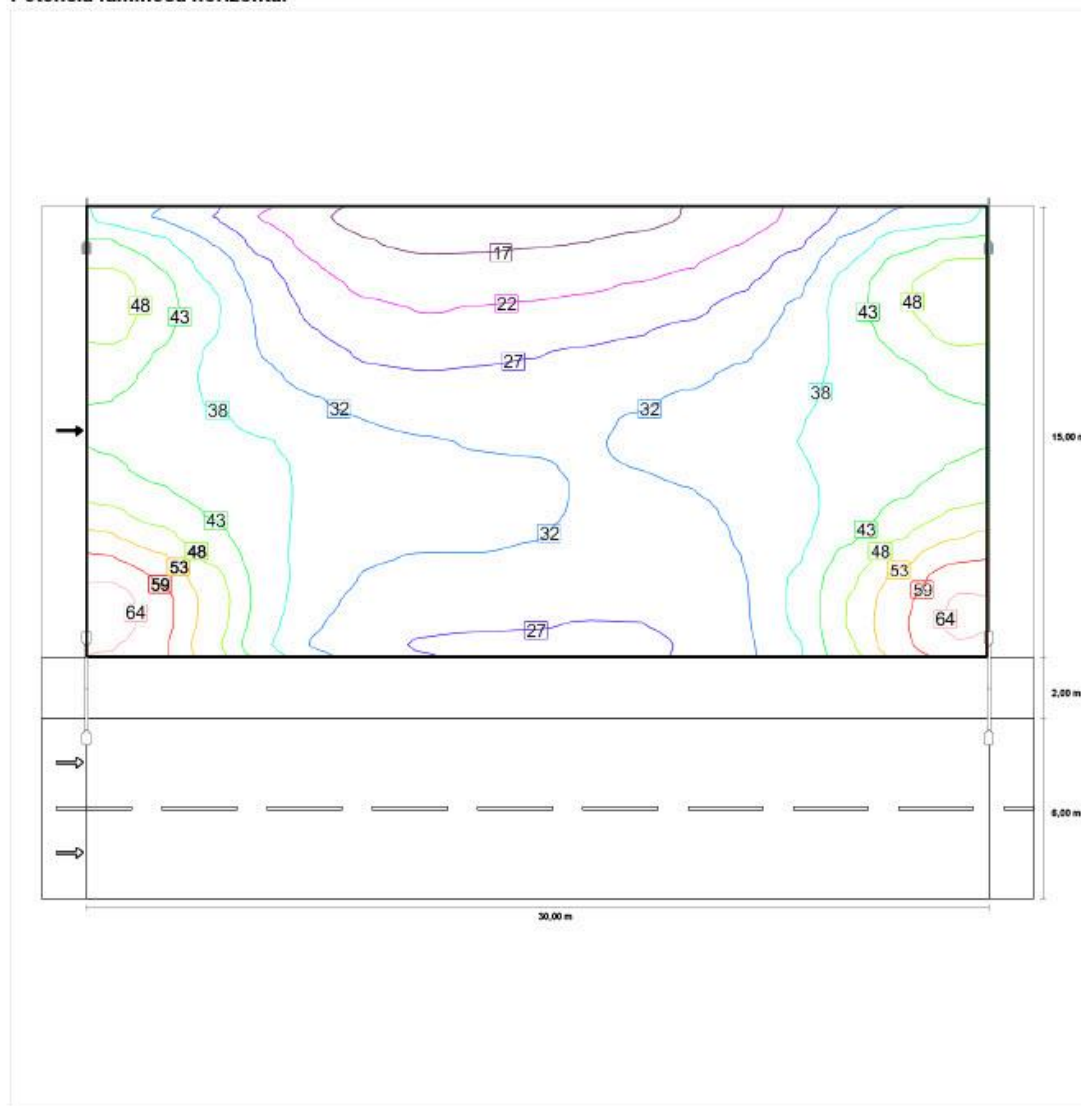


## Estacionamento

Factor de manutenção: 1.00  
Trama: 17 x 20 Pontos

Em [lx]	Uo
$\geq 20.00$	$\geq 0.30$
✓ 35.07	✓ 0.40

## Potência luminosa horizontal



## Via

Factor de manutenção: 1.00  
Trama: 17 x 10 Pontos

Em [lx]	Uo
$\geq 20.00$	$\geq 0.30$
✓ 33.99	✓ 0.60

## Potência luminosa horizontal

