MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

Elaborado por:

Autor: Eng. Eletricista Isadora Souza Camargos
CREA: 1017795231/D-GO
ART: 0720200023751 – DF

Autor: Eng. Eletricista e Civil Rodrigo Izaias de Medeiros
CREA: 9416/D-GO
ART: 0720200023540 - DF

R02	01/03/2021	ANL-TEC-003-2020-CRE-ETP-B-R01	Eng.ª Isadora e Engº. Rodrigo
R01	21/12/2020	ANL-TEC-003-2020-CRE-ETP-B-R00	Eng.ª Isadora e Engº. Rodrigo
R00	05/10/2020	Versão inicial	Eng.ª Isadora e Engº. Rodrigo
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Número do Projeto **PROJ-DE-039-18**		**Nome do Arquivo Digital** **PROJ-DE-039-18-ELE-PE-MEM-CAL-001-R02**	
Nome do Projeto **CONSTRUÇÃO UBS TIPO II SETOR OESTE ESTRUTURAL**			
Endereço do projeto **QUADRA 8 AE 01 SETOR OESTE – ESTRUTURAL**			

SUMÁRIO

I. APRESENTAÇÃO 3

II. SITUAÇÃO 3

III. MEMORIAL 3

IV. SOFTWARES UTILIZADOS 4

V. NORMAS E PADRÕES 4

ANEXOS 7

ANEXO I - PREMISSAS DE CÁLCULOS – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 7

ANEXO II - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 11

ANEXO III - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – SPDA 19

ANEXO IV - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – INSTALAÇÕES ELETRÔNICAS 47

I. APRESENTAÇÃO

UBS – Unidade Básica de Saúde é um serviço que será oferecido para comunidade da Estrutural, afim de desenvolver ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde e conhecer a realidade da população através de diagnósticos epidemiológicos.

Trata-se de um projeto executivo de instalações elétricas e eletrônicas para construção das duas unidades UBS – Unidade Básica de Saúde, que serão construídas no mesmo lote, localizado na Quadra 8 AE 01, Setor Oeste – Estrutural - DF.

II. SITUAÇÃO

O projeto de arquitetura para implantação da UBS da Estrutural foi desenvolvido pela equipe técnica da NOVACAP, tendo como base o programa de necessidades de uma UBS modular do Tipo II.

A proposta de implantação da UBS é em um terreno de 6.000,00 m², sendo que a edificação ocupará uma área total de 1.499,35 m² e as demais áreas para estacionamentos e área permeável.



Mapa do Brasil



Mapa do Distrito Federal



Mapa do Setor Estrutural



Localização do terreno - Geoportal

III. MEMORIAL

O presente documento visa descrever detalhadamente todos os cálculos que são efetuados até que se chegue ao resultado final, também apresentado neste mesmo

documento. Trata-se de um documento que se localiza anexo ao projeto e caderno de especificações.

IV. SOFTWARES UTILIZADOS

AXIS PERIMETER DEFENDER
AUTOCAD
PACOTE OFFICE
QI BUILDER 2020 – ELÉTRICO
DIALUX EVO 9.0

V. NORMAS E PADRÕES

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas:

- **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:**

  - Norma Técnica Brasileira NBR 5410:2004 – Versão corrigida: 2008 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão);
  - Norma Técnica Brasileira NBR 5419:2015 (Proteção Contra Descargas Atmosféricas);
  - Norma Técnica Brasileira NBR 5456 (Eletrotécnica e eletrônica – Eletricidade Geral – Terminologia);
  - Norma Técnica Brasileira NBR 6323:2016 (Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido – Especificação);
  - Norma Técnica Brasileira NBR 7034 (Materiais Isolantes Elétricos Classificação Térmica – Classificação);
  - Norma Técnica Brasileira NBR IEC 60529 (Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos – Código IP);
  - Norma Técnica Brasileira NBR IEC 62208 (Invólucros Vazios Destinados à Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Requisitos Gerais);

- Norma Técnica Brasileira NBR IEC 61439-1 e 61439-3 (Conjuntos de Manobras e Controle de Baixa Tensão);
- Norma Regulamentadora 10 NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) – Ministério do Trabalho e Emprego 2004.
- NBR ISO CIE 8995-1:13 - Iluminação de Ambiente de Trabalho;
- PEREIRA, F. R., SOUZA, M. B. Iluminação. Apostila da disciplina de conforto ambiental – Iluminação. UFSC: Florianópolis, 2000;
- VIANNA, N., GONÇALVES, J. Iluminação e Arquitetura. Ed. Gerus: São Paulo, 2001;
- ABNT NBR 5101:2012 Emenda 1:2018 Iluminação pública - Procedimento2018-10-25;
- ABNT NBR 15.575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013;
- ABNT NBR 15.575-2: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013;
- ABNT NBR 15.575-3: 2013, Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos. Rio de Janeiro: ABNT, 2013;
- ABNT NBR 5101:2018 Iluminação pública — Procedimento 2018-10-25;
- NBR 13570:96 - Instalações elétricas em locais de afluência de público – procedimento;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- NBR 10898:99 - Sistema de iluminação de emergência – procedimento;
- IEC 60947-3: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão; Parte 1-3;
- NBR 14136:02 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR 14306:99 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- Norma NTD 6.05 da concessionária CEB (Brasília).
- Norma Técnica Brasileira NBR 5034 (Buchas para Tensões Alternadas Superiores a 1,0kV – Especificação);
- Norma Técnica Brasileira NBR 5456 (Eletrotécnica e eletrônica – Eletricidade Geral – Terminologia);
- Norma Técnica Brasileira NBR 5458 (Transformador de Potência – Terminologia);

- Norma Técnica Brasileira NBR 6323:2016 (Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido – Especificação);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6546 (Transformadores para Instrumentos – Terminologia);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6820 (Transformador de Potencial – Método de Ensaio);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6821 (Transformador de Corrente – Método de Ensaio);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6855 (Transformador de Potencial Indutivo);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6856 (Transformador de Corrente – Especificação);
- Norma Técnica Brasileira NBR 6936 (Técnicas de Ensaios Elétricos de Alta Tensão);
- Norma Técnica Brasileira NBR 14039:2005 (Instalações Elétrica de Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV);
- Norma Técnica Brasileira NBR 5356 (Transformador de potência – Partes 1, 2, 3, 4 e 5);

- **INSTALAÇÕES ELETRÔNICAS:**

- ABNT NBR 5410:2004 versão corrigida: 2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5410:2004 Errata 1:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14565:2007 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ISO / IEC 11801 A2-2010: Information Technology – Generic Cabling for customer premises;
- ISO/IEC 24764-2010: International Data Center Telecommunications Cabling Standard;
- ANSI/EIA/TIA 568-C – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- EIA/TIA – 568-C.1 – Requerimentos Gerais;
- EIA/TIA 568-C.2 – Cabeamento de par trançado balanceado de 100 ohms;
- EIA/TIA-568-C.3 – Padronização de componentes de Fibra óptica para cabeamento estruturado;
- EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- EIA/TIA-606: The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;
- EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications in Commercial Building;
- EIA/TIA TSB-67 – Transmission Performance Specification for Field Tests;
- NBR 14565:2019 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;

ANEXO I - PREMISSAS DE CÁLCULOS – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ILUMINAÇÃO NATURAL

As simulações da iluminação natural seguiram as recomendações da NBR 15.575 (simulação para luz natural) para a escolha das datas, horários e tipo de céu. Desta forma, as simulações foram feitas para a latitude e longitude de Brasília, para os dias 23 de abril e 23 de outubro às 9:30 da manhã e 15:30 da tarde com céu médio (índice de nuvens de 50%), conforme recomendações do item 13.2.2.

Foram observadas as iluminâncias máximas próximas às aberturas das fachadas leste e oeste, pois são nessas fachadas que existem as maiores taxas de abertura para o exterior.

Com base nisso, e nas recomendações feitas por estudos de PEREIRA (2.000), onde este autor apresenta a relação entre resultados de ilumância máxima próximo às aberturas e o rendimento das pessoas que utilizam esses espaços para trabalhar.

> "Segundo (PEREIRA, 2000) até 1000 lx o rendimento visual cresce enquanto a fadiga visual decresce. A partir deste ponto até 2000 lx o rendimento visual tende a permanecer constante com um aumento da fadiga. Por isso, recomenda-se que somente em situações especiais utilizem-se níveis de iluminamento maiores que 2000 lx".

Assim, observou-se nos resultados das simulações quais passavam nesse critério de iluminâncias máximas aceitáveis e quais não passavam.

Outra verificação que foi realizada foi a iluminância média dos ambientes internos quanto a luz natural. Para isso, utilizou-se da NBR 8995 comparando a iluminância interna.

Nesse sentido, para facilitar o entendimento dos resultados, foram organizados os dados em uma planilha onde são apresentados os quantitativos das iluminâncias próximo às janelas (iluminâncias máximas), iluminância média e mínima dos ambientes nas duas datas e nos quatro horários.

Ambientes onde a iluminação tende a norma durante todo o dia.

TABELA ANÁLISE RESULTADOS DIALUX LUZ NATURAL														
RELAÇÃO AMBIENTES	Em	23/04 ÀS 9:30			23/04 ÀS 15:30			23/10 ÀS 9:30			23/10 ÀS 15:30			OBSERVAÇÕES
		MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	
BLOCO 1														
CIRCULAÇÃO	200	4110	434	12.1	3485	365	9.69	6447	641	18.1	6179	573	21.9	Não há necessidade de iluminação artificial durante o dia em nenhum horário.
BLOCO 2														
WC	200	13151	2036	528	1236	374	179	8132	1783	610	1441	441	206	Não há necessidade de iluminação artificial durante o dia em nenhum horário. A iluminância extrapola o recomendado pela NBR 8995 apenas pela manha no dia 23 de outubro, porém, como esse ambiente é um banheiro não há problemas quanto a isso.
WC	200	13333	2314	666	1422	432	187	9535	1919	521	1243	391	185	
CIRCULAÇÃO	200	3746	414	53.5	3574	343	43.9	6447	617	75.2	5743	540	70.1	Não há necessidade de iluminação durante o dia em nenhum horário.

Ambientes onde a iluminação natural ultrapassa os parâmetros da norma.

TABELA ANÁLISE RESULTADOS DIALUX LUZ NATURAL														
RELAÇÃO AMBIENTES	Em	23/04 ÀS 9:30			23/04 ÀS 15:30			23/10 ÀS 9:30			23/10 ÀS 15:30			OBSERVAÇÕES
		MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	
BLOCO 1														
FARMÁCIA	500	2160	561	169	12.217	3123	520	1839	524	172	15423	4633	710	A iluminância destas salas atende pela manhã nas duas datas, porém na parte da tarde nas duas datas a iluminância extrapola o recomendado pela NBR 8995. Recomenda-se utilização de persianas para maior conforto visual na parte da tarde. Separar o acionamento das luminárias próximas à janelas das demais.
ACOLHIMENTO 01	500	2125	591	131	11.202	2302	428	2195	579	130	14.261	5230	599	
ACOLHIMENTO 02	500	2483	653	148	11994	3571	512	2492	625	135	14910	5380	623	
ACOLHIMENTO 03	500	2603	664	138	12174	3533	481	2580	639	137	15138	5423	646	
ACOLHIMENTO 04	500	2642	670	145	12223	3594	510	2615	636	128	15156	5444	630	
CONSULTÓRIO INDIFER 01	500	2797	679	136	12384	3588	453	2693	647	131	15623	5411	617	
CONSULTÓRIO INDIFER 02	500	2665	674	149	12333	3631	533	2634	639	129	16306	5411	663	
CONSULTÓRIO INDIFER 03	500	2758	679	138	12354	3559	444	2735	548	135	15385	5397	640	
CONSULTÓRIO INDIFER 04	500	2732	684	143	12386	3668	527	2700	647	132	15428	5422	652	
ACS	500	2744	711	225	11922	3769	618	2463	670	234	15050	5234	849	
BLOCO 2														
ESPERA/bloco 2	200	19160	4856	693	3652	717	156	24798	4725	694	3805	735	172	A iluminância é maior que a recomendada pela NBR 8995 em todos horários e datas simuladas. Sugere-se a utilização de persianas.
S. NASF/bloco 2	500	1253	130	6.10	3593	294	18.3	1363	139	5.98	7539	1219	41.2	Próximo à janela até o meio da sala a iluminância pode ser utilizada durante a manhã, porém, há necessidade de complementação com a iluminação articial na parte mais afastada da janela.

Ambientes onde a iluminação natural não atende os parâmetros da norma.

TABELA ANÁLISE RESULTADOS DIALUX LUZ NATURAL														
RELAÇÃO AMBIENTES	Em	23/04 ÀS 9:30			23/04 ÀS 15:30			23/10 ÀS 9:30			23/10 ÀS 15:30			OBSERVAÇÕES
		MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	
BLOCO 1														
CORREDOR CENTRAL DURANTE O DIA	200	82.9	41.4	11.4		27.3		132	38.5	12.6	39.8	30	7.67	Precisará de iluminação artificial, só a natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995.
WC	200	3739	95.7	16.8		16.2		4860	136	12.8	28.5	18.4	11	
WC	200	5114	111	18.4		18		3111	102	12.7	30.1	18	7.19	
VEST. MASCULINO	200	9483	630	25.9		56.5		12207	643	40.1	233	73.5	8.23	Precisará de iluminação artificial, só a natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995. A iluminância só alcança a média (nesse caso, ultrapassa) no horário de 9:30 no dia 23 de abril e 23 outubro.
CONSULTÓRIO 01	500	817	242	35.3		43.7		12.016	592	37.9	157	48.9	7.11	Precisará de iluminação artificial, só a natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995. A iluminância só alcança a média (nesse caso, ultrapassa) no horário de 9:30 no dia 23 de abril e 23 de outubro.
CONSULTÓRIO 02	500	9551	983	68.4		68.2		12266	801	45.2	230	70.7	8.31	
CONSULTÓRIO 03	500	9650	980	81.7		73.5		12413	772	46.6	248	77	10.2	
CONSULTÓRIO 04	500	9649	990	71.1		71.3		12257	779	47.9	232	71.2	9.29	
CONSULTÓRIO 05	500	9537	927	65.8		51.9		11976	532	33.3	161	48.7	5.95	
CONSULTÓRIO 06	500	129	20.5	5.04		6.51		75.2	13.3	4.52	22.9	5.78	2.20	
BLOCO 2														
RECEPÇÃO	500	1872	161	16.4	6126	577	54	1743	147	13.9	2924	365	49	Precisará de iluminação artificial, só a iluminação natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995. A iluminância só alcança a média no horário de 15:30 no dia 23 de
CORREDOR CENTRAL DURANTE O DIA	200	247	34.6	8.71	789	32	11.5	299	32.4	8.40	1153	38.2	14.8	Precisará de iluminação artificial, só a iluminação natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995.
CONSULT. COM SANIT 06	500	718	61.1	3.21	5345	363	14.4	597	54.3	3.78	1776	169	22.7	A iluminância média não atende ao recomendado pela NBR 8995, por isso, faz-se necessário a utilização de iluminação artificial durante o dia, principalmente na parte mais profunda da sala. Próximo à janela até o meio da sala a iluminância pode ser utilizada em todos os horários, porém, há necessidade de complementação com a iluminação articial na parte mais afastada da janela. Separar os

Ambientes onde a iluminação natural não é suficiente, necessitando de complementação.

TABELA ANÁLISE RESULTADOS DIALUX LUZ NATURAL														
RELAÇÃO AMBIENTES	Em	23/04 ÀS 9:30			23/04 ÀS 15:30			23/10 ÀS 9:30			23/10 ÀS 15:30			OBSERVAÇÕES
		MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	MÁX	MÉD	MÍN	
BLOCO 1														
ESPERA	200	429	199	41.8	5063	598	123	395	186	39.8	1595	727	126	Precisará de iluminação artificial, só a natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995. A iluminância só alcança a média (nesse caso, ultrapassa) no horário de 9:30 no dia 23 de abril e ultrapassa o recomendado as 15:30 do dia 24 de outubro.
RECEPÇÃO	500	8034	421	41.3	1367	323	25.4	17267	1084	119	1400	328	327.9	A iluminância próxima as janelas pode ser aproveitadas, porém haverá necessidade de complementar a iluminação natural com a artificial, pois a média não atende à recomendação da NBR 8995. Separar o acionamento das luminárias próximas à janelas das demais.
BLOCO 2														
SALA EDUCAÇÃO E SAUDE	500	2009	197	20.4	10042	1075	86.3	1870	182	18.3	7581	1381	99.1	Próximo à janela até o meio da sala a iluminância pode ser utilizada durante a manhã, porém, há necessidade de complementação com a iluminação articial na parte mais afastada da janela. A tarde nas duas datas a iluminância é maior que a recomendada. Sugere-se a utilização de persianas.
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO 01	500	9792	1288	210	284	145	46.5	12372	1025	158	287	148	54.8	Precisará de iluminação artificial nas duas datas no período da tarde, porém na parte da manhã a iluminância ultrapassou o recomendado pela NBR 8995. Recomenda-se utilizar persianas.
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO 02	500	9776	1301	208	286	146	46.5	12379	1034	154	289	149	52.8	
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO 03	500	9747	1274	216	282	145	45.1	12366	1017	143	287	148	51.4	
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO 04	500	9758	1298	204	284	146	38.3	12378	1024	146	287	148	53.2	
SALA DE REUNIÕES	500	9894	1598	201	376	193	44.7	12287	1179	179	373	197	47.5	
SALA ADMINISTRATIVA	500	9896	1599	196	376	192	38	12326	1174	164	372	169	47.4	
ALMOXARIFADO	300	1347	249	81.6	5861	927	264	1564	279	76.6	7880	2213	333	
VEST. FEMININO	200	9919	1247	176	340	141	39.8	12433	947	150	324	142	41.4	Precisará de iluminação artificial, só a natural não supre a quantidade de iluminância recomendada pela NBR 8995. Só alcança a média (nesse caso, ultrapassa) no horário de 9:30 no dia 23 de abril e 23 de outubro. Suger-se utilizar persianas.
CONSULT. COM SANIT 01	500	1471	177	6.71	5774	810	43.4	1693	183	7.2	7562	1544	49.4	Próximo à janela até o meio da sala a iluminância pode ser utilizada durante a manhã, porém, há necessidade de complementação com a iluminação articial na parte mais afastada da janela. A iluminância média não atinge o recomendado pela NBR 8995, exceto na parte da tarde, que extrapola o recomendado. Sugere-se a utilização de persianas.
CONSULT. COM SANIT 02	500	1365	181	7.59	5922	797	29.1	1449	186	7.26	7693	1564	48.4	
CONSULT. COM SANIT 03	500	1570	195	7.55	5873	846	54.7	1667	194	7.16	7607	1590	61.7	
CONSULT. COM SANIT 04	500	1590	184	7.56	5986	812	37.4	1525	178	6.92	7685	1582	46.9	
CONSULT. COM SANIT 05	500	1537	147	6.21	5968	749	49.8	1474	136	5.61	7639	1362	36.8	

As simulações de iluminação artificial dos módulos poderão ser observadas no anexo II deste memorial.

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

As simulações da iluminação artificial seguiram as recomendações da NBR ISO CIE 8995-1:13 - Iluminação de Ambiente de Trabalho para a escolha das peças de iluminação buscando que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho.

Seguindo os requisitos para o planejamento da iluminação conforme recomendações do item 5 da referida norma, dimensionamento e simulamos os resultados no software Dialux evo 9.0.

Cálculos luminotécnicos dos módulos e área externa poderão ser observados no apêndice I deste memorial.

ANEXO II - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para cálculo de demanda geral foram utilizados fatores de demanda conforme destinação da carga, ou seja, iluminação/ tomadas/ motores/ chuveiros, utilizando valores sugeridos pela norma NTD 6.05 da concessionária.

Dimensionamento QD-ARC1 –

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD-ARC1 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT-1 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.90</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>10504.44
8613.64</td><td>11393.33
9342.53</td><td>10126.67
8303.87</td><td colspan="3">32024.44
26260.04</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>39.15</td><td>42.47</td><td>37.74</td><td>Projeto (Ip)
42.47</td><td>Projeto (Ib)
42.47</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
42.47</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: B1
Seção: 6 mm²
Cap. Condução (Iz): 48.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">16mm²
1.39
3.71</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (6mm²)
42.47 < 50.00 < 48.00</td><td>Ip < In < Iz (16mm²)
42.47 < 50.00 < 88.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 63 A - 10 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
16 mm²</td><td>Neutro
16 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 88.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

Dimensionamento QD-ARC2 –

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD-ARC2 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT-2 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.90</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>12397.78
10166.18</td><td>11353.33
9309.73</td><td>12006.67
9845.47</td><td colspan="3">35757.78
29321.38</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>46.21</td><td>42.32</td><td>44.75</td><td>Projeto (Ip)
46.21</td><td>Projeto (Ib)
46.21</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
46.21</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: B1
Seção: 6 mm²
Cap. Condução (Iz): 48.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">16mm²
1.14
2.10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (6mm²)
46.21 < 50.00 < 48.00</td><td>Ip < In < Iz (16mm²)
46.21 < 50.00 < 88.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 63 A - 10 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
16 mm²</td><td>Neutro
16 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 88.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

Dimensionamento QD-FL1 –

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD-FL1 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT-1 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.93</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
0.38</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>17988.33
9264.17</td><td>18242.50
9391.25</td><td>18932.78
9736.39</td><td colspan="3">55163.61
28391.81</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>42.11</td><td>42.69</td><td>44.26</td><td>Projeto (Ip)
44.26</td><td>Projeto (Ib)
44.26</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
116.46</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td>Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 25 mm²
Cap. Condução (Iz): 117.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">16mm²
0.17
2.49</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (25mm²)
44.26 < 50.00 < 44.46</td><td colspan="2">Ip < In < Iz (16mm²)
44.26 < 50.00 < 33.44</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="3">Disjuntor tripolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 63 A - 10 kA - C</td><td colspan="4"><table><tr><td>Fase
16 mm²</td><td>Neutro
16 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 88.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD-FL2 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT-2 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.93</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
0.38</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>16783.06
8671.94</td><td>17304.44
8922.22</td><td>16944.44
8742.22</td><td colspan="3">51031.94
26336.39</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>39.42</td><td>40.56</td><td>39.74</td><td>Projeto (Ip)
40.56</td><td>Projeto (Ib)
40.56</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
106.73</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: B1
Seção: 25 mm²
Cap. Condução (Iz): 117.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">16mm²
0.19
1.15</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (25mm²)
40.56 < 50.00 < 44.46</td><td>Ip < In < Iz (16mm²)
40.56 < 50.00 < 33.44</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 63 A - 10 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
16 mm²</td><td>Neutro
16 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 88.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QGBT-1 -</td><td colspan="3">Quadro
QG1 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.90</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>37064.59
21704.65</td><td>37265.43
22089.51</td><td>38417.93
22260.43</td><td colspan="3">112747.95
66054.58</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>98.66</td><td>100.41</td><td>101.18</td><td>Projeto (Ip)
101.18</td><td>Projeto (Ib)
101.18</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
101.18</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
25</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: D
Seção: 35 mm²
Cap. Condução (Iz): 122.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">50mm²
1.36
2.32</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (35mm²)
101.18 < 125.00 < 122.00</td><td>Ip < In < Iz (50mm²)
101.18 < 125.00 < 144.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN
Corrente de atuação: 125 A - 25 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
50 mm²</td><td>Neutro
50 mm²</td><td>Terra
25 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 144.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

Dimensionamento QGBT-2 –

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QGBT-2 -</td><td colspan="3">Quadro
QG1 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.92</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>29180.83
18586.00</td><td>28657.78
18004.89</td><td>28951.11
18347.56</td><td colspan="3">86789.72
54938.44</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>84.48</td><td>81.84</td><td>83.40</td><td>Projeto (Ip)
84.48</td><td>Projeto (Ib)
84.48</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
84.48</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
25</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: D
Seção: 25 mm²
Cap. Condução (Iz): 101.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">50mm²
0.00
0.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (50mm²)
84.48 < 100.00 < 144.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN
Corrente de atuação: 125 A - 25 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
50 mm²</td><td>Neutro
50 mm²</td><td>Terra
25 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 144.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD -</td><td colspan="3">Quadro
QM1 (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-N: 220 V / F-F: 380 V</td><td>FP
0.91</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>66245.43
37638.41</td><td>65923.21
37433.20</td><td>67369.04
38002.78</td><td colspan="3">199537.67
113074.39</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>171.08</td><td>170.15</td><td>172.74</td><td>Projeto (Ip)
172.74</td><td>Projeto (Ib)
172.74</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
172.74</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
36</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: D
Seção: 50 mm²
Cap. Condução (Iz): 101.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">50 mm²
0.89
0.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (1.5mm²)
172.74 < 200.00 < 44.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN
Corrente de atuação: 200 A - 36 kA - C</td><td colspan="5"><table><tr><td>Fase
2x50 mm²</td><td>Neutro
2x50 mm²</td><td>Terra
2x50 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 22.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

ANEXO III - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – SPDA

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
5.31 m	32.43 m	61.26 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 5152.71 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 5.32/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
COBERTURA	391.26	17.62	13

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)
Cobre	35	16 a 50	16 a 50
Alumínio	70	70	-
Aço galvanizado	-	50	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 77º a 64º

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 45 m

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
TÉRREO	0.00	0.15 0.16
COBERTURA	4.16	2.87 4.84 5.09

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1
Pa = Pta x Pb	1x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	8.33x10^-6

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 5.71x10^-11/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	2.08x10^-3

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.43x10^-6/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lc = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.33x10^-4

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 5.57x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	865030.81 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	4.6/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10^-4	1x10^-4
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = $(Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1x10^-8	1x10^-8
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10^-10	5x10^-10
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	1x10^-9	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano

Lm = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.33x10^-4

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 3.83x10^-12/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)		0.01
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	5x10^-4	5x10^-4

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	8.33x10^-6

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 3.55x10^-11/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2

Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	2.08x10^-3

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 8.87x10^-7/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.33x10^-4

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 3.55x10^-7/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-1/ano	4.26x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2

Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	0
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	0

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.33x10^-4

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 1.77x10^-5/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz

R1 = 2.1x10^-5/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano

Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	4.17x10^-4

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 2.86x10^-7/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
Lc = Lo x (nz/nt)	8.33x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 5.57x10^-6/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	865030.81 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	4.6/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10^-4	1x10^-4
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = $(Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1x10^-8	1x10^-8
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10^-10	5x10^-10
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	1x10^-9	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
Lm = Lo x (nz/nt)	8.33x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 3.83x10^-11/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	4.17x10^-4

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 1.77x10^-7/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200
Lw = Lo x (nz/nt)	8.33x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 3.55x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-1/ano	4.26x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	0
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	0

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	1000
nt (Número total de pessoas na estrutura)	1200

Lz = Lo x (nz/nt)	8.33x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 1.77x10^-4/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 1.87x10^-4/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	6000000

ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	12000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	2.5x10^-4

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.71x10^-7/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	6000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	12000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	2.5x10^-4

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 1.06x10^-7/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 2.78x10^-7/ano

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	5x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	6x10^6
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	6x10^6
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	2.5x10^-3

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.71x10^-6/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.85x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lc = Lo x (cs/CT)	5x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 3.34x10^-6/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	865030.81 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	4.6/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1

Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10^-4	1x10^-4
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	1x10^-8	1x10^-8
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10^-10	5x10^-10
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	1x10^-9	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lm = Lo x (cs/CT)	5x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.3x10^-11/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2

Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-2
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	5x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	6x10^6
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	6x10^6
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	2.5x10^-3

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 1.06x10^-6/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-3/ano	4.26x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lw = Lo x (cs/CT)	5x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 2.13x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.32/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.26x10^-1/ano	4.26x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2

Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	0
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	0

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	1.2x10^7
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	2.4x10^7
Lz = Lo x (cs/CT)	5x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 1.06x10^-4/ano

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R4 = 1.15x10^-4/ano

Avaliação do custo de perdas do valor econômico - Padrão

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

ct = ca + cb + cc + cs

ct = 24x10^6

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

CT = ct (z1) + ... ct (zn)

CT = 24x10^6

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

CL = CT x R4

CL = 2,75x10^3

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	2.1x10^-5	0.187x10^-3	0.0028x10^-4	0.115x10^-3

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 2.1x10^-5/ano

Status: A instalação de um sistema de SPDA é necessária, segundo a norma NBR5419/2015, pois R > 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 0.187x10^-3/ano

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois R <= 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0.0028x10^-4/ano

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois R <= 10^-4

R4: risco de perda de valor econômico

R4 = 0.115x10^-3/ano

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em $)

CT = 24x10^6

CL: custo anual de perdas (valores em $)

CL = 2,75x10^3

ANEXO IV - MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO – INSTALAÇÕES ELETRÔNICAS

São premissas do sistema de vigilância eletrônica:

- Áreas de monitoramento destinadas à identificação deverão ter no mínimo: 262px/m;
- Áreas de monitoramento destinadas à reconhecimento: 197px/m;
- Áreas de monitoramento destinadas à detecção: 131px/m;
- Áreas de monitoramento destinadas à vigilância geral: 66px/m.

Em relação ao sistema de dados e voz em fase de anteprojeto ainda foram concluídos os dimensionamentos, somente em projeto executivo.

Todo dimensionamento do sistema de CFTV foi realizado utilizando a ferramenta *Design Tool for Axis Perimeter Defender* do fabricante AXIS de sistema de segurança eletrônica. O referido software é utilizado para análise de vídeo por câmeras que de acordo com o ambiente de destino, a partir de premissas definidas pelo usuário. Abaixo são apresentados resultados das análises.

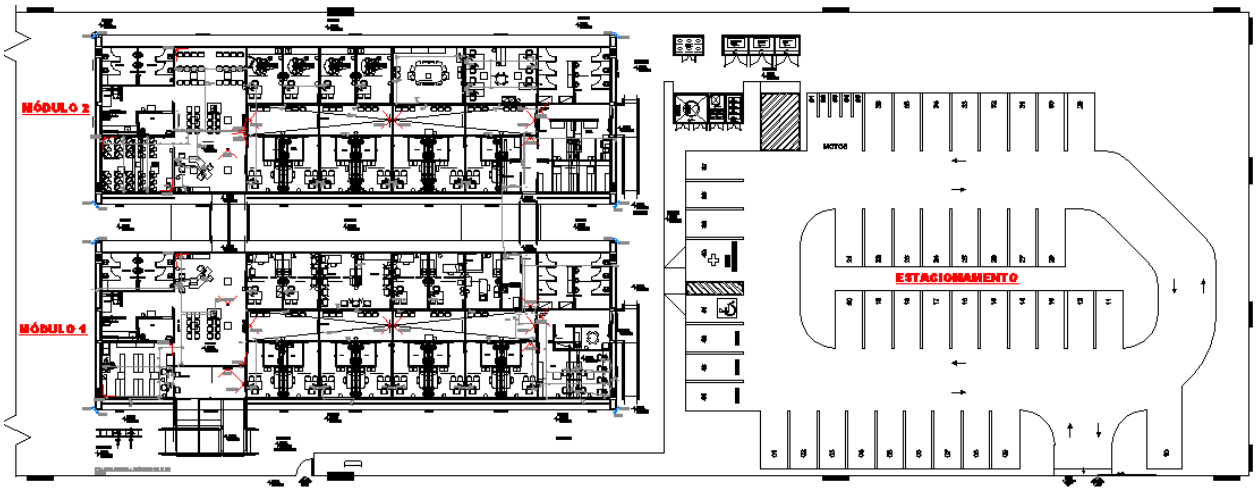


FIGURA 1 - IDENTIFICAÇÃO DE BLOCOS 1, 2 E ESTACIONAMENTO DA ÁREA DESTINADA À UBS ESTRUTURAL.

Nas figuras 2, 3 e 4 são apresentadas as áreas de cobertura das câmeras de referência objeto deste trabalho. Pode-se observar que todo o perímetro é alcançado, áreas de acesso aos blocos e áreas de uso comum.

Na cobertura foi previsto a instalação de uma unidade de câmera PTZ para função complementar de vigilância eletrônica, de modo a auxiliar no monitoramento e permitir função de rastreio em caso de ocorrência de sinistro ou comportamentos suspeitos.

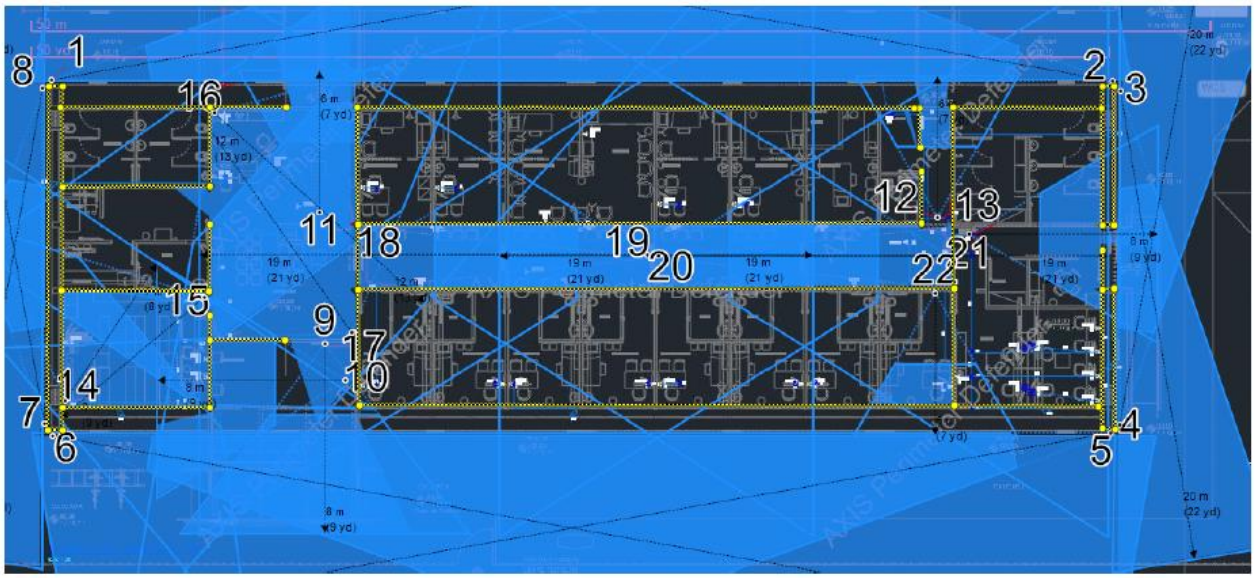


FIGURA 2 - ÁREA DE PROJEÇÃO DE CÂMERAS NO MÓDULO 1. (FONTE: DESIGN TOOL FOR AXIS PERIMETER DEFENDER)

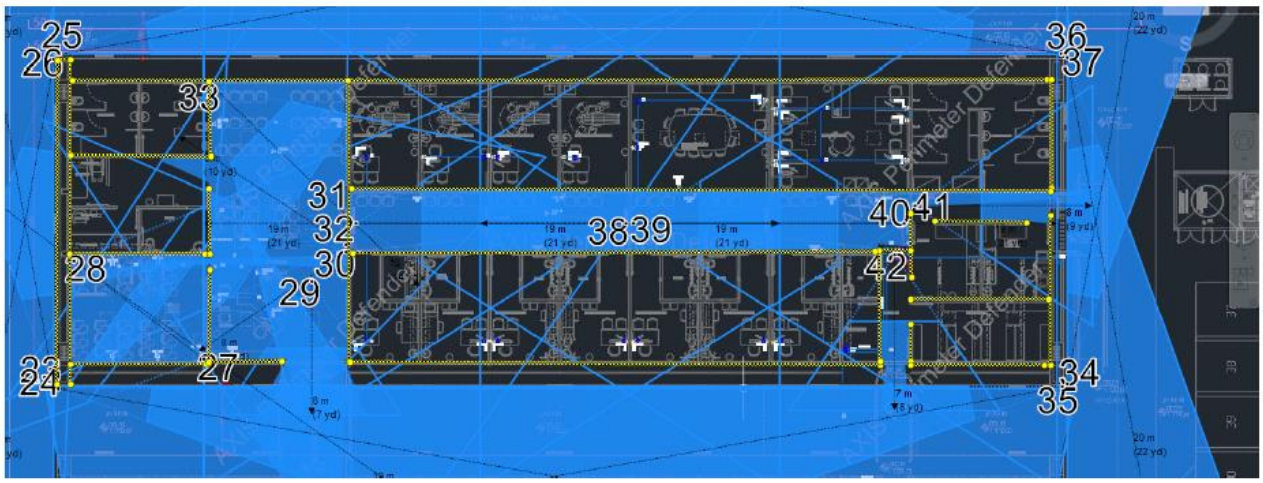


FIGURA 3 - ÁREA DE PROJEÇÃO DE CÂMERAS NO MÓDULO 2. (FONTE: DESIGN TOOL FOR AXIS PERIMETER DEFENDER)

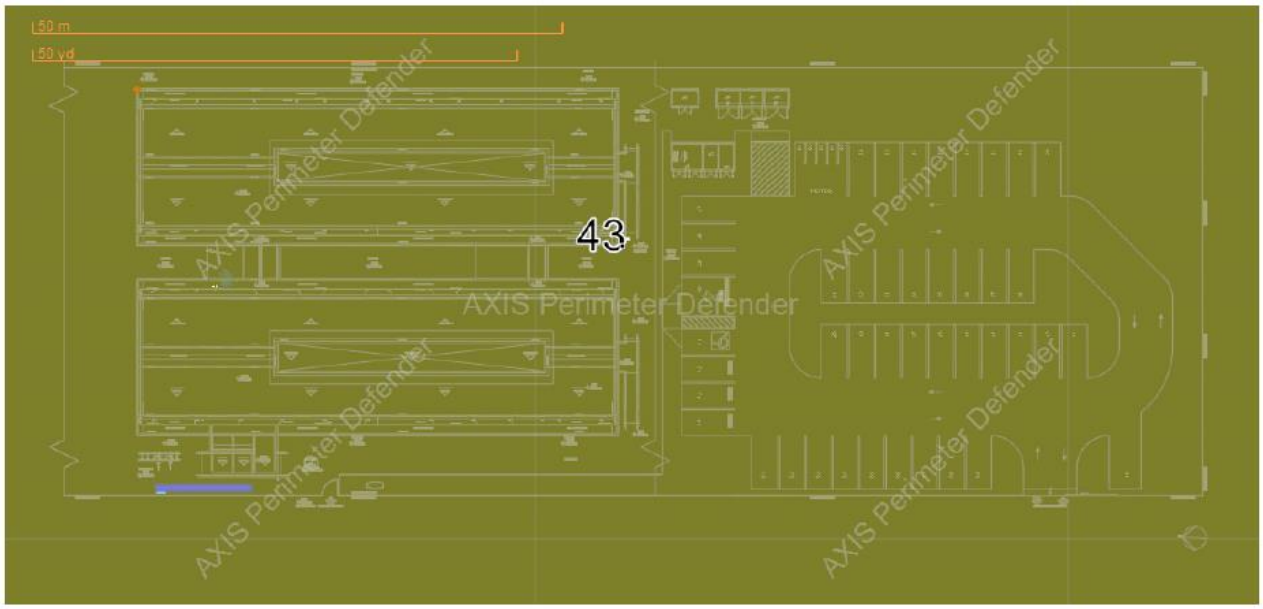


FIGURA 4 - ÁREA DE PROJEÇÃO DE CÂMERA PTZ NO MÓDULO 1 PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTO E PERÍMETRO. (FONTE: DESIGN TOOL FOR AXIS PERIMETER DEFENDER)

Abaixo são apresentados resultados analíticos de área de projeção, conforme definições presentes no item 5.4 deste memorial.

Câmera para vigilância perimetral:

Os parâmetros de análise foram:

- Distância do alvo: 7m;
- Altura do alvo: 2,5;
- Altura de instalação: 3m;
- Densidade de pixels: 66px/m.

O resultado obtido pela análise foi de 279px/m para câmeras identificadas de 1 a 8 do módulo 1, e 23 a 23 e 34 a 37 do módulo 2 da UBS.

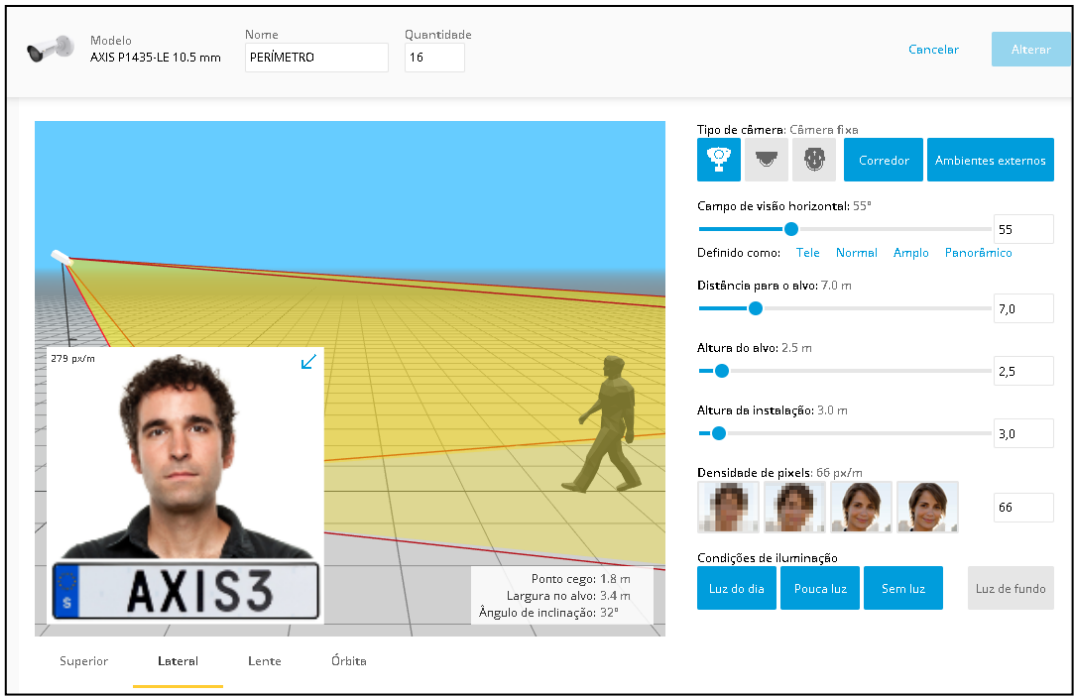


FIGURA 5 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA LATERAL DE CÂMERA BULLET MODELO AXIS P1435-LE.

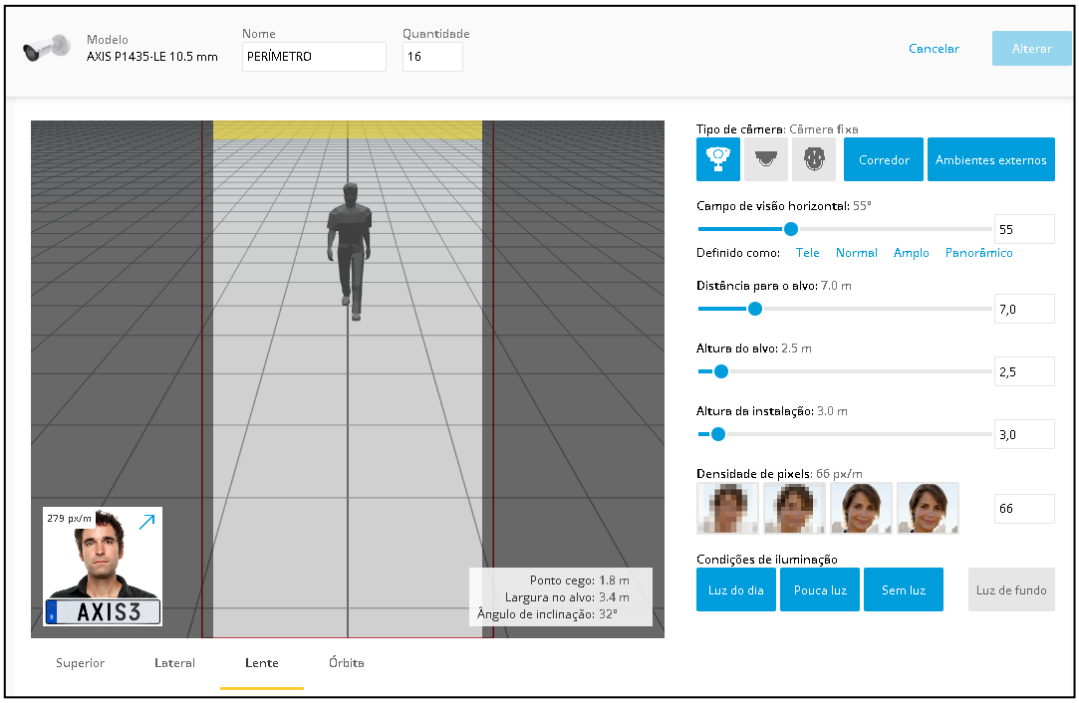


FIGURA 6 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA FRONTAL DE CÂMERA BULLET MODELO AXIS P1435-LE.

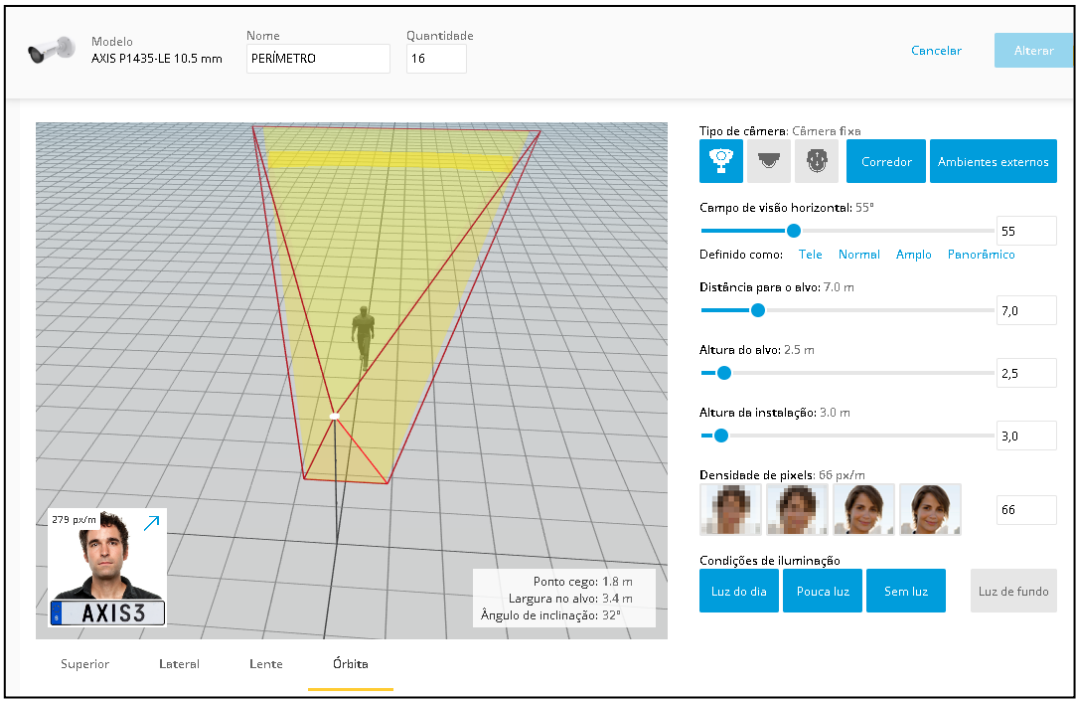


FIGURA 7 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA PANORÂMICA DE CÂMERA BULLET MODELO AXIS P1435-LE.

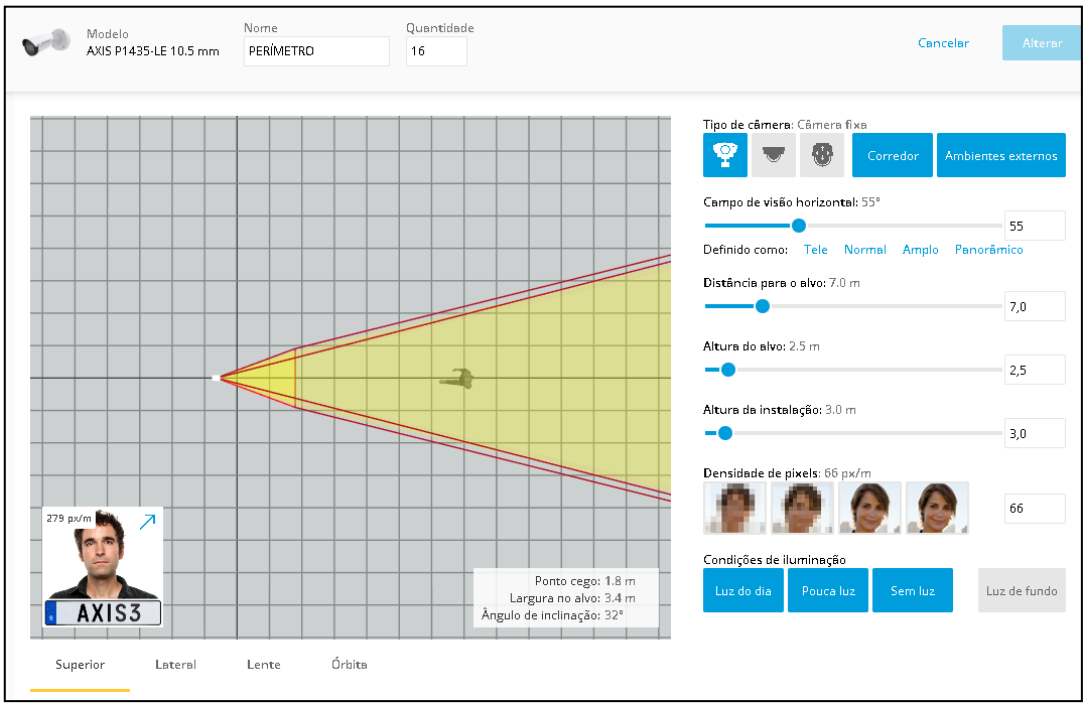


FIGURA 8 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA SUPERIOR DE CÂMERA BULLET MODELO AXIS P1435-LE.

<u>Câmera para reconhecimento facial nos acessos dos blocos 1 e 2 da UBS:</u>

Os parâmetros de análise foram:

- Distância do alvo: 7m;
- Altura do alvo: 2,5;
- Altura de instalação: 3m;

- Densidade de pixels: 197px/m.

O resultado obtido pela análise foi de 377px/ m para câmeras identificadas de 9,11,12,13 e 22 do módulo 1, e 29,41 e 42 do módulo 2 da UBS.

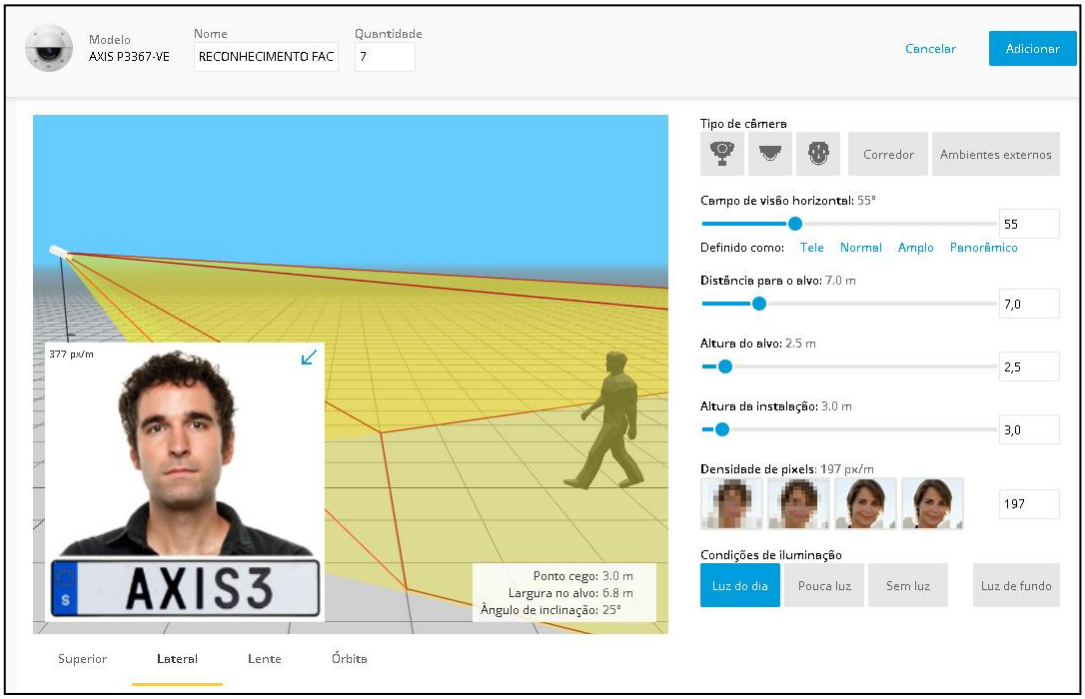


FIGURA 9 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA LATERAL DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3367-VE.

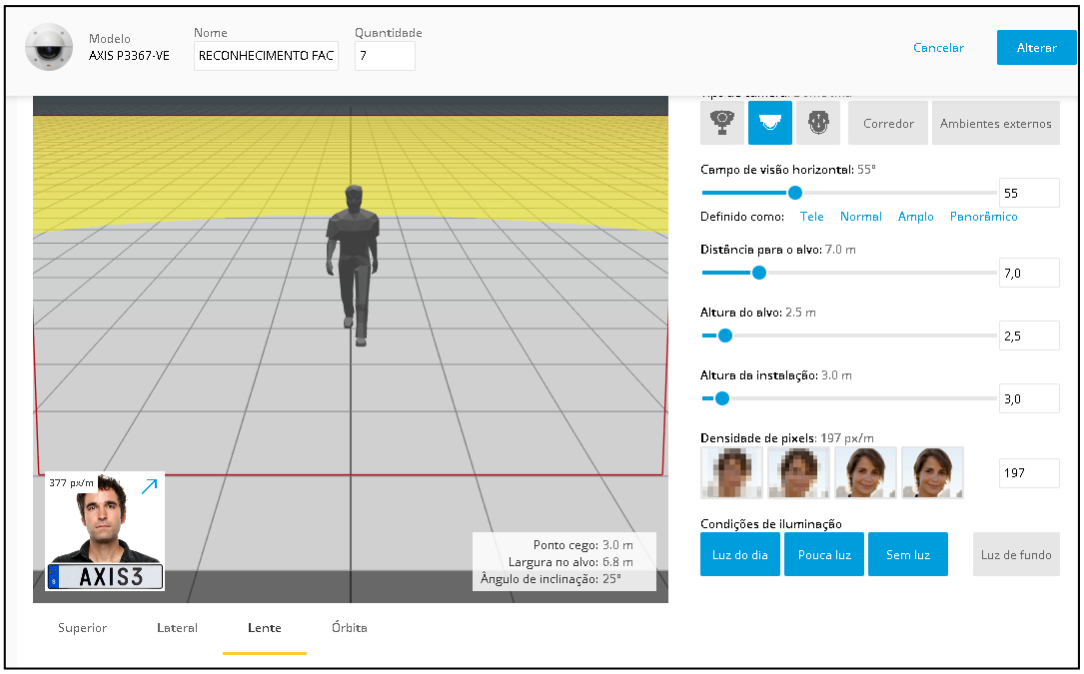


FIGURA 10 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA FRONTAL DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3367-VE.

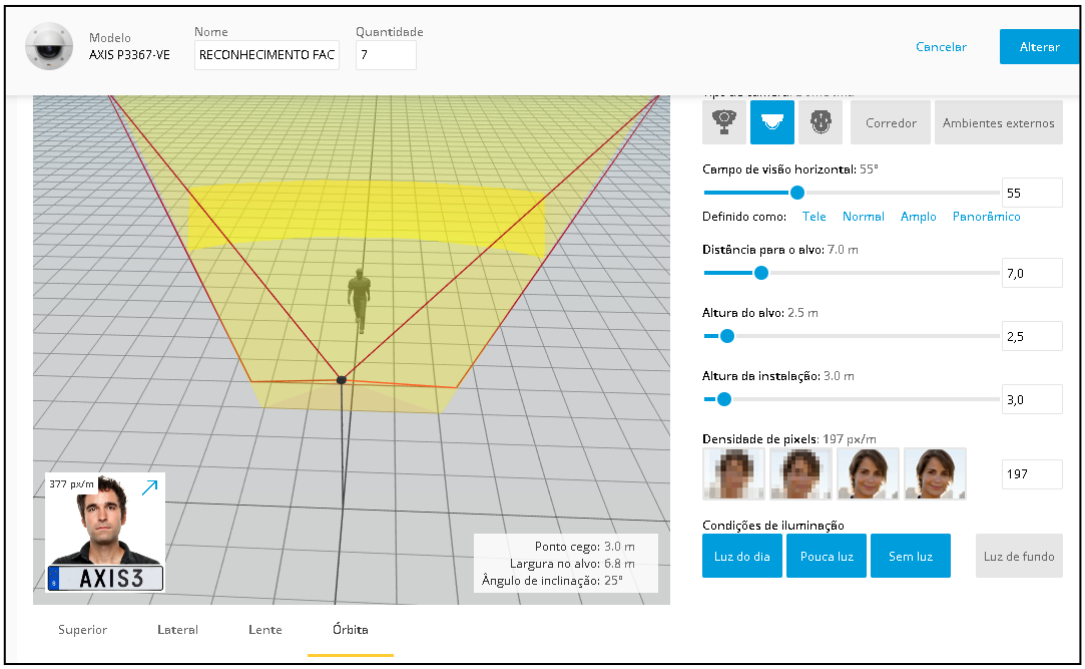


FIGURA 11 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA PANORÂMICA DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3367-VE.

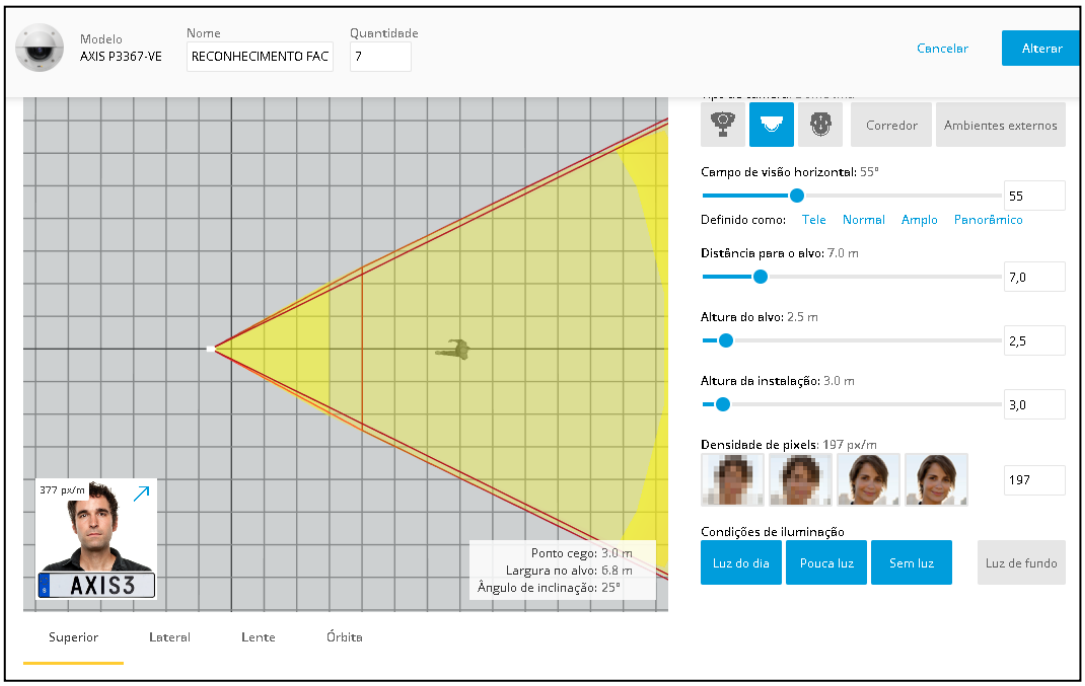


FIGURA 12 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA SUPERIOR DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3367-VE.

<u>Câmera para vigilância geral das áreas comuns dos blocos 1 e 2 da UBS:</u>

Os parâmetros de análise foram:

- Distância do alvo: 7m;
- Altura do alvo: 2,5;
- Altura de instalação: 3m;
- Densidade de pixels: 197px/m.

O resultado obtido pela análise foi de 377px/ m para câmeras identificadas de 10, 14 a 21 do módulo 1, e 27,28, 30 a 33 e 38 a 40 do módulo 2 da UBS.

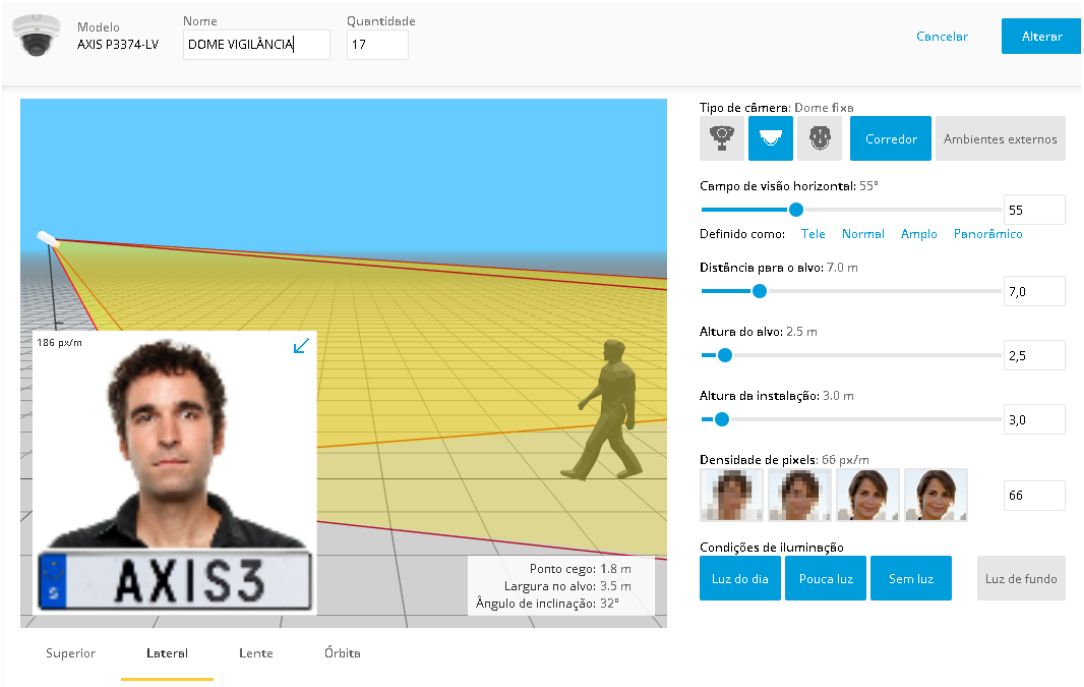


FIGURA 13 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA LATERAL DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3374-LV.

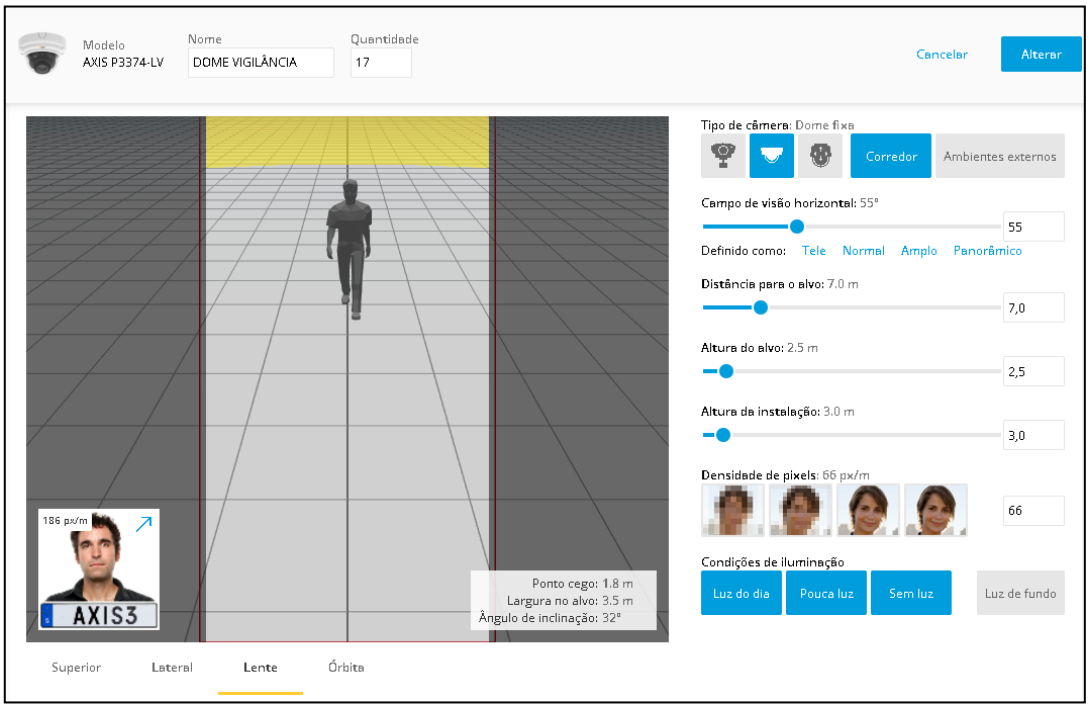


FIGURA 14 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA FRONTAL DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3374-LV.

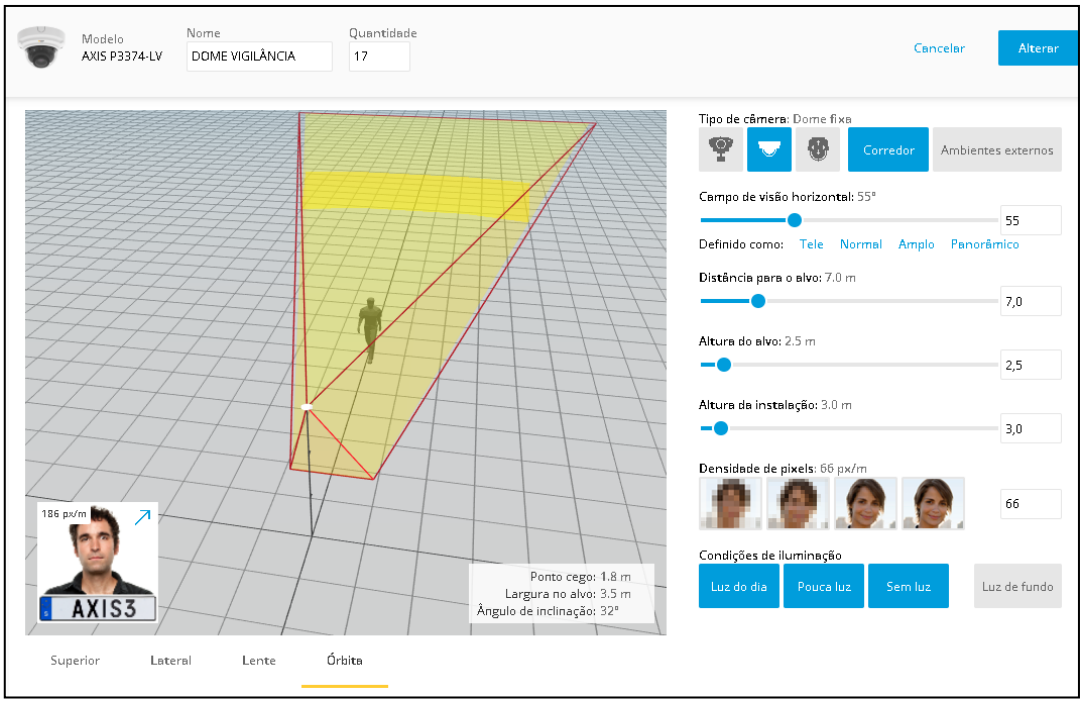


FIGURA 15 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA PANORÂMICA DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3374-LV.

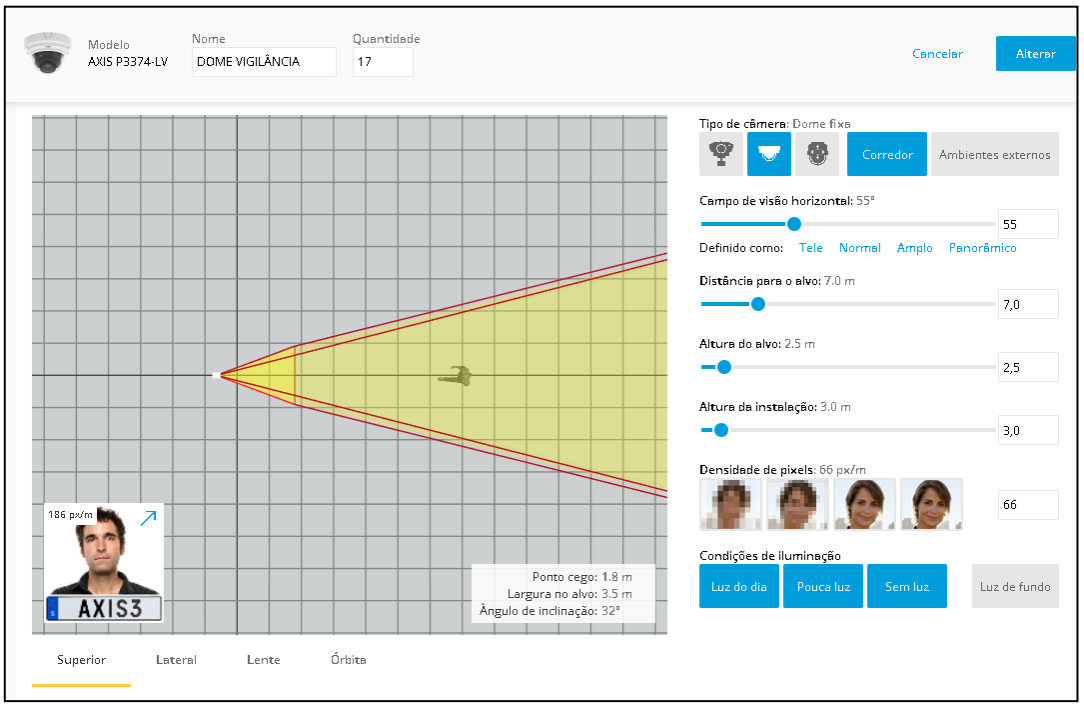


FIGURA 16 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA SUPERIOR DE CÂMERA DOME MODELO AXIS P3374-LV.

<u>Câmera PTZ para vigilância geral do lote, estacionamento e função de rastreamento:</u>

Os parâmetros de análise foram:

- Distância do alvo: 7m;
- Altura do alvo: 2,5;
- Altura de instalação: 4,5m;

- Densidade de pixels: 262px/m.

O resultado obtido pela análise foi de 377px/ m para câmera identificada 43 PTZ na cobertura do bloco 1 da UBS.

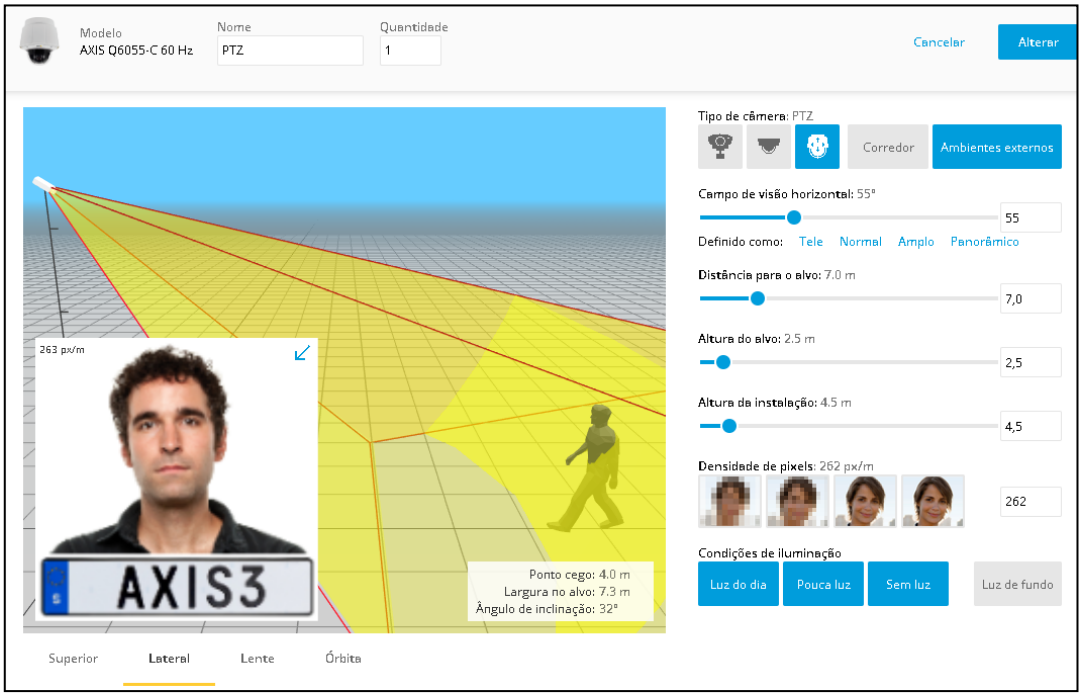


FIGURA 17 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA LATERAL DE CÂMERA PTZ MODELO AXIS Q6055-C.

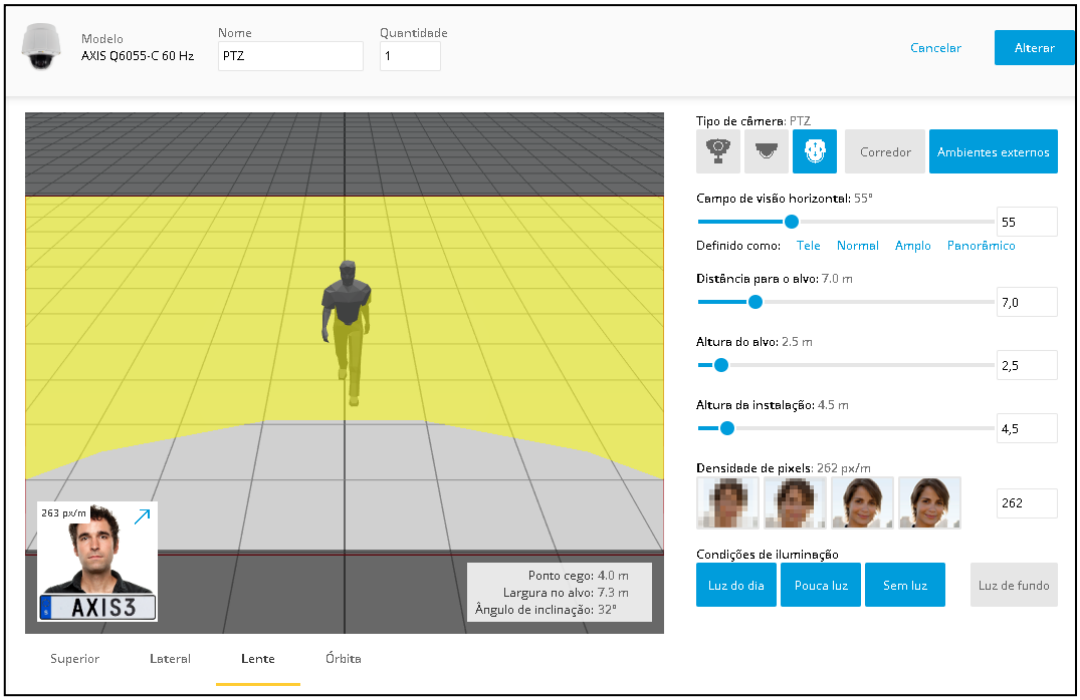


FIGURA 18 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA FRONTAL DE CÂMERA PTZ MODELO AXIS Q6055-C.

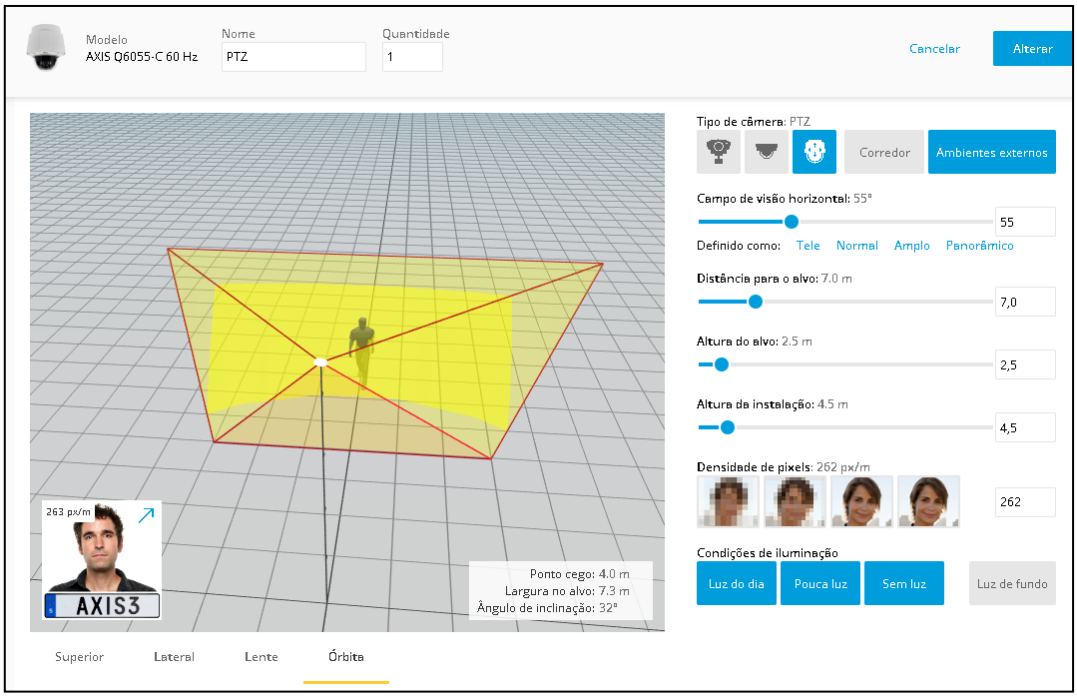


FIGURA 19 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA PANORÂMICA DE CÂMERA PTZ MODELO AXIS Q6055-C.

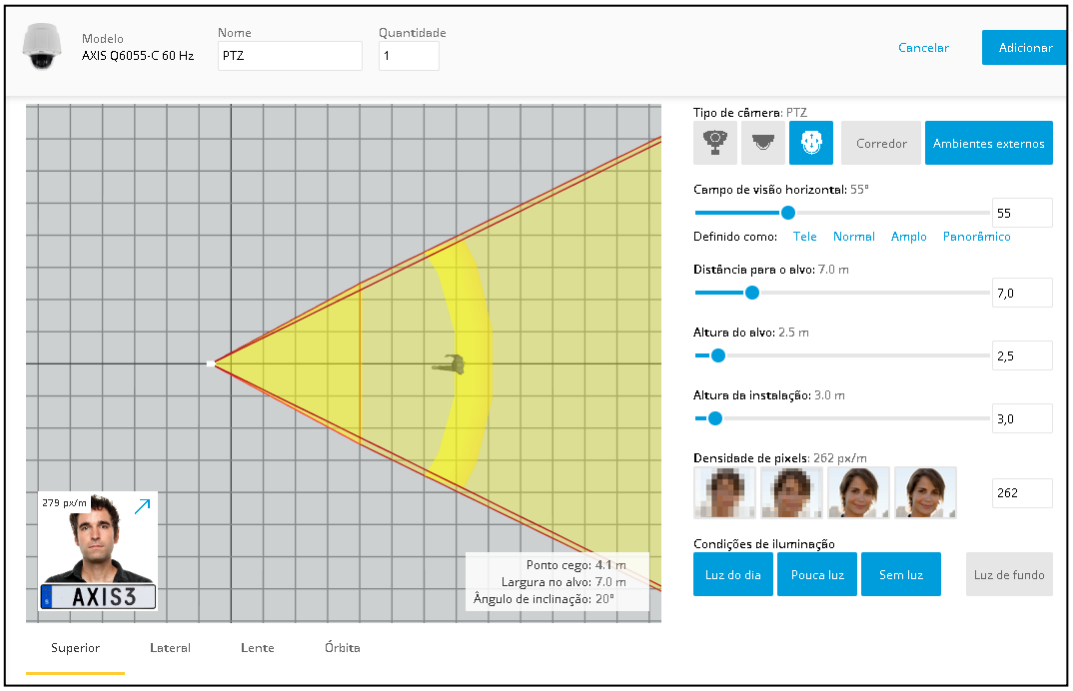


FIGURA 20 - RESULTADO DE ANÁLISE COM VISTA SUPERIOR DE CÂMERA PTZ MODELO AXIS Q6055-C.

Data 22/07/2020



Unidade Básica de Saúde - Tipo II - DF

Cálculo de Iluminação Artificial
Ambientes Internos e Externos

Created with DIALux

Capa ····· 1
Conteúdo ····· 2

UBS - DF

Descrição ····· 12
Lista de luminárias ····· 14
ESTACIONAMENTO / Potência luminosa perpendicular ····· 15
CIRCULAÇÃO PEDESTRES / Potência luminosa perpendicular ····· 16

UBS - DF

Módulo I

Lista de luminárias ····· 17

UBS - DF - Módulo I - Térreo

01 - FARMÁCIA ESTOQUE

Resumo ····· 18

UBS - DF - Módulo I - Térreo

02 - FRALDÁRIO

Resumo ····· 20

UBS - DF - Módulo I - Térreo

03 - WC PNE

Resumo ····· 22

UBS - DF - Módulo I - Térreo

04 - DEP. EQUIP

Resumo ····· 24

UBS - DF - Módulo I - Térreo

05 - AC

Resumo ····· 26

UBS - DF - Módulo I - Térreo
06 - WC FEMININO

Resumo 28

UBS - DF - Módulo I - Térreo
07 - WC MASCULINO

Resumo 30

UBS - DF - Módulo I - Térreo
08 - S. IMUNIZAÇÃO

Resumo 32

UBS - DF - Módulo I - Térreo
09 - S. ACOLHIMENTO 01

Resumo 34

UBS - DF - Módulo I - Térreo
10 - WC PNE

Resumo 36

UBS - DF - Módulo I - Térreo
11 - BANHO

Resumo 38

UBS - DF - Módulo I - Térreo
12 - S. ACOLHIMENTO 02

Resumo 40

UBS - DF - Módulo I - Térreo
13 - S.MEDICAÇÃO

Resumo 42

UBS - DF - Módulo I - Térreo
14 - ALA INFANTIL / ADULTO
Resumo 44

UBS - DF - Módulo I - Térreo
15 - S. ACOLHIMENTO 03
Resumo 46

UBS - DF - Módulo I - Térreo
16 - WC PNE
Resumo 48

UBS - DF - Módulo I - Térreo
17 - WC PNE
Resumo 50

UBS - DF - Módulo I - Térreo
18 - S. ACOLHIMENTO 04
Resumo 52

UBS - DF - Módulo I - Térreo
19 - SALA DE ESPÉRA
Resumo 54

UBS - DF - Módulo I - Térreo
20 - S. DE COLETA
Resumo 56

UBS - DF - Módulo I - Térreo
21 - S. DE PROCEDIMENTOS
Resumo 58

UBS - DF - Módulo I - Térreo
22 - S. DE CURATIVOS

Resumo 60

UBS - DF - Módulo I - Térreo
23 - LAVA PÉS

Resumo 62

UBS - DF - Módulo I - Térreo
24 - DML

Resumo 64

UBS - DF - Módulo I - Térreo
25 - Á. TÉCNICA CPD

Resumo 66

UBS - DF - Módulo I - Térreo
26 - VEST. MASCULINO

Resumo 68

UBS - DF - Módulo I - Térreo
27 - SALA ACS

Resumo 70

UBS - DF - Módulo I - Térreo
28 - COPA

Resumo 72

UBS - DF - Módulo I - Térreo
29 - ROUPARIA

Resumo 74

UBS - DF - Módulo I - Térreo
30 - CIRCULAÇÃO
Resumo 76

UBS - DF - Módulo I - Térreo
31 - CONSULT. INDIFER. 01
Resumo 78

UBS - DF - Módulo I - Térreo
32 - WC PNE
Resumo 80

UBS - DF - Módulo I - Térreo
33 - CONSULT. INDIFER. 02
Resumo 82

UBS - DF - Módulo I - Térreo
34 - CONSULT. INDIFER. 03
Resumo 84

UBS - DF - Módulo I - Térreo
35 - CONSULT. INDI
Resumo 86

UBS - DF - Módulo I - Térreo
36 - WC PNE
Resumo 88

UBS - DF - Módulo I - Térreo
37 - WC PNE
Resumo 90

UBS - DF - Módulo I - Térreo
38 - WC PNE
Resumo 92

UBS - DF - Módulo I - Térreo
39 - CIRCULAÇÃO
Resumo 94

UBS - DF
Módulo II
Lista de luminárias 96

UBS - DF - Módulo II - Térreo
01 - S. EDUCAÇÃO EM SAÚDE
Resumo 97

UBS - DF - Módulo II - Térreo
02 - FRALDÁRIO
Resumo 99

UBS - DF - Módulo II - Térreo
03 - DEP. EQUIP.
Resumo 101

UBS - DF - Módulo II - Térreo
04 - WC PNE
Resumo 103

UBS - DF - Módulo II - Térreo
05 - WC FEMININO
Resumo 105

UBS - DF - Módulo II - Térreo
06 - WC MASCULINO

Resumo ····· 107

UBS - DF - Módulo II - Térreo
07 - SALA DE ESPERA

Resumo ····· 109

UBS - DF - Módulo II - Térreo
08 - S. NASF

Resumo ····· 111

UBS - DF - Módulo II - Térreo
09 - ESCOVÁRIO

Resumo ····· 113

UBS - DF - Módulo II - Térreo
10 - CONSULT. ODONTOLOGICO 01

Resumo ····· 115

UBS - DF - Módulo II - Térreo
11 - CONSULT. ODONTOLOGICO 02

Resumo ····· 117

UBS - DF - Módulo II - Térreo
12 - CONSULT. ODONTOLOGICO 03

Resumo ····· 119

UBS - DF - Módulo II - Térreo
13 - CONSULT. ODONTOLÓGICO 04

Resumo ····· 121

UBS - DF - Módulo II - Térreo
14 - S. REUNIÃO EQUIPE / MULTIUSO
Resumo ····· 123

UBS - DF - Módulo II - Térreo
15 - S. ADMINISTRATIVA
Resumo ····· 125

UBS - DF - Módulo II - Térreo
16 - VEST. FEMININO
Resumo ····· 127

UBS - DF - Módulo II - Térreo
17 - CONSULT. COM SANIT 01
Resumo ····· 129

UBS - DF - Módulo II - Térreo
18 - WC PNE
Resumo ····· 131

UBS - DF - Módulo II - Térreo
19 - CONSULT. COM SANIT 02
Resumo ····· 133

UBS - DF - Módulo II - Térreo
20 - WC PNE
Resumo ····· 135

UBS - DF - Módulo II - Térreo
21 - WC PNE
Resumo ····· 137

UBS - DF - Módulo II - Térreo
22 - CONSULT. COM SANIT 03
Resumo 139

UBS - DF - Módulo II - Térreo
23 - CONSULT. COM SANIT 04
Resumo 141

UBS - DF - Módulo II - Térreo
24 - WC PNE
Resumo 143

UBS - DF - Módulo II - Térreo
25 - WC PNE
Resumo 145

UBS - DF - Módulo II - Térreo
26 - CONSULT. COM SANIT 05
Resumo 147

UBS - DF - Módulo II - Térreo
27 - CONSULT. COM SANIT 06
Resumo 149

UBS - DF - Módulo II - Térreo
28 - WC PNE
Resumo 151

UBS - DF - Módulo II - Térreo
29 - Á. TÉCNICA CPD
Resumo 153

UBS - DF - Módulo II - Térreo
30 - DML

Resumo 155

UBS - DF - Módulo II - Térreo
31 - ALMOXARIFADO

Resumo 157

UBS - DF - Módulo II - Térreo
32 - EXPURGO

Resumo 159

UBS - DF - Módulo II - Térreo
33 - S. ESTEPE / DESCONT.

Resumo 161

UBS - DF - Módulo II - Térreo
34 - CIRCULAÇÃO RESTRITA

Resumo 163

UBS - DF - Módulo II - Térreo
35 - AC

Resumo 165

UBS - DF - Módulo II - Térreo
36 - CIRCULAÇÃO

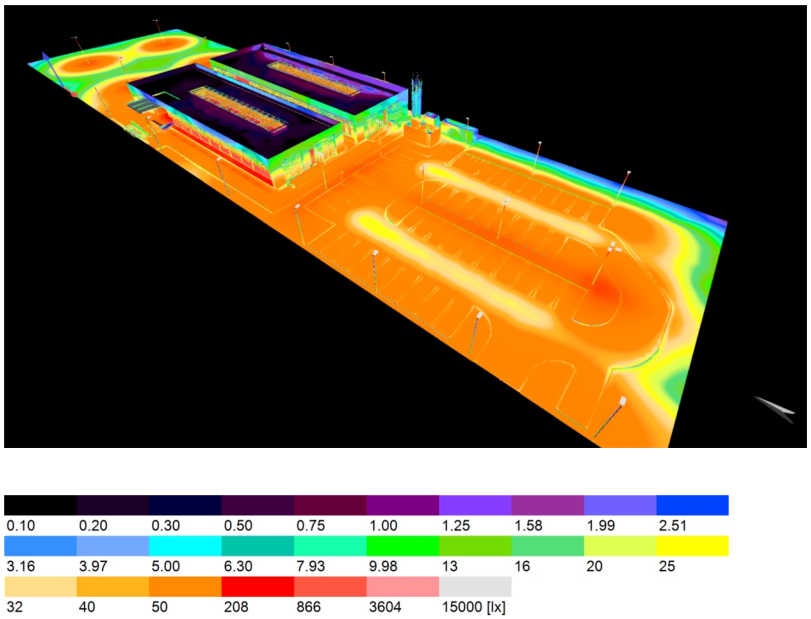
Resumo 167



UBS - DF

Descrição

Imagens


0.10 0.20 0.30 0.50 0.75 1.00 1.25 1.58 1.99 2.51
3.16 3.97 5.00 6.30 7.93 9.98 13 16 20 25
32 40 50 208 866 3604 15000 [lx]

UBS - DF

Lista de luminárias

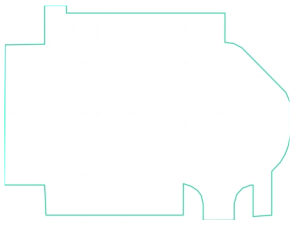
Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
337744 lm	2879.8 W	117.3 lm/W

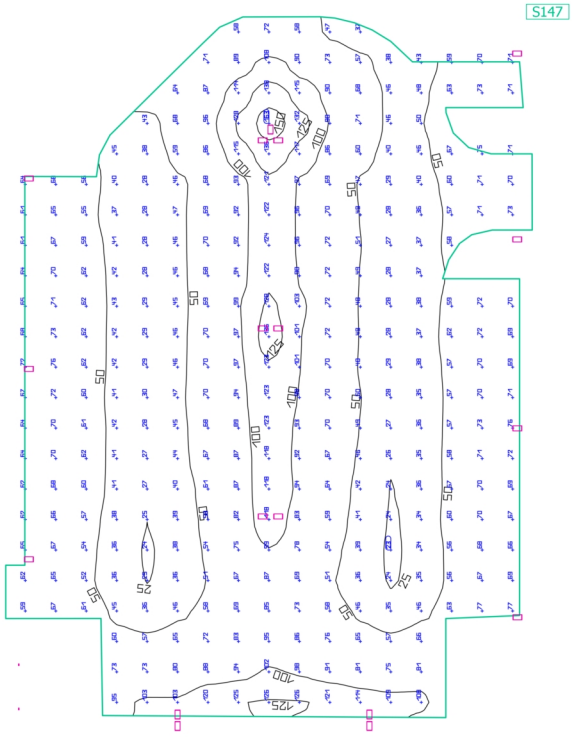
Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso	Índice
24	LUMICENTER		LEX01-S2M750	78.0 W	9520 lm	122.1 lm/W	
12	LUMICENTER		LEX06-S1M840FW	77.0 W	8314 lm	108.0 lm/W	
2	Lumicenter Lighting		LAN06-E3500830	37.0 W	4149 lm	112.1 lm/W	
2	N/A	Stella	Arandela Licht - STH7700.40	4.9 W	599 lm	122.0 lm/W	

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 71

UBS - DF

ESTACIONAMENTO





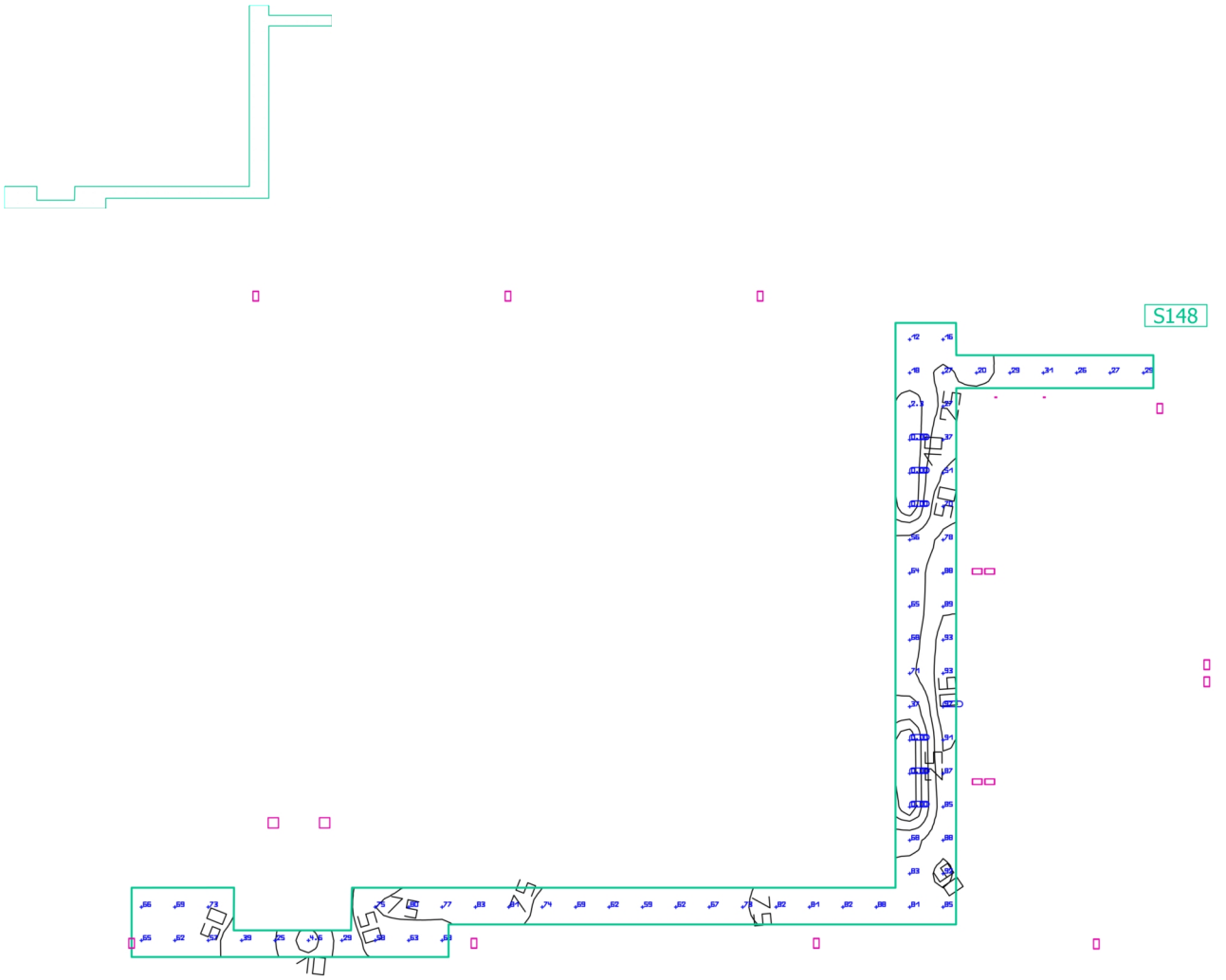
Propriedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
ESTACIONAMENTO Potência luminosa perpendicular Altura: 0.100 m	66.2 lx	22.7 lx	163 lx	0.34	0.14	S147

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

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 72

UBS - DF

CIRCULAÇÃO PEDESTRES



Propriedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
CIRCULAÇÃO PEDESTRES Potência luminosa perpendicular Altura: 0.200 m	55.7 lx	0.00 lx	97.3 lx	0.00	0.00	S148

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

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 73

Módulo I

Lista de luminárias

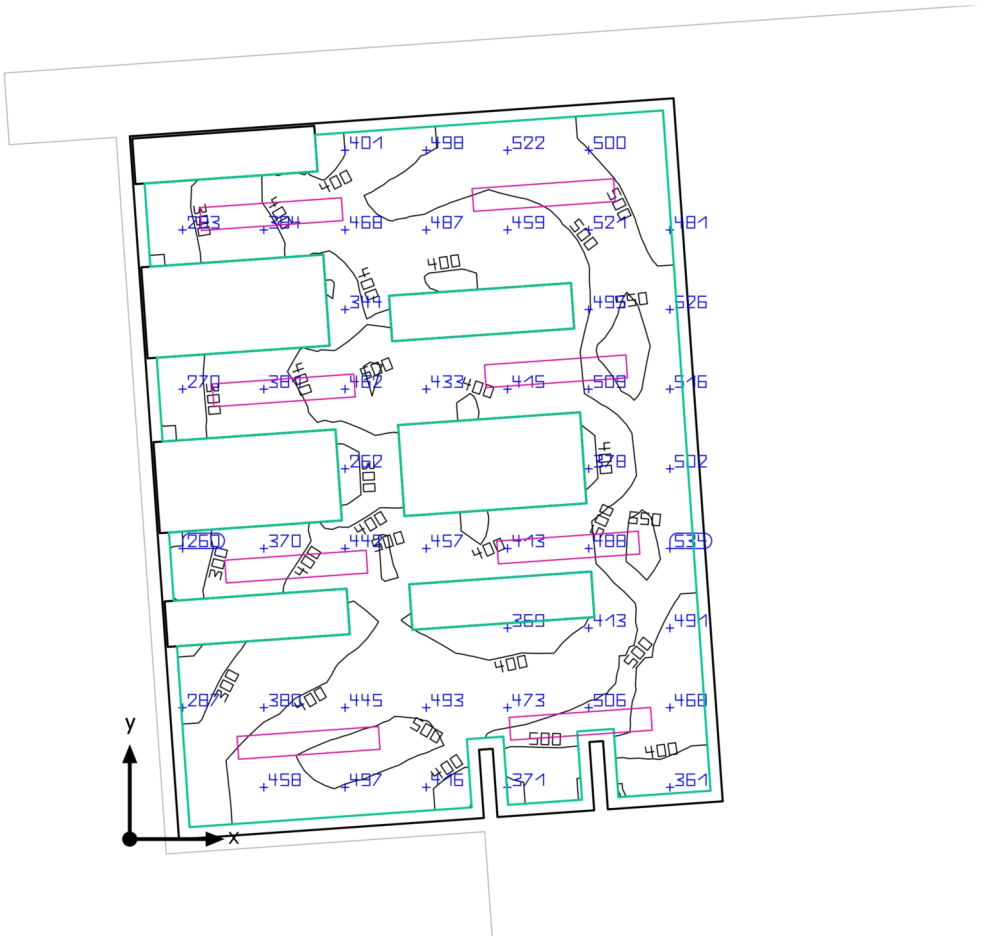
Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
473266 lm	4240.0 W	111.6 lm/W

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso	Índice
8	Lumicenter		EF71-E1200840	12.0 W	1200 lm	100.0 lm/W	
36	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W	
16	Lumicenter		LLN04-A3200840	37.0 W	3181 lm	86.0 lm/W	
69	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W	
9	Lumicenter Lighting		LAN06-E3500830	37.0 W	4149 lm	112.1 lm/W	

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 74

Módulo I · Térreo · 01 - FARMÁCIA ESTOQUE

Resumo



Superfície básica: 23.00 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 01 - FARMÁCIA ESTOQUE

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	Ē	438 lx	≥ 300 lx	✓
	g_1	0.55	-	-
Potência de ligação específica	Sala	12.87 W/m²	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Laboratórios e farmácias, Iluminação geral

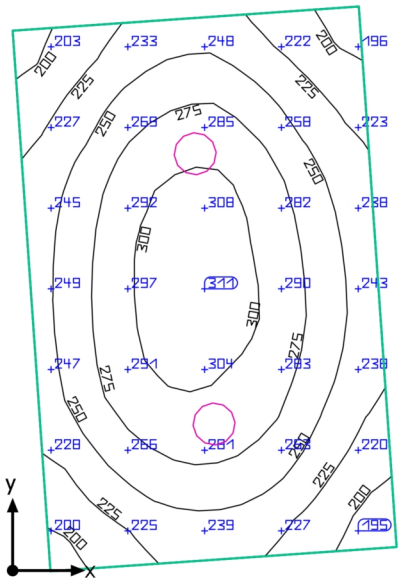
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
8	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 76

Módulo I · Térreo · 02 - FRALDÁRIO

Resumo



Superfície básica: 5.88 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 02 - FRALDÁRIO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	257 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.72	-	-
Potência de ligação específica	Sala	6.29 W/m²	-	-
		2.45 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

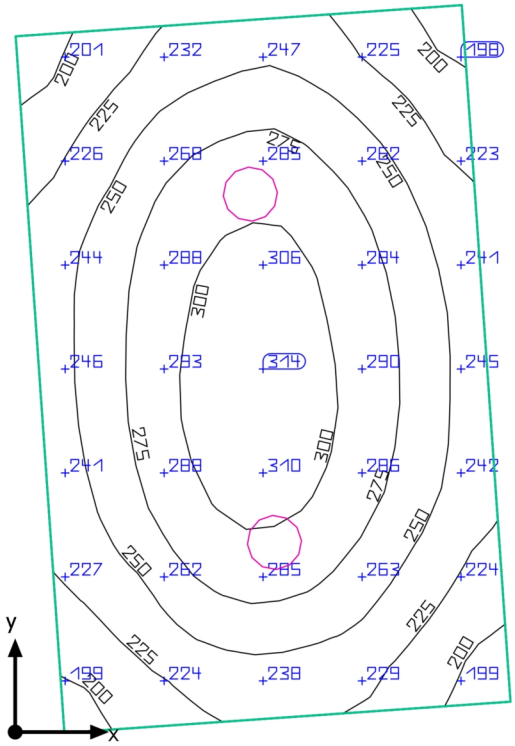
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 78

Módulo I · Térreo · 03 - WC PNE

Resumo



Superfície básica: 5.88 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 03 - WC PNE

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	258 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.73	-	-
Potência de ligação específica	Sala	6.29 W/m²	-	-
		2.44 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

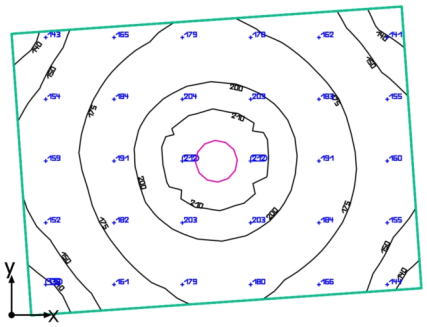
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 80

Módulo I · Térreo · 04 - DEP. EQUIP

Resumo



Superfície básica: 3.50 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 04 - DEP. EQUIP

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	177 lx	≥ 100 lx	✓
	g_1	0.75	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.29 W/m²	-	-
		2.98 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Escritórios, Depósito, cópias, etc.

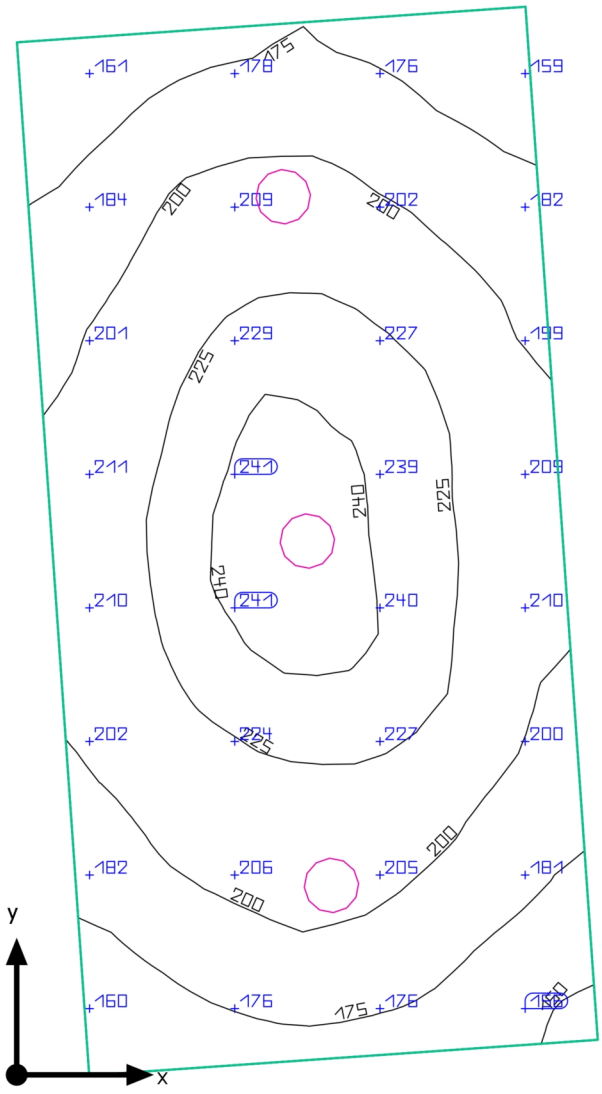
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 82

Módulo I · Térreo · 05 - AC

Resumo



Superfície básica: 9.83 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 05 - AC

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	204 lx	≥ 200 lx	✓
	g_1	0.70	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.64 W/m²	-	-
		2.77 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Ambientes do pessoal, Corredores multi-uso

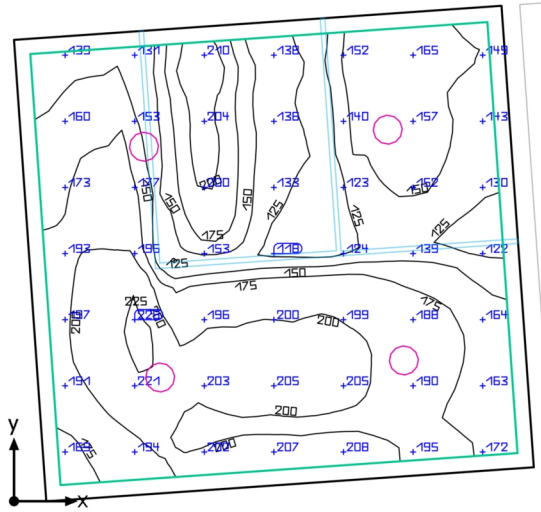
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 84

Módulo I · Térreo · 06 - WC FEMININO

Resumo



Superfície básica: 9.70 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 06 - WC FEMININO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	Ē	172 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.58	-	-
Potência de ligação específica	Sala	4.95 W/m²	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

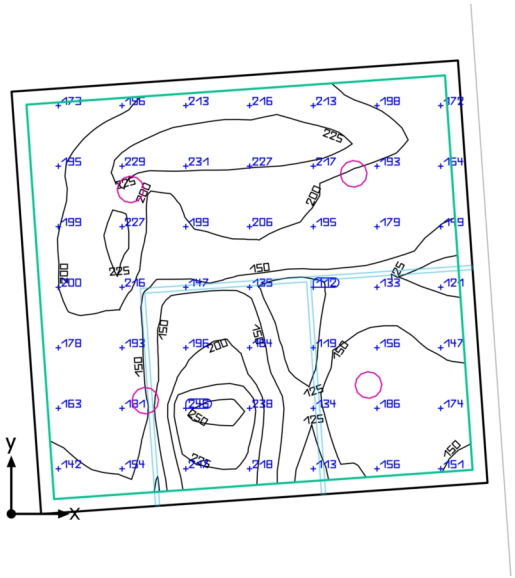
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Lumicenter		EF71-E1200840	12.0 W	1200 lm	100.0 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 86

Módulo I · Térreo · 07 - WC MASCULINO

Resumo



Superfície básica: 9.70 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 07 - WC MASCULINO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	Ē	182 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.57	-	-
Potência de ligação específica	Sala	4.95 W/m²	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

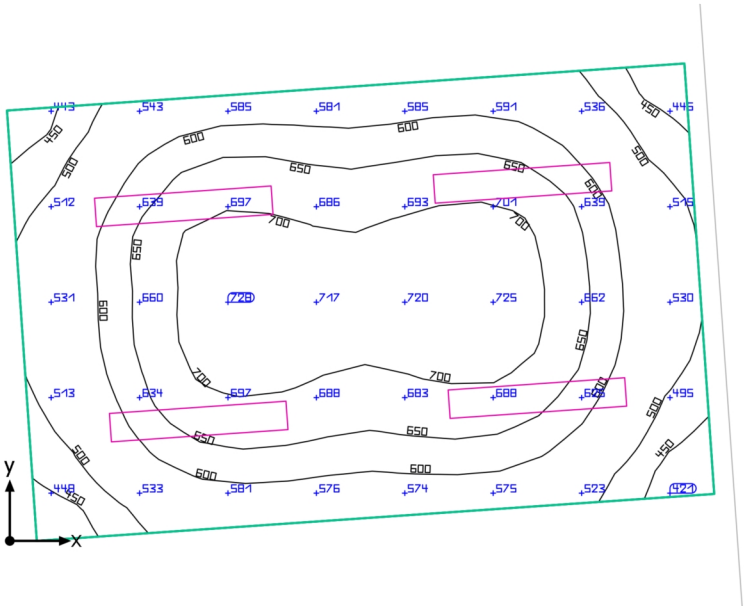
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Lumicenter		EF71-E1200840	12.0 W	1200 lm	100.0 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 88

Módulo I · Térreo · 08 - S. IMUNIZAÇÃO

Resumo



Superfície básica: 14.45 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 08 - S. IMUNIZAÇÃO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	613 lx	≥ 500 lx	✓
	g_1	0.67	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.24 W/m²	-	-
		1.67 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

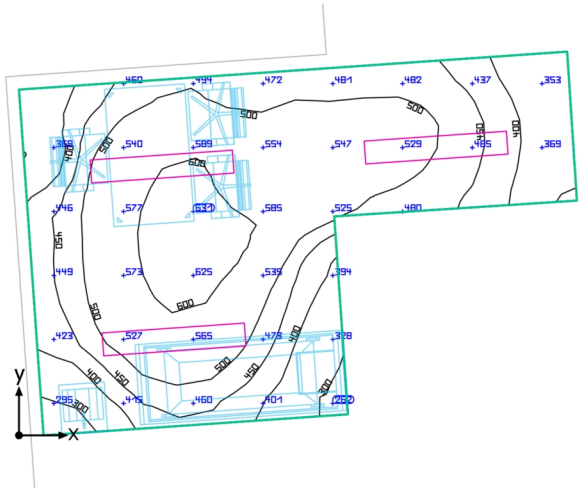
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 90

Módulo I · Térreo · 09 - S. ACOLHIMENTO 01

Resumo



Superfície básica: 10.80 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 09 - S. ACOLHIMENTO 01

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	484 lx	≥ 500 lx	✗
	g_1	0.53	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.27 W/m²	-	-
		2.12 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

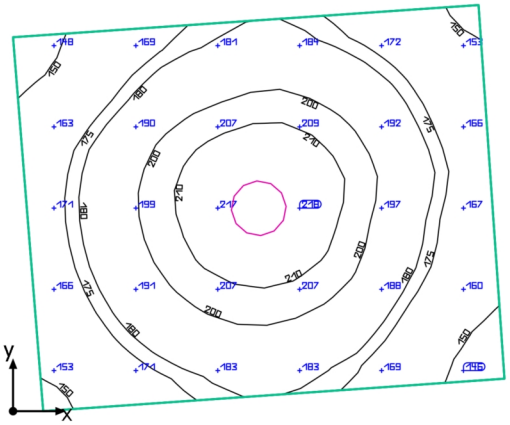
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 92

Módulo I · Térreo · 10 - WC PNE

Resumo



Superfície básica: 3.20 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 10 - WC PNE

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	184 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.77	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.78 W/m²	-	-
		3.14 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

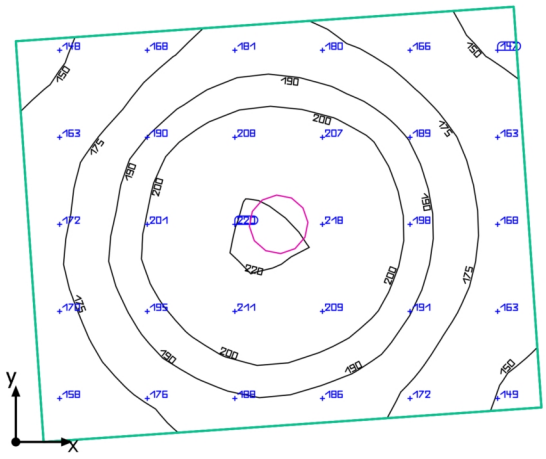
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 94

Módulo I · Térreo · 11 - BANHO

Resumo



Superfície básica: 3.22 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 11 - BANHO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	185 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.77	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.75 W/m²	-	-
		3.11 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

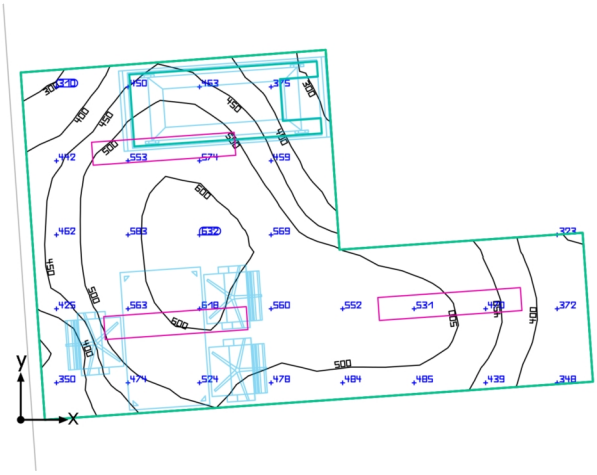
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 96

Módulo I · Térreo · 12 - S. ACOLHIMENTO 02

Resumo



Superfície básica: 10.83 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 12 - S. ACOLHIMENTO 02

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	485 lx	≥ 500 lx	✗
	g_1	0.58	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.25 W/m²	-	-
		2.11 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

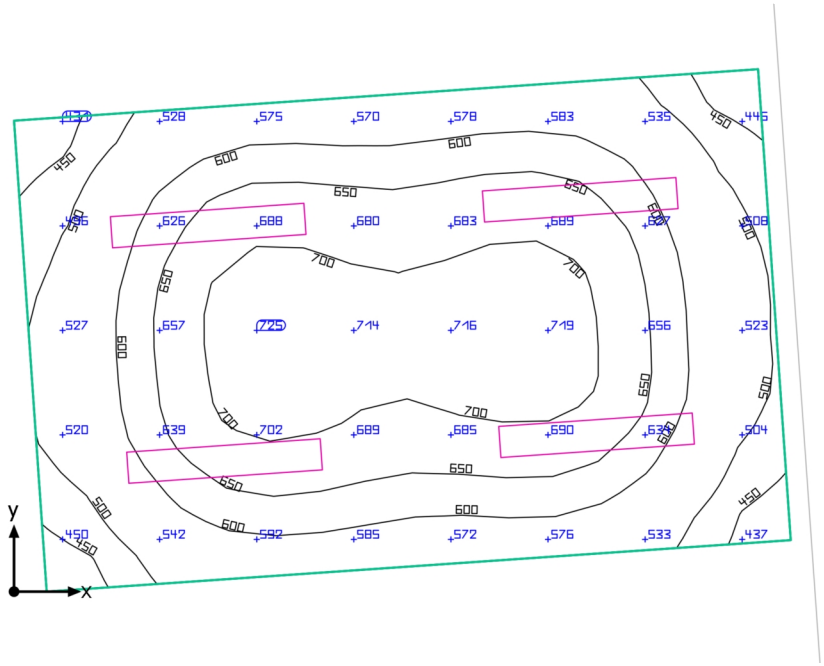
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 98

Módulo I · Térreo · 13 - S.MEDICAÇÃO

Resumo



Superfície básica: 14.48 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 13 - S.MEDICAÇÃO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	611 lx	≥ 500 lx	✓
	g_1	0.68	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.22 W/m²	-	-
		1.67 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

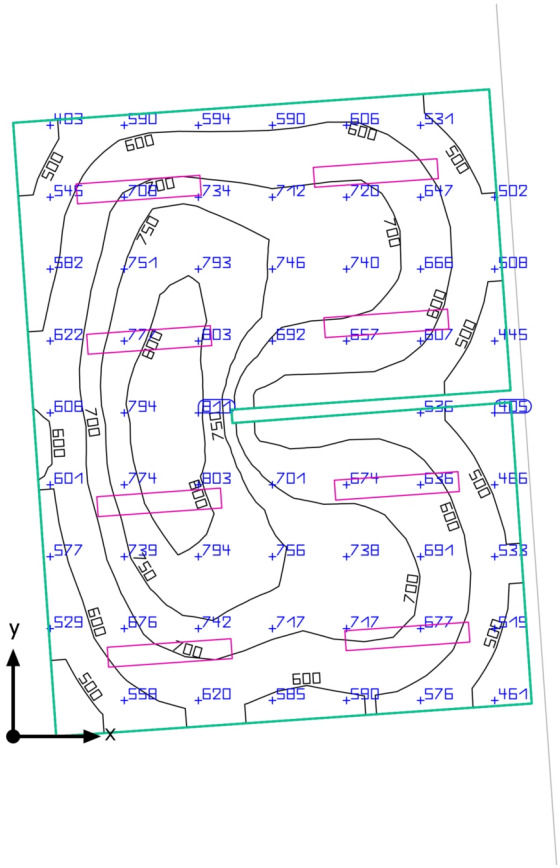
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
4	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 100

Módulo I · Térreo · 14 - ALA INFANTIL / ADULTO

Resumo



Superfície básica: 29.19 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 14 - ALA INFANTIL / ADULTO

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	654 lx	≥ 500 lx	✓
	g_1	0.61	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.14 W/m²	-	-
		1.55 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

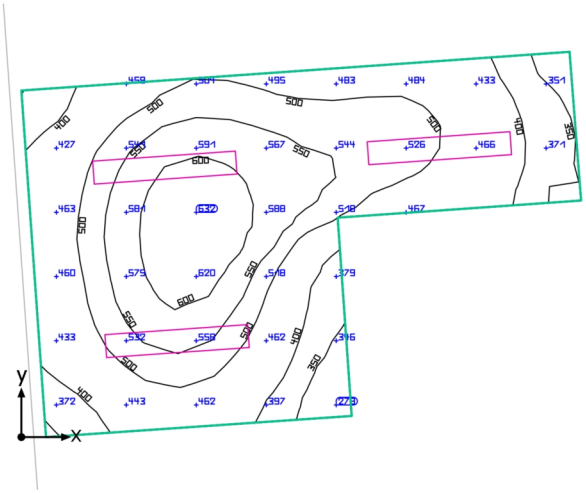
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
8	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 102

Módulo I · Térreo · 15 - S. ACOLHIMENTO 03

Resumo



Superfície básica: 10.80 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 15 - S. ACOLHIMENTO 03

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	489 lx	≥ 500 lx	✗
	g_1	0.63	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.28 W/m²	-	-
		2.10 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

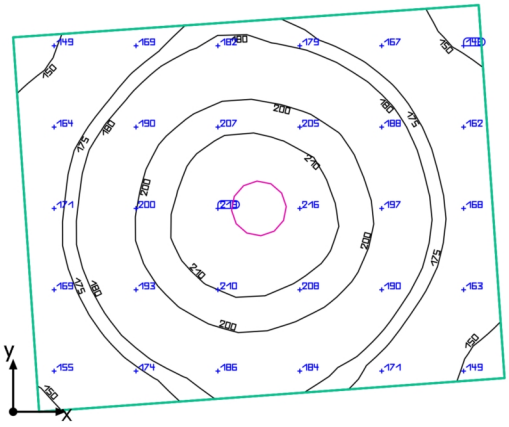
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 104

Módulo I · Térreo · 16 - WC PNE

Resumo



Superfície básica: 3.21 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 16 - WC PNE

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	184 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.78	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.76 W/m²	-	-
		3.13 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

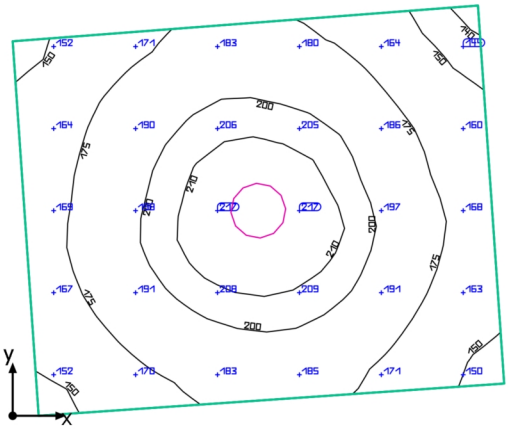
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 106

Módulo I · Térreo · 17 - WC PNE

Resumo



Superfície básica: 3.23 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 17 - WC PNE

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	183 lx	≥ 200 lx	✗
	g_1	0.76	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.72 W/m²	-	-
		3.12 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Áreas gerais dentro de edificações - Ambientes de descanso, primeiros socorros e sanitários, Vestiário, lavabos, casas de banho e toaletes

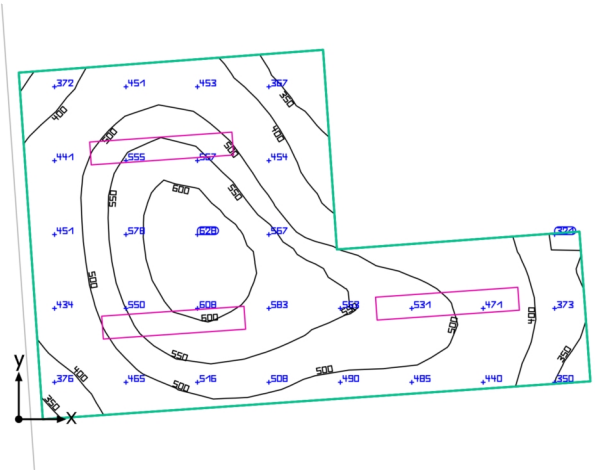
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
1	Lumicenter		EF72-E2000840	18.5 W	2001 lm	108.2 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 108

Módulo I · Térreo · 18 - S. ACOLHIMENTO 04

Resumo



Superfície básica: 10.85 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m

Módulo I · Térreo · 18 - S. ACOLHIMENTO 04

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	488 lx	≥ 500 lx	✗
	g_1	0.63	-	-
Potência de ligação específica	Sala	10.23 W/m²	-	-
		2.10 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Consultórios (gerais), Iluminação geral

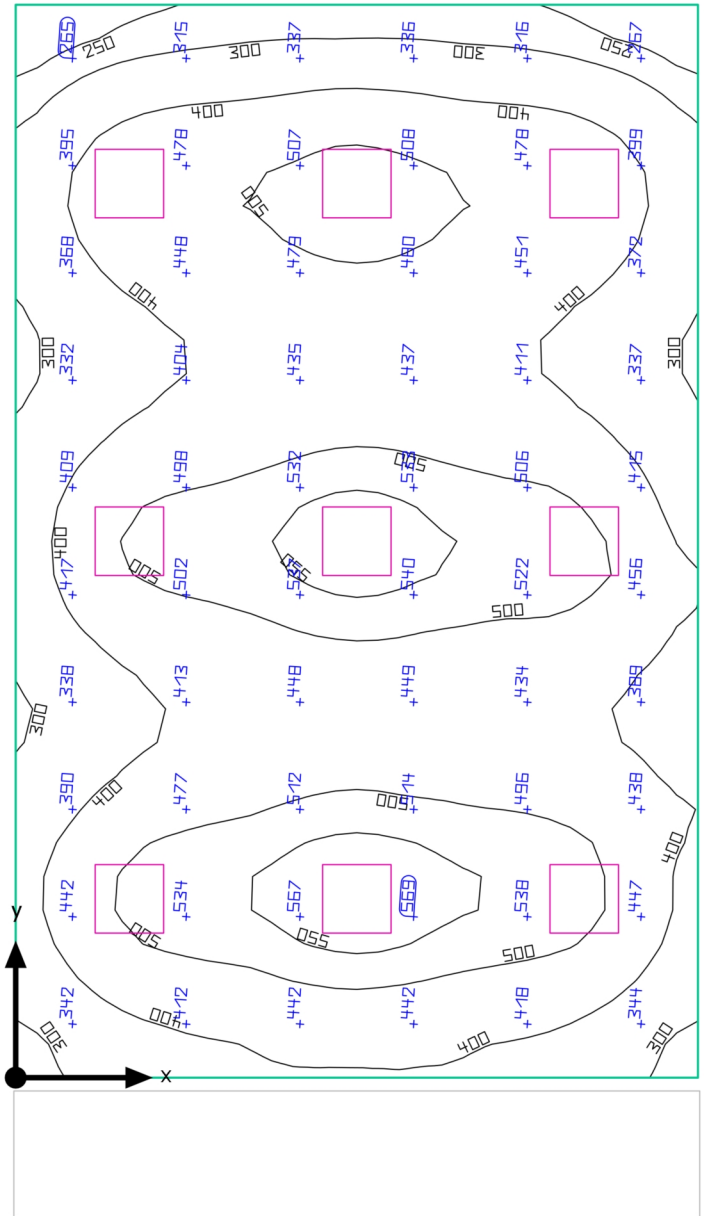
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Lumicenter	LAN05-E3500840	LAN05-E3500840	37.0 W	4397 lm	118.8 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 110

Módulo I · Térreo · 19 - SALA DE ESPÉRA

Resumo



Superfície básica: 59.44 m² | Grau de reflexão: Tecto: 0.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Altura de montagem: 2.800 m

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 111

Módulo I · Térreo · 19 - SALA DE ESPÉRA

Resumo

Resultados

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Plano de uso	$\bar{E}$	435 lx	≥ 300 lx	✓
	g_1	0.46	-	-
Potência de ligação específica	Sala	5.60 W/m²	-	-
		1.29 W/m²/100 lx	-	-

Perfil de utilização: Instituições de saúde - Ambientes multi-uso, Salas de espera

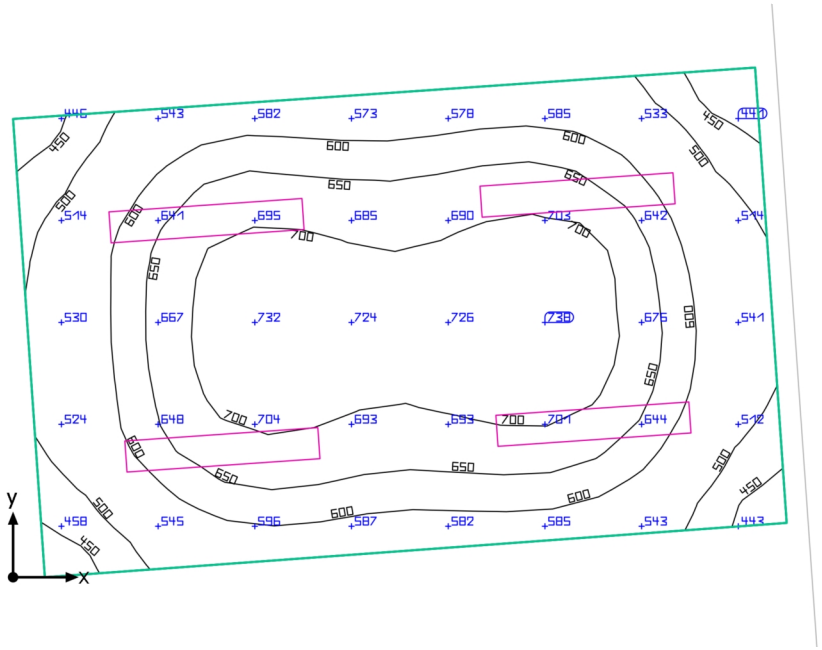
Lista de luminárias

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
9	Lumicenter Lighting		LAN06-E3500830	37.0 W	4149 lm	112.1 lm/W

Memorial Descritivo / Cad.Espec. - Eletrica-Eletronica-SPDA 2/4 (151438823) SEI 00112-00029135/2021-50 / pg. 112

Módulo I · Térreo · 20 - S. DE COLETA

Resumo



Superfície básica: 14.07 m² | Grau de reflexão: Tecto: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Solo: 20.0 % | Factor de manutenção: 0.80 (Valor fixo) | Pé direito livre: 2.800 m | Altura de montagem: 2.800 m