

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática - CEEI
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE

Estágio Supervisionado na Polícia Militar do Estado da Paraíba - PM/PB

Cleuves Cajé de Carvalho

Campina Grande - PB, Brasil

01 de março de 2018

Cleuves Cajé de Carvalho

Estágio Supervisionado na Polícia Militar do Estado da Paraíba - PM/PB

Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Eletrotécnica

Orientador: Célio Anésio da Silva, D.Sc.

Campina Grande - PB, Brasil

01 de março de 2018

Cleuves Cajé de Carvalho

Estágio Supervisionado na Polícia Militar do Estado da Paraíba - PM/PB

Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Eletrotécnica

Trabalho aprovado em, ____/____/____.

Célio Anésio da Silva, D.Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Antonio Barbosa de Oliveira Neto,
M.Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Campina Grande - PB, Brasil
01 de março de 2018

*Dedico este trabalho aos meus pais, pela garra,
perseverança e apoio incondicional.*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as adversidades, permitindo assim a realização desse sonho.

A minha família, em especial aos meus pais Antônio Cajé e Maria do Socorro e ao meu irmão Cleiton Cajé, por estarem sempre ao meu lado e não medirem esforços para que eu chegasse até essa etapa da minha vida. Aos meus avós, tios e primos que contribuíram com todo seu apoio e incentivo.

Aos meus amigos, em especial os colegas de apartamento e de curso, pela motivação e também pelos momentos de descontração.

Agradeço a todos os meus professores por me proporcionar o conhecimento e oportunidades ao longo da graduação, em especial ao professor Célio Anésio da Silva, pela orientação, apoio e confiança.

Quero agradecer também a todos os profissionais do Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1) em especial aos funcionários do Centro Integrado de Operações - CIOP, pelo apoio e suporte prestados.

Agradeço ao Capitão Andrade, Soldado Jimmy, Cabo Neves, Cabo Pereira e ao Major Júnior por toda assistência e apoio prestados.

Não poderia deixar de agradecer também ao meu colega de estágio Arthur, bem como ao meu supervisor o Coronel Almeida Martins.

Ao curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“Quem deseja ver o arco-íris,
precisa aprender a gostar da chuva”
Paulo Coelho*

Resumo

No presente relatório descreve-se as principais atividades realizadas durante o estágio supervisionado realizado nas dependências da Polícia Militar do Estado da Paraíba - PM/PB, especificamente no Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1) no período compreendido entre 04 de dezembro de 2017 e 23 de fevereiro de 2018. A primeira parte das atividades consistiu na elaboração de plantas arquitetônicas de todo o local, incluindo também o 10º Batalhão de Polícia Militar, utilizando para isso o *software* AutoCAD. As atividades seguintes foram relacionadas com o projeto luminotécnico, tendo como auxílio a ferramenta computacional DIALux evo. O projeto luminotécnico compreendeu todos os ambientes do CPR1, localizado no Pavimento 1 do edifício.

Palavras-chave: AutoCAD; DIALux evo; Plantas arquitetônicas; Projeto luminotécnico.

Abstract

This present report describes the main activities performed during supervised internship realized at Policia Militar do Estado Paraíba -PM/PB, specifically in the Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1) in the period between December 4 and February 31, 2017. The first part of the activities consisted in the elaboration of architectural plans of all the place, also including the 10º Batalhão de Policia Militar, using AutoCAD software. The following activities were related to the lighting project, using the DIALux evo computational tool. The lighting design comprised all the CPR1 environments, located on Pavement 1 of the building.

Keywords: Architectural plans; AutoCAD; DIALux evo; Lighting project.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Ferramenta computacional AutoCAD.	19
Figura 2 – Ferramenta computacional DIALux evo 7.1.	20
Figura 3 – Elementos gráficos do projeto arquitetônico.	21
Figura 4 – Modelo do edifício elaborado no DIALux.	22
Figura 5 – Áreas de trabalho onde a localização precisa dos locais de trabalho é desconhecida.	24
Figura 6 – Área da tarefa e entorno imediato.	25
Figura 7 – Luminárias.	26
Figura 8 – Sala de vídeo monitoramento com luminárias.	27
Figura 9 – Indicação das luminárias da sala de vídeo monitoramento.	28
Figura 10 – Superfície de cálculo da sala de vídeo monitoramento.	29
Figura 11 – Diagrama de <i>isolux</i> da sala de vídeo monitoramento.	29
Figura 12 – Representação em cores falsas da sala de vídeo monitoramento.	30
Figura 13 – Grelha de valores de iluminamento da sala de vídeo monitoramento.	30

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Planejamento dos ambientes (áreas), tarefas e atividades com a especificação da iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade da cor.	23
Tabela 2 – Posição das luminárias da sala de vídeo monitoramento.	28
Tabela 3 – Resultado do cálculo da superfície da sala de vídeo monitoramento. . .	29

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BT	Baixa Tensão
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CPR1	Comando de Policiamento Regional 1
DPS	Dispositivos de Proteção Contra Surto
DR	Corrente Diferencial-Residual
NBR	Norma Brasileira
NDU	Norma de Distribuição Unificada
PB	Paraíba
PM	Polícia Militar
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
VDT	<i>Visual Display Terminals</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	A POLÍCIA MILITAR DO ESTADO - PM/PB	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Representação de Projetos Arquitetônicos	15
3.1.1	NBR 6492 Representação de Projetos de Arquitetura	15
3.1.2	NBR 10068 Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões	16
3.2	Projeto Luminotécnico	16
3.2.1	ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 Iluminação de Ambientes de Trabalho Parte 1: Interior	17
3.3	Projeto Elétrico de Baixa Tensão	17
3.3.1	NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão	18
3.3.2	NDU-001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Edifi- cações Individuais ou Agrupadas em até 3 Unidades Consumidoras	18
3.4	Ferramentas Computacionais	18
3.4.1	AutoCAD®	19
3.4.2	DIALux evo 7.1	19
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	21
4.1	Estudo, Vistoria e Medições do Edifício	21
4.2	Elaboração das Plantas Arquitetônicas	21
4.3	Projeto Luminotécnico	22
4.3.1	Análise do Conforto Visual	23
4.3.2	Superfícies de Cálculo	25
4.3.3	Parâmetros de Cálculo	25
4.3.4	Luminárias Escolhidas	25
4.3.5	Resultados	26
4.4	Projeto Elétrico de Baixa Tensão	30
4.4.1	Previsão de Carga	31
4.4.2	Demanda	31
4.4.3	Divisão de Terminais	31
4.4.4	Dimensionamento dos condutores	31
4.4.5	Dimensionamento de eletrodutos	32
4.4.6	Dimensionamento dos dispositivos de proteção	33
4.4.7	Quadro de distribuição	34

4.4.8	Resultados	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICES	38
	APÊNDICE A – PRANCHAS COM AS PLANTAS ARQUITETÔ- NICAS	39
	APÊNDICE B – RELATÓRIO GERADO PELO DIALUX EVO 7.1 .	44
	APÊNDICE C – PRANCHAS COM O PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO	131

1 Introdução

No relatório descreve-se as atividades desenvolvidas pelo estudante Cleuves Cajé de Carvalho durante o período de estágio supervisionado com carga horária de 180 horas nas dependências do Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1), sob a supervisão do Coronel Almeida Martins.

A disciplina de estágio é requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Ciências no domínio da Engenharia Elétrica. O estágio é indispensável para a formação profissional, consolidando conhecimentos vistos durante a graduação e agregando novas experiências e amadurecimento profissional que são essenciais para a inserção do estudante no mercado de trabalho.

O plano de estágio apresenta as atividades elaboradas pelos estagiários, Arthur da Silva Freitas e Cleuves Cajé de Carvalho durante a vigência do estágio, no Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1), os quais tiveram liberdade para decidir como seria a divisão das tarefas. O plano de estágio consiste das seguintes atividades:

- Elaboração de plantas arquitetônicas;
- Elaboração de projetos luminotécnicos;
- Elaboração de projetos elétricos de baixa tensão.

No Capítulo 2 é realizada uma descrição da Polícia Militar da Paraíba, instituição onde foi realizada as atividades. Em seguida, no Capítulo 3 são destacadas as normas utilizadas para a realização dos projetos de arquitetura, bem como o projeto luminotécnico, enfatizando também os *softwares* (AutoCAD e DIALux) utilizados. Logo após, no Capítulo 4 são apresentadas as atividades realizadas pelo estagiário durante a vigência do estágio: plantas arquitetônicas; projeto luminotécnico. São descritos também os critérios utilizados para a elaboração do projeto luminotécnico segundo a norma NBR ISO/CIE 8995-1. Por fim, no Capítulo 5 são realizadas algumas considerações a respeito do estágio realizado e de sua contribuição para a vida profissional do estagiário.

2 A Polícia Militar do Estado - PM/PB

Criada ainda no tempo do Império, a Polícia Militar (PM) é, atualmente, o mais antigo órgão público em atividade no Estado da Paraíba. Com a missão constitucional de realizar o policiamento ostensivo e preventivo, e de manter a ordem pública, a PM se firma como um dos principais órgãos de segurança pública da Paraíba (PARAÍBA, 2018).

Atuando hoje em todos os municípios, a história da PM começa oficialmente em 3 de fevereiro de 1832, quando a corporação era denominada de Corpo de Guardas Municipais Permanentes da Paraíba, atuando na então cidade da Parahyba (atual João Pessoa), e tinha um efetivo aproximado de 50 homens. Ao longo da sua história, a PM esteve presente nos mais importantes momentos históricos do Brasil e da Paraíba, a exemplo do combate à Revolução Praieira, à Guerra do Paraguai, à Revolta do Quebra-quilos e à Coluna Prestes.

Hoje, mais de nove mil homens e mulheres estão empregados nas atividades de segurança pública, no combate aos crimes contra a vida, e aos crimes patrimoniais. São 15 Batalhões de área, quatro Batalhões especializados, oito Companhias Independentes e Especializada, e um Grupamento Especializado, além de unidades administrativas.

3 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, são descritos conceitos teóricos necessários para a compreensão das atividades desenvolvidas durante o estágio. Dessa forma, a seguir são dadas informações a respeito da representação de projetos arquitetônicos e projeto luminotécnico, bem como a apresentação dos *softwares* utilizados.

3.1 Representação de Projetos Arquitetônicos

O desenho técnico não pode se sujeitar-se a gostos e caprichos de cada desenhista, pois será utilizado por profissionais diversos (MONTENEGRO, 1978). Dessa forma, as normas NBR 6492 e NBR 10068 padronizam a representação de projetos de arquitetura e leiaute e dimensões de folha de desenho, respectivamente. A seguir, é realizada uma descrição das normas citadas.

3.1.1 NBR 6492 Representação de Projetos de Arquitetura

Esta norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para representação gráfica de projetos de arquitetura, visando a sua boa compreensão (ABNT, 1994). A NBR 6492 define os tipos de plantas presentes em um projeto arquitetônico, bem como as simbologias, escalas, entre outros. que devem estar contidas nas plantas.

Algumas definições de plantas presentes na NBR 6492 são:

1. Planta de situação: compreende o partido arquitetônico como um todo, em seus múltiplos aspectos. Pode conter informações específicas em função do tipo e porte do programa, assim como para a finalidade a que se destina;
2. Planta de locação (ou implantação): compreende o projeto como um todo, contendo, além do projeto de arquitetura, as informações necessárias dos projetos complementares, tais como movimento de terra, arruamento, redes hidráulica, elétrica e de drenagem, entre outros;
3. Planta de edificação: vista superior do plano secante horizontal, localizado a, aproximadamente, 1,50 m do piso em referência. A altura desse plano pode ser variável para cada projeto de maneira a representar todos os elementos considerados necessários.
4. Corte: plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal;

5. Fachada: representação gráfica de planos externos da edificação. Os cortes transversais e longitudinais podem ser marcados nas fachadas;
6. Elevações: representação gráfica de planos internos ou de elementos da edificação.

3.1.2 NBR 10068 Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões

Esta norma padroniza as características dimensionais das folhas em branco e impressas a serem aplicadas em todos os desenhos técnicos (ABNT, 1987). Ela apresenta também o leiaute da folha de desenho técnico com vistas a:

1. posição e dimensão da legenda;
2. margem e quadro;
3. marcas de centro;
4. escala métrica de referência;
5. sistema de referência por malhas;
6. marcas de cortes.

3.2 Projeto Luminotécnico

É desejável por engenheiros, arquitetos, decoradores de interiores e, principalmente, pelo usuário final, que os ambientes proporcionem um conforto luminoso adequado, com qualidades superiores e baixo custo. O conforto luminoso refere-se a reposta fisiológica do usuário ao ambiente.

Quanto menor o esforço de adaptação do indivíduo, maior será sua sensação de conforto. Por exemplo: para ler e escreve, é necessária uma certa quantidade de luz no plano de trabalho. Mas quantidade de luz não é o único requisito necessário. Para essas atividades, a boa distribuição de luz no ambiente e ausência de contrastes excessivos (como a incidência direta do sol no plano de trabalho e reflexos indesejáveis) também são fatores essenciais (OSRAM, 2011).

Com o propósito de oferecer níveis de iluminação adequadas para os ambientes, é necessário a elaboração de um projeto luminotécnico de acordo com as normas vigentes. A norma que rege os projetos luminotécnicos de ambientes internos é a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. A norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 iluminação de ambientes de trabalho parte 1: interior é apresentada a seguir.

3.2.1 ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 Iluminação de Ambientes de Trabalho Parte 1: Interior

A norma NBR ISO/CIE 8995-1:2013 apresenta critérios para que a iluminação propicie uma boa visualização do ambiente, permitindo que as pessoas vejam, se movam com segurança e desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, precisa e segura, sem causar desconforto ou fadiga visual (ABNT, 2013).

Na NBR ISO/CIE 8995-1:2013, apresenta-se uma revisão em termos quantitativos, que determina a iluminância média que deve ser mantida \hat{E}_m , “valor abaixo do qual não convém que a iluminância média da superfície especificada seja reduzida” e também aspectos qualitativos. Portanto, além de ter os níveis de iluminância estipulados conforme a tarefa a ser desempenhada, para cada uma destas foram estipuladas valores máximos para o ofuscamento, valores mínimos para o índice de reprodução de cores, recomendações em relação à idade e também à manutenção (BECK, 2016).

Alguns conceitos necessários para o entendimento do projeto luminotécnico, presentes na NBR ISO/CIE 8995-1, são:

- Área da tarefa: A área parcial em um local de trabalho no qual a tarefa visual está localizada e é realizada;
- Entorno imediato: Uma zona de no mínimo 0,5 m de largura ao redor da área da tarefa dentro do campo de visão;
- \bar{E}_m (lux): iluminância mantida na superfície de referência, para um ambiente, tarefa ou atividade. Valor abaixo do qual não convém que a iluminância média da superfície especificada seja reduzida;
- UGR_L : índice limite de ofuscamento unificado. Valor máximo permitido do nível de ofuscamento unificado de projeto para uma instalação de iluminação;
- R_a : índice de reprodução de cor mínima. Fornece uma indicação objetiva das propriedades de reprodução de cor de uma fonte de luz.

3.3 Projeto Elétrico de Baixa Tensão

As instalações elétricas de baixa tensão são regulamentadas pela norma NBR 5410, que estabelece a tensão de 1000 volts como o limite para baixa tensão em corrente alternada. A frequência máxima de aplicação desta norma é de 400 Hz (CREDER, 2007).

O projeto elétrico tem como principais funções garantir o bom funcionamento das instalações, a segurança dos equipamentos e das pessoas e, também, redução dos custos com os materiais elétricos.

A seguir serão apresentadas as normas NBR 5410 e NDU 001 que foram as normas utilizadas para elaboração do projeto elétrico.

3.3.1 NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Esta norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança das pessoas e animais, o funcionamento adequado das instalações e a conservação dos bens. A norma NBR 5410 aplica-se principalmente as instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, etc.). Esta norma aplica-se também às instalações elétricas em áreas descobertas, externas às edificações, canteiros de obra, feiras, locais de acampamento, entre outros (ABNT, 2004).

A norma NBR 5410 apresenta conceitos, parâmetros de cálculo e dados em tabela que são utilizados para correto planejamento e execução dos projetos elétricos de baixa tensão.

3.3.2 NDU-001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Edificações Individuais ou Agrupadas em até 3 Unidades Consumidoras

A NDU-001 é uma das normas regulamentadoras da ENERGISA, que é a concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica da Paraíba. Essa norma fixa os procedimentos a serem seguidos em projetos e execução das instalações de entrada de serviço das unidades consumidoras de baixa tensão quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW. As normas são válidas para as instalações individuais ou agrupadas em até três unidades consumidoras, na zona urbana ou rural (ENERGISA, 2016).

A norma possui definições, condições gerais de fornecimento, como deve ser dimensionado o ramal de ligação, de entrada, aterramento, medição e especificações de postes e pontaletes. Com a carga instalada calculada pelo engenheiro eletricista e ciente do tipo de instalação, a norma disponibiliza um conjunto de tabelas e dados para se conhecer a demanda. Em posse dela, deve ser observada a categoria do consumidor para que os requisitos daquela categoria sejam seguidos de acordo com a norma.

3.4 Ferramentas Computacionais

Os avanços da tecnologia computacional tem alterado significativamente o processo de desenho e projeto. Os *softwares*, atualmente, são capazes de gerar desde desenhos bidimensionais até superfícies tridimensionais, que auxiliam no projeto e na representação de edificações, residências e estruturas grandes e complexas. Dessa forma, é importante

reconhecer as oportunidades e os desafios que as ferramentas computacionais oferecem a representação gráfica de projetos (CHING, 2000).

As ferramentas computacionais utilizadas durante o estágio para elaboração dos projetos arquitetônicos, luminotécnicos e de instalações de baixa tensão são descritos a seguir.

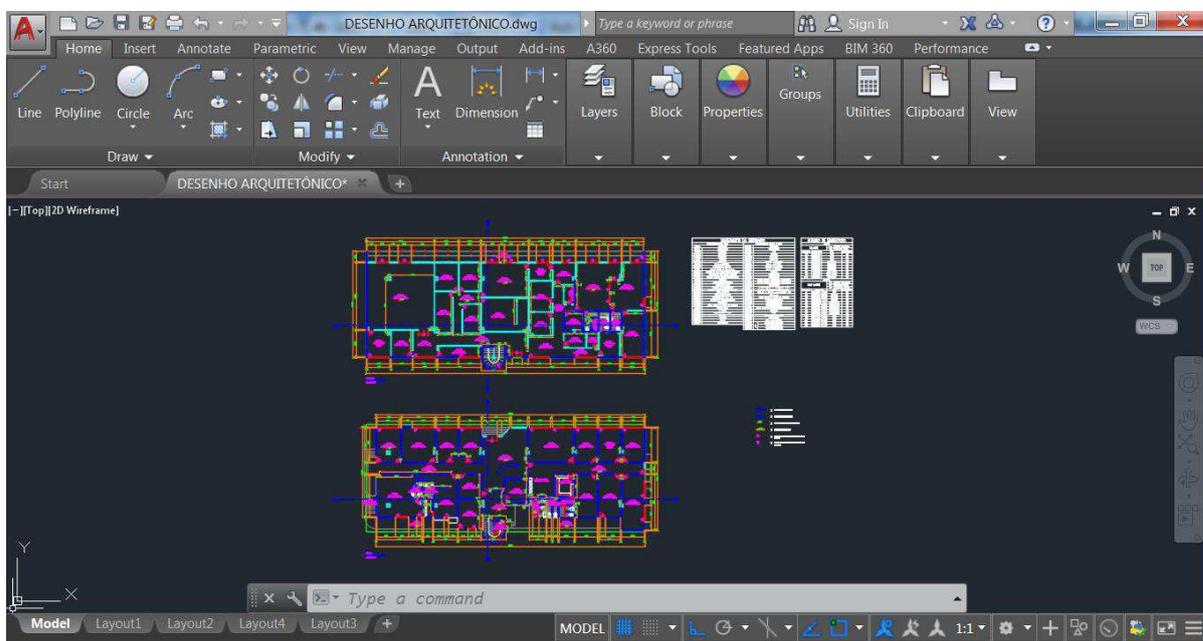
3.4.1 AutoCAD®

O AutoCAD®, comercializado pela Autodesk Inc. é um *software* do tipo CAD (*Computer Aided Design*) utilizado para elaboração de desenhos técnicos em 2D ou 3D. Com a primeira versão lançada em 1982, o AutoCAD foi um dos primeiros programas CAD a serem executados em computadores pessoais (WORLD, 2018).

O AutoCAD é uma poderosa ferramenta amplamente utilizada na geração de projetos arquitetônicos, elétricos, hidráulicos, estruturais, entre outros. Sendo assim, a capacidade de utilização do AutoCAD é essencial a qualquer profissional da engenharia.

O *software* AutoCAD foi utilizado na elaboração das plantas arquitetônicas e no projeto de instalações elétricas de baixa tensão, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Ferramenta computacional AutoCAD.



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.4.2 DIALux evo 7.1

O DIALux evo 7.1 foi o programa utilizado para elaboração dos modelos dos ambientes e dos sistemas de iluminação artificial do projeto luminotécnico. Essa ferra-

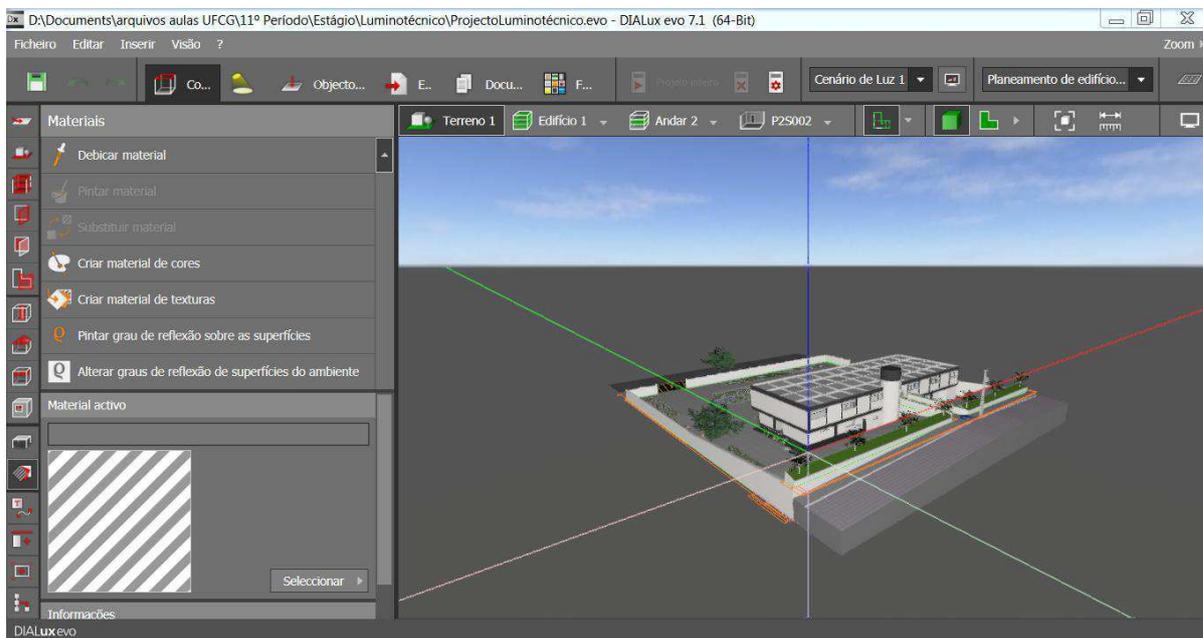
menta computacional é amplamente utilizado para simulação e cálculos de iluminação, apresentando mais de 100 fabricantes de luminárias e lâmpadas, que disponibilizam seus arquivos fotométricos e *plug-ins* para o *software*.

O *software* utiliza a DIN EN 12464-1 (2005), idêntica a NBR ISO/CIE 8995-1, baseando-se na norma para gerar resultados de cálculo de níveis de iluminância e uniformidade, além de fornecer relatórios com a densidade de potência instalada, calcular a quantidade de luminárias necessárias para atingir o nível de iluminância exigido no plano de trabalho, entre outros parâmetros (BECK, 2016).

O DIALux possui também integração com outros *softwares*. É possível a importação ou exportação de arquivos CAD de extensões DXF, DWG, SAT, entre outros. Uma variedade de arquivos de informações sobre luminárias e lâmpadas, utilizados pela maioria dos fabricantes, podem ser importados para o DIALux em formato de IES, Eulumdat, CIBSE TM14 ou LTLi (BECK, 2016).

O *software* DIALux evo 7.1 foi utilizado na elaboração do projeto luminotécnico, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Ferramenta computacional DIALux evo 7.1.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4 Atividades Desenvolvidas

Foram realizadas, durante a vigência do estágio, atividades de elaboração de plantas arquitetônicas, projetos luminotécnicos e projetos elétricos de baixa tensão. A seguir, as atividades desenvolvidas são descritas na ordem em que foram efetuadas.

4.1 Estudo, Vistoria e Medições do Edifício

Preliminarmente, foi realizada uma vistoria no local, a fim de conhecer os ambientes do edifício e identificar possíveis problemas e irregularidades.

O edifício não possuía plantas arquitetônicas sendo necessária a elaboração das mesmas. Para tal, foram feitas medições, com auxílio de uma trena a laser de 40 metros, dos ambientes e áreas externas do edifício.

4.2 Elaboração das Plantas Arquitetônicas

O projeto arquitetônico compreende um conjunto de plantas que são típicas de representações arquitetônicas, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Elementos gráficos do projeto arquitetônico.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o *software* AutoCAD, foi possível a construção das plantas do projeto arquitetônico. As pranchas com todas as plantas elaboradas podem ser visualizadas no Apêndice A.

Na Prancha 01 é apresentada a planta baixa do térreo e a planta baixa do pavimento 1 do edifício. Para facilitar o entendimento dos ambientes é apresentada uma tabela de mapeamento da edificação, onde é apresentado o código do ambiente com sua respectiva descrição. A Prancha 01 também apresenta a tabela de esquadrias da edificação. Na Prancha 02 apresenta-se a planta baixa da área externa a edificação juntamente com a tabela de esquadrias e mapeamento correspondente. Os cortes AA e BB estão presentes nessa prancha. Desenhos das fachadas do edifício podem ser visualizadas na Prancha 03. Foram elaboradas as seguintes fachadas: frontal, traseira, lateral direita e; lateral esquerda. Por fim, na Prancha 04 estão presentes as plantas de locação/cobertura, elevação e situação. É importante ressaltar que as escalas estão indicadas no desenho, assim como a simbologia presente em cada prancha.

4.3 Projeto Luminotécnico

Para a elaboração do projeto luminotécnico foi utilizado o DIALux evo 7.1, conforme ilustra a Figura 4. O programa, recomendado para realização de simulações de sistemas de iluminação artificial, permitiu que a modelagem do ambiente fosse inteiramente realizada por meio da sua interface.

Figura 4 – Modelo do edifício elaborado no DIALux.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para a construção do modelo do edifício, foi essencial a importação dos arquivos

DWG das plantas arquitetônicas construídas no AutoCAD. Com elas foi possível a reprodução fiel da estrutura do prédio.

Concluída a parte estrutural, o estudo luminotécnico pode ser iniciado. O programa utiliza a DIN EN 12464-1 (2005), idêntica à NBR 8995-1 (2013), baseando-se na norma para gerar resultados de cálculo aos parâmetros exigidos. Mas é necessário um certo conhecimento de luminotécnica para escolher e posicionar as luminárias e também para avaliar os resultados dos cálculos.

Como dito anteriormente, a norma consultada para realizar o estudo luminotécnico foi a norma NBR 8995-1. Primeiramente, é necessário escolher o tipo de ambiente. A maioria dos ambientes presentes no edifício são ambientes de escritório, com funções de: “escrever, ler e teclar” e “trabalhar com monitores de vídeo”, mas também tem várias áreas de usos gerais como: corredores, escada, banheiros, entre outros. Dessa forma, foram consultados os ambientes (áreas), tarefas e atividades com a especificação da iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade de cor dos ambientes que estão presentes no edifício, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Planejamento dos ambientes (áreas), tarefas e atividades com a especificação da iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade da cor.

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	\bar{E}_m (lux)	UGR _L	R _a	Observações
1. Áreas gerais da edificação				
Áreas de circulação e corredores	100	28	40	Nas entradas e saídas, estabelecer uma zona de transição, a fim de evitar mudanças bruscas.
Escadas, escadas rolantes e esteiras rolantes	125	25	40	
Refeitório/Cantinas	200	22	80	
Salas de descanso	100	22	80	
Vestiários, banheiros, toaletes	200	25	80	
Depósito, estoques, câmara fria	100	25	60	200 lux, se forem continuamente ocupados
2. Escritórios				
Escrever, teclar, ler, processar dados	500	19	80	Para trabalho com VDT
Salas de reunião e conferência	500	19	80	Recomenda-se que a iluminação seja controlável.
Recepção	300	22	80	

Fonte: Adaptada de ABNT (2013).

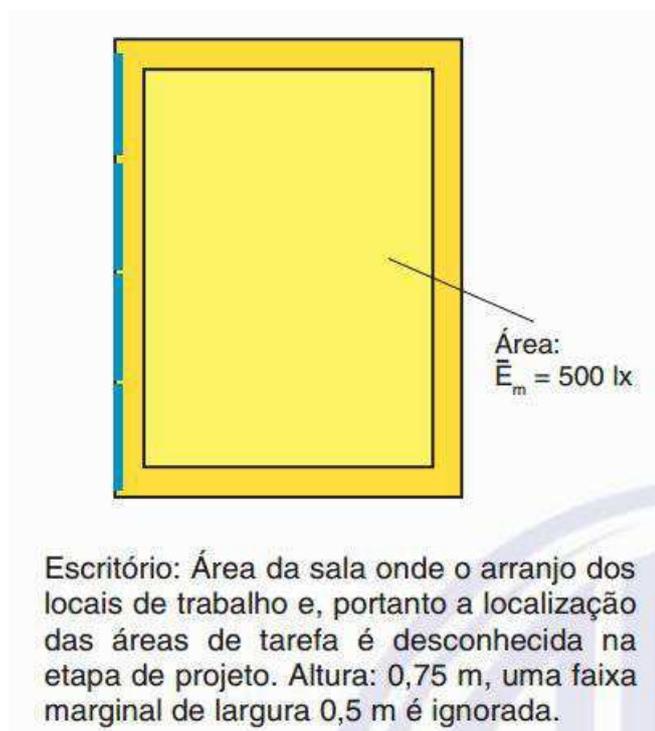
4.3.1 Análise do Conforto Visual

Foram utilizados os indicadores de conforto visual que fazem parte do padrão exigido pela NBR 8995-1, ou seja, a quantidade e distribuição da luz e qualidade da luz.

Os níveis de iluminância foram utilizados para a avaliação da quantidade de luz, medidos em lux, resultantes da razão entre o fluxo luminoso da fonte incidente sobre a área das superfícies.

As áreas de tarefas foram consideradas desconhecidas, uma vez que mapear todos os locais de trabalho era uma tarefa árdua e demorada. Dessa forma, foram analisadas áreas de tarefas desconhecidas, que de acordo com a NBR 8995-1 deve-se desconsiderar uma faixa marginal de 0,5 metros (ver Figura 5)

Figura 5 – Áreas de trabalho onde a localização precisa dos locais de trabalho é desconhecida.

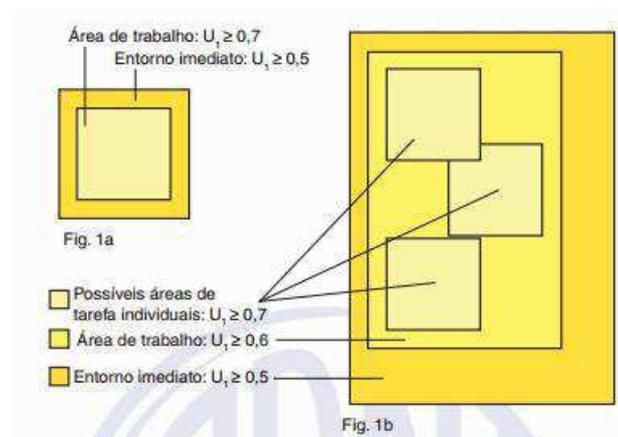


Fonte: Adaptada de ABNT (2013).

Para a distribuição da luz foi considerada a uniformidade, correspondente à razão entre o valor mínimo e o valor médio de iluminância encontrados no ambiente, ou seja, $E_{\text{mínima}}/E_{\text{média}}$.

Para análise da uniformidade nos ambientes, foram adotadas as recomendações de uniformidade mínima de 0,7 na área da tarefa e 0,5 para uniformidade no entorno imediato. Mas, devido o não conhecimento da localização específica da tarefa, utilizou-se uniformidade de 0,6. Segundo a NBR 8995-1, a experiência mostra que esse valor é suficiente para atingir a uniformidade de 0,7 onde houver locais de tarefa (ver Figura 6).

Figura 6 – Área da tarefa e entorno imediato.



Fonte: ABNT (2013).

Para o índice de reprodução de Cores (R_a), temperatura de cor correlata e espectros, foram utilizados os dados fornecidos pelos fabricantes por *plug-in* disponibilizado para instalação no DIALux.

4.3.2 Superfícies de Cálculo

As superfícies de cálculo foram criadas excluindo a faixa marginal de 0,5 m em cada ambiente, para poder obter resultados coerentes com a norma. Para cada ambiente, foram criadas também as curvas de isolux. As curvas de *isolux* foram configuradas com a escala de valores padrão do *software*, de acordo com o nível de iluminância.

4.3.3 Parâmetros de Cálculo

Para obter resultados a partir das simulações, determinados parâmetros de cálculo foram selecionados. No cálculo de cada valor de iluminância foi selecionado o parâmetro de cálculo “Potência luminosa vertical (adaptativo)”. O posicionamento das superfícies de cálculo dos níveis de iluminância foram ajustadas para 0,7 m, que é a altura média das mesas do local. Foram desconsiderados todos os objetos na geração do cálculo.

4.3.4 Luminárias Escolhidas

Desejava-se luminárias de bom rendimento e custo-benefício que proporcionassem um bom conforto visual para o usuário. Dessa forma, foram escolhidas quatro tipos de luminárias de LED da fabricante PHILLIPS. Na Figura 7 apresenta-se as luminárias com a respectiva quantidade e também informações a respeito do fluxo luminoso, potência, rendimento luminoso entre outros dados.

Figura 7 – Luminárias.

Quantidade	Luminária (Emissão luminosa)		
16	<p>Philips Lighting - BBS562 1xLED35S/840 AC-MLO-C Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED35S/840/- Grau de actuação operacional: 99.95% Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm Fluxo luminoso da luminária: 3498 lm Potência: 34.0 W Rendimento luminoso: 102.9 lm/W</p> <p>Indicações colorimétricas 1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
9	<p>Philips Lighting - BCS460 W16L124 1xLED24/840 LIN-PC Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED24/840/- Grau de actuação operacional: 99.92% Fluxo luminoso de lâmpada: 2200 lm Fluxo luminoso da luminária: 2198 lm Potência: 21.5 W Rendimento luminoso: 102.2 lm/W</p> <p>Indicações colorimétricas 1xLED24/840/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
72	<p>Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED48/840/- Grau de actuação operacional: 99.85% Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm Fluxo luminoso da luminária: 3495 lm Potência: 37.5 W Rendimento luminoso: 93.2 lm/W</p> <p>Indicações colorimétricas 1xLED48/840/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
58	<p>Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60 Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED25S/830/- Grau de actuação operacional: 99.82% Fluxo luminoso de lâmpada: 2712 lm Fluxo luminoso da luminária: 2707 lm Potência: 30.1 W Rendimento luminoso: 89.9 lm/W</p> <p>Indicações colorimétricas 1xLED25S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.5 Resultados

O projeto luminotécnico elaborado abrange todos os ambientes do comando de policiamento regional 1, que fica localizado no pavimento 1 do edifício.

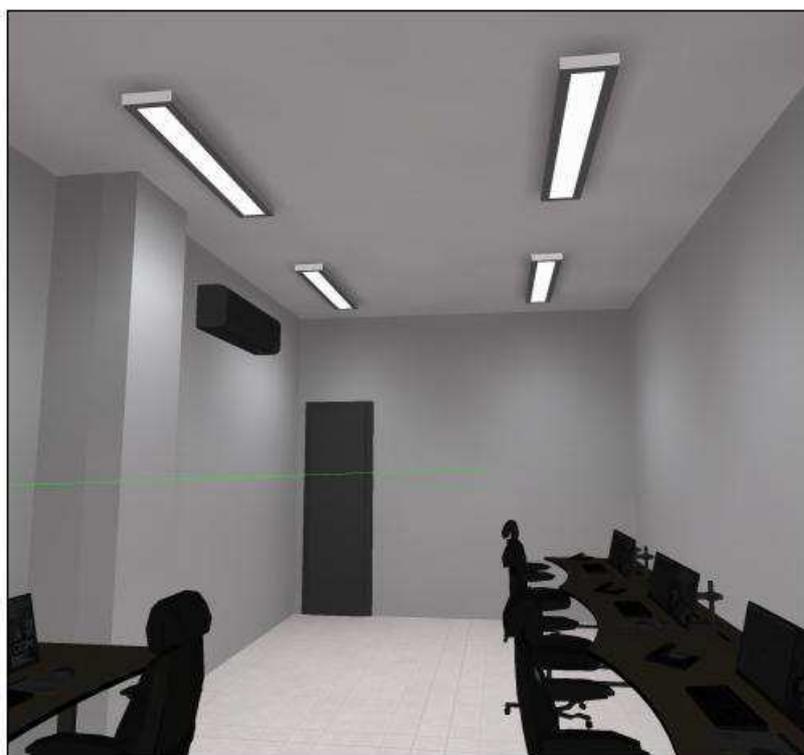
Primeiramente foram selecionadas e realizada a distribuição das luminárias, a fim de satisfazer os critérios da norma NBR 8995-1. Em seguida, foram dimensionadas as superfícies de cálculo dos ambientes e também selecionados os parâmetros de cálculo. Por fim, foram gerados os cálculos para os ambientes e, com isso, foi possível observar se os critérios da norma foram satisfeitos. Caso a norma não fosse satisfeita era necessário rearranjar as luminárias ou escolher novos tipos de luminárias que fossem adequadas ao ambiente. Por essa razão, quatro tipos de luminárias diferentes tiveram de ser escolhidas a fim de satisfazer a norma e gerar conforto luminoso para o usuário.

A fim de descrever ao leitor o cálculo realizado para cada ambiente e também

as informações fornecidas pelo DIALux em termos quantitativos dos cálculos gerados, o projeto luminotécnico da sala de vídeo monitoramento do Centro Integrado de Operações (CIOP) será tomado como exemplo.

Depois de gerado o cálculo, o DIALux nos fornece uma visão tri-dimensional da sala onde é possível visualizar a iluminação fornecida pelas luminárias, conforme ilustrado na Figura 8.

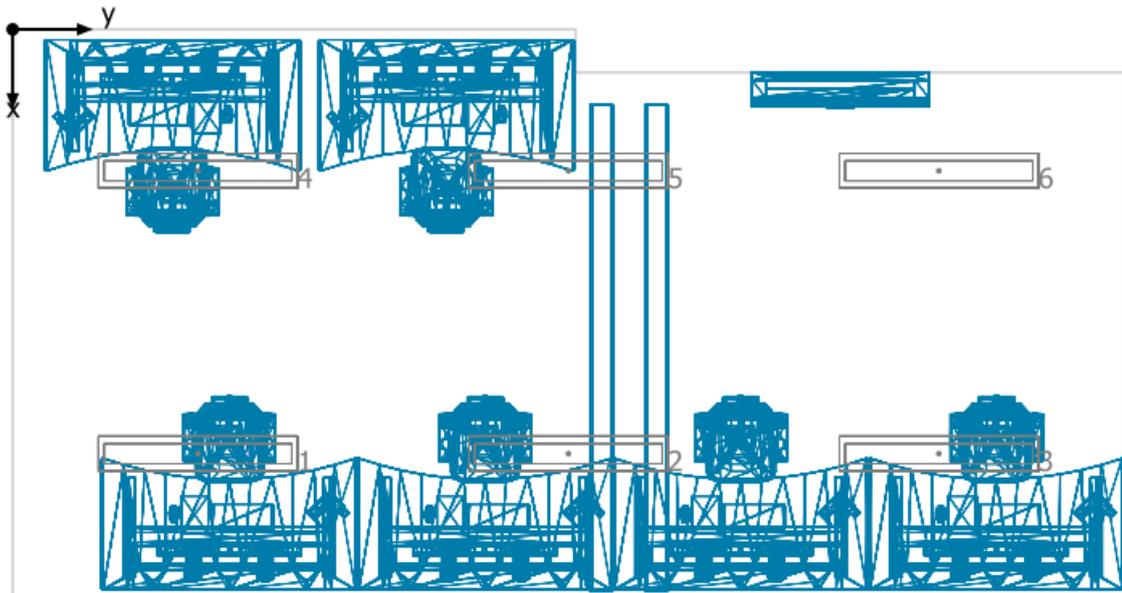
Figura 8 – Sala de vídeo monitoramento com luminárias.



Fonte: Elaborada pelo autor.

É fornecida pelo DIALux a posição de cada luminária a partir de uma referência x-y adotada pela ferramenta computacional, conforme pode ser visto na Figura 9. De acordo com essa referência, o *software* fornece uma tabela indicando a posição das luminárias (ver Tabela 2).

Figura 9 – Indicação das luminárias da sala de vídeo monitoramento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

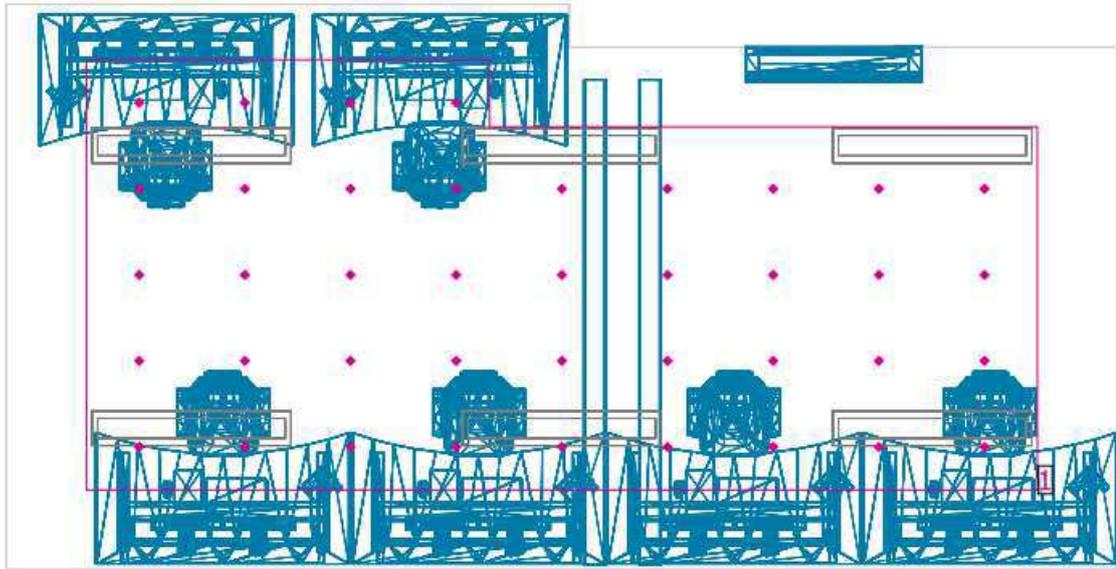
Tabela 2 – Posição das luminárias da sala de vídeo monitoramento.

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	2.662	1.155	2.976
2	2.662	3.465	2.976
3	2.662	5.775	2.976
4	0.887	1.155	2.976
5	0.887	3.465	2.976
6	0.887	5.775	2.976

Fonte: Elaborada pelo autor.

A superfície de cálculo para a sala de vídeo monitoramento desconsidera-se o entorno de 0,5 m (ver Figura 10). Os resultados gerados indicam que o iluminamento médio foi de 593 lux com uniformidade de 0,8, assim como indicado na Tabela 3. Como são realizados trabalhos com monitores de vídeo (*Visual Display Terminals - VDT*) então o iluminamento e a uniformidade satisfazem a norma (ver Tabela 1).

Figura 10 – Superfície de cálculo da sala de vídeo monitoramento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

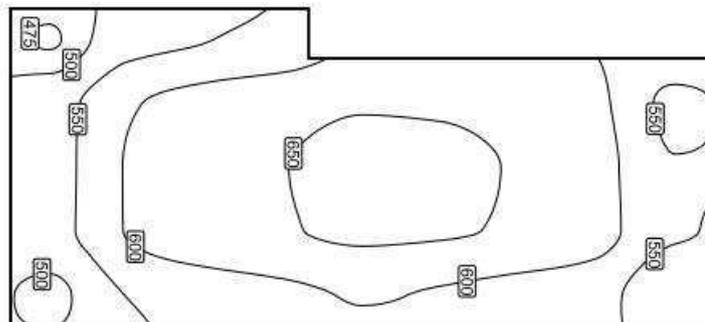
Tabela 3 – Resultado do cálculo da superfície da sala de vídeo monitoramento.

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 28	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	593	472	658	0.80	0.72

Fonte: Elaborada pelo autor.

O DIALux também fornece o diagrama de *isolux* do ambiente, conforme ilustrado na Figura 11. Um diagrama de *isolux* é um conjunto de curvas de *isolux*. Uma curva de *isolux* é uma linha traçada em um plano, referida a um sistema de coordenadas apropriadas, ligando pontos de uma mesma superfície que têm iluminação igual.

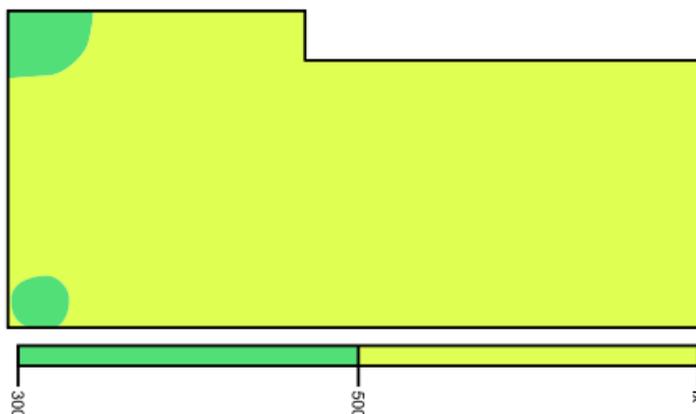
Figura 11 – Diagrama de *isolux* da sala de vídeo monitoramento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Outra forma de visualização que o DIALux fornece é a representação em cores falsas (ver Figura 12). Este tipo de representação permite visualizar a faixa de valores de iluminamento por meio de cores facilitando a identificação da uniformidade do iluminamento do ambiente.

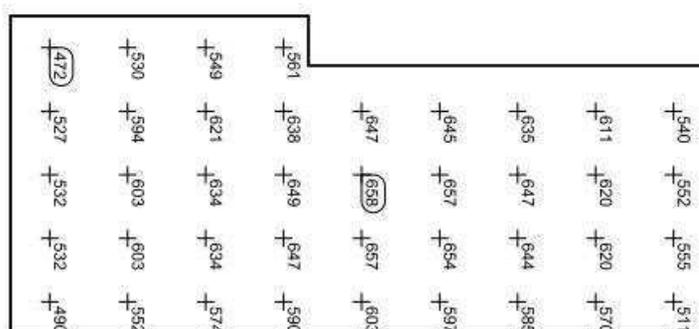
Figura 12 – Representação em cores falsas da sala de vídeo monitoramento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O DIALux informa também os pontos de cálculo que foram utilizados para gerar a média de iluminamento, conforme pode ser visto na Figura 13. Os valores circulos são os valores de iluminamento mínimo e máximo. Essa visualização permite saber o iluminamento em determinado ponto da sala tornando mais fácil a escolha do local da tarefa.

Figura 13 – Grelha de valores de iluminamento da sala de vídeo monitoramento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 Projeto Elétrico de Baixa Tensão

Nessa seção serão abordados pontos importantes para a reestruturação do projeto elétrico de baixa tensão do Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1).

4.4.1 Previsão de Carga

A previsão de carga é uma análise da quantidade de pontos de iluminação, tomadas comuns e de uso específicos de uma instalação. A carga a ser considerada para um equipamento é a potência nominal por ele absorvida, dada pelo fabricante ou calculada a partir da tensão e da corrente. Em caso de termos apenas a potência fornecida, deve ser considerado o fator de potência e o rendimento da carga.

4.4.2 Demanda

Segundo a NDU-001, “demanda é a média das potências elétricas, ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico, pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.” Sendo assim, deve ser considerado a possibilidade de que as cargas não estejam todas ligadas ao mesmo tempo (ENERGISA, 2016).

4.4.3 Divisão de Terminais

A divisão da instalação elétrica em circuitos terminais segue os critérios estabelecidos pela NBR 5410. Deve-se procurar separar os pontos de iluminação e tomadas, distribuir a carga de forma o mais uniforme possível entre as fases do circuito alimentador principal, e de modo que os circuitos terminais tenham aproximadamente a mesma potência, devem ser previstos circuitos individuais para equipamentos de corrente nominal superior a 10A, cada circuito deve ter seu próprio condutor neutro (ABNT, 2004).

A divisão de circuitos tem como objetivo:

- limitar as consequências de uma falta, desligando apenas o circuito defeituoso;
- facilitar as verificações, os ensaios e manutenção;
- evitar os perigos que possam resultar da falha de um circuito único.

4.4.4 Dimensionamento dos condutores

O dimensionamento de um circuito, terminal ou de distribuição, é realizado ao determinarmos a seção dos condutores e a corrente nominal do dispositivo de proteção contra sobrecorrentes. Deve-se seguir alguns passos para o dimensionamento:

1. determinação da corrente de projeto;
2. escolha do tipo de condutor e instalação;

3. determinação da seção do condutor pelo critério da capacidade de condução de corrente;
4. determinação da seção do condutor pelo critério da queda de tensão admissível;
5. escolha da proteção contra corrente de sobrecarga e aplicação dos critérios de coordenação entre condutores e proteção;
6. escolha da proteção contra correntes de curtos-circuitos e aplicação dos critérios de coordenação entre condutores e proteção contra correntes de curtos-circuitos.

O critério de tensão admissível é necessário para garantir o funcionamento satisfatório dos equipamentos. Caso se encontre dentro dos padrões estabelecidos em norma, os equipamentos possuem tensões e correntes dentro dos limites previstos para um funcionamento adequado.

Segundo norma, os limites para a queda de tensão nas instalações são as seguintes:

1. 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s), também é válido para empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado;
2. 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição;
3. Em nenhum caso a queda de tensão nos circuitos terminais pode ser superior a 4%.

4.4.5 Dimensionamento de eletrodutos

Os eletrodutos são destinados a conter condutores elétricos, permitindo manobras com os mesmos. Sua principal função é proteger os condutores, dessa forma, devem ser de material não-propagante, e devem suportar as solicitações de natureza elétrica, mecânica, química e térmica. O dimensionamento dos eletrodutos deve ser feito de modo a permitir que, após a instalação, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade.

O dimensionamento dos eletrodutos utilizados, sejam eles de seção circular ou não, seguiram as especificações recomendadas na norma NBR 5410. Dessa forma, temos que a área máxima a ser utilizada pelos condutores, incluído o isolamento, deve ser (CREDER, 2007):

- 53% no caso de um condutor;
- 31% no caso de dois condutores;

- 40% no caso de três ou mais condutores.

Com o auxílio dos catálogos dos fabricantes, é possível conhecermos o diâmetro externo dos condutores e assim calcularmos o diâmetro interno do eletroduto, da seguinte forma:

$$D_{in} = \frac{\sqrt{4 \times \sum A_{ext}}}{f \times \pi} \quad (4.1)$$

Para 4.1:

A_{ext} = Área Externa do condutor [mm^2];

f = Taxa de ocupação do eletroduto [0.53, 0.40 ou 0.31].

4.4.6 Dimensionamento dos dispositivos de proteção

Temos diversos dispositivos de proteção; Disjuntores, Dispositivos de Proteção a Corrente Diferencial-Residual (DR) e Dispositivos de Proteção Contra Surto (DPS).

Os disjuntores Eletromagnéticos apresentam as características térmica e magnética em um mesmo dispositivo. Esses dispositivos protegem contra sobrecarga, corrente elétrica de intensidade moderada e longa duração, que não é produzida por falta, e curto-circuito, corrente elétrica de altíssima intensidade e curta duração, produzida diretamente por uma falta entre os condutores fases e neutro. Esses são dispositivos de manobra e proteção, estabelecem, interrompem e conduzem correntes em condições anormais específicas do circuito. Para escolher o dispositivo compatível com sua instalação, deve-se seguir as condições impostas pela norma, que são:

$$I_P \leq I_N \leq I_Z \quad (4.2)$$

e

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z \quad (4.3)$$

Em que:

I_P = corrente de projeto do circuito;

I_N = corrente nominal da proteção;

I_Z = capacidade de condução de corrente;

I_2 = corrente convencional de atuação para disjuntores.

A Equação 4.3 deve ser considerada se for possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não seja mantida por um tempo superior a 100 h num período de 12 meses consecutivos, ou por 500h ao longo da vida útil do condutor. Quando isso não ocorrer, a condição da Equação 4.3 deve ser substituída por: $I_2 \leq I_Z$.

O dispositivo de Proteção a Corrente Diferencial-Residual, segundo Norma, é um dispositivo de seccionamento mecânico ou associação de dispositivos destinados a provocar a abertura de contatos quando a corrente diferencial-residual atinge um valor dado em condições especificadas. A sua finalidade é garantir a proteção de vidas humanas contra acidentes provocados por choques, sendo por contato direto ou indireto com condutores energizados. Também oferece proteção contra incêndios que podem ser provocados por falhas no isolamento dos condutores e equipamentos. Os dispositivos de alta sensibilidade são seccionados quando a corrente residual atinge 30mA.

Segundo a norma NBR 5410 os dispositivos de proteção contra surtos devem ser usados seguindo dois critérios (ABNT, 2004):

1. quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra;
2. quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em sua proximidade.

Nos dois casos o DPS deve ser instalado junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal.

4.4.7 Quadro de distribuição

Um quadro de distribuição é considerado como conjunto de proteção, manobra e comando, sendo responsável por distribuir a energia elétrica por toda a edificação. Os quadros devem ser instalados em locais de fácil acesso e devem ser previstos espaços reservas para futuras ampliações.

O quadro de distribuição deve conter:

- dispositivo de proteção geral;
- barramento de interligação das fases;
- dispositivos e proteção dos circuitos terminais;
- barramento de neutro;
- barramento de proteção

- estrutura: caixa metálica, chapa de montagem dos componentes, isoladores, tampa e sobretampa.

4.4.8 Resultados

O projeto elétrico do Comando de Policiamento Regional 1 (CPR1) foi readequado as necessidades atuais. Foram realizadas algumas atividades necessárias para adequar o projeto elétrico:

1. alocação dos pontos de iluminação e força;
2. distribuição dos circuitos;
3. dimensionamento de condutores e eletrodutos;
4. dimensionamento dos dispositivos de proteção;
5. balanceamento das fases e organização dos quadros.

No Apêndice C apresentam-se as pranchas com o projeto elétrico elaborado.

5 Considerações Finais

O estágio realizado nas dependências da Polícia Militar do Estado da Paraíba - PM/PB foi de extrema importância para a formação acadêmica e profissional, onde foi necessário desenvolver conhecimentos adquiridos durante a graduação de forma prática por meio de projetos arquitetônicos e luminotécnicos. No estágio foi possível empregar conceitos abordados em diversas disciplinas ao longo da graduação, em especial, Instalações Elétricas, Laboratório de Instalações Elétricas e Expressão Gráfica.

O estágio ofertado foi, de fato, muito importante e enriquecedor, de forma que o estagiário pôde vivenciar a experiência de trabalho em conjunto com outros profissionais. Foram inúmeras as contribuições do estágio, dentre elas o exercício e aprendizado de *softwares* como AutoCAD e DIALux e, o mais importante, o aprendizado e aperfeiçoamento da elaboração de projetos luminotécnicos, onde a busca pelo conforto luminoso para o usuário e a melhor opção técnico-econômica de luminárias era desejado.

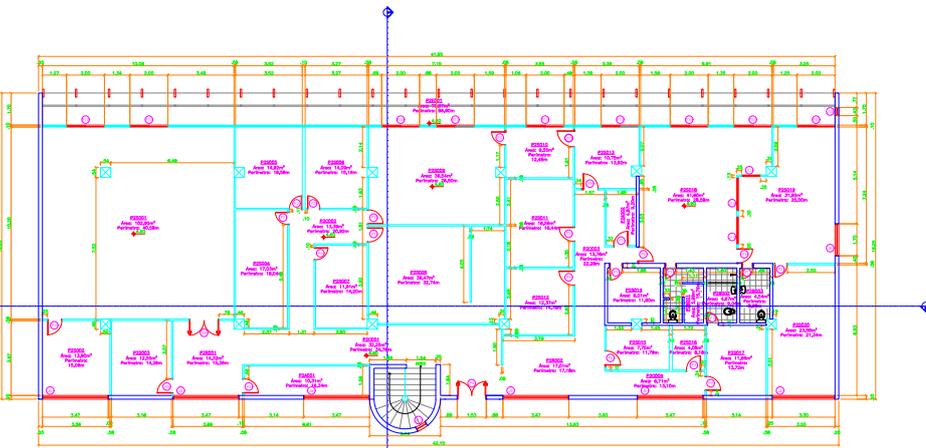
Destaca-se que as atividades realizadas atingiram resultados satisfatórios que serão implementadas visando melhoria no Comando de Policiamento Regional 1. É importante ressaltar que o projeto elétrico de baixa tensão foi realizado em conjunto com o estagiário Arthur da Silva Freitas e será, portanto, abordado com mais detalhe no relatório do mesmo.

Referências

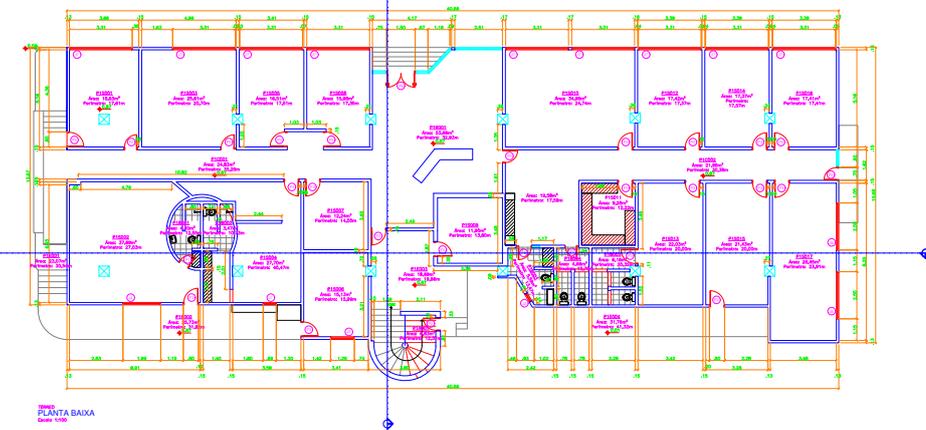
- ABNT. Nbr 10068. folha de desenho - leiaute e dimensões. *Rio de Janeiro*, 1987. Citado na página 16.
- ABNT. Nbr 6492. representação de projetos de arquitetura. *Rio de Janeiro*, 1994. Citado na página 15.
- ABNT. *NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de Ambientes de Trabalho: Parte 1: Interior*. [S.l.]: Rio de Janeiro, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 17, 23, 24 e 25.
- ABNT, N. 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. *Rio de Janeiro*, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 18, 31 e 34.
- BECK, E. d. O. Desempenho luminoso e energetico de leds para reformas de sistemas de iluminacao de ambientes de escritorio. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 20.
- CHING, F. D. *Representação gráfica em arquitetura*. [S.l.]: Bookman Editora, 2000. Citado na página 19.
- CREDER, H. *Instalações elétricas*. [S.l.]: Livros Tecnicos e Cientificos, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 32.
- ENERGISA. *Norma de Distribuição Unificada. NDU-001: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária*. 2016. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 31.
- MONTENEGRO, G. A. *Desenho arquitetônico*. [S.l.]: Edgard Blucher, 1978. Citado na página 15.
- OSRAM, D. B. *Manual Luminotécnico Prático da OSRAM*. 2011. Citado na página 16.
- PARAÍBA, P. M. d. E. da. Disponível em:< [http://www. pm. pb. gov. br/](http://www.pm.pb.gov.br/)>. Acesso em março de, 2018. Citado na página 14.
- WORLD, J. Autocad information. disponível em:< <https://jtbworld.com/autocad-information>>. Acesso em março de, 2018. Citado na página 19.

Apêndices

APÊNDICE A – Pranchas com as Plantas Arquitetônicas



PLANTA BAIXA
andar térreo



PLANTA BAIXA
andar térreo

MAPEAMENTO DA EDIFICAÇÃO	
PROV. Nº DO PROJ.	PROV. Nº DO PROJ. I (COPY)
00000	00000
00001	00001
00002	00002
00003	00003
00004	00004
00005	00005
00006	00006
00007	00007
00008	00008
00009	00009
00010	00010
00011	00011
00012	00012
00013	00013
00014	00014
00015	00015
00016	00016
00017	00017
00018	00018
00019	00019
00020	00020
00021	00021
00022	00022
00023	00023
00024	00024
00025	00025
00026	00026
00027	00027
00028	00028
00029	00029
00030	00030
00031	00031
00032	00032
00033	00033
00034	00034
00035	00035
00036	00036
00037	00037
00038	00038
00039	00039
00040	00040
00041	00041
00042	00042
00043	00043
00044	00044
00045	00045
00046	00046
00047	00047
00048	00048
00049	00049
00050	00050
00051	00051
00052	00052
00053	00053
00054	00054
00055	00055
00056	00056
00057	00057
00058	00058
00059	00059
00060	00060
00061	00061
00062	00062
00063	00063
00064	00064
00065	00065
00066	00066
00067	00067
00068	00068
00069	00069
00070	00070
00071	00071
00072	00072
00073	00073
00074	00074
00075	00075
00076	00076
00077	00077
00078	00078
00079	00079
00080	00080
00081	00081
00082	00082
00083	00083
00084	00084
00085	00085
00086	00086
00087	00087
00088	00088
00089	00089
00090	00090
00091	00091
00092	00092
00093	00093
00094	00094
00095	00095
00096	00096
00097	00097
00098	00098
00099	00099
00100	00100
00101	00101
00102	00102
00103	00103
00104	00104
00105	00105
00106	00106
00107	00107
00108	00108
00109	00109
00110	00110
00111	00111
00112	00112
00113	00113
00114	00114
00115	00115
00116	00116
00117	00117
00118	00118
00119	00119
00120	00120
00121	00121
00122	00122
00123	00123
00124	00124
00125	00125
00126	00126
00127	00127
00128	00128
00129	00129
00130	00130
00131	00131
00132	00132
00133	00133
00134	00134
00135	00135
00136	00136
00137	00137
00138	00138
00139	00139
00140	00140
00141	00141
00142	00142
00143	00143
00144	00144
00145	00145
00146	00146
00147	00147
00148	00148
00149	00149
00150	00150
00151	00151
00152	00152
00153	00153
00154	00154
00155	00155
00156	00156
00157	00157
00158	00158
00159	00159
00160	00160
00161	00161
00162	00162
00163	00163
00164	00164
00165	00165
00166	00166
00167	00167
00168	00168
00169	00169
00170	00170
00171	00171
00172	00172
00173	00173
00174	00174
00175	00175
00176	00176
00177	00177
00178	00178
00179	00179
00180	00180
00181	00181
00182	00182
00183	00183
00184	00184
00185	00185
00186	00186
00187	00187
00188	00188
00189	00189
00190	00190
00191	00191
00192	00192
00193	00193
00194	00194
00195	00195
00196	00196
00197	00197
00198	00198
00199	00199
00200	00200

QUADRO DE ESQUADRIAS	
PAREDES	
ESQUADRA	TIPO
01	ESQUADRA 101
02	ESQUADRA 102
03	ESQUADRA 103
04	ESQUADRA 104
05	ESQUADRA 105
06	ESQUADRA 106
07	ESQUADRA 107
08	ESQUADRA 108
09	ESQUADRA 109
10	ESQUADRA 110
11	ESQUADRA 111
12	ESQUADRA 112
13	ESQUADRA 113
14	ESQUADRA 114
15	ESQUADRA 115
16	ESQUADRA 116
17	ESQUADRA 117
18	ESQUADRA 118
19	ESQUADRA 119
20	ESQUADRA 120
21	ESQUADRA 121
22	ESQUADRA 122
23	ESQUADRA 123
24	ESQUADRA 124
25	ESQUADRA 125
26	ESQUADRA 126
27	ESQUADRA 127
28	ESQUADRA 128
29	ESQUADRA 129
30	ESQUADRA 130
31	ESQUADRA 131
32	ESQUADRA 132
33	ESQUADRA 133
34	ESQUADRA 134
35	ESQUADRA 135
36	ESQUADRA 136
37	ESQUADRA 137
38	ESQUADRA 138
39	ESQUADRA 139
40	ESQUADRA 140
41	ESQUADRA 141
42	ESQUADRA 142
43	ESQUADRA 143
44	ESQUADRA 144
45	ESQUADRA 145
46	ESQUADRA 146
47	ESQUADRA 147
48	ESQUADRA 148
49	ESQUADRA 149
50	ESQUADRA 150
51	ESQUADRA 151
52	ESQUADRA 152
53	ESQUADRA 153
54	ESQUADRA 154
55	ESQUADRA 155
56	ESQUADRA 156
57	ESQUADRA 157
58	ESQUADRA 158
59	ESQUADRA 159
60	ESQUADRA 160
61	ESQUADRA 161
62	ESQUADRA 162
63	ESQUADRA 163
64	ESQUADRA 164
65	ESQUADRA 165
66	ESQUADRA 166
67	ESQUADRA 167
68	ESQUADRA 168
69	ESQUADRA 169
70	ESQUADRA 170
71	ESQUADRA 171
72	ESQUADRA 172
73	ESQUADRA 173
74	ESQUADRA 174
75	ESQUADRA 175
76	ESQUADRA 176
77	ESQUADRA 177
78	ESQUADRA 178
79	ESQUADRA 179
80	ESQUADRA 180
81	ESQUADRA 181
82	ESQUADRA 182
83	ESQUADRA 183
84	ESQUADRA 184
85	ESQUADRA 185
86	ESQUADRA 186
87	ESQUADRA 187
88	ESQUADRA 188
89	ESQUADRA 189
90	ESQUADRA 190
91	ESQUADRA 191
92	ESQUADRA 192
93	ESQUADRA 193
94	ESQUADRA 194
95	ESQUADRA 195
96	ESQUADRA 196
97	ESQUADRA 197
98	ESQUADRA 198
99	ESQUADRA 199
100	ESQUADRA 200

LEGENDA

- LINHA DE CORTE AA
- LINHA DE CORTE BB
- COTA DE NÍVEL EM METROS
- COTA EM METROS
- NÚMERO DA ESQUADRIA DO TIPO PORTA
- NÚMERO DA ESQUADRIA DO TIPO JANELA

PAULA MELIXEX DA PAIXADA
Arquiteta de Habitação - CRP/AR
 Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU/AR
 Rua Almeida da Costa, 100 - Centro, Campinas/SP, 13060-100
 (19) 3092-1200

PROJETO: **ARQUITETÔNICO**

OPERAÇÃO: **ARQ**

DATA: **01/04-10**

OBRA: EDIFICAÇÃO MILITAR

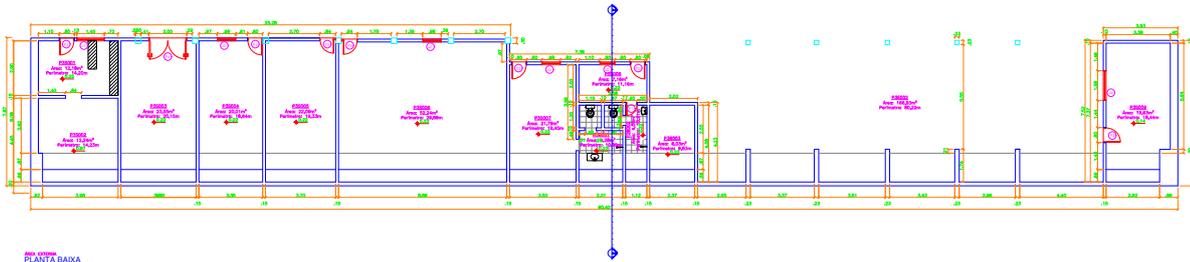
INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS

LOCAL: EDITAR

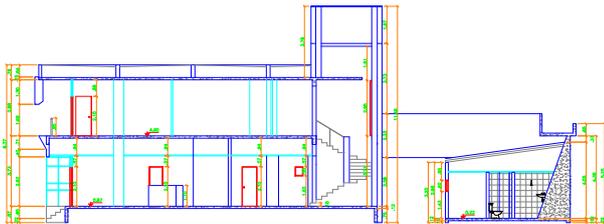
ÁREAS:	INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS
TERRENO: 3697,14m²	PROJETISTAS: ARQUITETA PAULA MELIXEX DA PAIXADA
EDIFICAÇÃO: 860,18m²	CREA: 470,34m²
TERRAPLENAMENTO: 599,29m²	RES. TEC.: RESPONSÁVEL
ÁREA EXTERNA: 470,34m²	CREA:
TOTAL: 1526,75m²	

PROJETA:	INDICADA: JANEIRO/2016	PROJETO: 01/04-10	PROJETO: 01/04-10
CONTÉUDO:	DESCRIÇÃO:		
PLANTA BAIXA - TERREIRO	COMPATIBILIZAÇÃO		
PLANTA BAIXA - PAVIMENTO 1			
QUADRO DE MAPEAMENTO DA EDIFICAÇÃO			
QUADRO DE ESQUADRIAS			

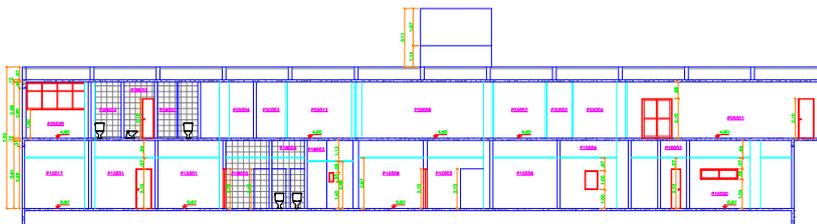
VERSÃO 01/04/2016 - 01/04/2016



PLANTA BAIXA
Escala 1:100



CORTE AA
Escala 1:50

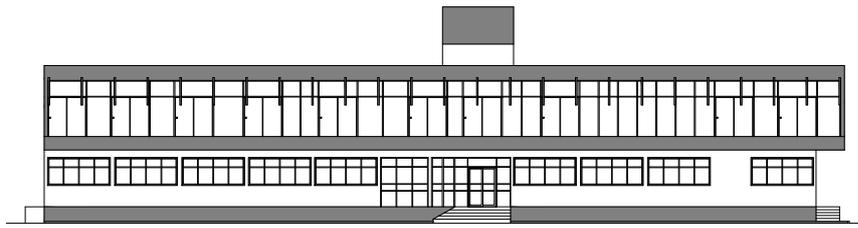


CORTE BB
Escala 1:50

MAPEAMENTO DA ÁREA EXTERNA	
P2000	Faixa
P2001	Muro
P2002	Sanitário
P2003	Sanitário
P2004	Sanitário
P2005	Sanitário
P2006	Sanitário
P2007	Sanitário
P2008	Sanitário
P2009	Sanitário
P2010	Sanitário
P2011	Sanitário
P2012	Sanitário
P2013	Sanitário
P2014	Sanitário
P2015	Sanitário
P2016	Sanitário
P2017	Sanitário
P2018	Sanitário
P2019	Sanitário
P2020	Sanitário
P2021	Sanitário
P2022	Sanitário
P2023	Sanitário
P2024	Sanitário
P2025	Sanitário
P2026	Sanitário
P2027	Sanitário
P2028	Sanitário
P2029	Sanitário
P2030	Sanitário
P2031	Sanitário
P2032	Sanitário
P2033	Sanitário
P2034	Sanitário
P2035	Sanitário
P2036	Sanitário
P2037	Sanitário
P2038	Sanitário
P2039	Sanitário
P2040	Sanitário
P2041	Sanitário
P2042	Sanitário
P2043	Sanitário
P2044	Sanitário
P2045	Sanitário
P2046	Sanitário
P2047	Sanitário
P2048	Sanitário
P2049	Sanitário
P2050	Sanitário

QUADRO DE ESQUADRIAS		ÁREA EXTERNA	
AB 01	AB 02	AB 03	AB 04
AB 05	AB 06	AB 07	AB 08
AB 09	AB 10	AB 11	AB 12
AB 13	AB 14	AB 15	AB 16
AB 17	AB 18	AB 19	AB 20
AB 21	AB 22	AB 23	AB 24
AB 25	AB 26	AB 27	AB 28
AB 29	AB 30	AB 31	AB 32
AB 33	AB 34	AB 35	AB 36
AB 37	AB 38	AB 39	AB 40
AB 41	AB 42	AB 43	AB 44
AB 45	AB 46	AB 47	AB 48
AB 49	AB 50	AB 51	AB 52
AB 53	AB 54	AB 55	AB 56
AB 57	AB 58	AB 59	AB 60
AB 61	AB 62	AB 63	AB 64
AB 65	AB 66	AB 67	AB 68
AB 69	AB 70	AB 71	AB 72
AB 73	AB 74	AB 75	AB 76
AB 77	AB 78	AB 79	AB 80
AB 81	AB 82	AB 83	AB 84
AB 85	AB 86	AB 87	AB 88
AB 89	AB 90	AB 91	AB 92
AB 93	AB 94	AB 95	AB 96
AB 97	AB 98	AB 99	AB 100

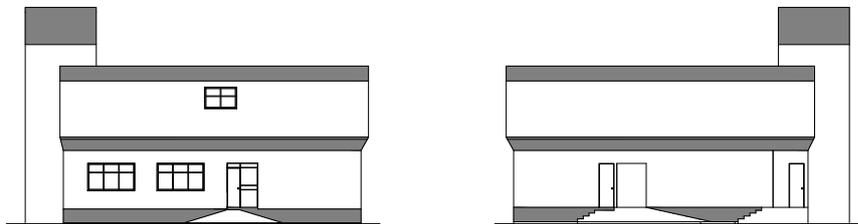
<p>UNIVERSIDADE</p> <p>— LINHA DE CORTE AA</p> <p>— LINHA DE CORTE BB</p> <p>— COTA DE NÍVEL EM METROS</p> <p>— COTA DE NÍVEL EM METROS</p> <p>— COTA EM METROS</p> <p>— COTA EM METROS</p> <p>— NÚMERO DA ESQUADRIA DO TIPO PORTA</p> <p>— NÚMERO DA ESQUADRIA DO TIPO JANELA</p>		<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>
<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>		<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>
<p>OBRA: EDIFICAÇÃO MILITAR</p> <p>INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS</p> <p>LOCAL: EDITAR</p>		
<p>ÁREAS:</p> <p>TERREIRO: 3887,14m²</p> <p>EDIFICAÇÃO: 660,18m²</p> <p>PANDEIRO: 599,29m²</p> <p>ÁREA EXTERNA: 470,34m²</p> <p>TOTAL: 1800,79m²</p>	<p>INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS</p> <p>PROJETISTAS: PAULO DA SILVA FREITAS</p> <p>ELABORADOR DE CARGOS: PAULO DA SILVA FREITAS</p> <p>RES. TEC.: INDETERMINADO</p> <p>CREA: INDETERMINADO</p>	<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>
<p>INDICADA</p> <p>JANERO/2018</p>	<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>	<p>PROFESSOR</p> <p>ARQUITETÔNICO</p> <p>02/04-10</p>
<p>CONTÉUDO:</p> <p>PLANTA BAIXA - ÁREA EXTERNA</p> <p>CORTE AA</p> <p>CORTE BB</p> <p>QUADRO DE MAPEAMENTO - ÁREA EXTERNA</p> <p>QUADRO DE ESQUADRIAS - ÁREA EXTERNA</p>		<p>COMPATIBILIZAÇÃO</p>



FACHADA
Frente 1/100



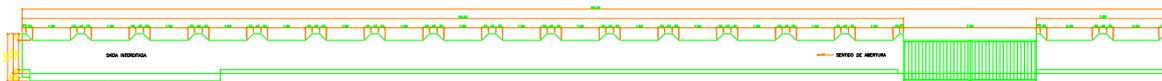
FACHADA
Lateral 1/100



FACHADA
Lateral 1/100

FACHADA
Lateral 1/100

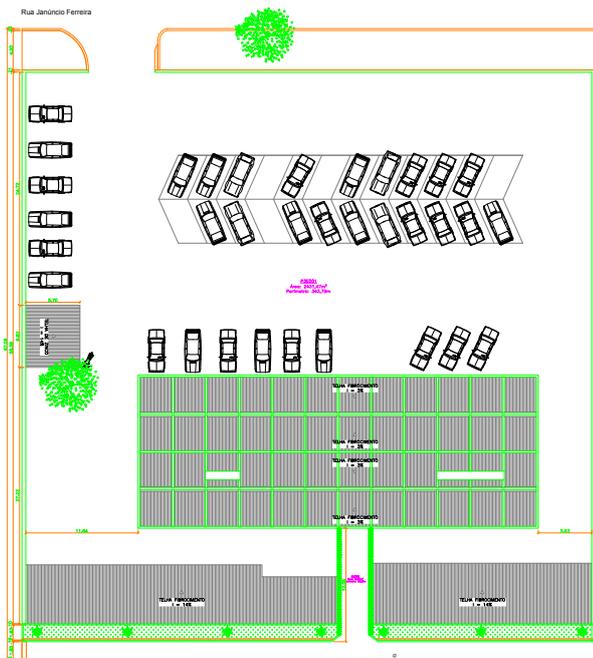
		FALCA MILITAR DA PARADA <small>Proj. Arquitet. e Urban. - 03/04</small> <small>Curso de Arquitetura Regional - CEAR - 1 - Curso Integrado de Arquitetura - CEAR</small> <small>Rua Antonio de Castro, 997 - Curitiba, Paraná, Brasil - 81250-000</small>		<small>PROFISSIONAL</small> ARQUITETÔNICO		<small>PROFISSIONAL</small> ARQ	
<small>PROJETO</small> 03/04-R0		OBRA EDIFICAÇÃO MILITAR					
INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS							
LOCAL: EDITAR							
ÁREAS:		INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS					
TERRENO: 3687,14m²		PROJETISTAS: ARTUR DA SILVA FREITAS					
EDIFICAÇÃO:		ELABORADOR DE CONTEÚDO:					
TERRENO: 660,18m²		RES. TEC.:					
PANIMENTO 1: 599,29m²		CREA:					
ÁREA EXTERNA: 470,34m²		CREA:					
TOTAL: 1620,79m²							
INDICADA		INDICADA		INDICADA			
JANERO/2016		JANERO/2016		JANERO/2016			
CONTEÚDO:		DESCRIBÇÃO:					
FACHADA - FRONTAL FACHADA - TRÁNSERA FACHADA - LATERAL ESQUERDA FACHADA - LATERAL DIREITA		COMPATIBILIZAÇÃO					



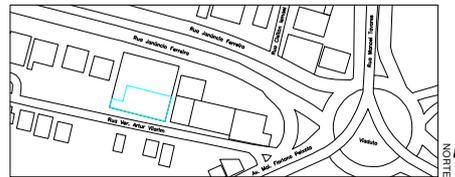
SENDO DE MEDIDA



SENDO DE MEDIDA



LOCACÃO | COBERTURA
RUA VER. ARTUR VILARIM



SITUAÇÃO

<p>PROJETO</p> <p>ARQUITETÔNICO</p>		<p>PROJETA</p> <p>ARQ</p> <p>04/04-R0</p>
<p>OBRA</p> <p>EDIFICAÇÃO MILITAR</p> <p>INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS</p> <p>LOCAL: EDITAR</p>		
<p>ÁREAS:</p> <p>TERREIRO: 3687,14m²</p> <p>EDIFICAÇÃO: 660,18m²</p> <p>PANFLETOS: 599,29m²</p> <p>ÁREA EXTERNA: 470,34m²</p> <p>TOTAL: 1620,79m²</p>	<p>INTERESSADO: CORONEL PAULO ALMEIDA DA SILVA MARTINS</p> <p>PROJETISTAS: EDUARDO CAZ DE CARVALHO</p> <p>RES. TEC: INDETERMINADO</p> <p>CREA:</p>	<p>PROJETA: JOSÉ FREDERICO DE OLIVEIRA CBE8</p>
<p>INDICADA</p> <p>JANUÁRIO 2018</p>	<p>PROJETA</p> <p>JOSÉ FREDERICO DE OLIVEIRA CBE8</p>	<p>PROJETA</p> <p>JOSÉ FREDERICO DE OLIVEIRA CBE8</p>
<p>CONTEÚDO:</p> <p>ELEVACÃO</p> <p>LOCACÃO</p> <p>COBERTURA</p> <p>SITUAÇÃO</p>	<p>DESCRICOÇÃO:</p> <p>COMPATIBILIZAÇÃO</p>	

APÊNDICE B – Relatório Gerado Pelo DIALux evo 7.1

Cliente:
POLÍCIA MILITAR DA PARAÍBA

Comando de Policiamento
Regional - CPR-1 / Centro
Integrado de Operações - CIOP
Rua Janúncio Ferreira, 800 -
Centro, Campina Grande - PB,
58400-158

(83) 3342 - 2159

Editor(a):
Cleuves Cajé de Carvalho

Universidade Federal de
Campina Grande - UFCG
(84) 98118 - 7581
cleuves.carvalho@ee.ufcg.edu.br

Endereço do projecto:
Rua Janúncio Ferreira, 800 -
Centro, Campina Grande - PB,
58400-158

Data:
22/02/2018

Projeto Luminotécnico

EDIFICAÇÃO MILITAR



Índice

Projeto Luminotécnico	
Descrição do projeto.....	6
Lista de luminárias.....	7
Visões.....	8
Projeto Luminotécnico	
Philips Lighting - BBS562 1xLED35S/840 AC-MLO-C (1xLED35S/840/-).....	12
Philips Lighting - BCS460 W16L124 1xLED24/840 LIN-PC (1xLED24/840/-).....	15
Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC (1xLED48/840/-).....	18
Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60 (1xLED25S/830/-).....	21
Site 1	
Building 1	
Storey 2	
P2C003	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	24
Esquema de posição de luminárias.....	25
Dados de manutenção.....	26
Visões.....	27
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	28
Calculation surface 15 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	29
P2R001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	32
Esquema de posição de luminárias.....	33
Dados de manutenção.....	34
Visões.....	35
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	36
Calculation surface 10 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	37
ESC	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	41
Esquema de posição de luminárias.....	42
Dados de manutenção.....	43
Workplane 99 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo).....	44
P2C004	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	48
Esquema de posição de luminárias.....	49
Dados de manutenção.....	50
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	51
Calculation surface 14 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	52
P2R002	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	53
Esquema de posição de luminárias.....	54
Dados de manutenção.....	55
Visões.....	56
Workplane 103 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo).....	57
Calculation surface 13 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	59
P2C001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	61
Esquema de posição de luminárias.....	62
Dados de manutenção.....	63
Visões.....	64
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	65
Calculation surface 12 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	66
P2A001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	68
Esquema de posição de luminárias.....	69
Dados de manutenção.....	70
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	71
Calculation surface 8 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	72

P2S016	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	73
Esquema de posição de luminárias.....	74
Dados de manutenção.....	75
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	76
Calculation surface 23 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	77
P2S015	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	81
Esquema de posição de luminárias.....	82
Dados de manutenção.....	83
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	84
Calculation surface 22 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	85
P2B002	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	87
Esquema de posição de luminárias.....	88
Dados de manutenção.....	89
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	90
Calculation surface 19 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	91
P2B003	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	96
Esquema de posição de luminárias.....	97
Dados de manutenção.....	98
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	99
Calculation surface 18 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	100
P2S001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	105
Esquema de posição de luminárias.....	106
Dados de manutenção.....	107
Visões.....	108
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	110
Calculation surface 1 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	111
P2E001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	115
Esquema de posição de luminárias.....	116
Dados de manutenção.....	117
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	118
Calculation surface 35 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	119
P2S014	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	120
Esquema de posição de luminárias.....	121
Dados de manutenção.....	122
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	123
Calculation surface 25 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	124
P2S020	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	129
Esquema de posição de luminárias.....	130
Dados de manutenção.....	131
Visões.....	132
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	133
Calculation surface 28 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	134
P2S019	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	137
Esquema de posição de luminárias.....	138
Dados de manutenção.....	139
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	140
Calculation surface 33 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	141
P2S007	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	145
Esquema de posição de luminárias.....	146

Dados de manutenção.....	147
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	148
Calculation surface 7 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	149
P2S006	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	153
Esquema de posição de luminárias.....	154
Dados de manutenção.....	155
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	156
Calculation surface 5 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	157
P2S013	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	161
Esquema de posição de luminárias.....	162
Dados de manutenção.....	163
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	164
Calculation surface 32 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	165
P2S010	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	168
Esquema de posição de luminárias.....	169
Dados de manutenção.....	170
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	171
Calculation surface 31 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	172
P2S004	
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	174
Calculation surface 6 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	175
P2S011	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	178
Esquema de posição de luminárias.....	179
Dados de manutenção.....	180
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	181
Calculation surface 27 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	182
P2S009	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	186
Esquema de posição de luminárias.....	187
Dados de manutenção.....	188
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	189
Calculation surface 29 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	190
P2A002	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	193
Esquema de posição de luminárias.....	194
Dados de manutenção.....	195
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	196
Calculation surface 20 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	197
P2S003	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	199
Esquema de posição de luminárias.....	200
Dados de manutenção.....	201
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	202
Calculation surface 3 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	203
P2S012	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	207
Esquema de posição de luminárias.....	208
Dados de manutenção.....	209
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	210
Calculation surface 26 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	211
P2S005	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	214
Esquema de posição de luminárias.....	215
Dados de manutenção.....	216
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	217

Calculation surface 4 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	218
P2S018	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	222
Esquema de posição de luminárias.....	223
Dados de manutenção.....	224
Visões.....	225
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	226
Calculation surface 34 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	227
P2S017	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	231
Esquema de posição de luminárias.....	232
Dados de manutenção.....	233
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	234
Calculation surface 24 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	235
P2C002	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	239
Esquema de posição de luminárias.....	240
Dados de manutenção.....	241
Workplane 102 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo).....	242
P2B001	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	245
Esquema de posição de luminárias.....	246
Dados de manutenção.....	247
Workplane 93 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo).....	248
P2S008	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	252
Esquema de posição de luminárias.....	253
Dados de manutenção.....	254
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	255
Calculation surface 21 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	256
P2S002	
Recapitulação do ambiente / PAVIMENTO 1.....	259
Esquema de posição de luminárias.....	260
Dados de manutenção.....	261
Resumo de resultados de superfícies / PAVIMENTO 1.....	262
Calculation surface 2 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical.....	263

Projeto Luminotécnico

EDIFICAÇÃO MILITAR

Cliente:
POLÍCIA MILITAR DA PARAÍBA

Comando de Policiamento Regional - CPR-1
/ Centro Integrado de Operações - CIOP
Rua Janúncio Ferreira, 800 - Centro,
Campina Grande - PB, 58400-158

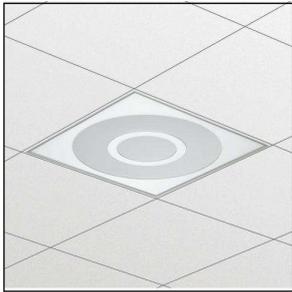
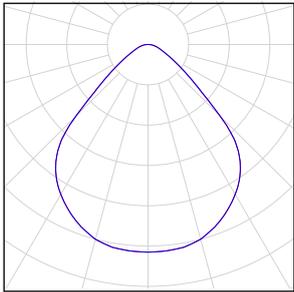
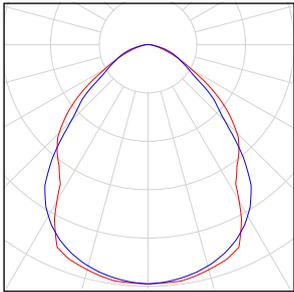
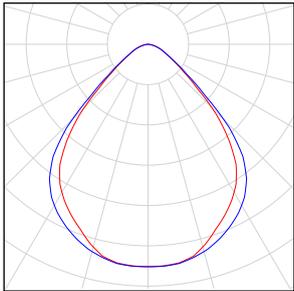
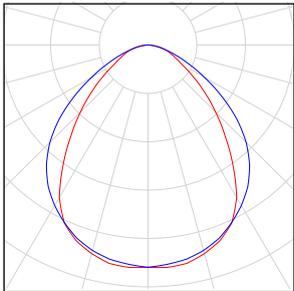
(83) 3342 - 2159

Editor(a):
Cleuves Cajé de Carvalho

Universidade Federal de Campina Grande -
UFCG
(84) 98118 - 7581
cleuves.carvalho@ee.ufcg.edu.br

Endereço do projecto:
Rua Janúncio Ferreira, 800 - Centro,
Campina Grande - PB, 58400-158

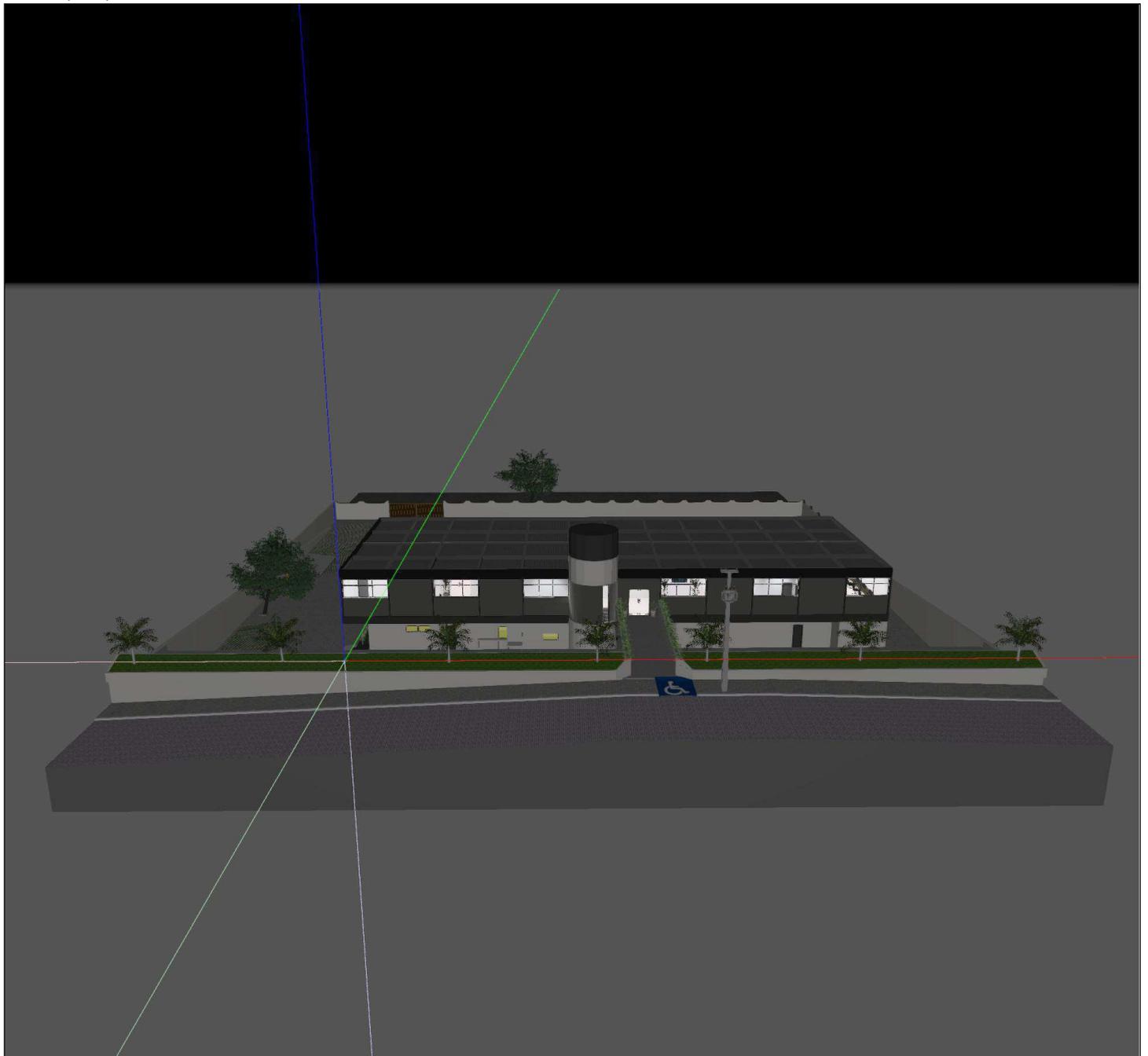
Projeto Luminotécnico

Quantidade	Luminária (Emissão luminosa)		
16	Philips Lighting - BBS562 1xLED35S/840 AC-MLO-C Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED35S/840/- Grau de actuação operacional: 99.95% Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm Fluxo luminoso da luminária: 3498 lm Potência: 34.0 W Rendimento luminoso: 102.9 lm/W Indicações colorimétricas 1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		
9	Philips Lighting - BCS460 W16L124 1xLED24/840 LIN-PC Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED24/840/- Grau de actuação operacional: 99.92% Fluxo luminoso de lâmpada: 2200 lm Fluxo luminoso da luminária: 2198 lm Potência: 21.5 W Rendimento luminoso: 102.2 lm/W Indicações colorimétricas 1xLED24/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		
72	Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED48/840/- Grau de actuação operacional: 99.85% Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm Fluxo luminoso da luminária: 3495 lm Potência: 37.5 W Rendimento luminoso: 93.2 lm/W Indicações colorimétricas 1xLED48/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		
58	Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60 Emissão luminosa 1 Equipagem: 1xLED25S/830/- Grau de actuação operacional: 99.82% Fluxo luminoso de lâmpada: 2712 lm Fluxo luminoso da luminária: 2707 lm Potência: 30.1 W Rendimento luminoso: 89.9 lm/W Indicações colorimétricas 1xLED25S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Fluxo luminoso total das lâmpadas: 485096 lm, Fluxo luminoso total das luminárias: 484396 lm, Potência total: 5183.3 W, Rendimento luminoso: 93.5 lm/W

Projeto Luminotécnico

Site 1 (234)



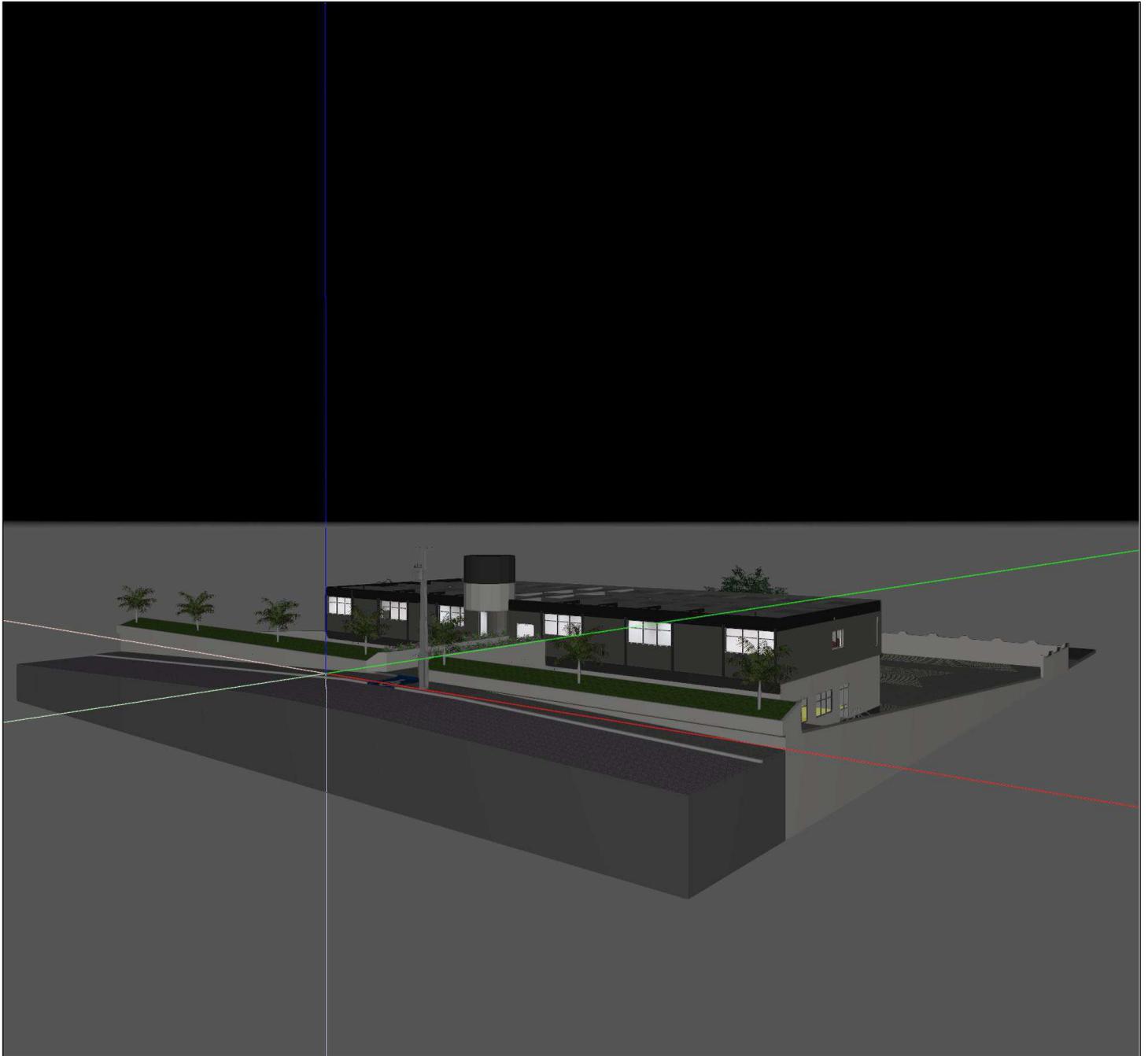
Site 1 (236)



Site 1 (235)



Site 1 (237)



Philips Lighting BBS562 1xLED35S/840 AC-MLO-C 1xLED35S/840/-



DayZone – innovative design meets sustainability For general office lighting, customers want to capture the benefits LED technology has to offer – sustainability and fresh, high-impact design, without compromising visual comfort.

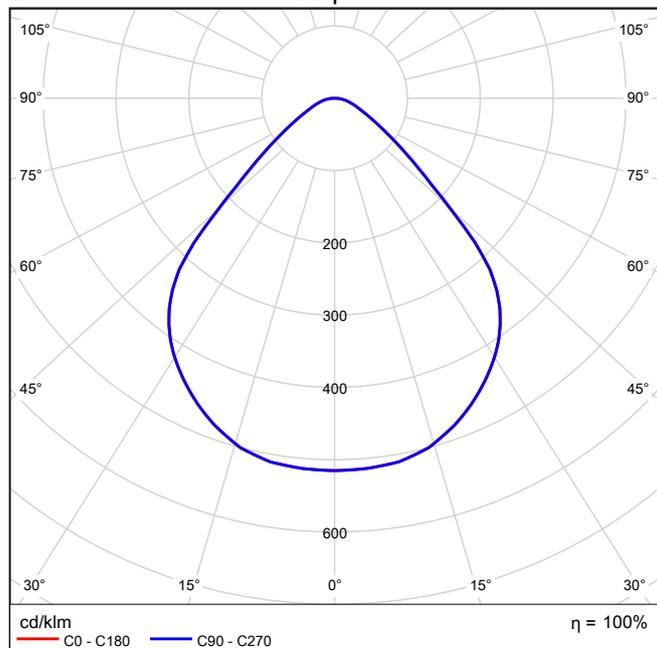
Our DayZone recessed LED luminaire delivers high-quality functional lighting with an energy efficiency that matches or even outperforms traditional fluorescent systems. But what makes DayZone really shine is its impressive visual comfort. Our innovative use of LED technology has created a luminaire that breaks away from fluorescent lighting designs of the past to offer a striking appearance and light effect. Glare control and color consistency are compliant with future office norms.

DayZone is available in square versions and, to ensure a better fit in plaster ceiling applications, in a round housing.

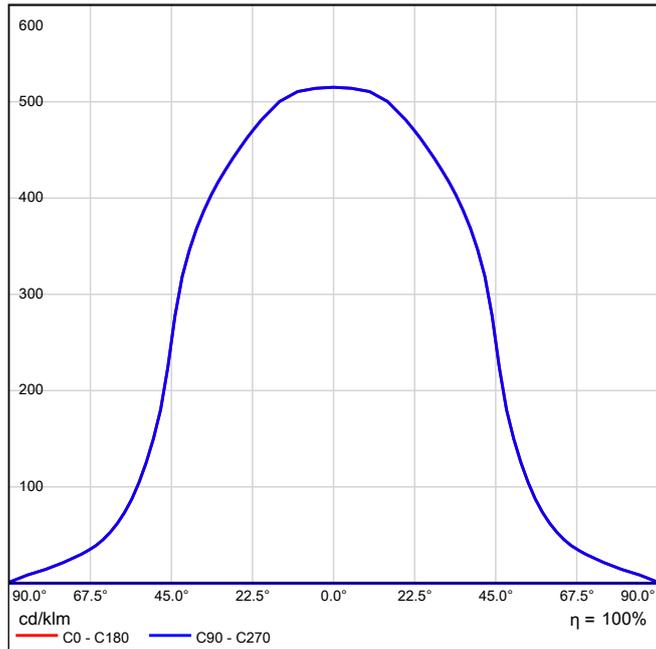
Grau de actuação operacional: 99.95%
Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm
Fluxo luminoso da luminária: 3498 lm
Potência: 34.0 W
Rendimento luminoso: 102.9 lm/W

Indicações colorimétricas
1xLED35S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100

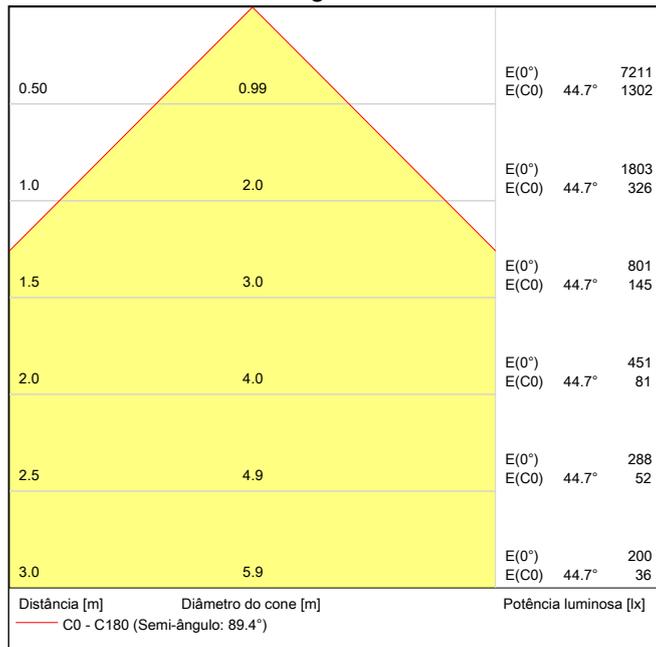
Emissão luminosa 1 / CDL polar



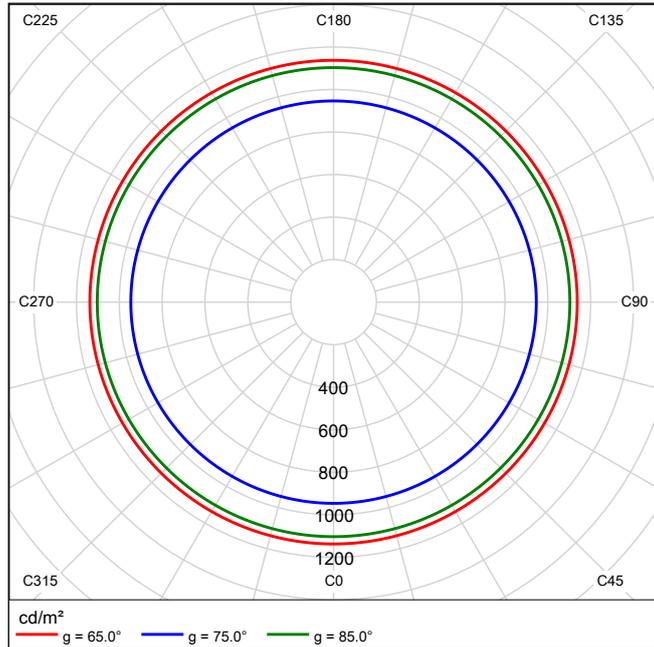
Emissão luminosa 1 / CDL linear



Emissão luminosa 1 / Diagrama de cone



Emissão luminosa 1 / Diagrama de densidade de luminância



Emissão luminosa 1 / Diagrama UGR

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
ρ Tecto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Solo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamanho da sala	Direcção transversal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					Direcção longitudinal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					
X	Y										
2H	2H	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0
	3H	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3
	4H	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4
	6H	15.2	16.0	15.5	16.3	16.6	15.2	16.0	15.5	16.3	16.6
	8H	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6
	12H	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7
4H	2H	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0
	3H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4
	4H	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7
	6H	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9
	8H	15.8	16.3	16.2	16.6	17.1	15.8	16.3	16.2	16.6	17.1
	12H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2
8H	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1
	8H	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
12H	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1
	8H	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3
Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S											
S = 1.0H	+0.8 / -1.1					+0.8 / -1.1					
S = 1.5H	+1.9 / -1.9					+1.9 / -1.9					
S = 2.0H	+3.3 / -2.4					+3.3 / -2.4					
Tabel padrão	BK03					BK03					
adicional de correcção	-1.6					-1.6					
Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 3500lm Corrente luminosa total											

Os valores UGR são calculados conforme CIE Publ. 117. Proporção espaço/altura = 0.25

Philips Lighting BCS460 W16L124 1xLED24/840 LIN-PC 1xLED24/840/-



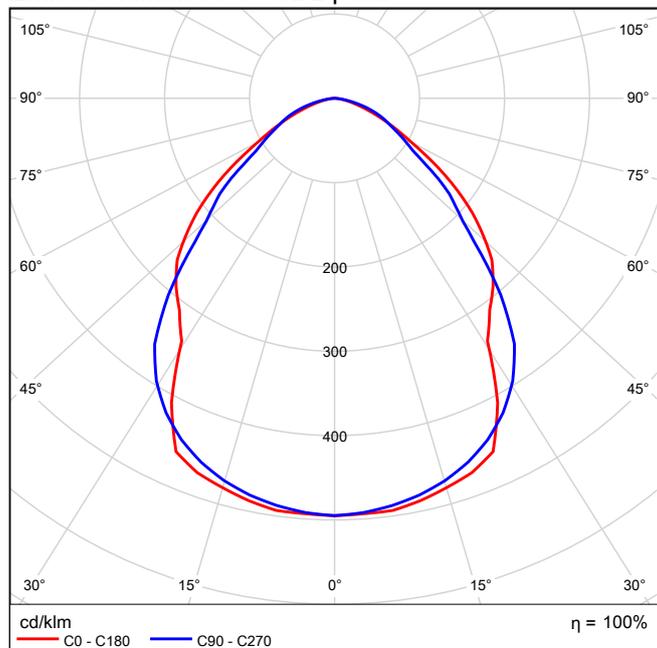
SmartForm – top-class lighting in a fresh, appealing design We all feel and perform better in a pleasant, comfortable working environment. Designed for use in offices, shops and schools, the SmartForm family of surface-mounted luminaires combines best-in-class lighting with a clean, distinctive design.

These ultra-flat luminaires are available with a choice of MASTER TL5, TL5 ECO or LED light sources in rectangular and square versions. They can also be used to form light-lines and structures. With its wide choice of very efficient and comfortable micro-optics and covers, SmartForm surface-mounted provides the ideal solution for every situation. Lighting controls can be added for further energy saving.

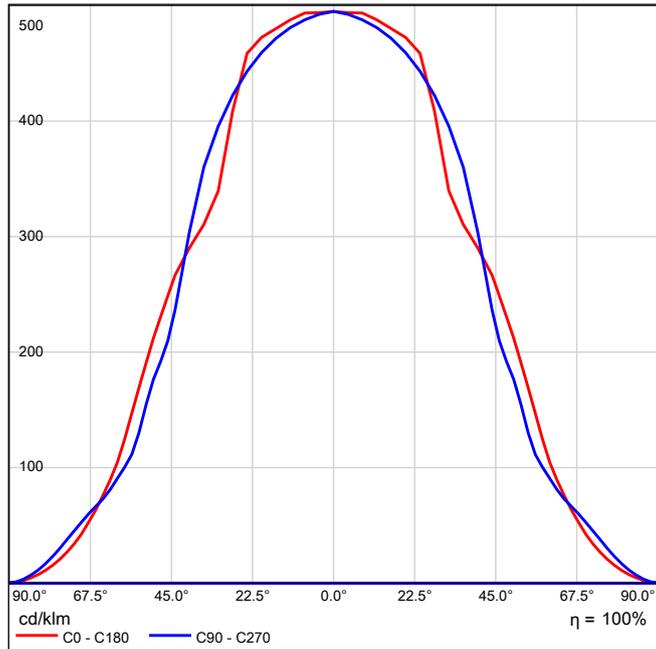
Grau de actuação operacional: 99.92%
Fluxo luminoso de lâmpada: 2200 lm
Fluxo luminoso da luminária: 2198 lm
Potência: 21.5 W
Rendimento luminoso: 102.2 lm/W

Indicações colorimétricas
1xLED24/840/-: CCT 3000 K, CRI 100

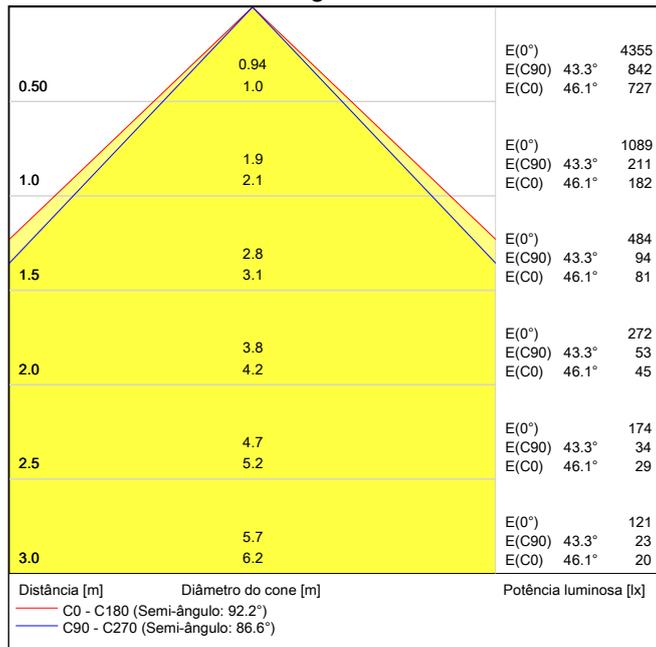
Emissão luminosa 1 / CDL polar



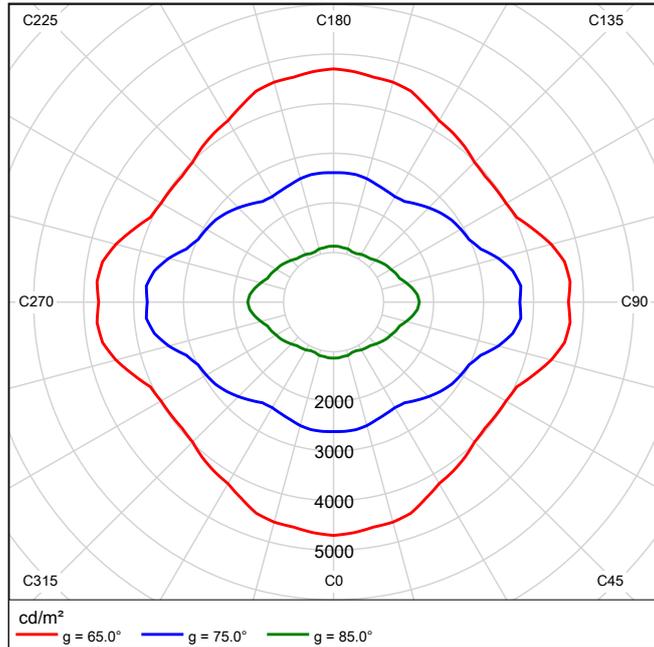
Emissão luminosa 1 / CDL linear



Emissão luminosa 1 / Diagrama de cone



Emissão luminosa 1 / Diagrama de densidade de luminância



Emissão luminosa 1 / Diagrama UGR

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
ρ Tecto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Solo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamanho da sala	Direcção transversal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					Direcção longitudinal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					
X	Y										
2H	2H	18.8	19.9	19.1	20.1	20.4	18.3	19.3	18.5	19.6	19.8
	3H	19.4	20.4	19.7	20.6	20.9	19.1	20.1	19.4	20.3	20.6
	4H	19.6	20.5	19.9	20.7	21.0	19.5	20.4	19.8	20.7	20.9
	6H	19.6	20.5	19.9	20.7	21.0	19.7	20.5	20.0	20.8	21.1
	8H	19.6	20.4	19.9	20.7	21.0	19.7	20.5	20.0	20.8	21.1
	12H	19.6	20.4	19.9	20.7	21.0	19.7	20.5	20.1	20.8	21.1
4H	2H	19.0	20.0	19.4	20.2	20.5	18.5	19.5	18.9	19.7	20.0
	3H	19.7	20.5	20.1	20.8	21.1	19.5	20.3	19.9	20.6	20.9
	4H	19.9	20.6	20.3	21.0	21.3	20.0	20.6	20.3	21.0	21.3
	6H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.4	20.2	20.8	20.6	21.2	21.6
	8H	20.1	20.6	20.5	21.0	21.4	20.3	20.8	20.7	21.2	21.6
	12H	20.0	20.5	20.5	20.9	21.4	20.3	20.8	20.8	21.2	21.6
8H	4H	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3	20.0	20.6	20.4	20.9	21.3
	6H	20.1	20.6	20.6	21.0	21.4	20.3	20.8	20.8	21.2	21.6
	8H	20.2	20.5	20.6	21.0	21.5	20.4	20.8	20.9	21.2	21.7
	12H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8
12H	4H	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	6H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.4	20.3	20.7	20.8	21.1	21.6
	8H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7
Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S											
S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.2					
S = 2.0H	+2.1 / -2.3					+1.9 / -1.7					
Tabel padrão	BK02					BK03					
adicional de correcção	2.2					2.7					
Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 2200lm Corrente luminosa total											

Os valores UGR são calculados conforme CIE Publ. 117. Proporção espaço/altura = 0.25

Philips Lighting BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC 1xLED48/840/-



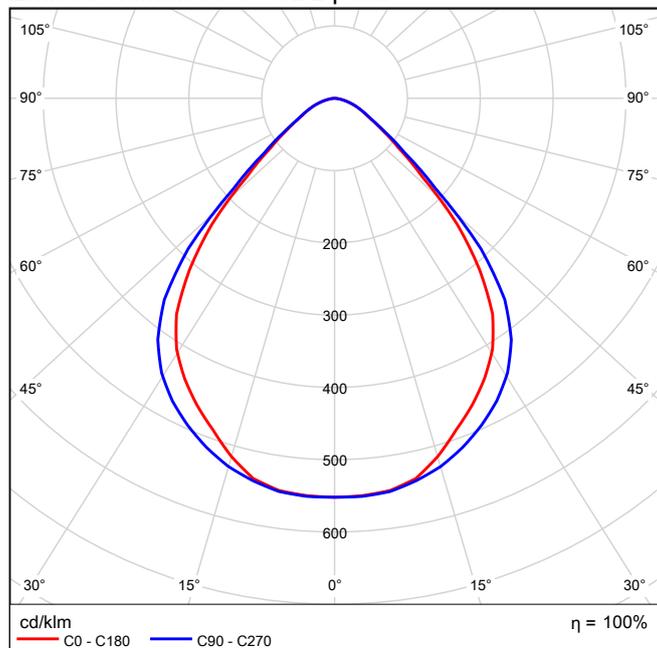
SmartForm – top-class lighting in a fresh, appealing design We all feel and perform better in a pleasant, comfortable working environment. Designed for use in offices, shops and schools, the SmartForm family of surface-mounted luminaires combines best-in-class lighting with a clean, distinctive design.

These ultra-flat luminaires are available with a choice of MASTER TL5, TL5 ECO or LED light sources in rectangular and square versions. They can also be used to form light-lines and structures. With its wide choice of very efficient and comfortable micro-optics and covers, SmartForm surface-mounted provides the ideal solution for every situation. Lighting controls can be added for further energy saving.

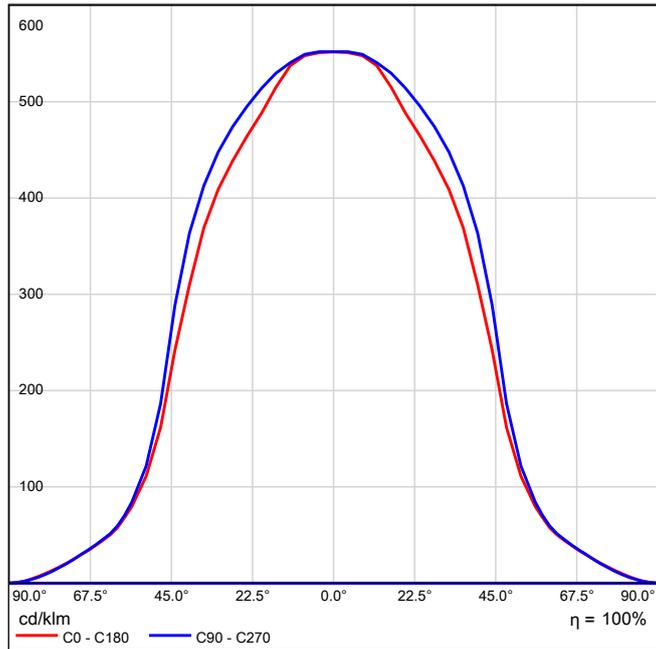
Grau de actuação operacional: 99.85%
 Fluxo luminoso de lâmpada: 3500 lm
 Fluxo luminoso da luminária: 3495 lm
 Potência: 37.5 W
 Rendimento luminoso: 93.2 lm/W

Indicações colorimétricas
 1xLED48/840/-: CCT 3000 K, CRI 100

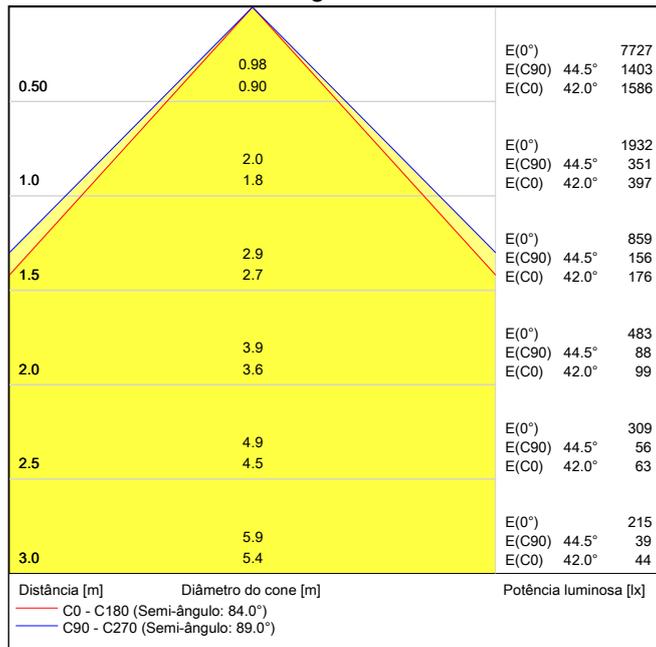
Emissão luminosa 1 / CDL polar



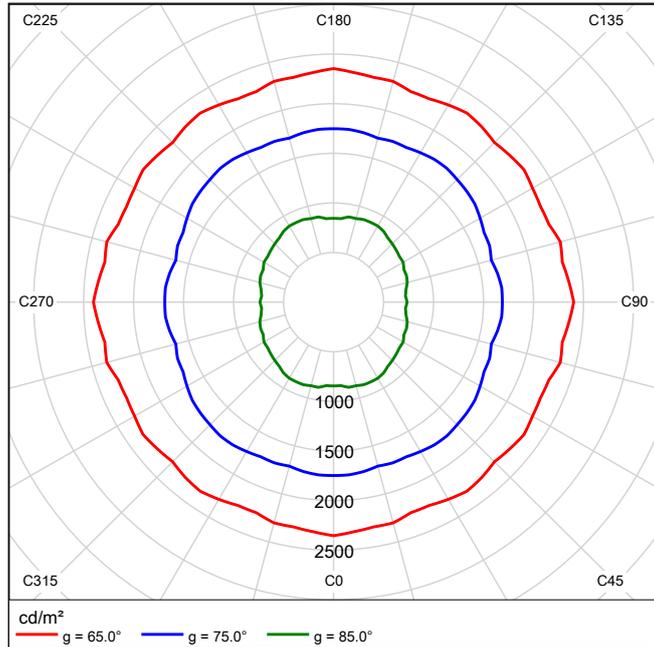
Emissão luminosa 1 / CDL linear



Emissão luminosa 1 / Diagrama de cone



Emissão luminosa 1 / Diagrama de densidade de luminância



Emissão luminosa 1 / Diagrama UGR

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
ρ Tecto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Solo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamanho da sala	Direcção transversal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					Direcção longitudinal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					
X	Y										
2H	2H	16.6	17.6	16.9	17.8	18.0	17.1	18.1	17.4	18.4	18.6
	3H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.3	17.4	18.3	17.7	18.6	18.8
	4H	17.1	17.9	17.4	18.2	18.5	17.5	18.4	17.8	18.6	18.9
	6H	17.2	18.0	17.5	18.2	18.5	17.6	18.4	17.9	18.6	18.9
	8H	17.2	17.9	17.5	18.2	18.5	17.6	18.3	17.9	18.6	18.9
4H	12H	17.2	17.9	17.5	18.2	18.5	17.5	18.3	17.9	18.6	18.9
	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.1	17.2	18.1	17.5	18.3	18.6
	3H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0
	4H	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8	17.8	18.4	18.2	18.8	19.1
	6H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2
8H	8H	17.6	18.1	18.1	18.5	18.9	17.9	18.4	18.4	18.8	19.2
	12H	17.6	18.1	18.1	18.5	18.9	17.9	18.4	18.4	18.8	19.2
	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.8	18.3	18.3	18.7	19.1
	6H	17.7	18.1	18.2	18.5	19.0	18.0	18.4	18.5	18.8	19.3
12H	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.0	18.0	18.4	18.5	18.8	19.3
	12H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
	4H	17.5	17.9	17.9	18.3	18.7	17.8	18.3	18.3	18.7	19.1
	6H	17.7	18.1	18.2	18.5	19.0	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
8H	8H	17.8	18.1	18.3	18.5	19.0	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
	12H	17.8	18.1	18.3	18.5	19.0	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3

Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S		
S = 1.0H	+0.8 / -1.3	+0.8 / -1.5
S = 1.5H	+1.8 / -2.2	+2.3 / -2.5
S = 2.0H	+3.2 / -2.7	+3.9 / -3.1

Tabel padrão	BK02	BK02
adicional de correcção	-0.2	0.2

Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 3500lm Corrente luminosa total

Os valores UGR são calculados conforme CIE Publ. 117. Proporção espaço/altura = 0.25

Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60 1xLED25S/830/-

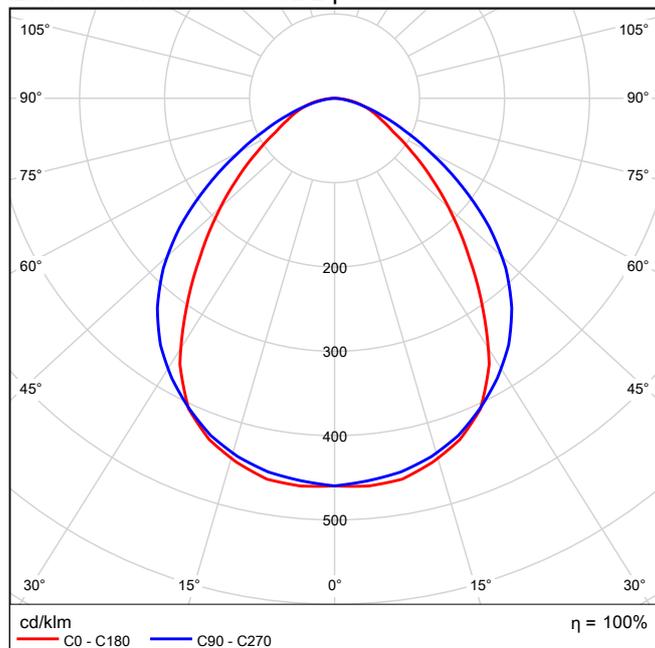
GreenPerform Troffer – low-cost LED troffer. GreenPerform Troffer is a highly affordable LED solution for general office lighting. It offers reasonable energy savings and a corresponding reduction in CO2 emissions. With this Philips-branded luminaire, system reliability and durability are guaranteed.



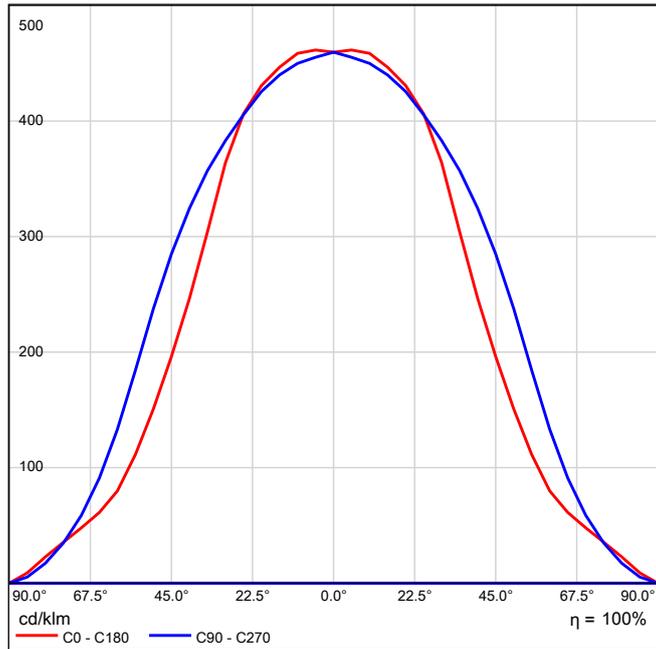
Grau de actuação operacional: 99.82%
Fluxo luminoso de lâmpada: 2712 lm
Fluxo luminoso da luminária: 2707 lm
Potência: 30.1 W
Rendimento luminoso: 89.9 lm/W

Indicações colorimétricas
1xLED25S/830/-: CCT 3000 K, CRI 100

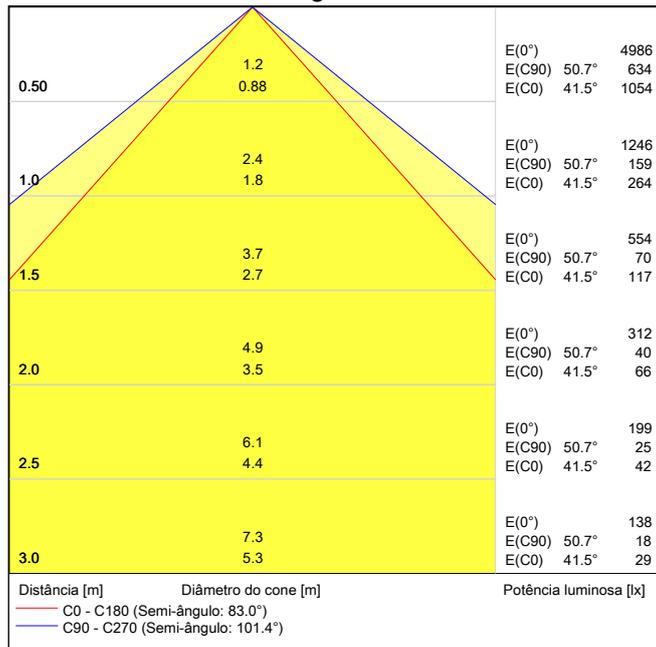
Emissão luminosa 1 / CDL polar



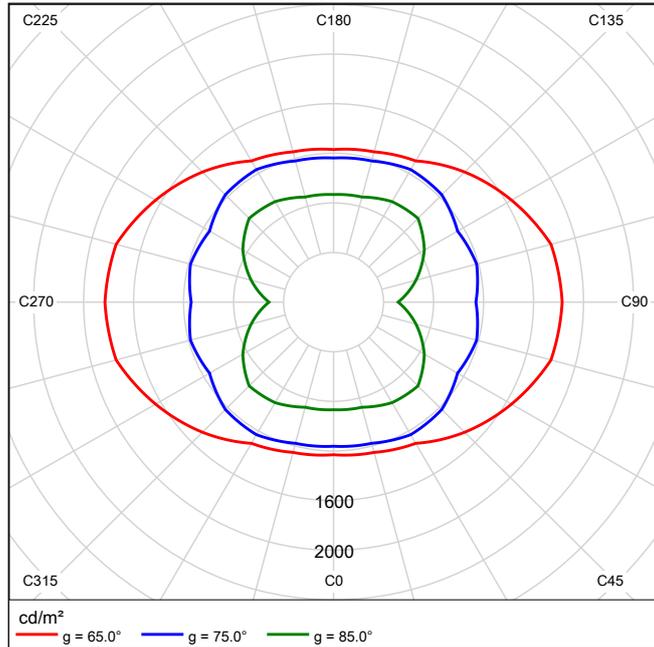
Emissão luminosa 1 / CDL linear



Emissão luminosa 1 / Diagrama de cone



Emissão luminosa 1 / Diagrama de densidade de luminância

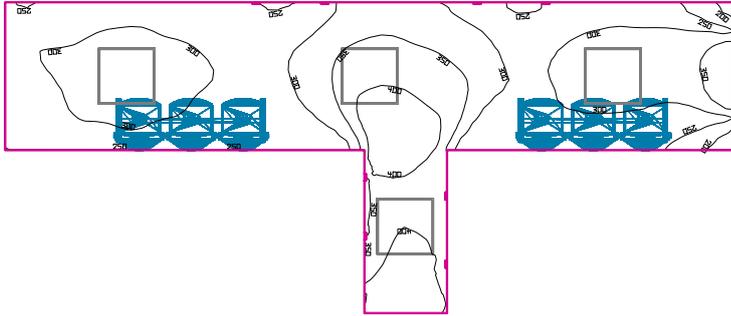


Emissão luminosa 1 / Diagrama UGR

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
ρ Tecto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Solo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamanho da sala	Direcção transversal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					Direcção longitudinal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					
X	Y										
2H	2H	13.6	14.8	13.9	15.0	15.2	15.6	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	14.5	15.5	14.8	15.8	16.0	16.4	17.5	16.8	17.7	18.0
	4H	14.9	15.9	15.3	16.2	16.5	16.7	17.7	17.0	17.9	18.2
	6H	15.3	16.2	15.6	16.5	16.8	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3
	8H	15.4	16.3	15.8	16.6	16.9	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3
	12H	15.5	16.3	15.9	16.6	17.0	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3
4H	2H	14.2	15.2	14.5	15.4	15.7	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4
	3H	15.2	16.1	15.6	16.4	16.7	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3
	4H	15.8	16.5	16.2	16.9	17.2	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.7	17.4	18.1	17.9	18.4	18.8
	8H	16.5	17.1	16.9	17.5	17.9	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	16.6	17.1	17.0	17.5	18.0	17.5	18.0	18.0	18.4	18.9
8H	4H	16.1	16.7	16.5	17.0	17.5	17.3	17.9	17.8	18.3	18.7
	6H	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	17.7	18.1	18.1	18.6	19.0
	8H	17.0	17.4	17.5	17.8	18.3	17.8	18.2	18.3	18.6	19.1
	12H	17.1	17.5	17.6	18.0	18.5	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1
12H	4H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	17.3	17.9	17.8	18.3	18.7
	6H	16.8	17.2	17.2	17.6	18.1	17.7	18.1	18.2	18.6	19.0
	8H	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4	17.8	18.2	18.3	18.7	19.2
Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H	+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+0.9 / -1.3					+1.4 / -1.4					
Tabel padrão	BK04					BK03					
adicional de correcção	-0.9					-0.1					
Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 2712lm Corrente luminosa total											

Os valores UGR são calculados conforme CIE Publ. 117. Proporção espaço/altura = 0.25

P2C003



Pé direito livre: 2.978 m, Grau de reflexão: Tecto 62.1%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 105	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	316 (≥ 500)	184	443	0.58	0.42

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	10828	120.4	89.9

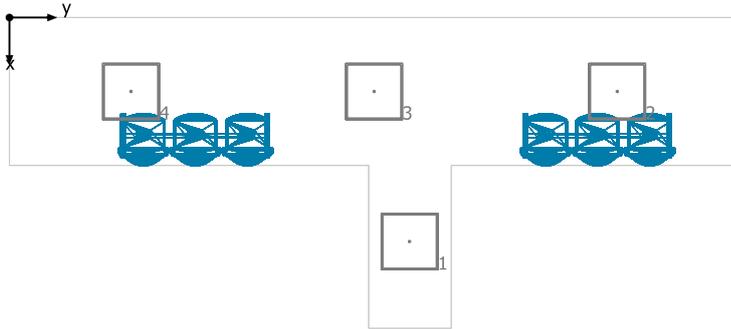
Potência de ligação específica: $8.87 \text{ W/m}^2 = 2.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 13.57 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 330 kWh/a de no máximo 500 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2C003



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	2.378	4.215	2.978
2	0.785	6.404	2.978
3	0.785	3.843	2.978
4	0.785	1.281	2.978

P2C003

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

4 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

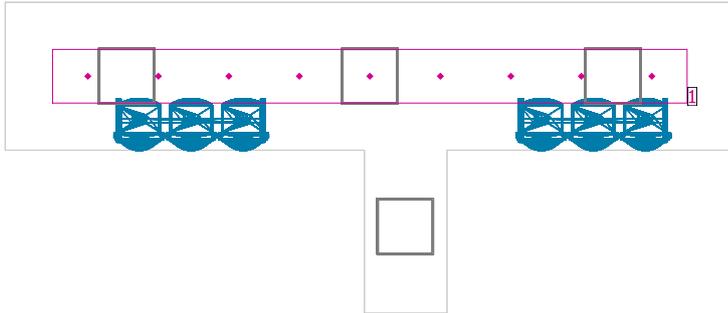
0.72

P2C003

Storey 2 (230)



P2C003



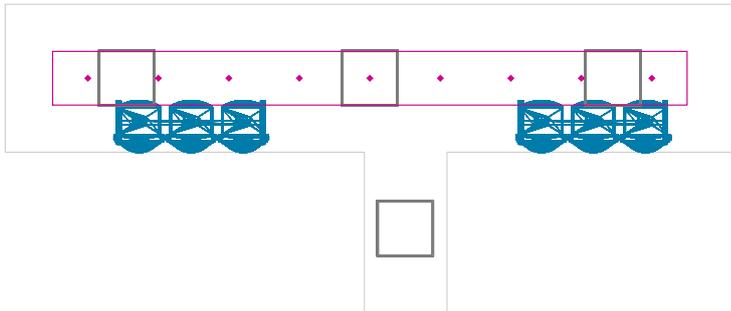
Pé direito livre: 2.978 m, Grau de reflexão: Tecto 62.1%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 15	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	324	293	390	0.90	0.75

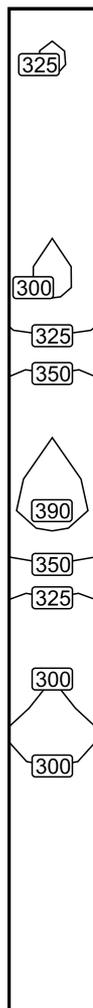
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 15 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



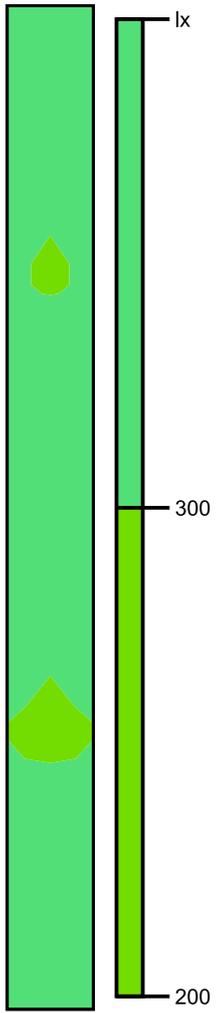
Calculation surface 15: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 324 lx, Min: 293 lx, Máx: 390 lx, Mín/Médio: 0.90, Mín/ Máx: 0.75
Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



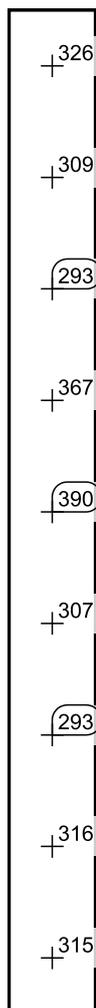
Escala: 1 : 50

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 50

Grelha de valores [lx]



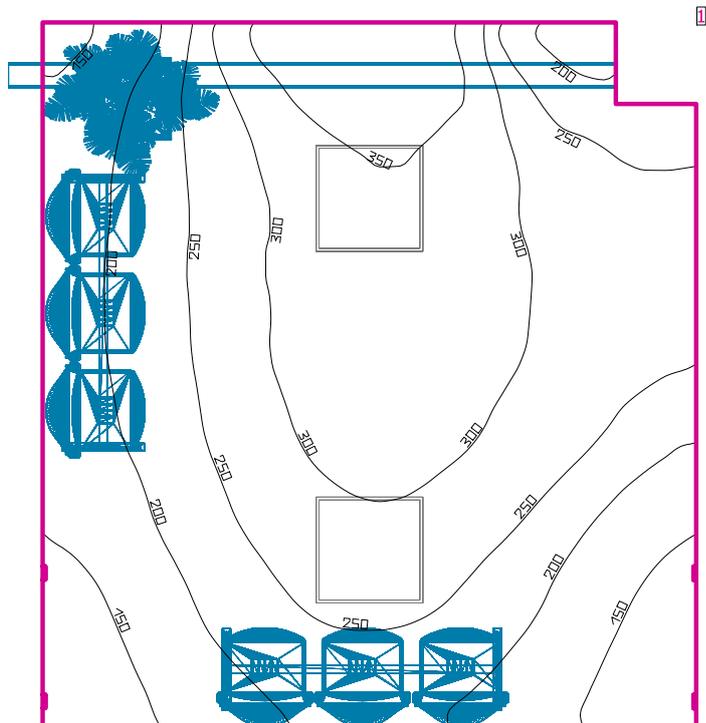
Escala: 1 : 50

Tabela de valores [lx]

m	0.000
2.971	326
2.228	309
1.486	293
0.743	367
0.000	390
-0.743	307
-1.486	293
-2.228	316
-2.971	315

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2R001



Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 51.4%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 100	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	249 (≥ 500)	106	396	0.43	0.27

# Luminária	Φ(Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	5414	60.2	89.9

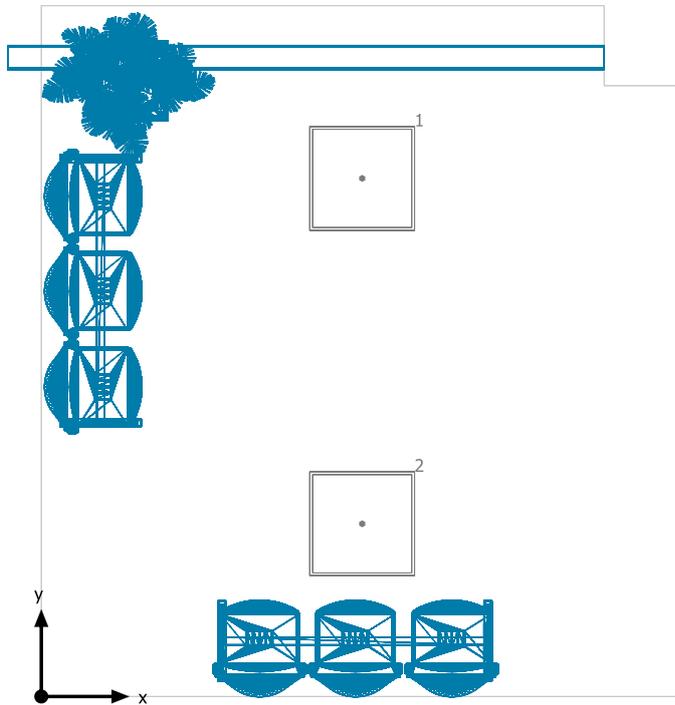
Potência de ligação específica: 4.20 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Superfície da divisão 14.32 m²)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 100 - 170 kWh/a de no máximo 550 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2R001



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	1.830	2.978	2.976
2	1.830	0.993	2.976

P2R001

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

2 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

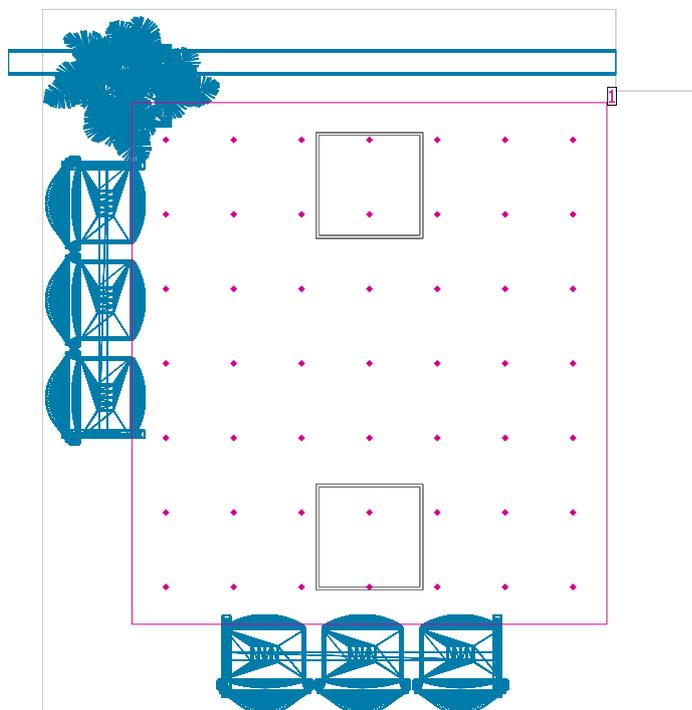
0.72

P2R001

Storey 2 (226)



P2R001



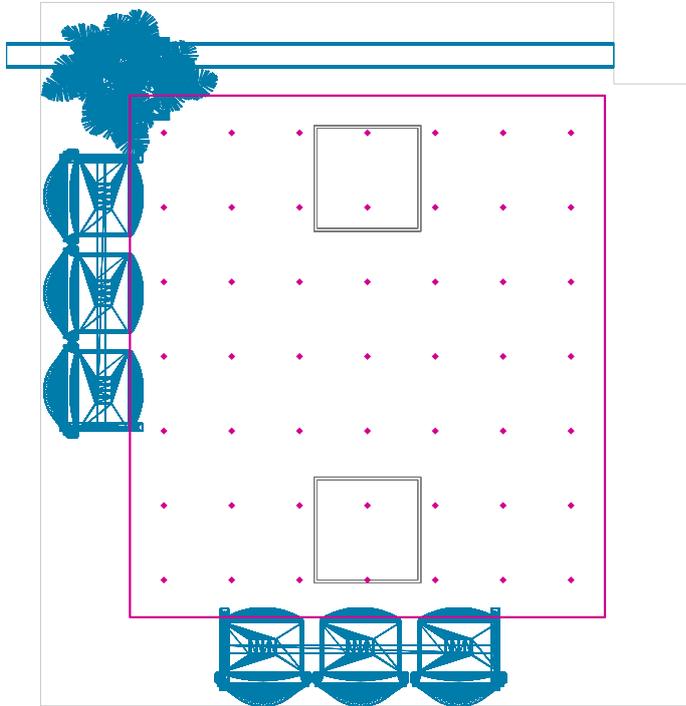
Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 51.4%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 10	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.000 m	245	161	322	0.66	0.50

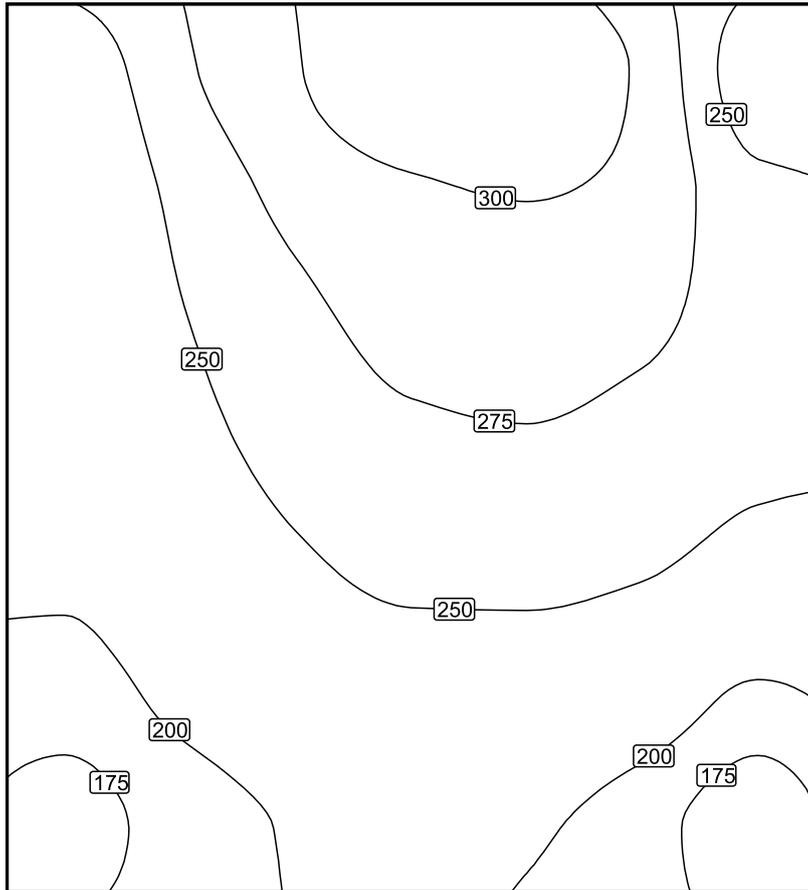
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 10 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



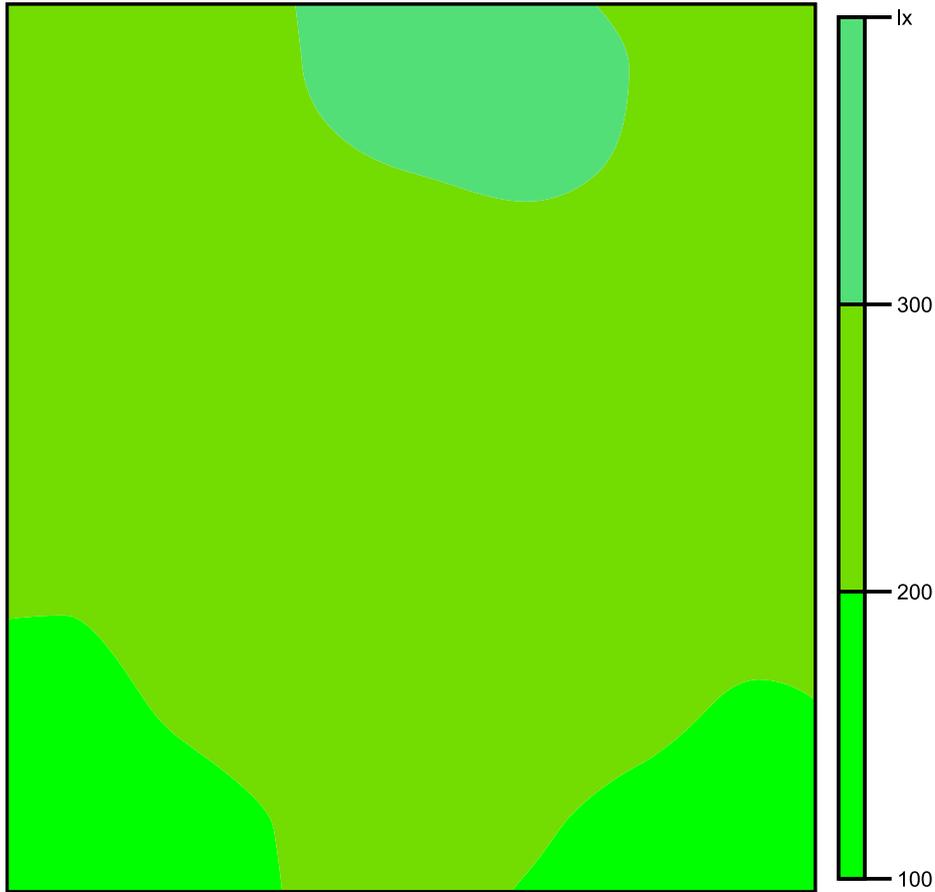
Calculation surface 10: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 245 lx, Min: 161 lx, Máx: 322 lx, Mín/Médio: 0.66, Mín/ Máx: 0.50
Altura: 0.000 m

Linhas isográficas [lx]



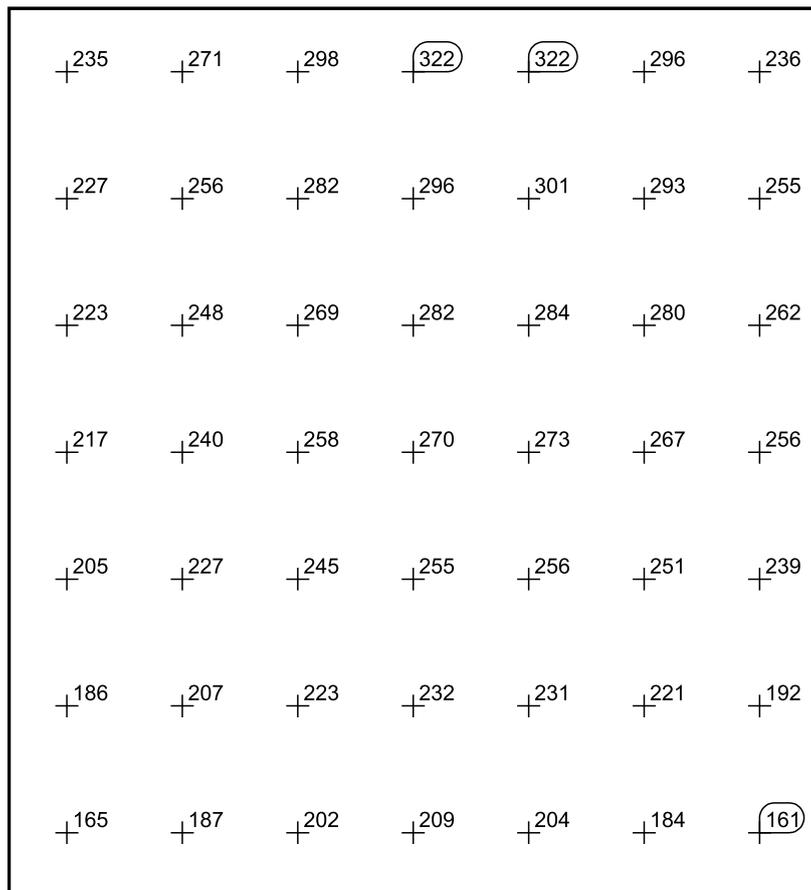
Escala: 1 : 25

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 25

Grelha de valores [lx]



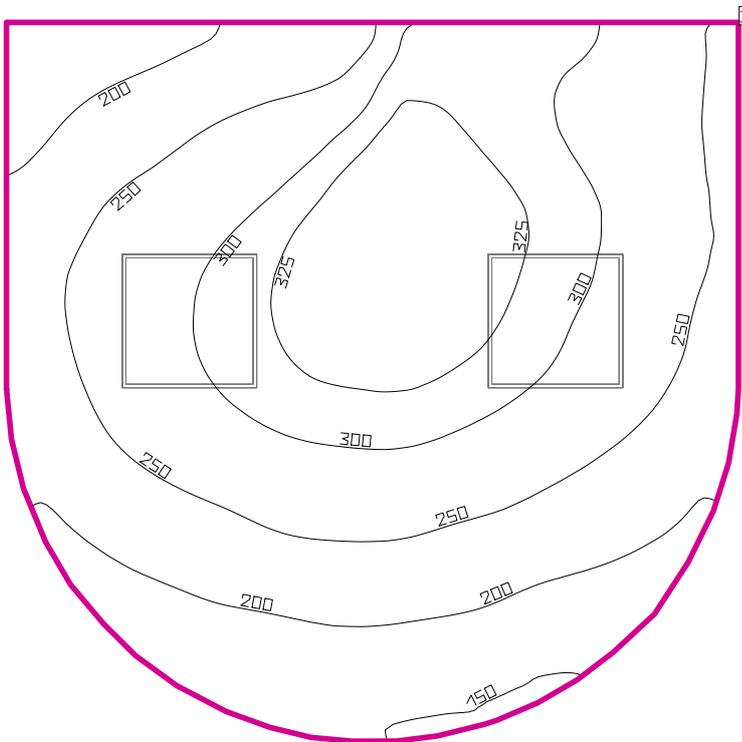
Escala: 1 : 25

Tabela de valores [lx]

m	-1.140	-0.760	-0.380	0.000	0.380	0.760	1.140
1.262	161	184	204	209	202	187	165
0.841	192	221	231	232	223	207	186
0.421	239	251	256	255	245	227	205
0.000	256	267	273	270	258	240	217
-0.421	262	280	284	282	269	248	223
-0.841	255	293	301	296	282	256	227
-1.262	236	296	322	322	298	271	235

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

ESC



Pé direito livre: 2.952 m, Grau de reflexão: Tecto 58.0%, Paredes 50.0%, Solo 20.0%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 99	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	257 (≥ 500)	144	349	0.56	0.41

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	5414	60.2	89.9

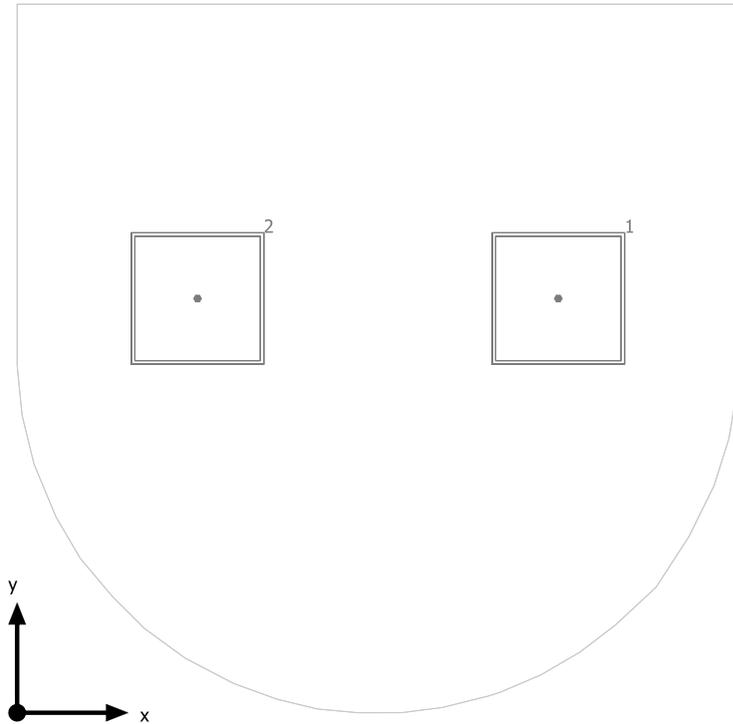
Potência de ligação específica: $6.46 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 9.32 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 100 - 170 kWh/a de no máximo 350 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

ESC



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	2.438	1.880	2.952
2	0.813	1.880	2.952

ESC

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais	Limpo
Intervalo de limpeza	1.0 Anos

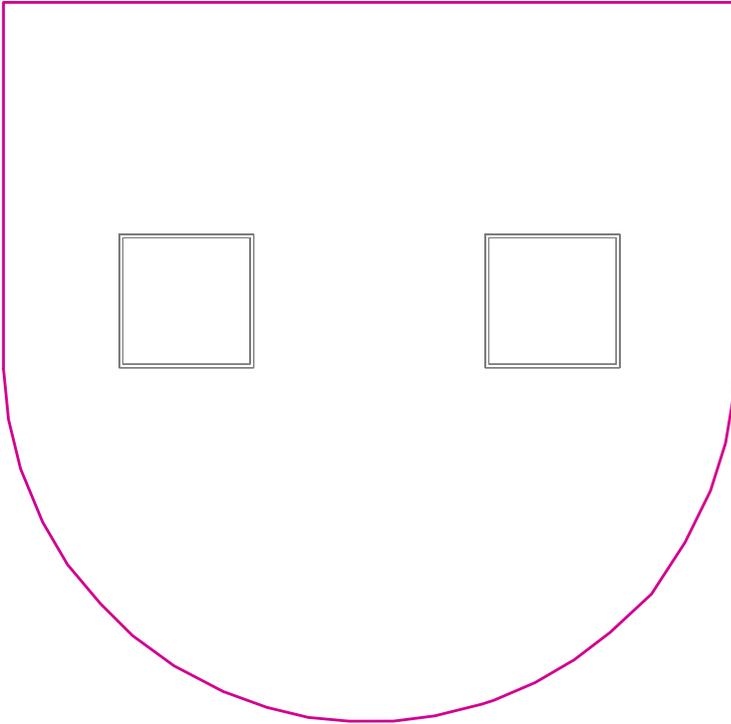
Luminária	Dados de manutenção
-----------	---------------------

2 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza	3.0 Anos
Tipo de iluminação	Directo
Tipo de luminária	Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)
Horas de funcionamento anual	2750 h
Tipo de lâmpada	LED
Intervalo de reposição das lâmpadas	1.0 Anos
Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente	Sim
Factor de manutenção de ambiente (RMF)	0.98
Factor de manutenção da luminária (LMF)	0.74
Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)	1.00
Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)	1.00
Factor de manutenção (MF)	0.72

Workplane 99 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo)



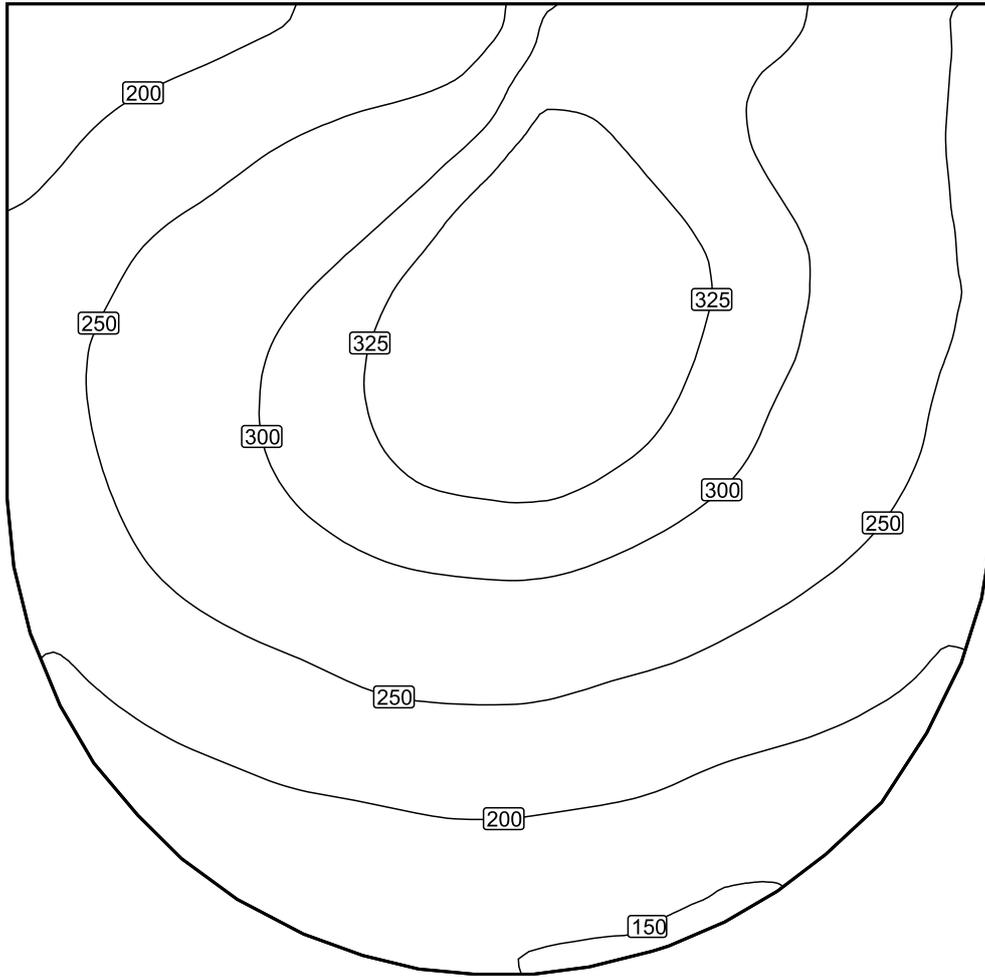
Workplane 99: Potência luminosa vertical (adaptivo) (Superfície)

Cenário de Luz: PAVIMENTO 1

Médio: 257 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 144 lx, Máx: 349 lx, Mín/Médio: 0.56, Mín/ Máx: 0.41

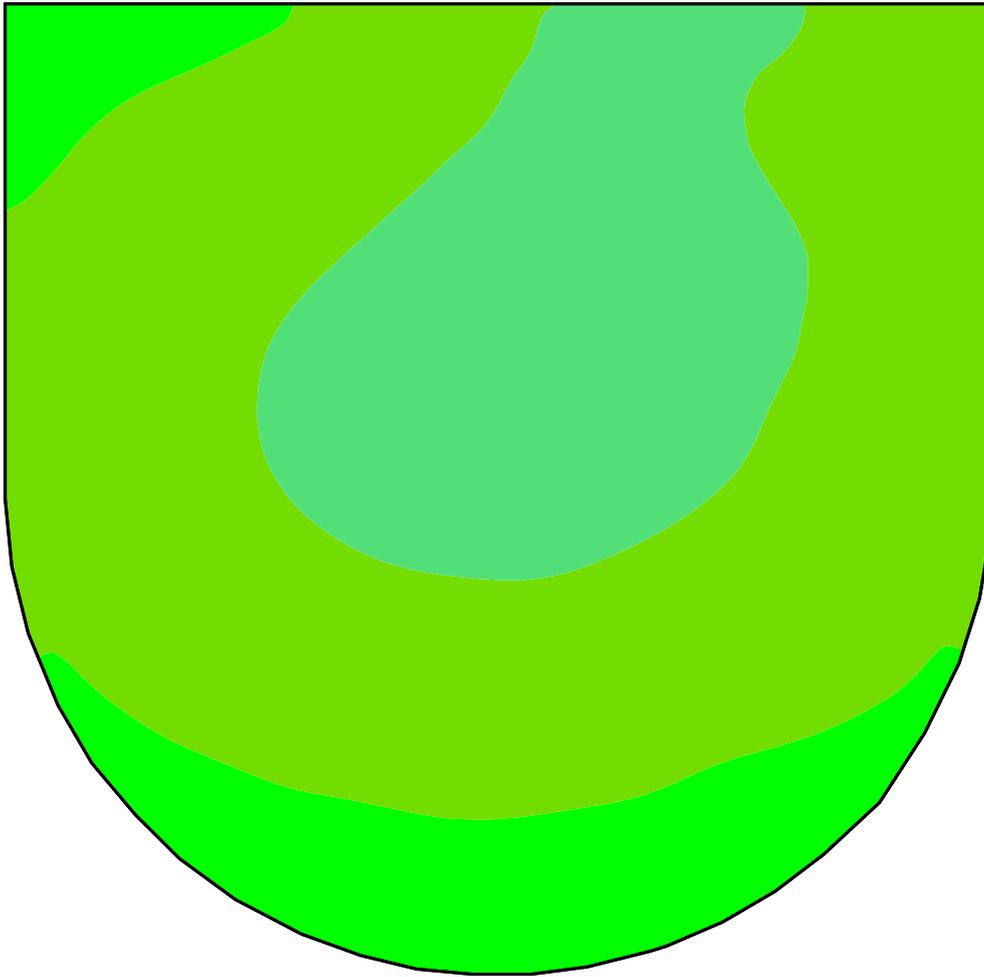
Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m

Linhas isográficas [lx]



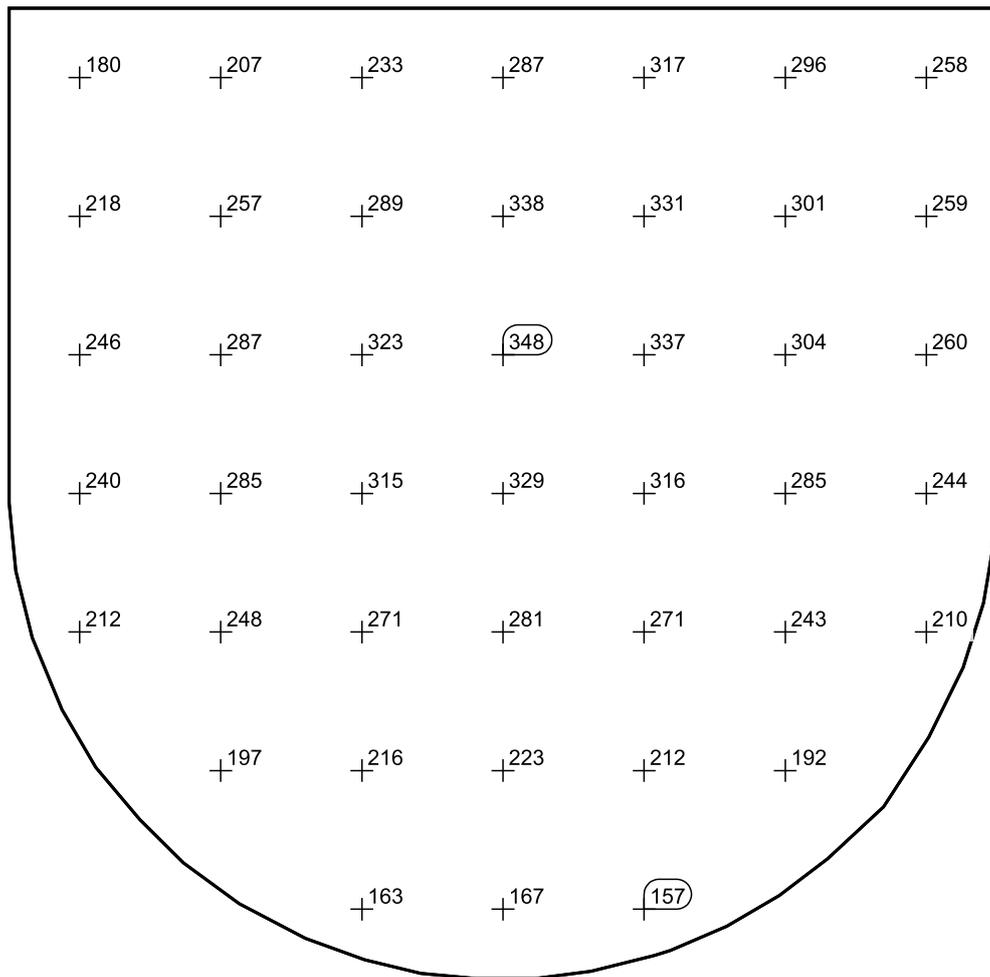
Escala: 1 : 25

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 25

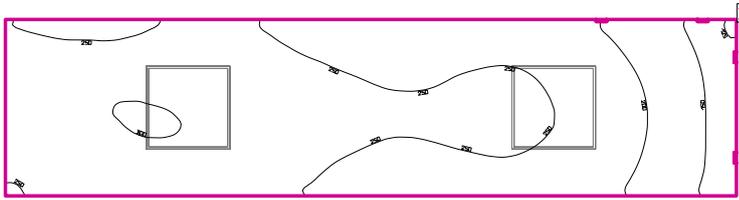
Grelha de valores [lx]



Escala: 1 : 25

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2C004



Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 39.2%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 104	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	245 (≥ 500)	122	303	0.50	0.40

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	5414	60.2	89.9

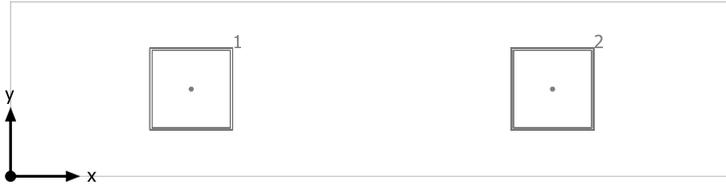
Potência de ligação específica: $9.07 \text{ W/m}^2 = 3.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 6.63 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 100 - 170 kWh/a de no máximo 250 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2C004



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	1.306	0.635	2.976
2	3.918	0.635	2.976

P2C004

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

2 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

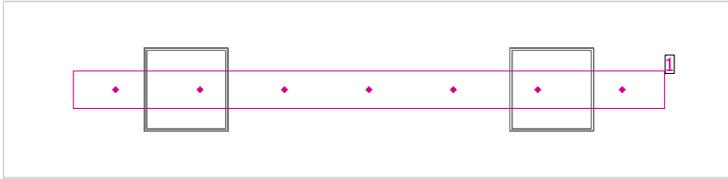
Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

0.73

P2C004



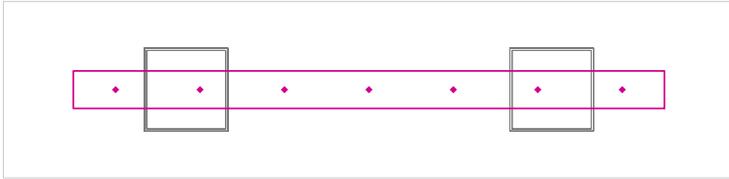
Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 39.2%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 14	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	264	219	302	0.83	0.73

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superficies.

Calculation surface 14 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



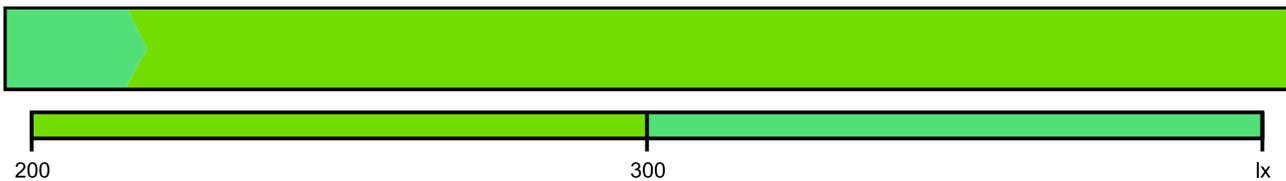
Calculation surface 14: Potência luminosa vertical (Trama)
 Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
 Médio: 264 lx, Min: 219 lx, Máx: 302 lx, Mín/Médio: 0.83, Mín/ Máx: 0.73
 Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



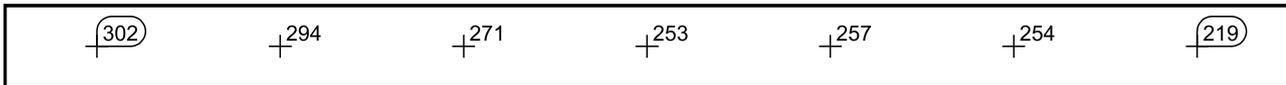
Escala: 1 : 25

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 25

Grelha de valores [lx]



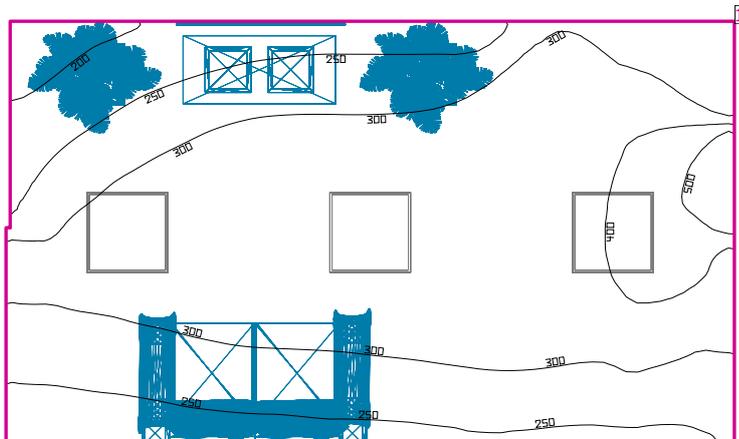
Escala: 1 : 25

Tabela de valores [lx]

m	-1.810	-1.207	-0.603	0.000	0.603	1.207	1.810
0.000	302	294	271	253	257	254	219

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2R002



Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 52.4%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 103	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	311 (≥ 500)	158	578	0.51	0.27

# Luminária	Φ(Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
3 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	8121	90.3	89.9

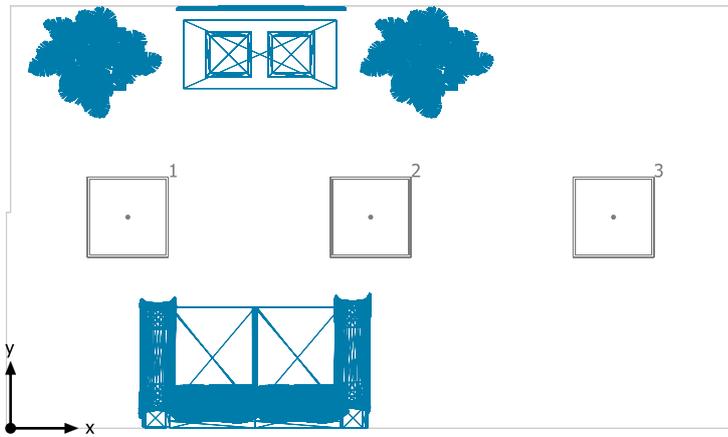
Potência de ligação específica: 5.33 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Superfície da divisão 16.93 m²)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 160 - 250 kWh/a de no máximo 600 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2R002



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	0.868	1.575	2.976
2	2.665	1.575	2.976
3	4.462	1.575	2.976

P2R002

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

3 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

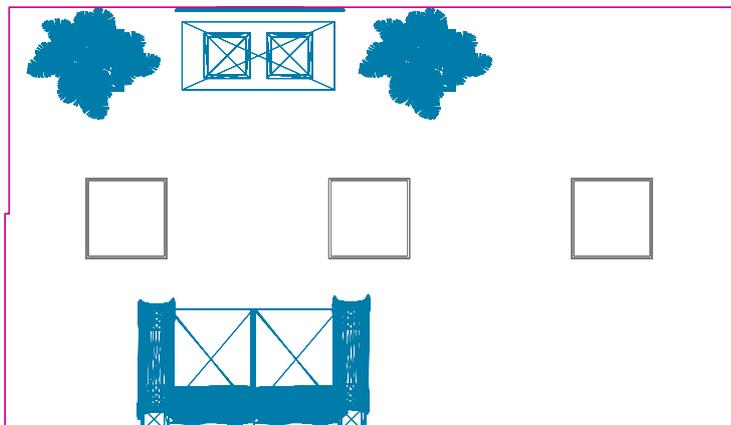
0.72

P2R002

Storey 2 (228)



Workplane 103 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical (adaptivo)



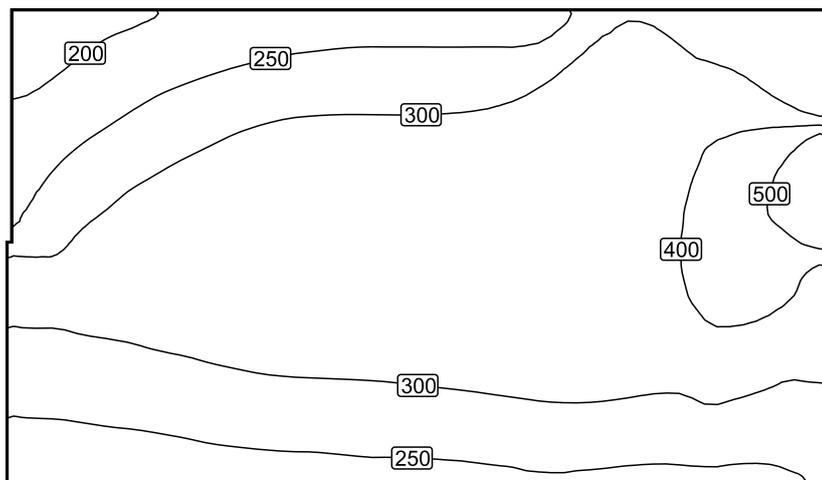
Workplane 103: Potência luminosa vertical (adaptivo) (Superfície)

Cenário de Luz: PAVIMENTO 1

Médio: 311 lx (Nominal: ≥ 500 lx), Min: 158 lx, Máx: 578 lx, Mín/Médio: 0.51, Mín/ Máx: 0.27

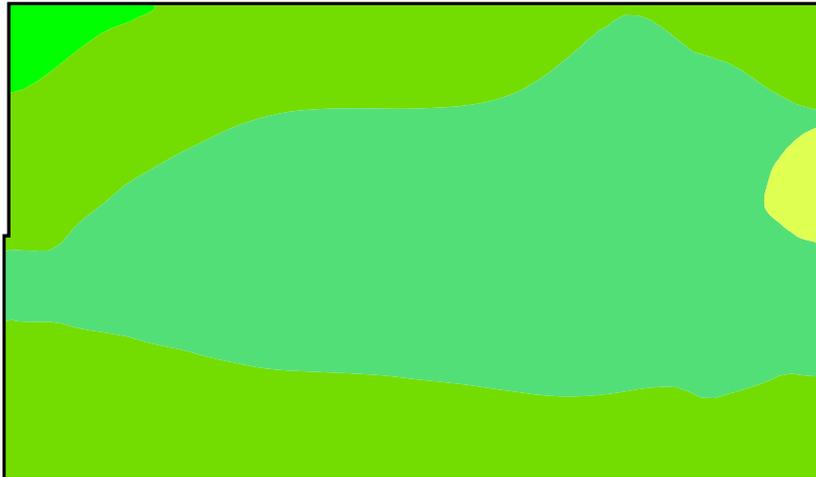
Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m

Linhas isográficas [lx]



Escala: 1 : 50

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 50

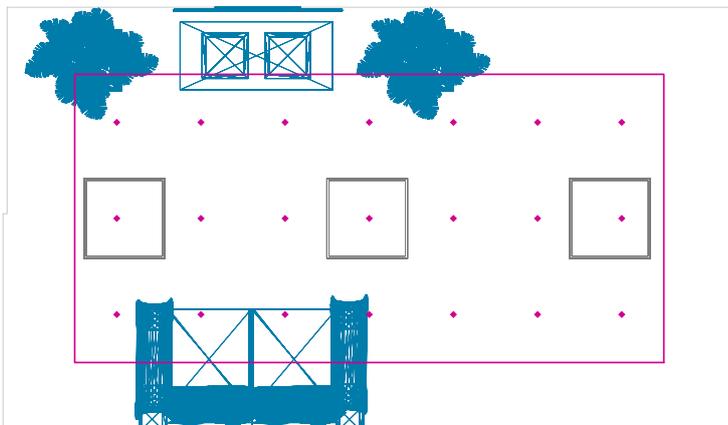
Grelha de valores [lx]

190	+225	+248	+258	+257	+291	+304	+272
+243	+287	+320	+329	+333	+364	+358	+463
+297	+334	+358	+363	+376	+389	+391	481
+294	+304	+324	+330	+341	+350	+342	+342
+240	+248	+258	+261	+265	+273	+268	+267

Escala: 1 : 50

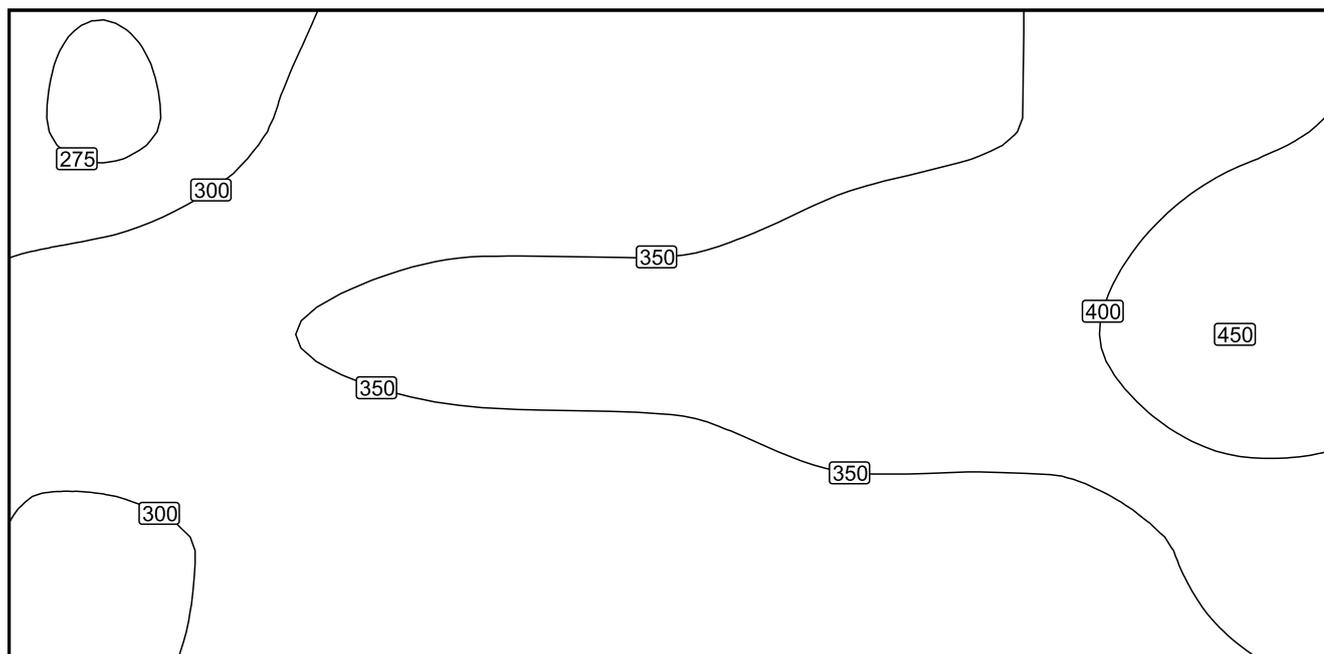
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 13 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



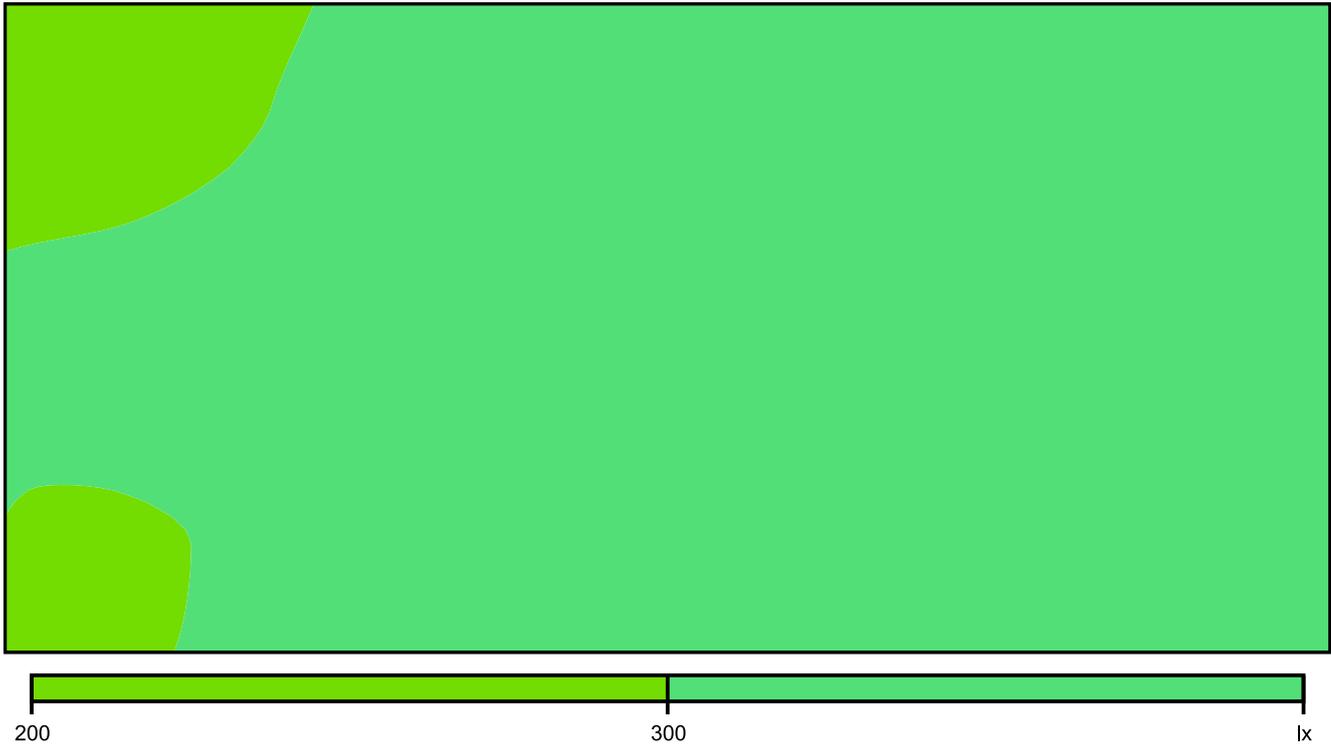
Calculation surface 13: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 342 lx, Min: 269 lx, Máx: 450 lx, Mín/Médio: 0.79, Mín/ Máx: 0.60
Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



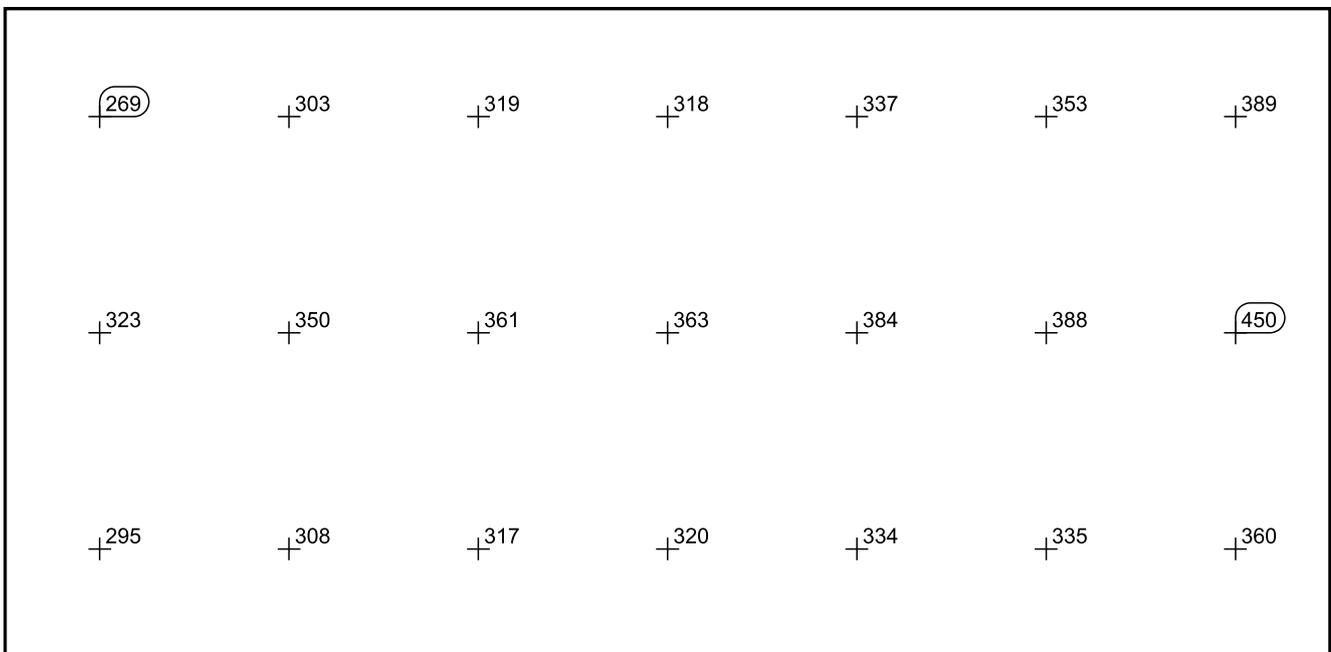
Escala: 1 : 25

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 25

Grelha de valores [lx]



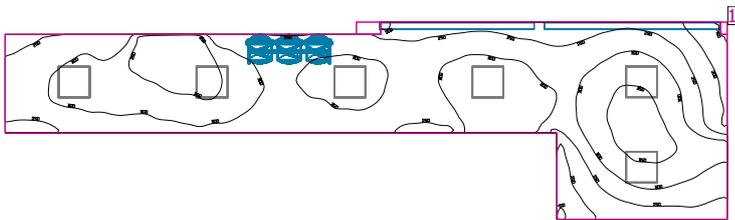
Escala: 1 : 25

Tabela de valores [lx]

m	-1.869	-1.246	-0.623	0.000	0.623	1.246	1.869
0.717	269	303	319	318	337	353	389
0.000	323	350	361	363	384	388	450
-0.717	295	308	317	320	334	335	360

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2C001



Pé direito livre: 2.976 m até 3.306 m, Grau de reflexão: Tecto 57.3%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 101	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	291 (≥ 500)	143	383	0.49	0.37

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
6 Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60	2707	30.1	89.9
Somatório de todas as luminárias	16242	180.6	89.9

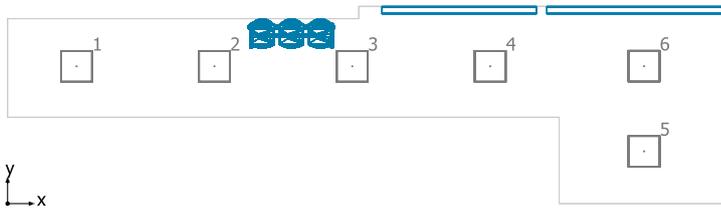
Potência de ligação específica: $5.59 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 32.33 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 500 kWh/a de no máximo 1150 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2C001



Philips Lighting SM100C 1xLED25S/830 W60L60

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	1.299	2.606	2.976
2	3.896	2.606	2.976
3	6.494	2.606	2.976
4	9.091	2.606	2.976
5	11.989	0.992	2.976
6	11.989	2.609	2.976

P2C001

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

6 Peça Philips Lighting - SM100C 1xLED25S/830 W60L60

Equipagem: 1 Peça 1xLED25S/830/- 30.1 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

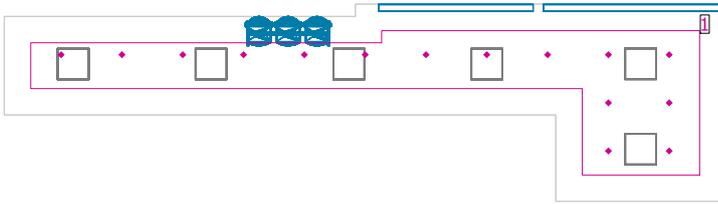
0.72

P2C001

Storey 2 (227)



P2C001



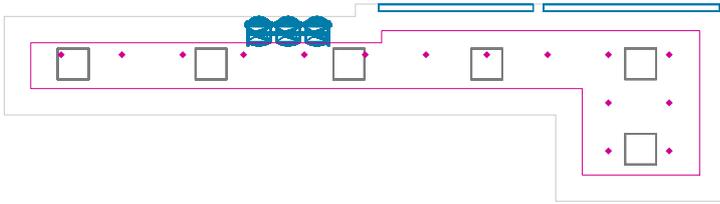
Pé direito livre: 2.976 m até 3.306 m, Grau de reflexão: Tecto 57.3%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1	Calculation surface 12 Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.000 m	267	241	317	0.90	0.76

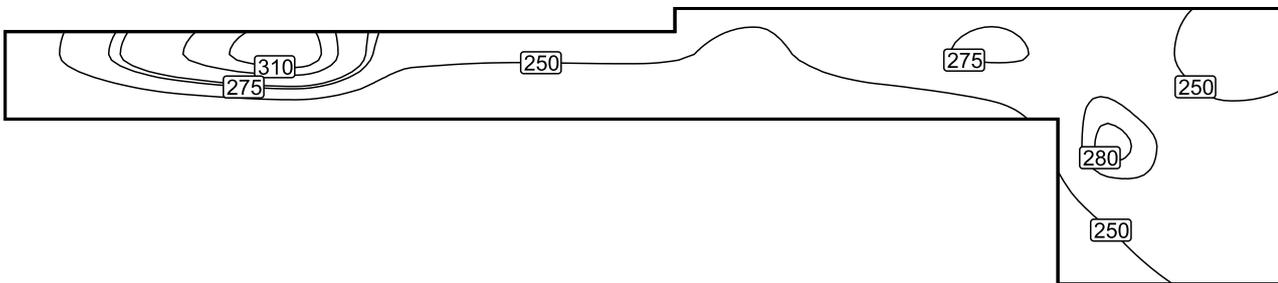
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 12 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



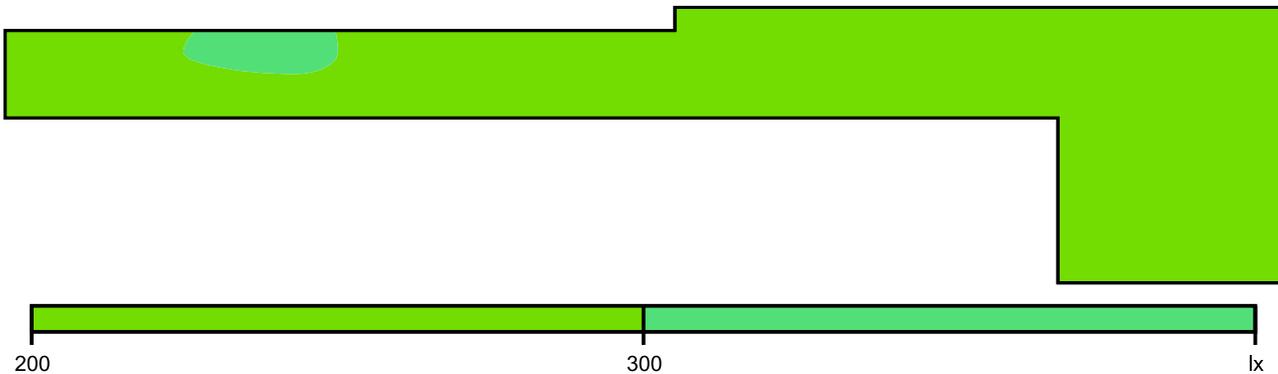
Calculation surface 12: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 267 lx, Min: 241 lx, Máx: 317 lx, Mín/Médio: 0.90, Mín/ Máx: 0.76
Altura: 0.000 m

Linhas isográficas [lx]



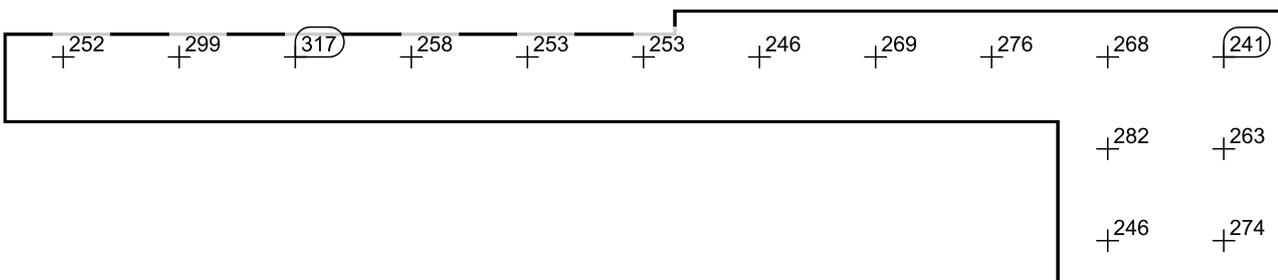
Escala: 1 : 75

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 75

Grelha de valores [lx]



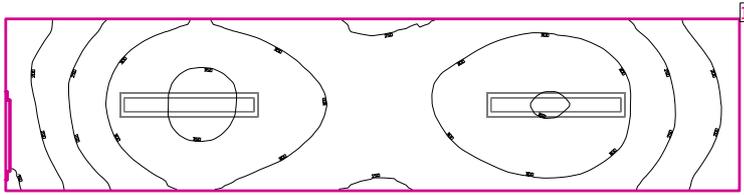
Escala: 1 : 75

Tabela de valores [lx]

m	-6.952	-5.807	-4.661	-3.516	-2.370	-1.225	-0.080	1.066	2.211	3.357	4.502
0.563	252	299	317	258	253	253	246	269	276	268	241
-0.351	/	/	/	/	/	/	/	/	/	282	263
-1.264	/	/	/	/	/	/	/	/	/	246	274

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2A001



Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 48.6%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Workplane 98	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	282 (≥ 500)	140	361	0.50	0.39

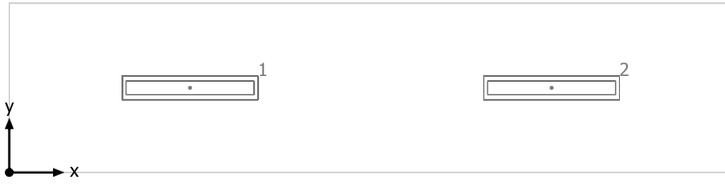
# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC	3495	37.5	93.2
Somatório de todas as luminárias	6990	75.0	93.2

Potência de ligação específica: $7.27 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 10.31 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 170 - 210 kWh/a de no máximo 400 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2A001

Philips Lighting BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	1.653	0.780	2.976
2	4.958	0.780	2.976

P2A001

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

2 Peça Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

Equipagem: 1 Peça 1xLED48/840/- 37.5 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

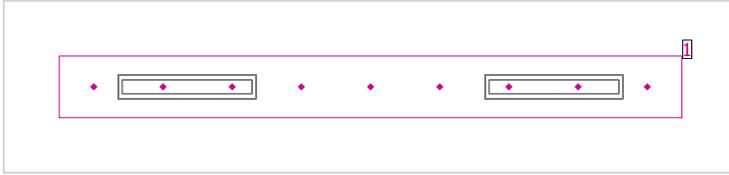
Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

0.73

P2A001



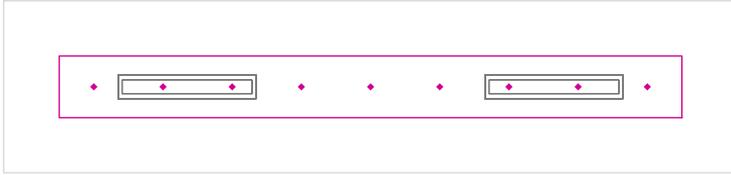
Pé direito livre: 2.976 m, Grau de reflexão: Tecto 48.6%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 8	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	317	282	351	0.89	0.80

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 8 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



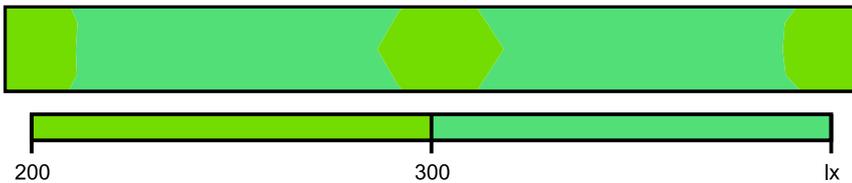
Calculation surface 8: Potência luminosa vertical (Trama)
 Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
 Médio: 317 lx, Min: 282 lx, Máx: 351 lx, Mín/Médio: 0.89, Mín/ Máx: 0.80
 Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



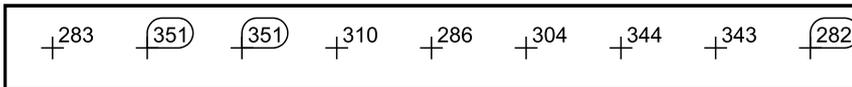
Escala: 1 : 50

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 50

Grelha de valores [lx]



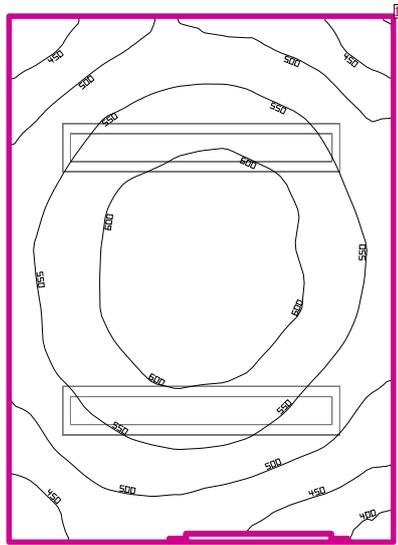
Escala: 1 : 50

Tabela de valores [lx]

m	-2.493	-1.870	-1.247	-0.623	0.000	0.623	1.247	1.870	2.493
0.000	283	351	351	310	286	304	344	343	282

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2S016



Pé direito livre: 2.929 m, Grau de reflexão: Tecto 39.9%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Min/Médio	Min/ Máx
1 Workplane 96	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	542 (≥ 500)	386	644	0.71	0.60

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC	3495	37.5	93.2
Somatório de todas as luminárias	6990	75.0	93.2

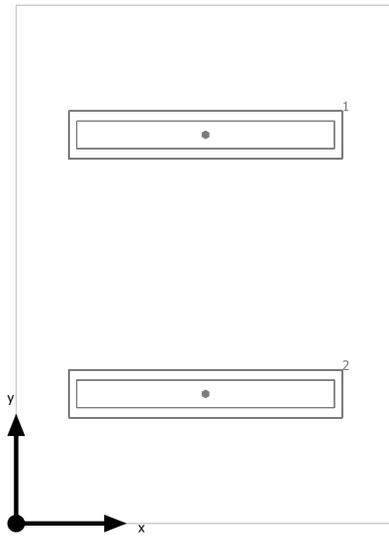
Potência de ligação específica: $18.40 \text{ W/m}^2 = 3.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 4.08 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 210 kWh/a de no máximo 150 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2S016



Philips Lighting BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	0.860	1.777	2.929
2	0.860	0.592	2.929

P2S016

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais

Limpo

Intervalo de limpeza

1.0 Anos

Luminária

Dados de manutenção

2 Peça Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

Equipagem: 1 Peça 1xLED48/840/- 37.5 W

Intervalo de limpeza

3.0 Anos

Tipo de iluminação

Directo

Tipo de luminária

Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)

Horas de funcionamento anual

2750 h

Tipo de lâmpada

LED

Intervalo de reposição das lâmpadas

1.0 Anos

Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente

Sim

Factor de manutenção de ambiente (RMF)

0.98

Factor de manutenção da luminária (LMF)

0.74

Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)

1.00

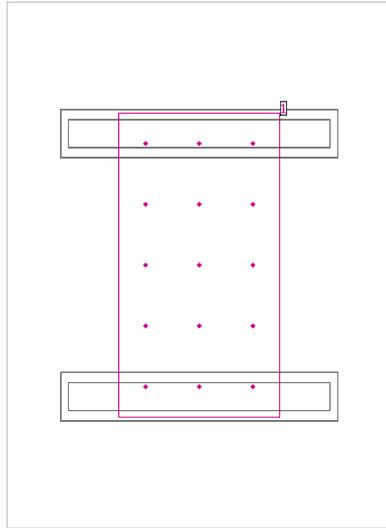
Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)

1.00

Factor de manutenção (MF)

0.73

P2S016



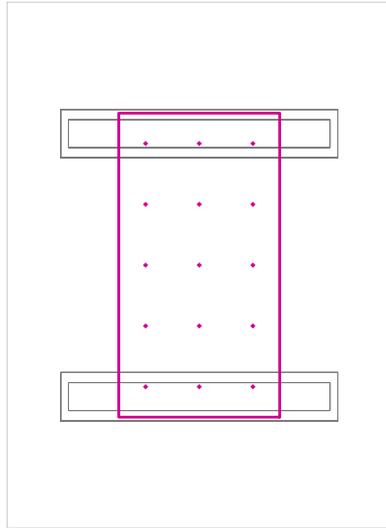
Pé direito livre: 2.929 m, Grau de reflexão: Tecto 39.9%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 23	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	610	573	637	0.94	0.90

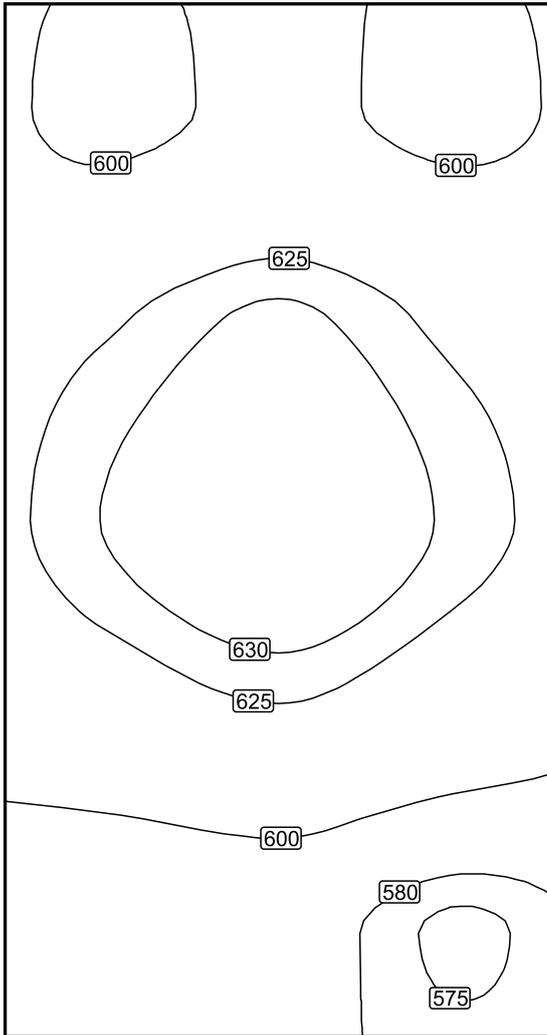
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 23 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



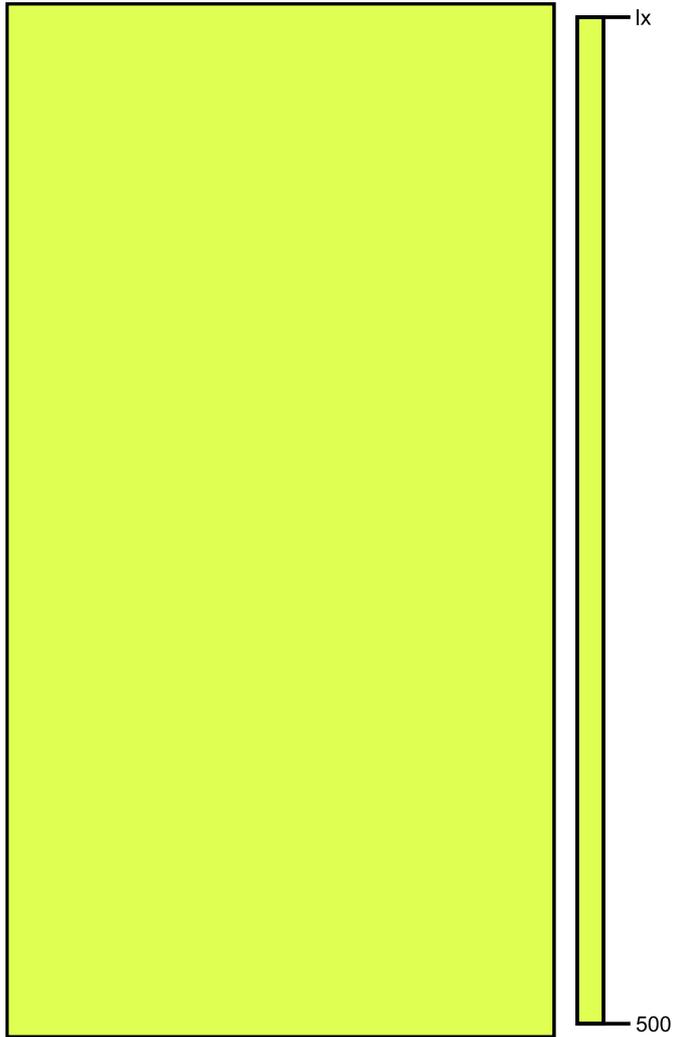
Calculation surface 23: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 610 lx, Min: 573 lx, Máx: 637 lx, Mín/Médio: 0.94, Mín/ Máx: 0.90
Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



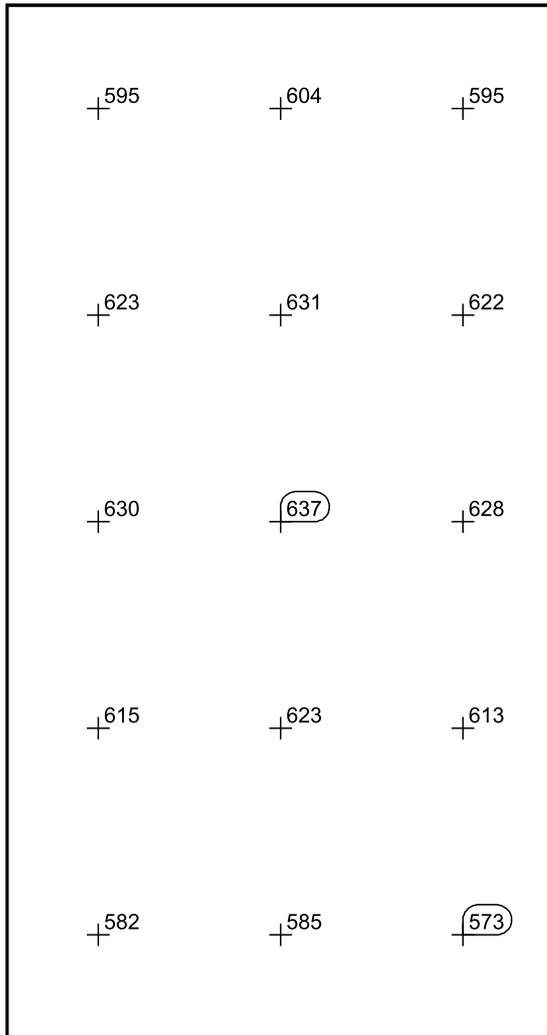
Escala: 1 : 10

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 10

Grelha de valores [lx]



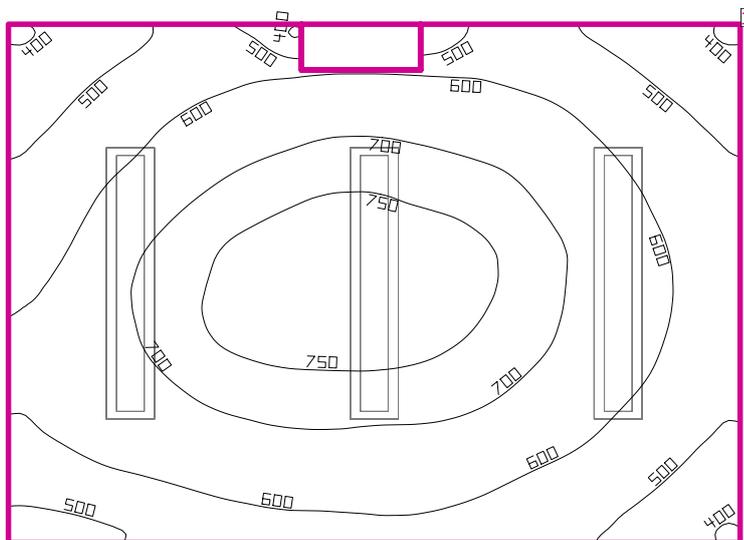
Escala: 1 : 10

Tabela de valores [lx]

m	-0.240	0.000	0.240
0.548	595	604	595
0.274	623	631	622
0.000	630	637	628
-0.274	615	623	613
-0.548	582	585	573

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2S015



Pé direito livre: 2.929 m até 3.259 m, Grau de reflexão: Tecto 43.9%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Plano de uso

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Min/Médio	Min/ Máx
1 Workplane 95	Potência luminosa vertical (adaptivo) [lx] Altura: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m	627 (≥ 500)	390	778	0.62	0.50

# Luminária	Φ (Luminária) [lm]	Potência [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
3 Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC	3495	37.5	93.2
Somatório de todas as luminárias	10485	112.5	93.2

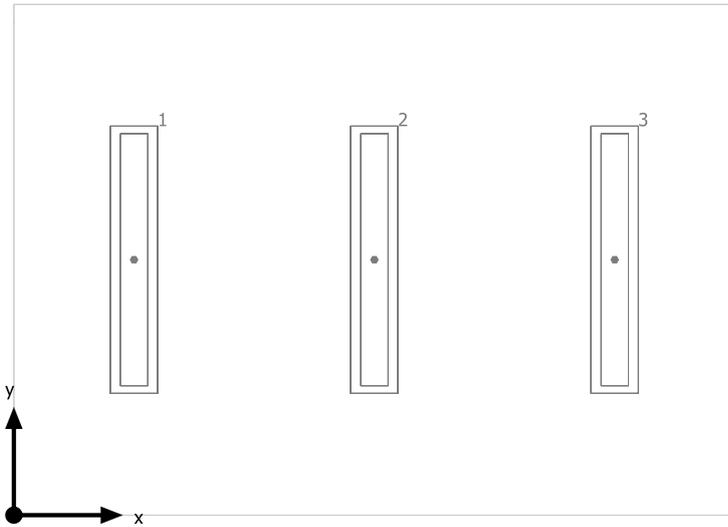
Potência de ligação específica: $14.30 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície da divisão 7.87 m^2)

Os valores de consumo de energia referem-se às luminárias planeadas para o ambiente, sem considerar cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Consumo: 310 kWh/a de no máximo 300 kWh/a

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

P2S015



Philips Lighting BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montagem [m]
1	0.553	1.185	2.929
2	1.660	1.185	2.929
3	2.767	1.185	2.929

P2S015

Informações gerais sobre a sala

Condições ambientais	Limpo
Intervalo de limpeza	1.0 Anos

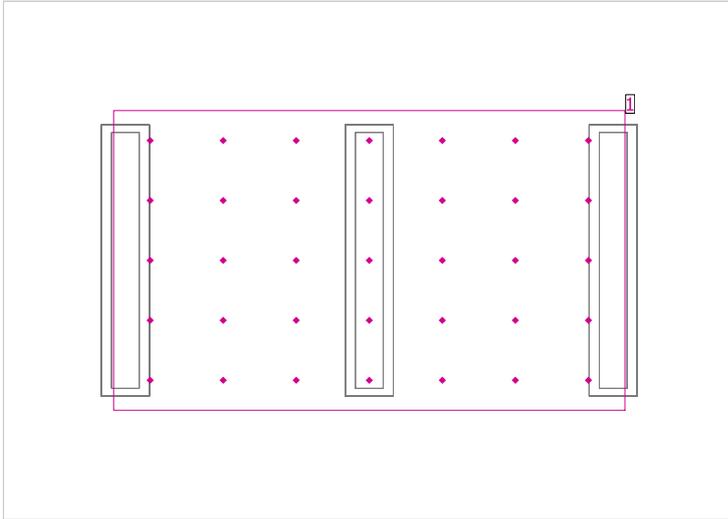
Luminária	Dados de manutenção
-----------	---------------------

3 Peça Philips Lighting - BCS460 W22L124 1xLED48/840 MLO-PC

Equipagem: 1 Peça 1xLED48/840/- 37.5 W

Intervalo de limpeza	3.0 Anos
Tipo de iluminação	Directo
Tipo de luminária	Refletor fechado em cima (sem efeito auto-limpante)
Horas de funcionamento anual	2750 h
Tipo de lâmpada	LED
Intervalo de reposição das lâmpadas	1.0 Anos
Substituir lâmpadas defeituosas imediatamente	Sim
Factor de manutenção de ambiente (RMF)	0.98
Factor de manutenção da luminária (LMF)	0.74
Factor de manutenção corrente da luminária (LLMF)	1.00
Factor de vida útil de lâmpadas (LSF)	1.00
Factor de manutenção (MF)	0.73

P2S015



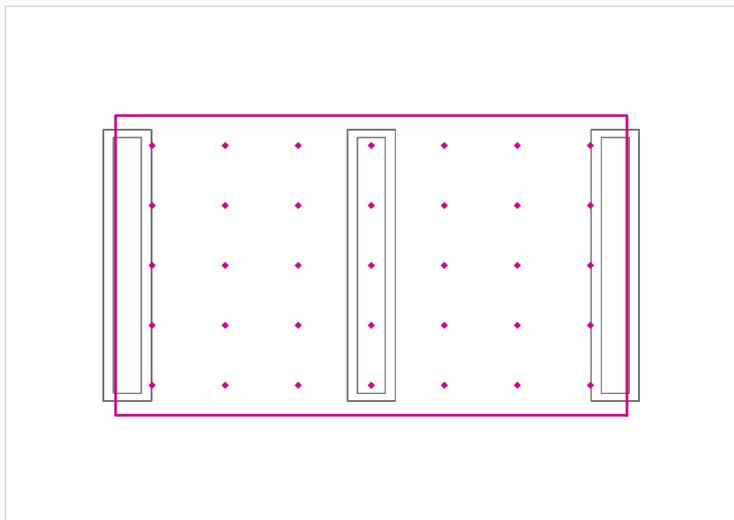
Pé direito livre: 2.929 m até 3.259 m, Grau de reflexão: Tecto 43.9%, Paredes 50.0%, Solo 70.3%, Factor de manutenção: Veja Folha de dados de manutenção

Geral

Superfície	Resultado	Médio (Nominal)	Min	Máx	Mín/Médio	Mín/ Máx
1 Calculation surface 22	Potência luminosa vertical [lx] Altura: 0.700 m	712	620	775	0.87	0.80

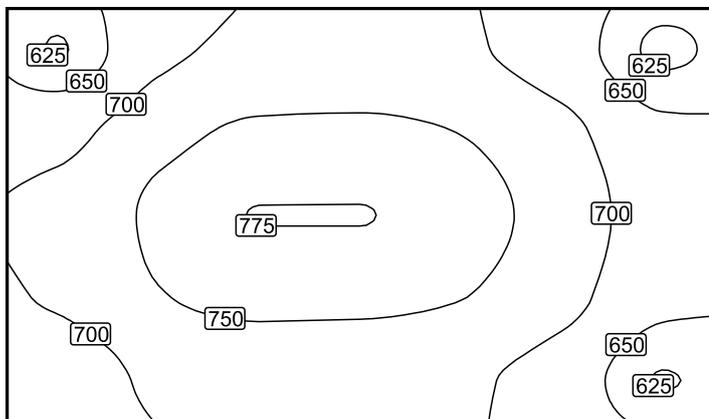
O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

Calculation surface 22 / PAVIMENTO 1 / Potência luminosa vertical



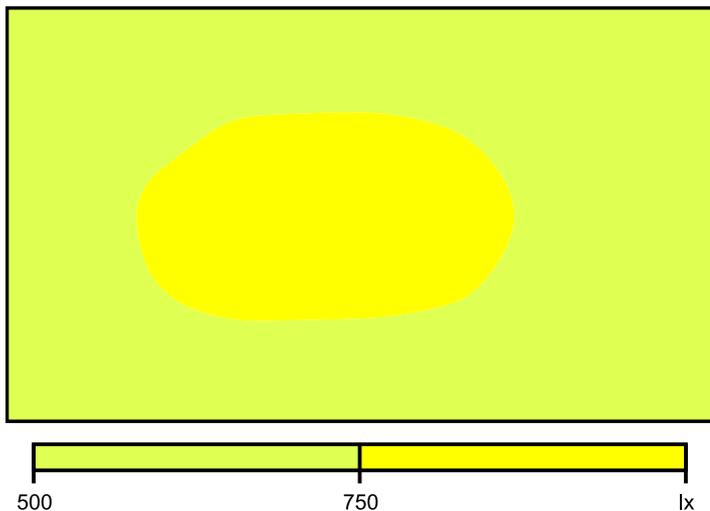
Calculation surface 22: Potência luminosa vertical (Trama)
Cenário de Luz: PAVIMENTO 1
Médio: 712 lx, Min: 620 lx, Máx: 775 lx, Mín/Médio: 0.87, Mín/ Máx: 0.80
Altura: 0.700 m

Linhas isográficas [lx]



Escala: 1 : 25

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 25

Grelha de valores [lx]

+623	+686	+713	+717	+707	+673	+620
+685	+735	+757	+759	+749	+716	+659
+711	+758	+775	+775	+764	+732	+673
+705	+747	+760	+759	+751	+718	+661
+671	+709	+721	+720	+708	+677	+624

Escala: 1 : 25

Tabela de valores [lx]

m	-0.994	-0.663	-0.331	0.000	0.331	0.663	0.994
0.548	623	686	713	717	707	673	620
0.274	685	735	757	759	749	716	659
0.000	711	758	775	775	764	732	673
-0.274	705	747	760	759	751	718	661
-0.548	671	709	721	720	708	677	624

O cálculo dos resultados é efetuado sem tomar em conta objetos ou móveis. Não foram encontrados resultados para as suas superfícies.

APÊNDICE C – Pranchas com o Projeto Elétrico de Baixa Tensão

