PETROBRAS	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**	Nº: **MC-4150.30-6000-700-MV6-001**	
	CLIENTE: **TP/DDT/ENGDT/PPL/GPP/GP1**		FOLHA: **1** de **24**
	PROGRAMA: **MIGRAÇÃO DO TERMINAL PARA O CNCL**		**INTEGRA-2851**
	ÁREA: **TERMINAL DA ILHA D'ÁGUA**		**-**
	TÍTULO: **LUMINOTÉCNICO**		**TP/DDT/ENGDT/PPL/ DPL/DP1**
			INTERNO

FIRMA PROJETISTA: **MSE ENGENHARIA**		
CONTRATO: **4501828633**	RESPONSÁVEL TÉCNICO: **MAURO LÚCIO DE SOUZA**	CREA: **MG – 148878/D**

INDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	21/02/2025					
EXECUÇÃO	L. ANDRADE					
VERIFICAÇÃO	J. FURTADO					
APROVAÇÃO	M. SOUZA					

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381 REV. M

SUMÁRIO

1.OBEJETIVO 3

2.DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

3.NORMAS TÉCNICAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS 3

4.CONSIDERAÇÕES GERAIS 4

5.RESULTADOS CÁLCULO LUMINOTÉCNICO 9

6.CONCLUSÃO 24

1. OBEJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar o estudo luminotécnico para as edificações destinados ao projeto de migração do Terminal para o CNCL, que será implementado na faixa de dutos, localizado na Ilha do Governador, no município do Rio de Janeiro-RJ.

A memória de cálculo apresentada visa definir o estudo luminotécnico do sistema de medição de pressão na faixa de dutos próximo à Ponte do Barão e ao Estaleiro (EISA).

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

MD-4150.30-6000-940-PTD-109	Projeto Conceitual Adequações do TAID Operações Remotas p/ CNCL;
DE-4150.30-6000-946-MV6-001	Diagrama Unifilar - Ilha D'Água
DE-4150.30-6000-946-MV6-002	Diagrama Unifilar - Shelter - Faixa de Dutos - Ponte do Barão
DE-4150.30-6000-946-MV6-003	Diagrama Unifilar - Shelter - Faixa de Dutos - Estaleiro EISA
DE-4150.30-6000-700-MV6-001	Planta de Distribuição de Força e Aterramento - Ilha D'Água - Planta 1
DE-4150.30-6000-946-NBF-001:	Diagrama Unifilar – PN-1530-900; PN-1530-901/2/3 (480V);PL-4150.3001 (220V); PN-Novo (220V);
LI-4150.30-6000-700-MV6-001	Cargas Elétricas
LI-4150.30-6000-700-MV6-002	Materiais Elétricos
LI-4150.30-6000-721-MV6-001	Cabos
FD-4150.30-6000-814-MV6-001	Folha de Dados - Medidor de Nível
FD-4150.30-6000-812-MV6-001	Folha de Dados - Medidor de Pressão
ET-4150.30-6000-846-MV6-001	Especificação Técnica CLP

3. NORMAS TÉCNICAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS

Deverão ser obedecidos na execução deste projeto, além das informações constantes neste relatório e demais documentos anexos, as normas da PETROBRAS, normas ABNT e normas internacionais aplicáveis, mesmo que não citadas.

3.1. NORMAS ABNT

ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão;
ABNT NBR 5419	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
ABNT NBR 60079	Atmosferas explosivas;
NBR ISO 8995-1	Iluminação em Ambientes de Trabalho.

3.2. NORMAS REGULAMENTADORAS

NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
NR-22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

3.3. NORMAS ESTRANGEIRAS

IEC-61158-2 Industrial Communication Networks - Fieldbus specifications - Part 2: Physical layer specification and service definition.
IEC 60287 - Electric cables – Calculation of the current rating

3.4. NORMAS PETROBRAS

N-2040 Elaboração, apresentação e gerenciamento de documentos de projetos de eletricidade;
N-2064 Emissão e revisão de documentos de projeto;
N-2918 Atmosferas explosivas - Classificação de áreas;
N-0381 Execução de desenhos e outros documentos técnicos em geral;
N-2040 Elaboração, apresentação e gerenciamento de documentos de projetos de eletricidade;
N-2624 Implantação de faixas de dutos terrestres;
N-2006 Projeto de Sistema de Iluminação;
N-2782 Técnica Aplicáveis à Análises de Riscos Industriais;
N-2918 Atmosferas explosivas – Classificação de áreas.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1. LEGENDA

Na lista a seguir é mostrado simbologias e abreviações (quando aplicável), que foram utilizados no dimensionamento dos cabos conforme a norma NBR 5410.

SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	UNID.
E	Iluminância média no plano de trabalho	lux
Emin	Iluminância mínima no plano de trabalho	lux
Emax	Iluminância máxima no plano de trabalho	lux
U0	Uniformidade da iluminação (e_min / e_média)	-
MF	Fator de manutenção	-
UF	Fator de utilização	-
Φ	Fluxo luminoso de uma luminária	Lúmens
η	Eficiência luminosa	Lúmens/W
P	Coeficiente de reflexão das superfícies (piso, teto, paredes)	%
H	Altura do plano de trabalho em relação ao piso	m
G1	Índice de ofuscamento (ugr - unified glare rating)	-
ΔV	Queda de tensão nos circuitos de alimentação	%

4.2. PREMISSAS

Para o dimensionamento do sistema de iluminação, foram obedecidos os critérios impostos pelas normas NBR 5413 e NBR ISO/CIE 8995-1, que estabelecem os níveis mínimos de iluminância adequados para diferentes ambientes e atividades. Também foi considerado o padrão Petrobras N-2006, que orienta os projetos luminotécnicos em áreas industriais e específicas da companhia.

Os cálculos consideram os fatores de reflexão, altura do plano de trabalho e uniformidade, garantindo uma distribuição luminosa eficiente e compatível com as exigências técnicas e operacionais.

A Tabela 1 a seguir exibe os valores de iluminância média (lux) utilizados como referência para o projeto:

Ambiente	Nível mínimo de iluminância (lux)	Ponto de medição/cálculo
Áreas gerais		
Áreas de circulação	10	Piso
Escadas	10	Piso
Plataformas de manutenção (ocasionalmente ocupada)	10	Piso
Locais de válvulas	50	Equipamento
Locais de flanges, bocas de visita e janelas de inspeção de unidades de processo	30	Flanges
Instrumentos e pontos de medição	50	Equipamento
Frontal de painéis, pontos de medidas e coleta de amostras	50	Equipamento
Sala de controle		
Áreas de circulação - Casa de Controle Local (CCL)	300	Piso
Sala de painéis de instrumentação - CCL	300	Piso
Sala de operação (Console) - CCL	300	75 cm do piso
Subestações elétricas		
Sala de baterias	50	Piso
Sala de painéis de automação	150	Piso
“Switch racks”	50	Piso
Geral		
Área de estacionamento de carros	10	Piso
Guaritas e postos de vigilância	100	Piso
Salas da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	150	Piso

TABELA 1 – NÍVEL MÍNIMO DE ILUMINÂNCIA (LUX) PARA AMBIENTES.

Para o estudo luminotécnico, os níveis mínimos de iluminância considerados serão de 50 lux para a caixa de acesso de inspeção aos instrumentos de medição e 150 lux para a sala de controle e painéis, conforme indicado na Tabela 1.

Algumas considerações se aplicam a todos os cálculos apresentados neste documento:

- Os cálculos de iluminância média (EEE) foram realizados para superfícies horizontais no plano de trabalho ou ponto de referência, conforme as especificações do ambiente.
- A altura do plano de trabalho pode variar dependendo do ambiente analisado e das atividades previstas, o que reflete nos níveis de iluminância necessários.
- A seção 4.3 detalha as especificações fotométricas das luminárias utilizadas, com base nos dados fornecidos pelos fabricantes. Luminárias equivalentes podem ser utilizadas desde que apresentem características similares em fluxo luminoso e fotometria.
- O uso de luminárias com especificações diferentes das propostas poderá comprometer a eficiência luminosa e o atendimento às normas técnicas.

- A uniformidade luminosa foi calculada com base no método de radiosidade, garantindo uma distribuição uniforme da luz.

4.2.1. CÁLCULO DE ILUMINÂNCIA (LUX):

A iluminância é a quantidade de luz (fluxo luminoso) que incide sobre uma superfície, medida em lux (lm/m²). O cálculo utiliza: O software Dialux utiliza cálculos luminotécnicos baseados em normas nacionais e internacionais de iluminação. Os principais métodos e passos utilizados são:

$$\mathrm{E} = \frac{\Phi * UF * MF}{A}$$

Onde:

E: Iluminância (lux)

Φ: Fluxo luminoso da luminária (lúmens)

A: Área da superfície iluminada (m²)

UF: Fator de utilização, determinado pela eficiência da luminária e características do ambiente

MF: Fator de manutenção, considerando degradação do fluxo luminoso ao longo do tempo

4.3. LUMINÁRIAS DE REFERÊNCIA

4.3.1. Luminária - ConexLED, CLY-A30

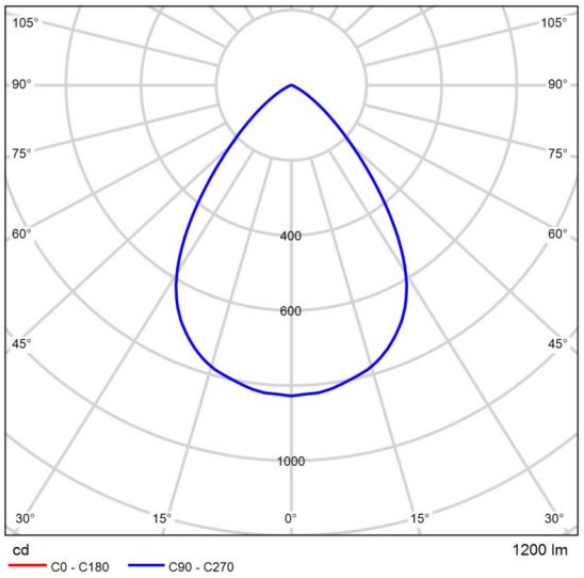
Luminária LED Luminária LED para Atmosferas Explosivas com Módulo de Emergência (Zona 2 ou 21 e 22). Funcionamento com alimentação convencional e em modo de emergência com utilização de baterias para instalação arandela ou pendente, 30W, driver de corrente constante incorporado à luminária, proteção ao tempo, gases, vapores e pó, grau de proteção IP66 no bloco óptico, grau de impacto IK08, fixação das tampas através de rosqueamento e junta de silicone flexível para altas temperaturas. Acabamento com pintura eletrostática especial.



FIGURA 1 - LUMINÁRIA – CONEXLED, CLY-A303DK50, 30W

CLY-A303DK50 (Referência Conexled)			
Dados de Luminária		Equipado com	
Grau de Rendimento:	127,8%	Quantidade:	-
Eficácia luminosa:	120,0 lm/W	Designação:	30W
Classificação:	A10 ↓100,0% ↑0,0%		
CIE Flux Codes: UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%):	47 79 96 100 128	Cor:	3000K
		Fluxo Luminoso:	1200 lm 1200 lm
Lâmpada:	LED	CRI	100
Potência total do sistema:	30 W		
Comprimento:	441 mm 354 mm 221 mm		
Largura:	-		
Altura:	274 mm 254 mm 196 mm		

TABELA 2 – CARACTÉRISTICAS TECNICAS - CLY-A303DK50



Polar LDC

FIGURA 2 - DADOS E FOTOMÉTRIA – CLY-A30

Glare evaluation according to RUG											
ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X	Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	13.0	14.0	13.3	14.2	14.4	13.0	14.0	13.3	14.2	14.4
	3H	12.9	13.8	13.2	14.0	14.3	12.9	13.8	13.2	14.0	14.3
	4H	12.8	13.6	13.1	13.9	14.2	12.8	13.6	13.1	13.9	14.2
	6H	12.8	13.5	13.1	13.8	14.1	12.8	13.5	13.1	13.8	14.1
	8H	12.7	13.4	13.1	13.7	14.0	12.7	13.4	13.1	13.7	14.0
	12H	12.7	13.4	13.0	13.7	14.0	12.7	13.4	13.0	13.7	14.0
4H	2H	12.9	13.7	13.2	14.0	14.2	12.9	13.7	13.2	14.0	14.2
	3H	12.8	13.5	13.1	13.8	14.1	12.8	13.5	13.1	13.8	14.1
	4H	12.7	13.3	13.1	13.7	14.0	12.7	13.3	13.1	13.7	14.0
	6H	12.6	13.2	13.0	13.5	13.9	12.6	13.2	13.0	13.5	13.9
	8H	12.6	13.1	13.0	13.5	13.9	12.6	13.1	13.0	13.5	13.9
	12H	12.5	13.0	13.0	13.4	13.8	12.5	13.0	13.0	13.4	13.8
8H	4H	12.6	13.1	13.0	13.5	13.9	12.6	13.1	13.0	13.5	13.9
	6H	12.5	12.9	13.0	13.3	13.8	12.5	12.9	13.0	13.3	13.8
	8H	12.5	12.8	12.9	13.3	13.7	12.5	12.8	12.9	13.3	13.7
	12H	12.4	12.7	12.9	13.2	13.7	12.4	12.7	12.9	13.2	13.7
12H	4H	12.5	13.0	13.0	13.4	13.8	12.5	13.0	13.0	13.4	13.8
	6H	12.5	12.8	12.9	13.3	13.7	12.5	12.8	12.9	13.3	13.7
	8H	12.4	12.7	12.9	13.2	13.7	12.4	12.7	12.9	13.2	13.7
Variation of the observer position for the luminaire distances S											
S = 1.0H		+2.0 / -4.1					+2.0 / -4.1				
S = 1.5H		+4.3 / -9.0					+4.3 / -9.0				
S = 2.0H		+6.2 / -12.7					+6.2 / -12.7				
Standard table		BK00					BK00				
Correction summand		-5.5					-5.5				
Corrected glare indices referring to 1200lm Total luminous flux											

TABELA 3 – RUG DIAGRAMA (SHR:0.25)

4.3.2. Luminária - ConexLED, CLB-H

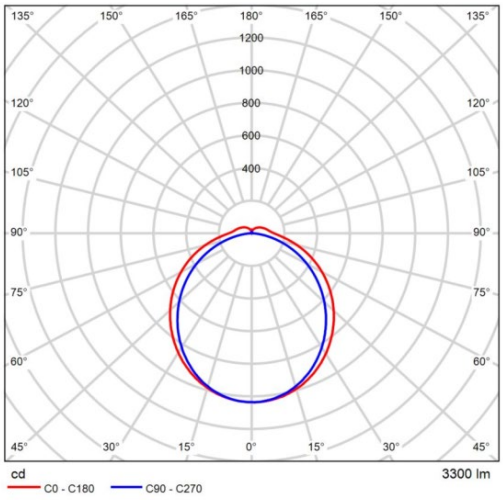
Luminária LED para instalação sobrepor ou pendente em perfilados, 20W, driver de corrente constante incorporado à luminária, grau de proteção IP20, grau de impacto IK08.



FIGURA 3 - LUMINÁRIA - CONEXLED, CLB-H20PK50, 20W

CLB-H20PK50 (Referência Conexled)			
Dados de Luminária		Equipado com	
Grau de Rendimento:	81,4%	Quantidade:	-
Eficácia luminosa:	165.0 lm/W	Designação:	20W 52W
Classificação:	A50 ↓98,9% ↑1,1%		
CIE Flux Codes: UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%):	50	Cor:	3000K
		Fluxo Luminoso:	3300 lm
Lâmpada:	LED		
Potência total do sistema:	20 W		
Comprimento:	400 mm 585 mm		
Largura:	52 mm		
Altura:	95 mm		

TABELA 4 – CARACTÉRISTICAS TECNICAS - CLB-H20PK50



Polar LDC

FIGURA 4 - DADOS E FOTOMÉTRIA – CLB-H20PK50

5. RESULTADOS CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

Os resultados dos cálculos serão apresentados nas próximas seções, abrangendo todas as áreas desta etapa do projeto. As áreas analisadas incluem a Ponte do Barão e o Estaleiro EISA, ambas localizadas na Ilha do Governador, conforme Figura 5, que receberão sistemas de iluminação projetados para as novas caixas de

concreto no subsolo, destinadas ao acesso e à inspeção de transmissores de pressão instalados nas faixas de dutos.

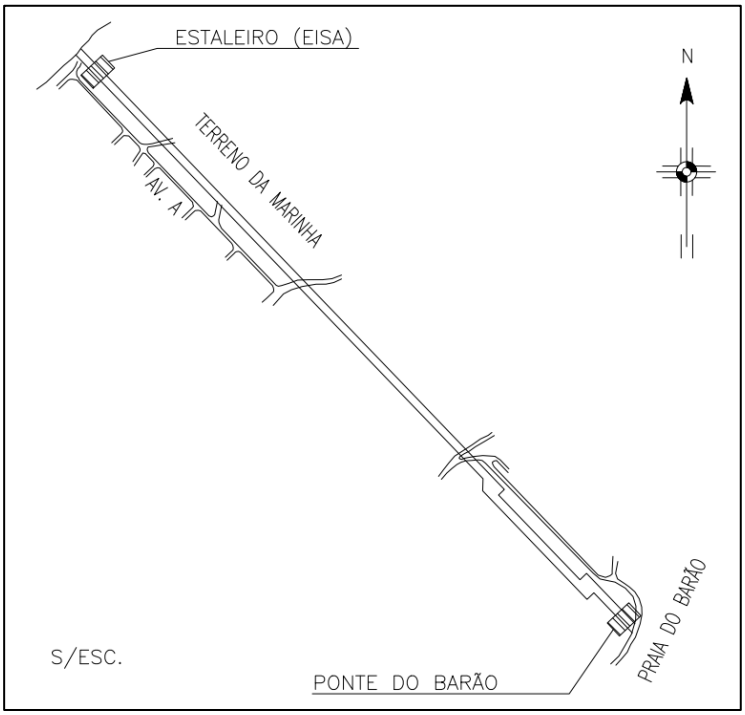


FIGURA 5 – PLANTA DIRETOR – FAIXA DE DUTOS – ILHA DO GOVERNADOR

Os cálculos luminotécnicos foram realizados com o auxílio do software Dialux, utilizado para projetar sistemas de iluminação para ambientes internos e externos. Este software aplica princípios baseados em normas técnicas, como a NBR 5413 e a NBR ISO/CIE 8995-1, para calcular níveis de iluminância, distribuição de luz, uniformidade e eficiência luminosa.

As próximas seções apresentam os resultados detalhados dos cálculos luminotécnicos para cada área estudada

5.1. CAIXA DE ACESSO AOS INSTRUMENTOS

A análise luminotécnica para as caixas de acesso aos instrumentos de medição nos dutos, sendo a caixa de acesso 1 localizada próxima a área da Ponte do Barão e a caixa de acesso 2 localizada próximo ao Estaleiro

EISA na Ilha do Governador.. Essa caixa será destinada ao acesso e à inspeção de transmissores de pressão instalados na faixa de dutos no solo, garantindo visibilidade e segurança operacional.



FIGURA 6 - ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LUMINÁRIAS - CAIXA DE ACESSO

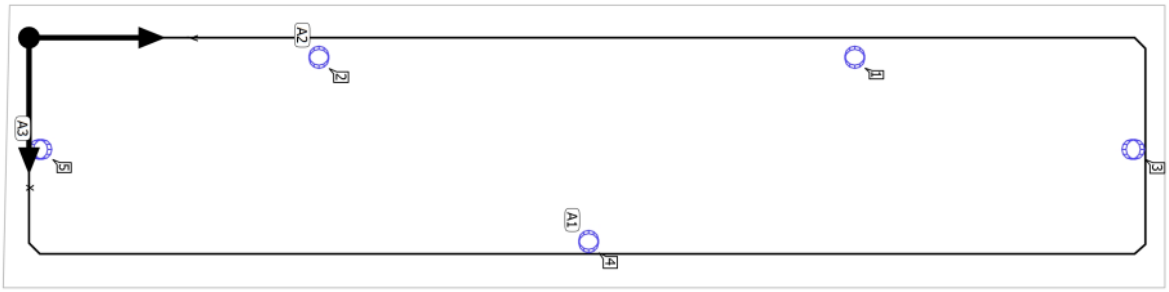


FIGURA 7 - ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LUMINÁRIAS - CAIXA DE ACESSO

direção X	1 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes
direção Y	2 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes
Distribuição	A2

2 x CONEXLED ConexLED, CLY-A303DK50CF90, 30W

Tipo	Distribuição de campo	X	Y	Altura de montagem	Luminária
1. Luminárias (X/Y/Z)	1.550 m / 0.131 m / 5.000 m	1.550 m	15.381 m	5.000 m	3
		1.550 m	0.131 m	5.000 m	5
direção X	1 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes				
direção Y	2 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes				
Distribuição	A3				

FIGURA 8 - ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LUMINÁRIAS - CAIXA DE ACESSO 1 E 2

CAIXA DE ACESSO

P_{total}	A_{Sala}	Potência de ligação específica	$\bar{E}_{vertical\ (Plano\ de\ uso)}$
50.0 W	46.52 m²	1.07 W/m² = 2.02 W/m²/100 lx (Área)	53.2 lx

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi_{Luminária}$
5	CONEXLED	CLY-A303DK50	ConexLED, CLY-A303DK50 30W	10.0 W	1200 lm

FIGURA 9 - ANÁLISE DO CONJUNTO DE LUMINÁRIAS - CAIXA DE ACESSO

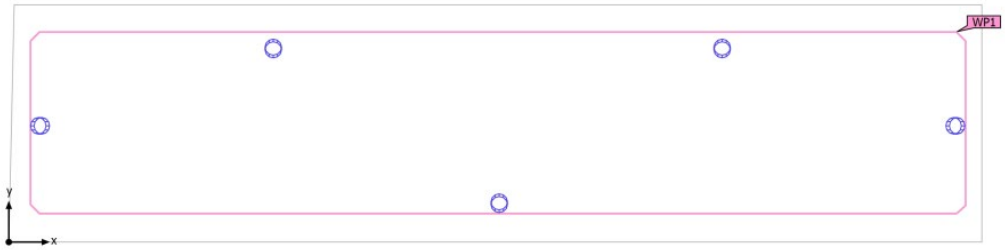
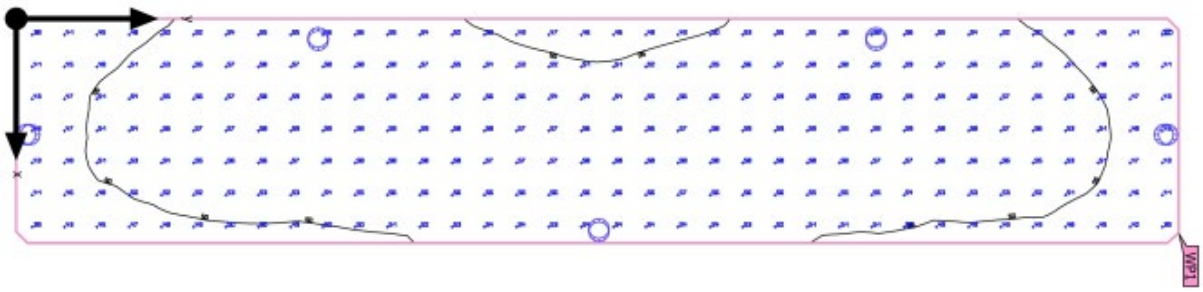


FIGURA 10 - OBJETO DE CÁLCULO - CAIXA DE ACESSO

Níveis de uso

Propriedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
ESPAÇO DE CALCULO - CAIXA DE ACESSO - ESTALEIRO EISA Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	53.2 lx (≥ 50.0 lx) ✓	36.1 lx	60.0 lx	0.68 (≥ 0.10) ✓	0.60	WP1

FIGURA 11 - NÍVEIS DE USO



Superfície básica	46.52 m²	Pé direito livre	5.550 m
Grau de reflexão	Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 %	Altura de montagem	5.000 m
		Altura Plano de uso	0.000 m
Factor de manutenção	0.80 (Valor fixo)	Zona marginal Plano de uso	0.000 m

FIGURA 12 - SUPERFICIE BÁSICA - CAIXA DE ACESSO

Resultados

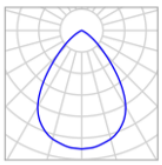
	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	$\bar{E}_{vertical}$	53.2 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.68	≥ 0.10	✓	WP1
Avaliação de ofuscamento(1)	$R_{UG,max}$	13	≤ 28	✓	
Dimensões de consumo(2)	Consumo	113 kWh/a	máx. 1650 kWh/a	✓	
Área	Potência de ligação específica	1.07 W/m²	–		
		2.02 W/m²/100 lx	–		

(1) Baseado num espaço retangular de 15.521 m x 3.000 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

Perfil de utilização: Actividades industriais e oficinas - Cimento, produtos de cimento, betão e tijolos (16.1 Secagem)

FIGURA 13 - RESULTADO DE CÁLCULO - CAIXA DE ACESSO





Fabricante	CONEXLED	P	10.0 W
N° do artigo	CLY-A303DK50	$\Phi_{Luminária}$	1200 lm
Nome do artigo	ConexLED, CLY-A303DK50CF90		
Equipagem	1x CLY-A303DK50CF90		

1 x CONEXLED ConexLED, CLY-A303DK50CF90, 30W

Tipo	Distribuição de campo	X	Y	Altura de montagem	Luminária
1. Luminárias (X/Y/Z)	2.850 m / 7.781 m / 5.000 m	2.850 m	7.781 m	5.000 m	4
direção X	1 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes				
direção Y	1 Un., Centro - centro, Distâncias desuniformes				
Distribuição	A1				

2 x CONEXLED ConexLED, CLY-A303DK50CF90, 30W

Tipo	Distribuição de campo	X	Y	Altura de montagem	Luminária
1. Luminárias (X/Y/Z)	0.250 m / 4.031 m / 5.000 m	0.250 m	11.481 m	5.000 m	1
		0.250 m	4.031 m	5.000 m	2

FIGURA 14 - ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LUMINÁRIAS - CAIXA DE ACESSO

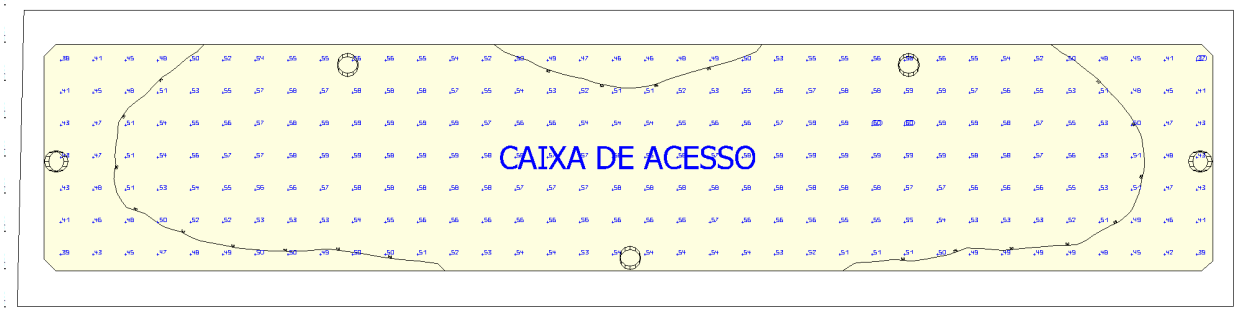


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINANCIA NA CAIXA DE ACESSO – ESTALEIRO EISA

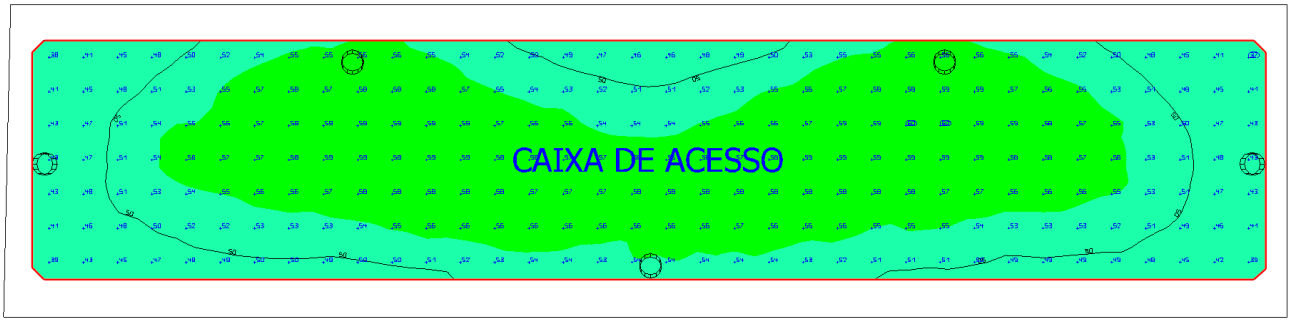


FIGURA 16 — MAPA DE CONTORNO DE ILUMINÂNCIA NA CAIXA DE ACESSO 1 E 2

Propriedades	É (Target)	E_min	E_max	U_0 (g1) (Target)	g2
Working plane (CAIXA DE ACESSO 1 - Plano 1)	100 lx	0.16 lx	188 lx	0.21	0.001
Perpéndicular iluminance (adaptive)	(≥ 100 lx)			(≥ 0.10)	
Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓	

TABELA 5 – PROPIEDADES ILUMINAÇÃO.

Parâmetro	Valor
Área do solo (Ground area)	46.52 m²
Fatores de reflexão (Reflection factors)	Teto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Piso: 20.0 %
Fator de manutenção (Maintenance factor)	0.80 (fixo)
Altura livre (Clearance height)	5.550 m
Altura de instalação (Mounting height)	5.550 m
Altura do plano de trabalho (Height - Working plane)	0.000 m
Zona de parede no plano de trabalho (Wall zone - Working plane)	0.000 m

TABELA 6 – PSRS METROS DO AMBIENTE.

5.1.1. SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA

O cenário analisado para os cálculos luminotécnicos refere-se à área do Estaleiro EISA, localizado na Ilha do Governador, conforme apresentado na figura 5. O projeto contempla a instalação de um sistema de iluminação para a sala de controle destinada ao acesso de paineis de automação e elétrica. A divisão dos dados e dos cálculos tem como objetivo proporcionar maior clareza e detalhamento técnico, permitindo uma

análise específica de cada região, atendendo às suas particularidades operacionais e assegurando eficiência e segurança no sistema proposto.

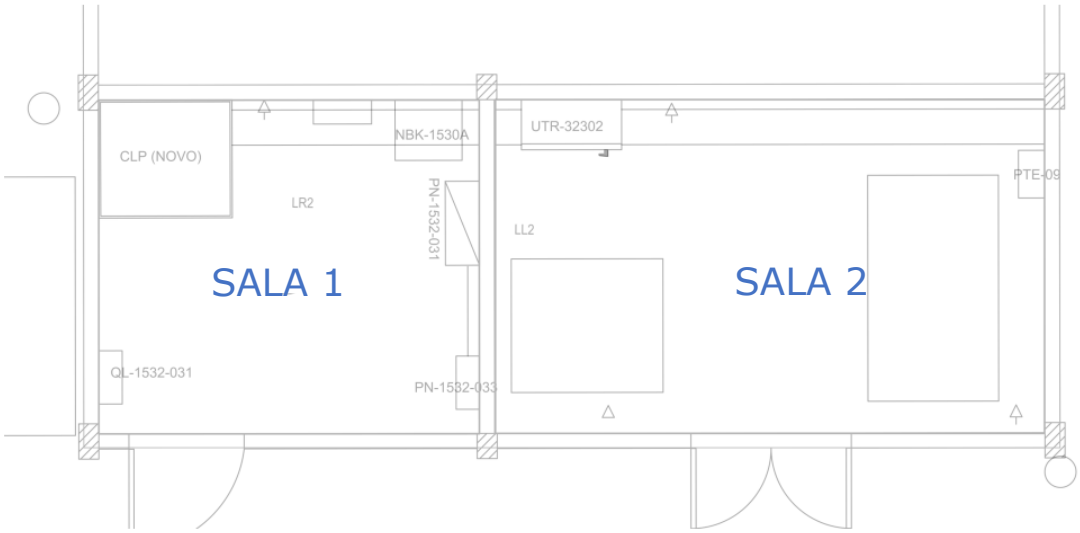


FIGURA 17 – CONSTRUÇÃO SALA DE CONTROLE ESTALEIRO - CENÁRIO 2

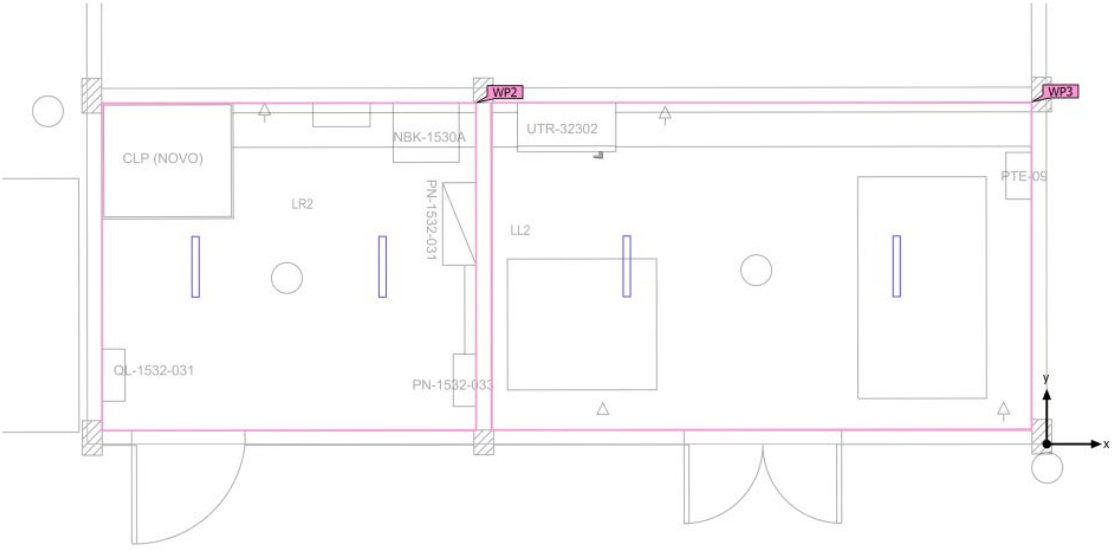


FIGURA 18 – OBEJTO DE CÁLCULO - SALA DE CONTROLE NO ESTALEIRO

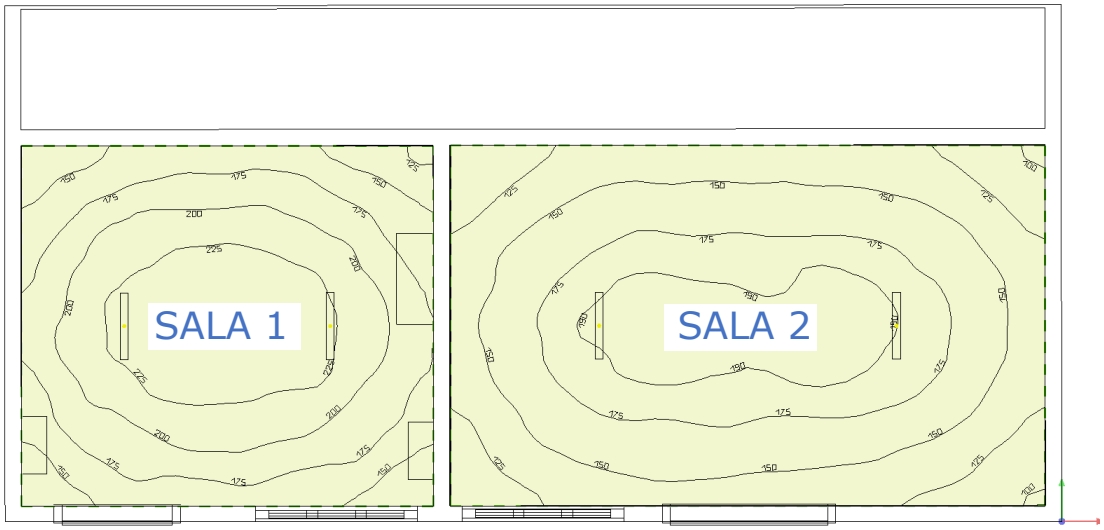


FIGURA 19 – DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINANCIA NA SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA

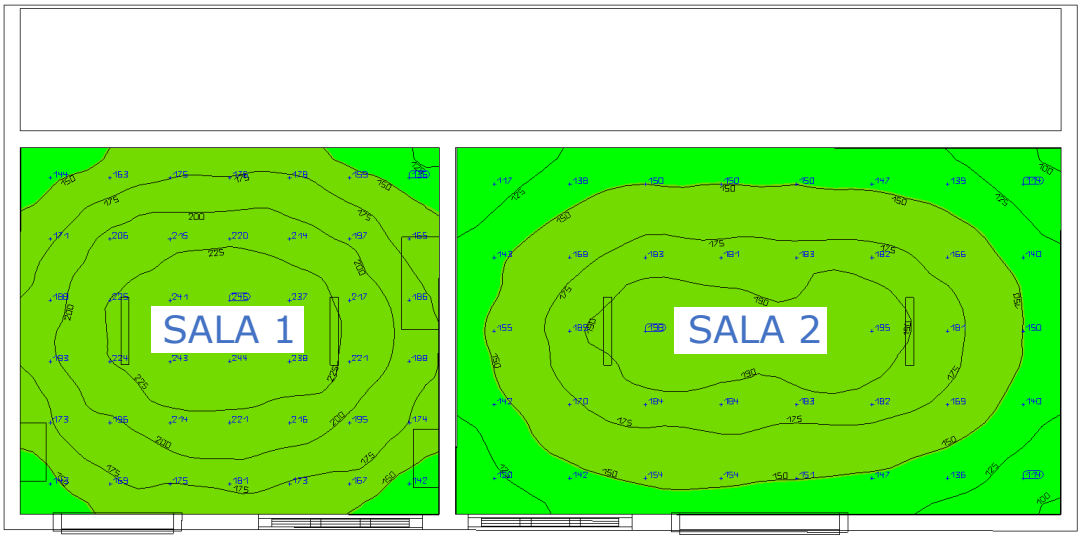


FIGURA 20 – DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINANCIA NA SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA

SALA 1

P_{total}	A_{Sala}	Potência de ligação específica	$\bar{E}_{vertical\ (Plano\ de\ uso)}$
40.0 W	12.61 m²	3.17 W/m² = 1.64 W/m²/100 lx (Área) 3.17 W/m² = 1.64 W/m²/100 lx (Plano de uso)	194 lx

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi_{Luminária}$
2	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	20.0 W	3300 lm

SALA 2

P_{total}	A_{Sala}	Potência de ligação específica	$\bar{E}_{vertical\ (Plano\ de\ uso)}$
40.0 W	18.20 m²	2.20 W/m² = 1.38 W/m²/100 lx (Área) 2.20 W/m² = 1.38 W/m²/100 lx (Plano de uso)	159 lx

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	$\Phi_{Luminária}$
2	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	20.0 W	3300 lm

Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
13200 lm	80.0 W	165.0 lm/W

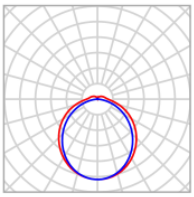
Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	20.0 W	3300 lm	165.0 lm/W

Níveis de uso

Propriedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
SALA 1 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	194 lx (≥ 150 lx) ✓	120 lx	249 lx	0.62 (≥ 0.10) ✓	0.48	WP2
SALA 2 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	159 lx (≥ 150 lx) ✓	97.7 lx	199 lx	0.61 (≥ 0.10) ✓	0.49	WP3

FIGURA 21 – RESULTADOS DE CÁLCULO -SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA





Fabricante	CONEXLED	P	20.0 W
N° do artigo	CLB-H20PK50	$\Phi_{Luminária}$	3300 lm
Nome do artigo	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W		
Equipagem	1x LED		

2 x CONEXLED ConexLED, CLB-H20PK50, 20W

Tipo	Distribuição de campo
1. Luminárias (X/Y/Z)	0.951 m / 1.663 m / 2.800 m
direção X	2 Un., Centro - centro, 1.898 m
direção Y	1 Un., Centro - centro, 3.322 m
Distribuição	A1

X	Y	Altura de montagem	Luminária
0.951 m	1.663 m	2.800 m	1
2.849 m	1.662 m	2.800 m	2

5.1.2. SALA DE CONTROLE - SALA 1

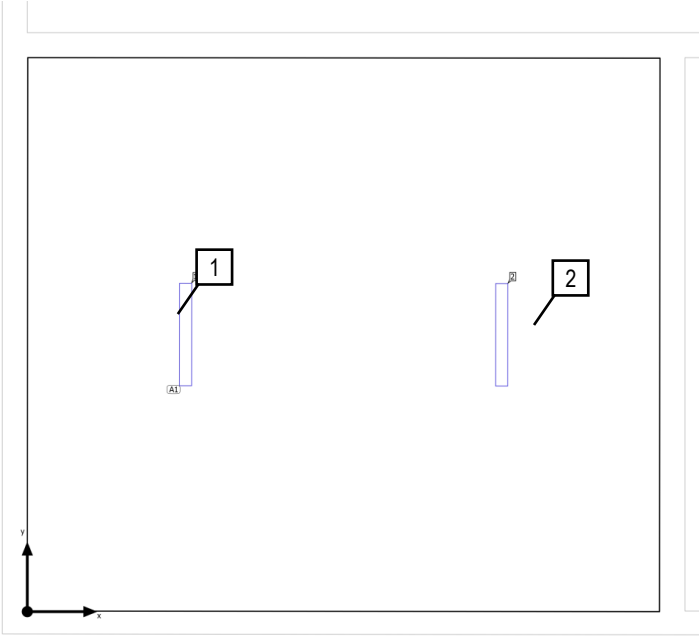
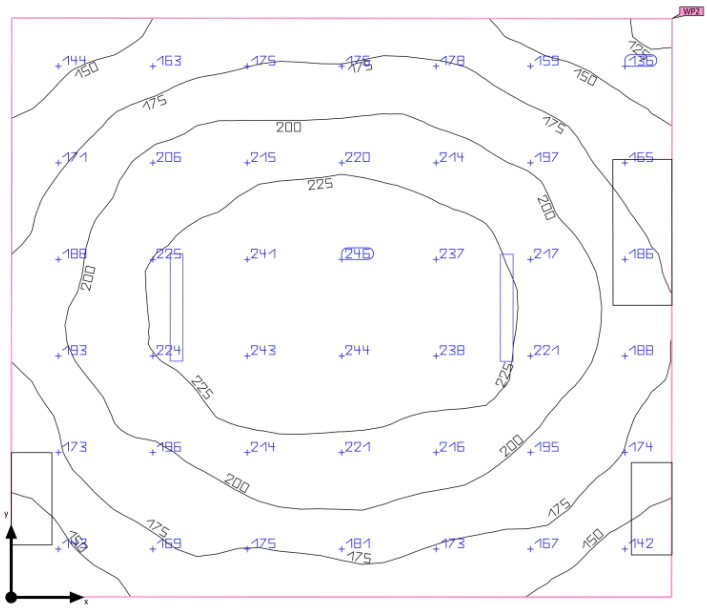


FIGURA 22 – ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LUMINÁRIAS – ESPAÇO 1



Superfície básica	12.61 m²		
Grau de reflexão	Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 %	Altura de montagem	2.800 m
		Altura Plano de uso	0.000 m
Factor de manutenção	0.80 (Valor fixo)	Zona marginal Plano de uso	0.000 m

FIGURA 23 – SUPERFICIE BÁSICA -SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	$\bar{E}_{vertical}$	194 lx	≥ 150 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.62	≥ 0.10	✓	WP2
	Potência de ligação específica	3.17 W/m²	–		
		1.64 W/m²/100 lx	–		
Dimensões de consumo(2)	Consumo	44.0 kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Área	Potência de ligação específica	3.17 W/m²	–		
		1.64 W/m²/100 lx	–		

(1) Baseado num espaço retangular de 3.797 m x 3.322 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

Perfil de utilização: Instalações de serviços de saúde - quartos para uso geral (45.8 Elevadores de serviço)

Lista de luminárias

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R_{UG}	P	Φ	Rendimento luminoso
2	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	–	20.0 W	3300 lm	165.0 lm/W

FIGURA 24 – RESUMO DE CÁLCULO -SALA DE CONTROLE – ESTALEIRO EISA

5.1.3. SALA DE CONTROLE - SALA 2

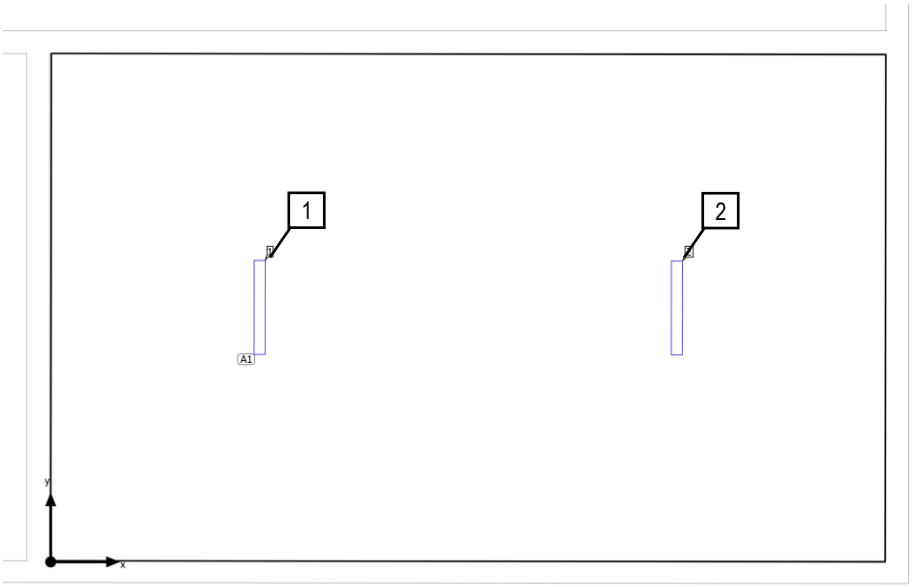
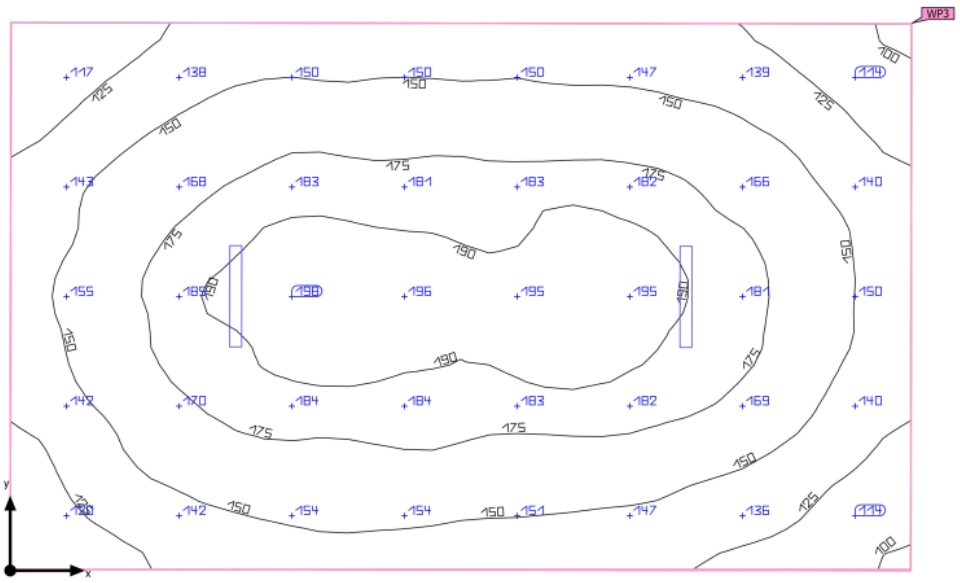


FIGURA 25 – ESQUEMA DE POSIÇÃO DE LIMINÁRIAS - ESPAÇO 2



Superfície básica	18.20 m²		
Grau de reflexão	Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 %	Altura de montagem	2.800 m
		Altura $_{\text{Plano de uso}}$	0.000 m
Factor de manutenção	0.80 (Valor fixo)	Zona marginal $_{\text{Plano de uso}}$	0.000 m

FIGURA 26 – SUPERFICIE BÁSICA DE CÁLCULO -ESPAÇO 2

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check	Índice
Plano de uso	$\bar{E}_{vertical}$	159 lx	≥ 150 lx	✓	WP3
	U_o (g_1)	0.61	≥ 0.10	✓	WP3
	Potência de ligação específica	2.20 W/m²	–		
		1.38 W/m²/100 lx	–		
Dimensões de consumo(2)	Consumo	99.0 kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Área	Potência de ligação específica	2.20 W/m²	–		
		1.38 W/m²/100 lx	–		

(1) Baseado num espaço retangular de 3.322 m x 5.479 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de controlo (11.3 Sala de vigilância)

Lista de luminárias

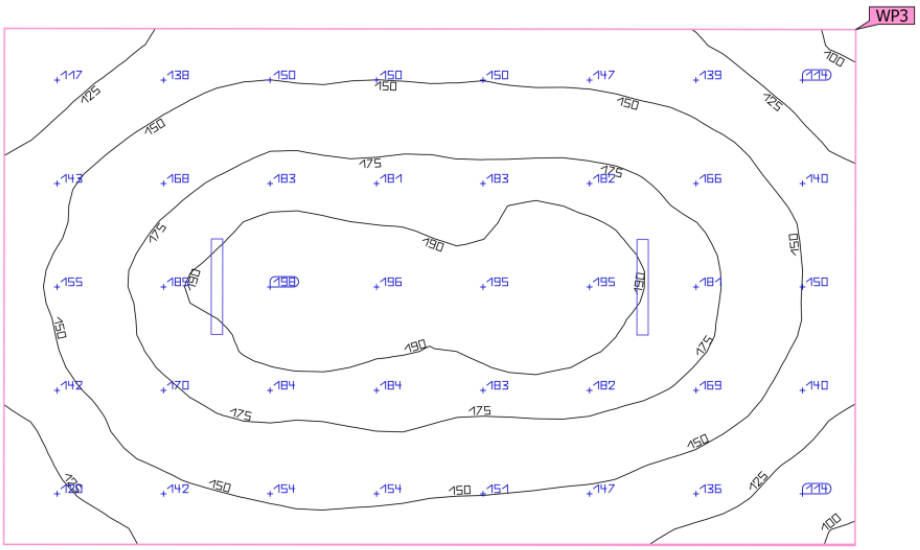
Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	R_{UG}	P	Φ	Rendimento luminoso
2	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	–	20.0 W	3300 lm	165.0 lm/W

FIGURA 27 – RESULTADOS DE CÁLCULO - ESPAÇO 2

Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
6600 lm	40.0 W	165.0 lm/W

Un.	Fabricante	Nº do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	CONEXLED	CLB-H20PK50	ConexLED, CLB-H20PK50, 20W	20.0 W	3300 lm	165.0 lm/W

FIGURA 28 – ÁNALISE DE LUMINÁRIA - ESPAÇO 2



Propriedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
SALA 2 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	159 lx (≥ 150 lx) ✓	97.7 lx	199 lx	0.61 (≥ 0.10) ✓	0.49	WP3

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de controlo (11.3 Sala de vigilância)

FIGURA 29 – RESUMO - ESPAÇO 2

6. CONCLUSÃO

O estudo luminotécnico foi elaborado em conformidade com os padrões técnicos e normativos aplicáveis, assegurando confiabilidade, eficiência e segurança. Os cálculos realizados estão em conformidade com os requisitos estabelecidos pelas normas da ABNT e pelas especificações da Petrobras, garantindo que o sistema de iluminação projetado atenda às condições operacionais exigidas, fornecendo níveis adequados de iluminância, uniformidade e conforto visual para as atividades previstas.

Este projeto abrange as seguintes áreas específicas:

- Ponte do Barão (Ilha do Governador): Projeto luminotécnico para iluminação de uma nova caixa de acesso destinada à inspeção e monitoramento de instrumentos de medição de pressão, garantindo visibilidade adequada e segurança para os operadores.
- Estaleiro EISA (Ilha do Governador): Sistema de iluminação projetado para atender à nova caixa de acesso, inspeção de instrumentos de medição de pressão e sala de controle assegurando níveis de iluminação adequados para operações internas, conforme os requisitos técnicos e normativos aplicáveis.