



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA



PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ALUNO: Wallace Fabiano de Moura Brito
MATRÍCULA: 29521222

TÍTULO:

**ESTUDO, ANÁLISE E MEDIÇÃO
DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DO
SHOPPING CENTER IGUATEMI – CAMPINA GRANDE**

ORIENTADORA: *Moema Soares de Castro*

Período Letivo: 2002.2



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

COMISSÃO DE PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEMBROS:

Wallace Fabiano de Moura Brito
Aluno

Moema Soares de Castro
Professora Orientadora

Mário de Sousa Araújo Filho
Coordenador de Projeto de Conclusão de Curso

Wallace Fabiano de Moura Brito

*Relatório de Projeto de Conclusão de Curso, defendido e
aprovado em junho de 2003, pela banca examinadora,
constituída pelas seguintes professoras:*

Moema Soares de Castro
Professora Orientadora

Fernanda Cecília Corrêa Lima Loureiro
Membro da Banca Examinadora

Campina Grande, junho de 2003

RELATÓRIO
DE
PROJETO DE
CONCLUSÃO DE CURSO

MENSAGEM

Confia no Senhor de todo o teu coração, e não te estribes no teu próprio entendimento.

Reconhece-o em todos os teus caminhos, e ele endireitará as tuas veredas.

Não sejas sábio a teus próprios olhos; teme ao Senhor e aparta-te do mal.

Isso será saúde para a tua carne; e refrigério para os teus ossos.

Honra ao Senhor com os teus bens, e com as primícias de toda a tua renda; assim se encherão de fartura os teus celeiros, e trasbordarão de mosto os teus lagares.

Filho meu, não rejeites a disciplina do Senhor, nem te enojas da sua repreensão; porque o Senhor repreende aquele a quem ama, assim como o pai ao filho a quem quer bem.

Feliz é o homem que acha Sabedoria, e o homem que adquire entendimento; pois melhor é o lucro que ela dá do que o lucro da prata, e a sua renda do que o ouro.

Mais preciosa é do que as jóias, e nada do que possas desejar é comparável a Ela.

Aumento de dias há na Sua mão direita; na Sua esquerda, riquezas e honra.

Os Seus caminhos são caminhos de delícias, e todas as Suas veredas são paz.

É árvore da vida para os que d'Ela lançam mão, e bem-aventurado é todo aquele que A retém.

O Senhor pela Sabedoria fundou a terra; pelo entendimento estabeleceu o céu.

Pelo Seu conhecimento se fenderam os abismos, e as nuvens destilam o orvalho.

Filho meu, não se apartem estas coisas dos teus olhos: guarda a verdadeira Sabedoria e o bom siso; assim serão elas, vida para a tua alma, e adorno para o teu pescoço.

Então andarás seguro pelo teu caminho, e não tropeçará o teu pé.

Quando te deitares, não temerás; sim, tu te deitarás e o teu sono será suave.

Não desampares a Sabedoria, e Ela te guardará; ama-A, e Ela te conservará.

A Sabedoria é a coisa principal; adquire, pois, a Sabedoria; sim com tudo o que possuis, adquire o conhecimento.

Exalta-A, e Ela te exaltarás; e, abraçando-A tu, Ela te honrará.

Livro de Provérbios, 3:5-24 e 4:6-8

Sagradas Escrituras: A Bíblia Sagrada

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro, e acima de tudo e todos, Àquele a quem devo não só mais esta realização em minha vida, mas como a minha própria vida, e tantos outros valores que tenho recebido d'Ele. Este de quem falo, é o Senhor Deus da minha vida, a quem devo tudo o que tenho e sou. Muito obrigado Senhor Jesus Cristo, por me amar tanto e por mais esta benção.

Gostaria agora, de agradecer àquelas pessoas que, usadas por Deus, me ajudaram e/ou contribuíram de alguma forma para que este sonho se tornasse realidade em minha vida.

- ☺ *À minha família: meu pai, minha mãe, meus irmãos (Wellington, Wanderley, Wilma e Welma), aos meus sobrinhos (Yuri, Diego, Welley, Willey e Yandra) e aos meus cunhados Namário e Cristina. Mas quero dedicar esta vitória aos que sempre se esforçaram ao máximo em me ensinar os princípios verdadeiros da seriedade, honestidade e responsabilidade; os meus pais;*
- ☺ *À minha tia Luiza e família, por todo o apoio, conselhos e amor recebidos em tantos momentos difíceis, não só neste período, mas em tantos outros de minha vida;*
- ☺ *À minha tia Iracy, por ter um coração tão lindo e ser tão especial. Ela foi essencial para que este sonho se tornasse realidade;*
- ☺ *À Freitas, Marlene e Joselito, por todo apoio, atenção e carinho, neste período;*
- ☺ *À todos os irmãos do Projeto Missionário - Universidade Federal com Jesus Cristo (UFJC), e em especial aos amigos-irmãos, Nilson e Joelda, servos de Deus que me abençoaram, e continuam me abençoando muito, desde que os conheci;*
- ☺ *À Renalle (e família), que é tão especial pra mim, e a quem amo muito;*
- ☺ *Ao meu amigo Wilton (Negão) e família, por terem me recebido tão bem, e me oferecido tanto amor, carinho e apoio em tantos momentos difíceis que passei;*
- ☺ *À Professora Rosa Tânia, por ser não só uma professora, mas uma amiga; e por sua compreensão e atenção quando mais precisei;*
- ☺ *À Professora Moema, por mais este apoio, mas principalmente por ser esta pessoa tão atenciosa e amiga;*
- ☺ *Aos que fazem o Shopping Center Iguatemi na pessoa de Marcos Fernandes;*
- ☺ *À coordenação do curso, nas pessoas dos Professores Mário e Pércles;*
- ☺ *Às amigas Adail e Rosilda que, sempre atenciosas, procuraram resolver os mais diversos problemas que surgiram durante a minha permanência neste curso;*
- ☺ *Ao professor Ricardo Loureiro (in memoriam) por suas lutas e vitórias para deixar o nosso curso onde ele realmente deveria estar.*

Deus abençoe a vocês todos!!!

ÍNDICE ANALÍTICO

1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	2
3. Termos e Conceitos Utilizados.....	3
3.1. <i>Energia Elétrica</i>	3
3.2. <i>Potência Elétrica</i>	3
3.3. <i>Potência Elétrica Consumida</i>	3
3.4. <i>Lâmpada</i>	3
3.5. <i>Luz</i>	3
3.6. <i>Fluxo Luminoso</i>	4
3.7. <i>Eficiência Energética</i>	4
3.8. <i>Iluminância ou Iluminamento</i>	6
3.9. <i>Índice de Reprodução de Cor (IRC)</i>	7
3.10. <i>Temperatura de Cor</i>	7
3.11. <i>Vida Útil de uma Lâmpada</i>	9
4. Medição e Análise dos Níveis Iluminação dos Mall's e Praças do Shopping Iguatemi.....	10
4.1. <i>Descrição Teórica do Sistema Analisado</i>	10
4.1.1. <i>Lâmpadas a Multivapores Metálicos</i>	10
4.1.2. <i>Lâmpada utilizada – Análise de Caso</i>	11
4.2. <i>Dados e Procedimentos Utilizados nas Medições</i>	14
4.3. <i>Valores Medidos X Valores da Norma</i>	15
4.4. <i>Resultados Gráficos das Medições Realizadas</i>	16
4.5. <i>Simulação Luminotécnica dos Ambientes Estudados</i>	17
5. Conclusão.....	19
6. Bibliografia.....	21
7. Anexos.....	22

1. INTRODUÇÃO

A Iluminação é um dos fatores de maior relevância no que tange ao consumo de energia elétrica. Chegando a ser responsável por aproximadamente 20% de toda energia consumida no País, e por mais de 40% da energia consumida pelo setor de comércio e serviços.

Reduzir o consumo de energia elétrica não significa necessariamente diminuir a iluminação. Basta que se utilize a iluminação de forma mais adequada e bem planejada, a qual deve proporcionar conforto visual, despertar a atenção e estimular a eficiência. Por isso, é de fundamental importância um projeto inteligente e econômico de iluminação, envolvendo informações sobre luminárias, perfil de utilização, tipo de atividade a ser exercida no local, e outras, de forma que se tenha um bom desempenho do sistema.

Tendo em vista o que foi citado acima e a necessidade de uma análise do sistema de iluminação do Shopping Center Iguatemi de Campina Grande; mas especificamente, *mall's*, Praça de Eventos e Praça de Alimentação; foi realizado este trabalho que visa mostrar um estudo, análise e medição dos níveis de iluminação dos ambientes citados anteriormente, em quatro (04) horários diferentes, com o objetivo de mostrar que é possível melhorar ainda mais a iluminação dos ambientes em questão, e/ou reduzir o consumo de energia elétrica destes ambientes, bastando para isso somente, a adoção de algumas medidas, sem contudo, diminuir o conforto visual do ambiente, para clientes e funcionários.

2. OBJETIVOS

- ✓ Descrever os procedimentos desenvolvidos para a realização do trabalho de medição realizado neste empreendimento;
- ✓ Demonstrar, mesmo que de forma superficial, que sempre é possível economizar energia, sendo para isto, necessário somente, uma visão empresarial e um desejo de ter o produto *energia elétrica*, utilizado da maneira mais eficiente possível;
- ✓ Mostrar o problema analisado, além de suas conclusões, comparativamente, a partir de três (03) análises diferentes, quais sejam:
 - (i) **descrição teórica**, abordando valores de Norma,
 - (ii) **medição** dos índices de iluminação dos ambientes em questão, e
 - (iii) **simulação** dos índices de iluminação dos ambientes em questão.

3. TERMOS E CONCEITOS UTILIZADOS

3.1 Energia Elétrica

É a circulação de cargas elétricas através de um campo de potencial elétrico.

3.2 Potência Elétrica

É o fluxo de energia elétrica variando no tempo.

3.3 Potência Elétrica Consumida

É a energia elétrica consumida por uma fonte luminosa, medida em watts (W). Para fontes que funcionam com equipamentos (transformadores, reatores), deve-se considerar a potência consumida pelos mesmos, somada à potência das lâmpadas.¹

3.4 Lâmpada

É uma fonte de luz artificial que realiza o processo de transformação de energia elétrica em energia luminosa.

3.5 Luz

É toda e qualquer onda eletromagnética capaz de sensibilizar o olho humano, denominado de “Radiação Visível”, ou “Luz” (ver Gráficos 01 e 02); e está compreendida na faixa do espectro eletromagnético entre 430 nm (Violeta - $7 \times 10^{14}\text{ Hz}$) e 700 nm (Vermelho - $4,3 \times 10^{14}\text{ Hz}$).

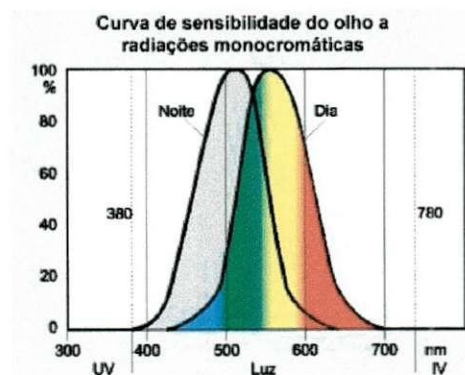


Gráfico 01 – Curva de sensibilidade visual.

1. Catálogo Geral de lâmpadas e reatores 1999/2000 – Osram.

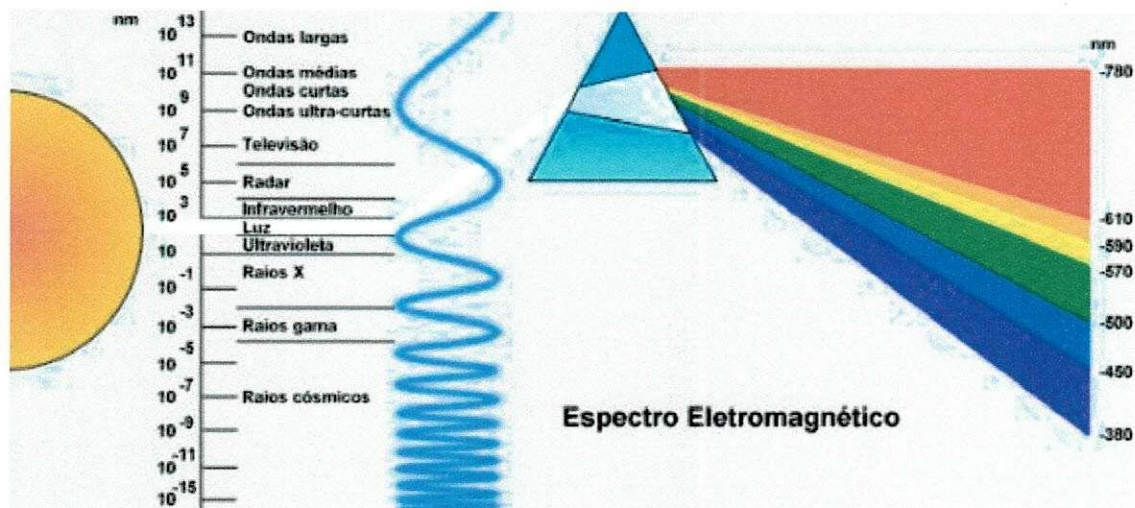


Gráfico 02 – Espectro Eletromagnético, destacando a faixa espectral da luz.

3.6 Fluxo Luminoso

É a quantidade de luz emitida por uma fonte, medida em lúmens, na tensão nominal de funcionamento (ver Figura 01a e 01b).

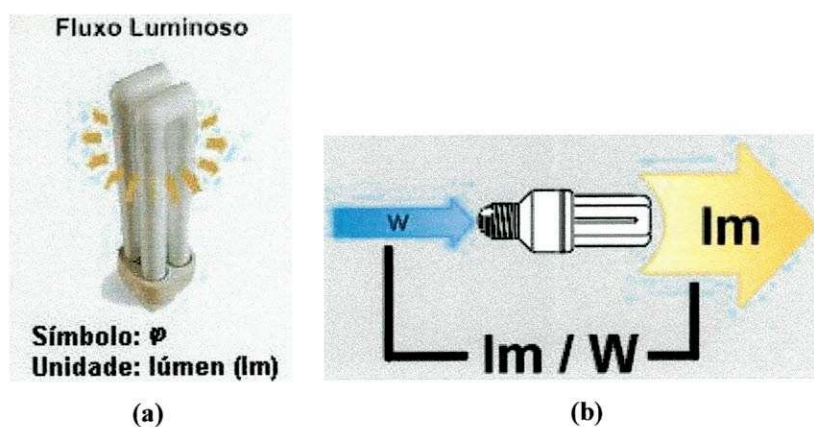


Figura 01 – Definição ilustrada de Fluxo Luminoso.

3.7 Eficiência Energética

É a relação entre o fluxo luminoso e a potência consumida (ver Gráficos 03 e 04).

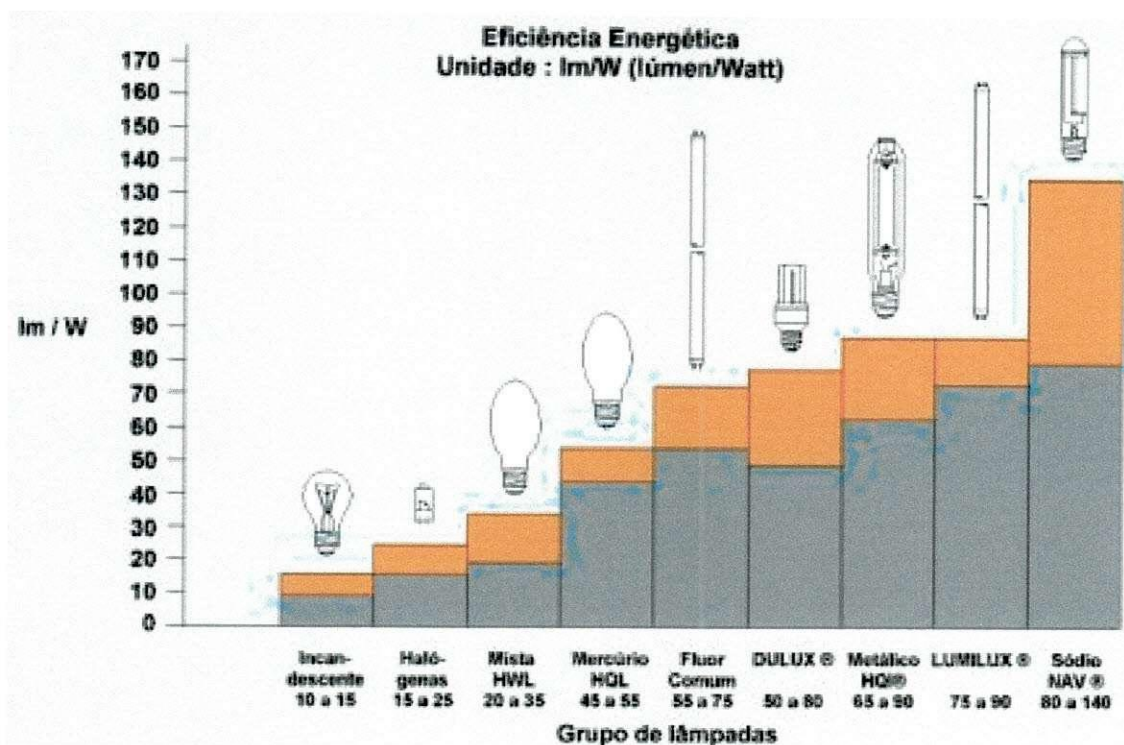


Gráfico 03 – Grupo de lâmpadas com seus respectivos níveis de eficiência energética.

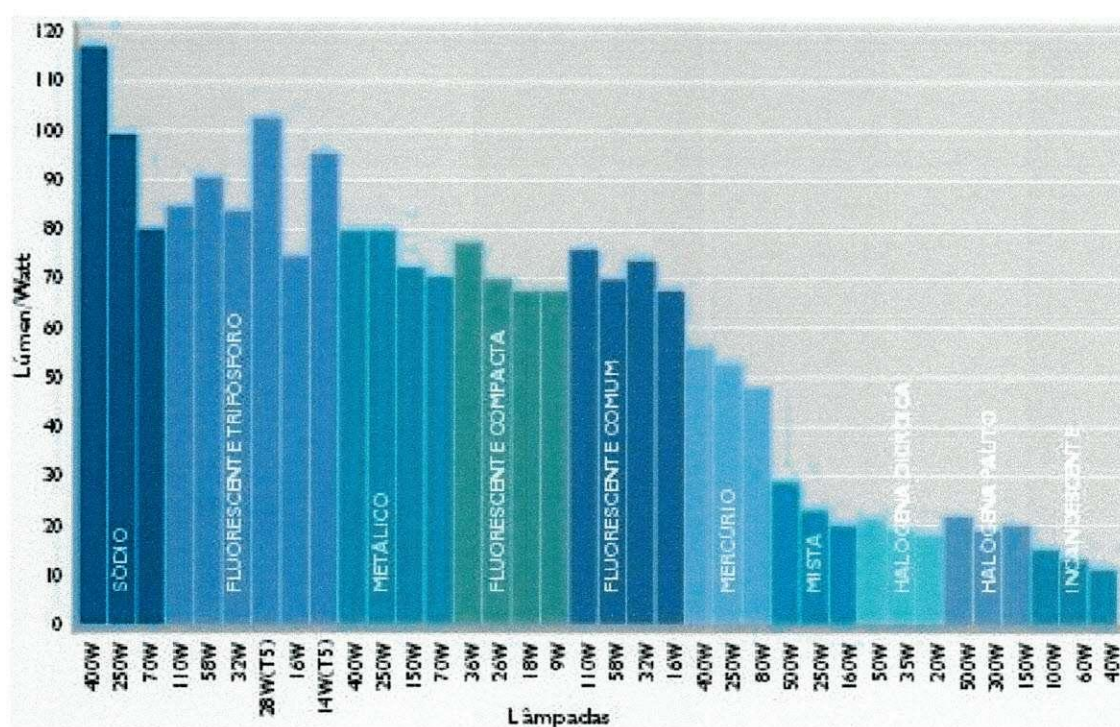


Gráfico 04 – Diversos tipos de lâmpadas e potências com seus respectivos níveis de eficiência energética.

3.8 Iluminância ou Iluminamento

É o **fluxo luminoso** que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância da fonte, ou seja, é a quantidade de luz que está chegando em um ponto (ver Figura 02). Esta relação é dada entre a **intensidade luminosa** e o quadrado da distância ($1/d^2$).



Figura 02 – Definição ilustrada de Iluminância ou Iluminamento.

A iluminância pode ser medida através de um **luxímetro** (ver Figura 03), porém, não pode ser vista. O que são visíveis são as diferenças na reflexão da luz. A iluminância é também conhecida como níveis de iluminação.

Símbolo = E; Unidade = lux (lx)

ou,

É a relação entre o fluxo luminoso que atinge uma superfície e a sua área.²

$$\text{Lux (E)} = \phi/S$$

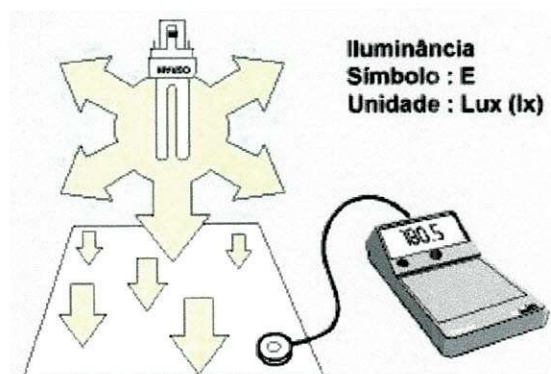


Figura 03 – Ilustração do processo de medição de iluminância utilizando um luxímetro.

Na prática, iluminância é a quantidade de luz dentro de um luxímetro. Para obter conforto visual, considerando a atividade que se realiza, são considerados certos níveis de iluminação médios.

3.9 Índice de Reprodução de Cor (IRC)

Refere-se à correspondência entre a cor real de um objeto ou superfície e sua aparência diante de uma fonte de luz.

A luz artificial, como regra, deve permitir ao olho humano perceber as cores corretamente, ou o mais próximo possível da luz natural.

Lâmpadas com IRC iguais a 100% apresentam as cores com total fidelidade e precisão. Quanto mais baixo o índice, mais deficiente é a reprodução das cores. Os índices variam conforme a natureza da luz e são indicados de acordo com o uso de cada ambiente.

3.10 Temperatura de Cor

É a grandeza que expressa a aparência de cor da luz, sendo sua unidade o Kelvin (K). Quanto mais alta a temperatura de cor, mais branca é a cor da luz.

O gráfico 05 e a tabela 01, a seguir, mostram as relações existentes entre o Índice de Reprodução de Cores (IRC) e a Temperatura de Cor.

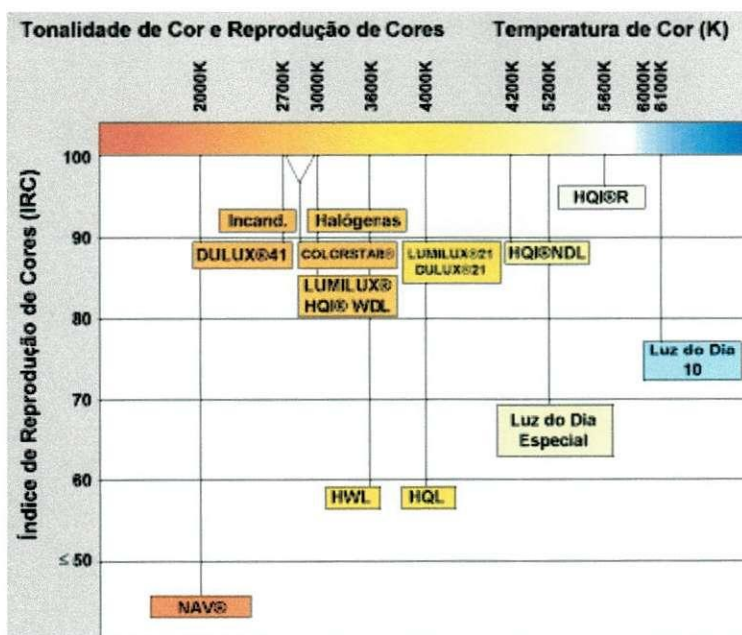


Gráfico 05 – Relação IRC x Temperatura de Cor para os diversos tipos de lâmpadas.

Tabela 01 – Valores possíveis de IRC e suas respectivas Temperaturas de Cor para os diversos tipos de lâmpadas.

Temperatura de Cor (K) e Índice de Reprodução de Cores (IRC / %)		
IRC = 90..100 Lâmpadas Incandescentes, CONCENTRA HALOPAR, HALOSTAR , HALOLINE DECOSTAR , HALOPOST HQT 400 W/D HQT 250W/D HQT 2000W/D/S HQIE 250W/D, HQIE 400W/D, HQT S* 1000W/D/S HQT 1000W/D, HQT 3500W/D	IRC	Temperatura de cor 100 2700 K 100 3000 K 100 3100 K 90 5200 K 90 5200 K 93 5800 K 90/*93 5900 K 90 6000 K
IRC = 80..89 Lâmpadas COLORSTAR DSX T 80W DULUX cor 41 Fluor LUMILUX cor 31, HQT/TS* 70 e 150W WDL HQT S 250W WDL Fluor LUMILUX cor 21 HQT/TS 70 e 150W NDL, HQT S 250W NDL	IRC	Temperatura de Cor 85 2600 OU 3000 K 85 2700 K 85/*80 3000 K 80 3200 K 85 4000 K 85 4200 K
IRC = 70..79 Lâmpadas HQT R 70W WDL HQIE 70 e 150W NDL Fluor LDE Fluor Standard cor 10 Fluor Circular 22W 32W/Luz do Dia cor 10	IRC	Temperatura de cor 75 3200 K 75 4000 K 72 5250 K 78 6100 K 76 6300 K
IRC = 60..69 Lâmpadas HWL 160W HWL 250W Fluor Comfort White/CW, HWL 500W Fluor Circular 22W 32W?Luz do Dia cor 10	IRC	Temperatura de Cor 60 3600 K 60 3800 K 66 4100 K 60 4500 K
IRC = 40..59 Lâmpadas HQL 700 e 1000W HQL 400W HQL 250W HQL 125W HQL 80W Fluor Lite White/LW	IRC	Temperatura de Cor 40 3550 K 40 3800 K 40 3900 K 40 4000 K 40 4100 K 48 4150 K
IRC < 40 Lâmpadas NAV E 70/150/250/400/1000W, NAV T 250/400/1000W, NAV e PLUG IN 210/350W	IRC	Temperatura de Cor 20 2000 K

3.11 Vida Útil de uma Lâmpada

O conceito de vida de uma lâmpada é dado em horas (ver Gráfico 06), e é definido por critérios pré-estabelecidos, considerando sempre um grande lote testado, sob condições controladas, e de acordo com as normas pertinentes.

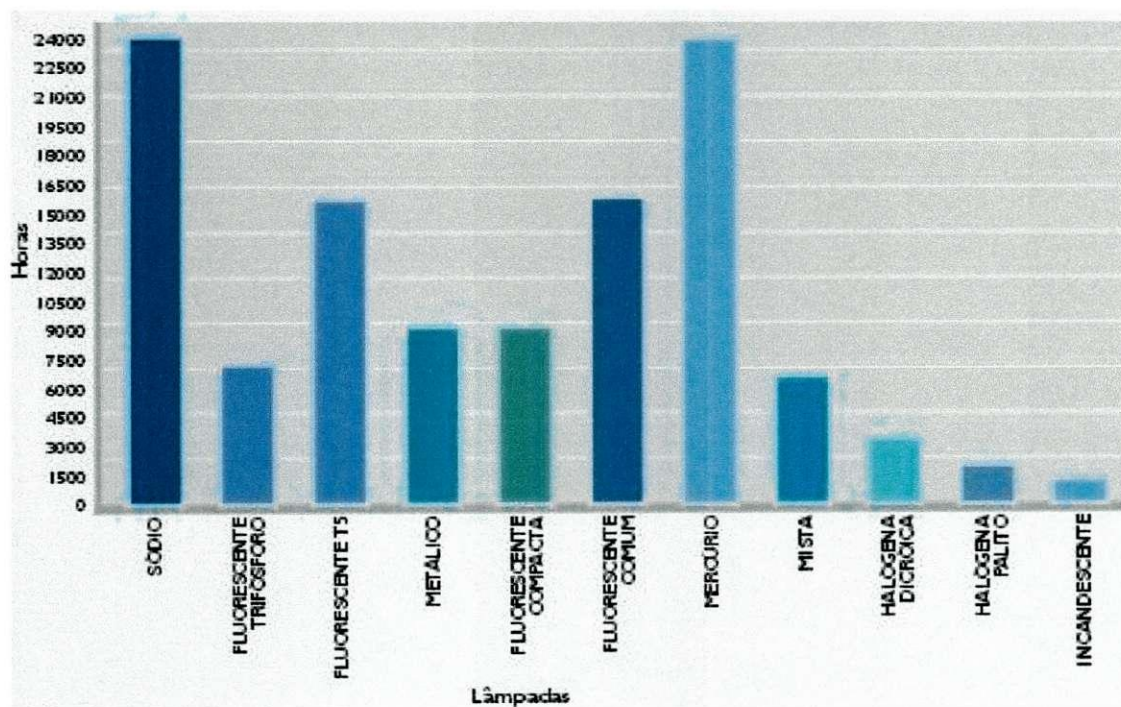


Gráfico 06 – Tipo de lâmpada X Número de horas de funcionamento (Vida útil).

4. MEDIÇÃO E ANÁLISE DOS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO DOS MALL'S E PRAÇAS DO SHOPPING IGUATEMI

4.1 Descrição Teórica do Sistema Analisado

4.1.1 *Lâmpadas a Multivapores Metálicos*

O shopping possui em suas dependências (*mall's* e praças) um sistema de iluminação que utiliza lâmpadas a multivapores metálicos de baixa potência. Estas lâmpadas combinam iodetos metálicos, apresentando altíssima eficiência energética e excelente reprodução de cores. Sua luz, extremamente branca e brilhante, realça e valoriza espaços, e ilumina com intensidade, além de apresentar longa durabilidade e baixa carga térmica.

As lâmpadas em questão são fabricadas para atender a clientes cujas necessidades variam entre baixa e alta potência. Para uma melhor compreensão, estas duas opções serão descritas logo a seguir:

▪ ALTA POTÊNCIA

As lâmpadas a multivapores metálicos de 250 a 3500 W são ideais para iluminação de grandes áreas, com níveis de iluminância elevados e, principalmente, em locais onde alta qualidade de luz é primordial.

Apresentam as seguintes características:

- Durabilidade variada;
- Índice de reprodução de cor de até 90%;
- Eficiência energética de até 100 lm/W;
- Temperatura de cor de 4000 a 6000 K.
- Versões elipsoidais, tubulares e compactas.

Estas lâmpadas são indicadas para iluminação de estádios de futebol, ginásios poliesportivos, piscinas cobertas, indústrias, supermercados, salas de exposição, salões, saguões de teatros e hotéis, fachadas, praças, monumentos, aeroportos, etc., e em locais onde ocorrem filmagens e televisionamentos externos.

▪ BAIXA POTÊNCIA

Baseando-se nas características das lâmpadas a multivapores metálicos de alta potência, foram desenvolvidas as de baixa potência de 70 a 400 W em versões compactas. Elas são apresentadas na forma tubular com base bilateral, bi-pino, elipsoidal e refletora. Todas, sem exceção, apresentam pequenas dimensões, alta eficiência, ótima reprodução de cores, vida útil longa e baixa carga térmica.

Cada uma, dentro de suas características, é recomendada tanto para uso interno como externo, na iluminação geral ou localizada.

As características destas lâmpadas serão apresentadas a seguir.

4.1.2 *Lâmpada utilizada – Análise de Caso*

As lâmpadas analisadas são ideais para a iluminação de ambientes, tais como: shopping center's, lojas, vitrinas, hotéis, stands, museus, galerias, jardins, fachadas e monumentos. As características destas lâmpadas são descritas abaixo, bem como suas especificações técnicas, conforme a tabela 02, mostrada logo abaixo.

Tabela 02 – Especificações técnicas das lâmpadas utilizadas nos *malls* e praças do shopping.

Referência da lâmpada	I (A)	P (W) lâmpada + reator	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Grupo Índice de reprodução de cor	Temperatura de cor (K)	Luminância média (cd/cm ²)	Vida útil t[h]
HQI-TS 70NDL	1,0	89	5500	75	80-89	4000	1650	10000
HQI-TS 150NDL	1,8	170	1250	75	80-89	4200	1500	10000

Fonte: Catálogo Geral de lâmpadas e reatores 2000 – Osram.

As lâmpadas e luminárias existentes nestes ambientes são de 70 e 150 W (ver figuras 04, 05 e 06) tendo sido instaladas em luminárias e canhões ao longo do shopping. A predominância, quanto à potência, é de lâmpadas de 150 W, pois as mesmas foram instaladas nos canhões dos *mall's* e das praças, além de estarem presentes em grande parte das luminárias das sancas.

Nos ambientes, onde o pé direito é elevado, como é o caso dos *mall's*, da praça de eventos e da praça de alimentação, as lâmpadas utilizadas são, obrigatoriamente, de 150 W.

Cada lâmpada possui, intrinsecamente, características de fabricação particulares e individuais. No caso de lâmpadas a multivapores metálicos, HQI's, essas características são as seguintes:

- ✓ Luz extremamente brilhante;
- ✓ Iluminam com intensidade;
- ✓ Longa durabilidade;
- ✓ Baixa carga térmica;
- ✓ Temperatura de cor de 3000K a 6000K;
- ✓ Necessitam de reatores/ignitores;
- ✓ Devem ser utilizadas em luminárias fechadas (com vidro).

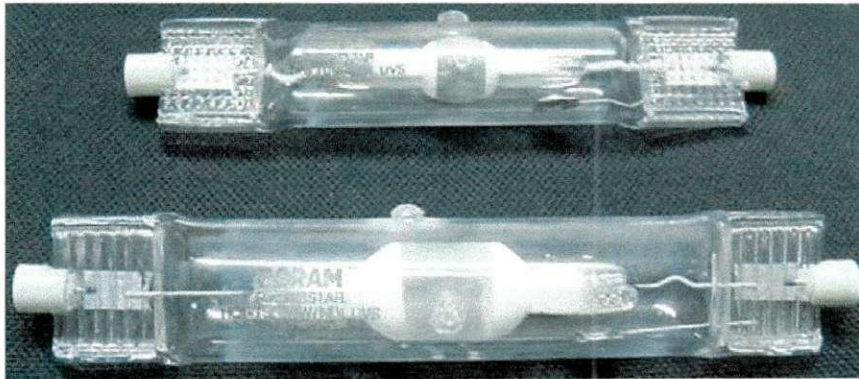


Figura 04 – Lâmpadas HQL's de 70 e 150 W.

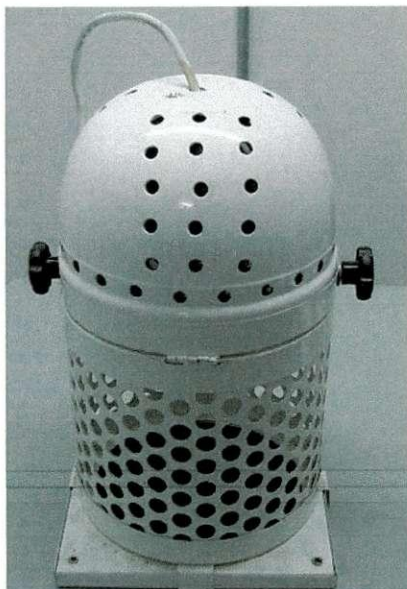


Figura 05 – Canhão utilizado em ambientes onde o pé direito é elevado (praças de eventos e de alimentação).



Figura 06 – Conjunto (luminária + lâmpada HQL + ignitor + reator + capacitor) pronto para instalação.

4.2 Dados e Procedimentos Utilizados nas Medições

Tendo em vista a necessidade de realizar uma verificação no sistema de iluminação shopping (*mall's* e praças), foram feitas medições em pontos específicos (ver Anexo 01) – conforme procedimento descrito a seguir – nestes ambientes, em quatro (04) horários diferentes, de acordo com o que está escrito na tabela mostrada no Anexo 02.

As medições mostradas na tabela contida neste Anexo foram realizadas com a utilização de um luxímetro (0 – 50000 lux), considerando o plano de trabalho de 0,85m, e com os seguintes pés direitos:

- ❖ Mall 01 \cong 9 m
- ❖ Mall 02 \cong 9 m
- ❖ Praça de Eventos \cong 9 m
- ❖ Mall 03 \cong 9 m
- ❖ Praça de Alimentação \cong 7,8 m;
- ❖ Sancas \cong 3,8 m
- ❖ Varanda \cong 4 m.

Além disso, a maior parte dos ambientes do shopping recebe incidência de raios solares em seu período diurno. Por isso, algumas das medições tiveram seus valores comprometidos, ou seja, valores medidos bem acima do normal.

Outros fatores que influenciaram nos resultados das medições de iluminação foram os seguintes:

- ✓ Tempo nublado;
- ✓ Alguns pontos de medição com lâmpadas HQI's queimadas;
- ✓ Influência da iluminação das lojas.

4.3 Valores Medidos X Valores da Norma

Segundo CREDER, Hélio (2000), os valores em lux, adequados para os ambientes em questão, estão mostrados na tabela 03, a seguir:

Tabela 03 – Valores de tabela (mais próximos possíveis) para os malls e praças do shopping, utilizando um luxímetro.

	Iluminância (Lux)		
	Baixa	Média	Alta
Ambiente real ≡ <i>Ambiente mais próximo do real – Tabela</i>			
Mall's e Praça de Eventos ≡ <i>Esportes (salão para locais recreativos)</i>	100	150	200
Praça de Alimentação ≡ <i>Hotéis e Restaurantes (geral)</i>	100	150	200

Fonte: Instalações Elétricas, Hélio Creder – 14ª Edição

Comparado-se os valores medidos, com os citados pela norma, chega-se às seguintes conclusões, para cada ambiente e horário, conforme descrito na tabela 04, logo abaixo:

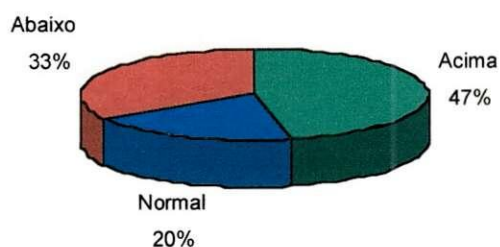
Tabela 04 – Parecer dos níveis de iluminação, a partir da comparação entre os valores medidos em cada ambiente em questão e os respectivos valores da Norma.

Horário \ Ambiente	08:00	12:00	18:30	22:10
	PARECER (Acima, Normal ou Abaixo da Norma)			
Mall 01	Acima	Acima	Acima	Normal
Hiper	Abaixo	Acima	Acima	Normal
Mall 02	Acima	Acima	Normal	Normal
Praça de Eventos	Acima	Acima	Normal	Normal
Entrada B	Acima	Acima	Normal	Normal
Acesso ao Mall 03	Abaixo	Normal	Acima	Acima
Mall 03	Acima	Acima	Acima	Normal
Acesso a Escada Rolante	Abaixo	Normal	Normal	Normal
Praça de Alimentação (Corredor 01)	Abaixo	Normal	Acima	Normal
Praça de Alimentação (Corredor 02)	Normal	Acima	Acima	Acima
Praça de Alimentação (Corredor 03)	Normal	Acima	Acima	Acima
Praça de Alimentação (Corredor 04)	Abaixo	Acima	Acima	Acima
Praça de Alimentação	Acima	Acima	Acima	Acima
Varanda	Acima	Acima	Abaixo	Abaixo
Área Subsolo-Abaixo da Escada Rolante	Normal	Normal	Normal	Normal

4.4 Resultados Gráficos das Medições Realizadas

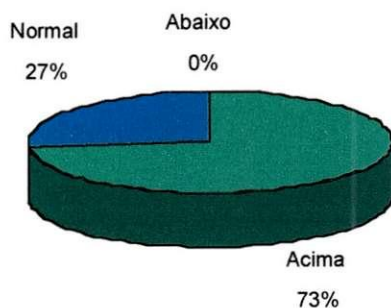
A partir das informações mostradas na tabela 04, que relata conclusivamente os pareceres obtidos, de acordo com as comparações realizadas, entre os valores normatizados e os valores medidos em campo; tem-se estes mesmos resultados, só que utilizando meios gráficos (ver Gráficos 07a, b, c e d) para uma melhor visualização e interpretação destes resultados.

Níveis de Iluminação do Shopping (Valores percentuais) - 08:00



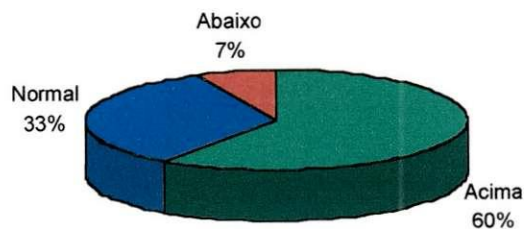
(a)

Níveis de Iluminação do Shopping (Valores percentuais) - 12:00



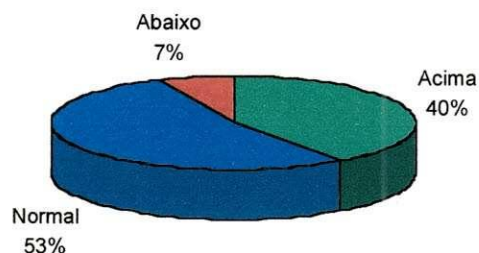
(b)

Níveis de Iluminação do Shopping (Valores percentuais) - 18:30



(c)

Níveis de Iluminação do Shopping (Valores percentuais) - 22:10



(d)

Gráfico 07 – (a) Medição de Iluminamento 08:00. (b) Medição de Iluminamento 12:00.
(c) Medição de Iluminamento 18:30. (d) Medição de Iluminamento 22:10

Analisando os resultados gráficos acima, verifica-se para este último (sem influência de luz natural ou artificial) que, mesmo sem praticamente nenhuma influência da iluminação das lojas, ainda assim 40% da iluminação medida está acima dos valores estabelecidos pela norma.

4.5 Simulação Luminotécnica dos Ambientes Estudados

Considerando a simulação como um objeto de grande importância em qualquer processo analítico, realizou-se, para o estudo em questão, simulações para cada ambiente analisado (em áreas quadradas ou retangulares), a partir da introdução de todos os dados necessários, para a realização da mesma, tais como:

- ✓ **Comprimento** – variável com o ambiente medido;
- ✓ **Largura** – variável com o ambiente;
- ✓ **Altura (pé direito)** – variável com o ambiente medido;
- ✓ **Plano de trabalho** – 0,85 metros;
- ✓ **Fator de depreciação** – 0,85 metros;
- ✓ **Número de luminárias no ambiente verificado** – variável com o ambiente medido;
- ✓ **Ângulo da luminária** – 90°;

✓ **Refletâncias:**

- **Teto** – 70,0 %
- **Parede** – 30,0 %
- **Chão** – 30,0 %

✓ **Distância da luminária ao teto** – 0,00 metro;

✓ **Tipo de luminária utilizada** – dois modelos:

- Pé direito baixo (h=3,8m): Luminária para 1x70/150W VM, de embutir;
- Pé direito alto (demais casos): Luminária para 1x70/150W VM, de sobrepor.

A descrição deste recurso é mostrada no Anexo 03 deste relatório. Lembrando que esta simulação foi realizada utilizando o *software* da LUMICENTER (fabricante de luminárias)

5. CONCLUSÃO

O tema abordado neste Projeto de Conclusão de Curso foi assunto estudado e analisado superficialmente no período de estágio. A partir de uma análise sobre este assunto, achou-se que o mesmo seria um bom tema para um trabalho como este.

Quando da realização do estágio, foi elaborado um plano de trabalho, que incluía a elaboração de um pré-diagnóstico energético para o shopping. Porém, não foi possível concluí-lo, devido, principalmente, ao período de estágio limitado. Mas foi possível realizar medições, com a intenção de verificar quais os ambientes do shopping estão com os seus níveis de iluminação abaixo ou acima dos valores pré-determinados pela norma, para que a sua administração possa tomar as devidas providências.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 04 e nos gráficos 07 (a, b, c e d) deste relatório, conclui-se que os níveis de iluminação das áreas analisadas estão, na grande maioria dos pontos de medição e horários, acima dos valores determinados pela norma. Conseqüentemente, duas sugestões são dadas, para que haja um melhor aproveitamento do potencial luminoso instalado nas dependências desta empresa, quais sejam:

- Limpeza do vidro de cada luminária;
- Troca de lâmpadas HQI's, de 150 por 70 W.

Ao se realizar a troca de uma lâmpada de 150 W por uma de 70 W, tem-se uma redução no consumo de potência de até 1200 W por mês.

Os resultados ora apresentados contribuem para evidenciar a necessidade de uma ação da empresa, no sentido de substituir parte das lâmpadas, gerando assim uma redução no consumo de energia elétrica. Isto também contribui para a introdução de uma prática consciente de utilização, de forma eficiente, da energia elétrica.

Ficam propostos para trabalhos futuros, dentro da meta de realização de um pré-diagnóstico, para o plano de eficiência energética, os seguintes pontos:

- Elaboração de cartilha/*folder* para os lojistas, mostrando a necessidade (Custo-Benefício) do uso eficiente de energia elétrica em sua loja;
- Realização de medições, com luxímetro, nas lojas cujos consumos estejam elevados e acima dos permitidos, com o objetivo de apresentar um

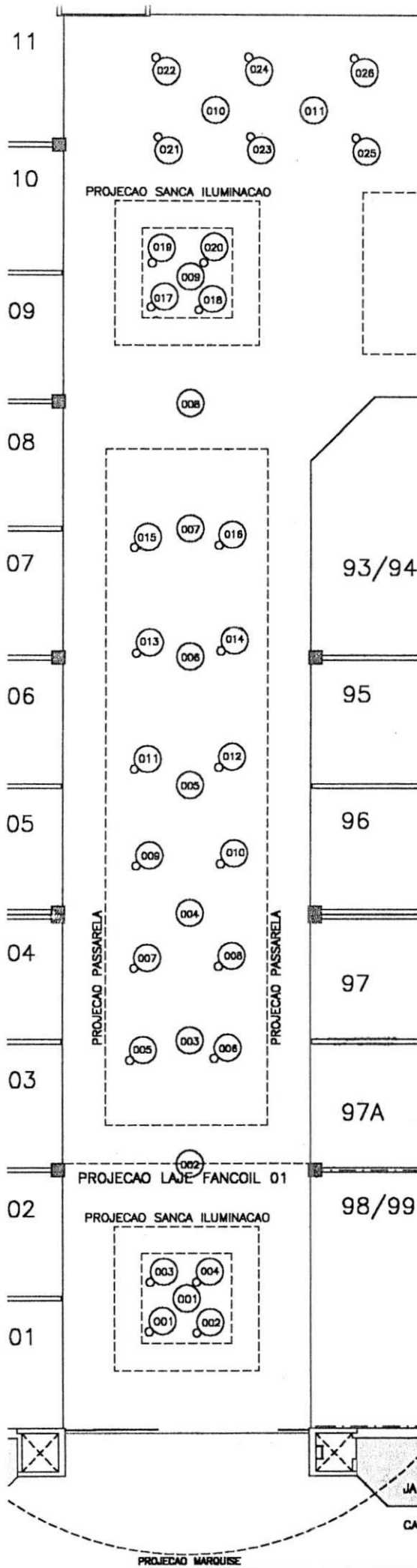
relatório, que mostre a necessidade da loja fazer um investimento, para a melhoria de seus níveis de iluminação (troca de lâmpadas), visando, um nível de iluminação bom, além de uma conta de energia elétrica, no final do mês, menor;

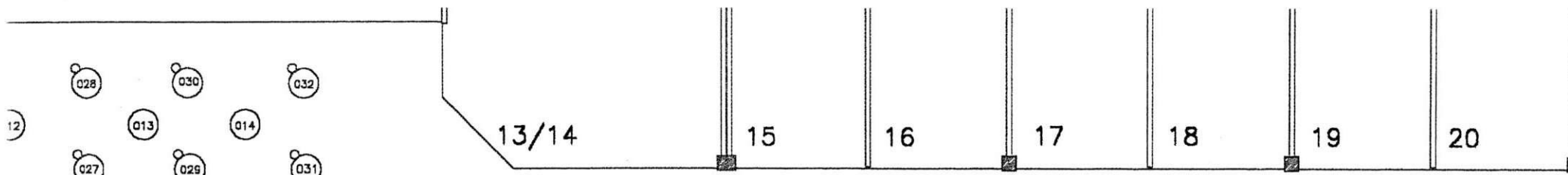
- Realização de medições, com luxímetro, nos setores, administrativo, operacional e dependências pertencentes ao shopping (refeitório, Almojarifado, etc.), para verificação dos níveis de iluminação de cada ambiente em questão.

6. BIBLIOGRAFIA

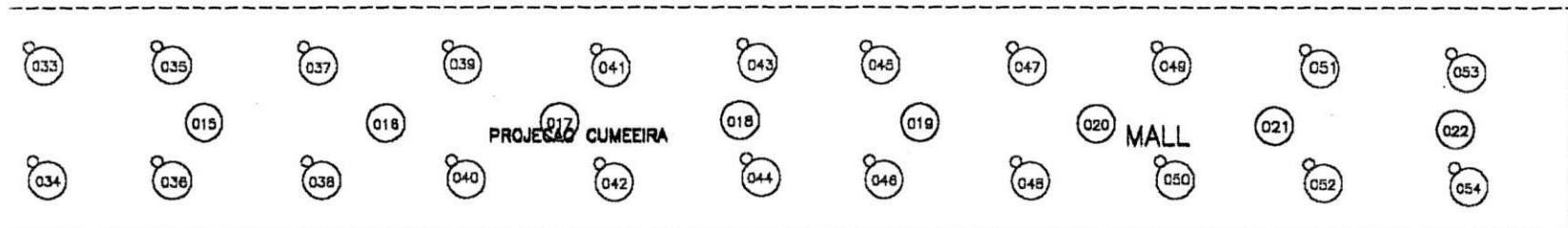
1. SANTOS, Maria Betânia Gama dos. **Projeto de um Sistema de Iluminação Eficiente para os blocos BC e CB do Campus II da UFPB**. Campina Grande: UFPB - CAMPUS II, 2002.101P.
2. CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 14.ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2000.479p.
3. NISKIER, Julio; Macintyre, A. J. **Instalações Elétricas**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1996. 532p.
4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Disponível em:
<<http://www.labeee.ufsc.br/conforto/textos/iluminação/t4-luminação/texto4il-0699.html>>

ANEXOS

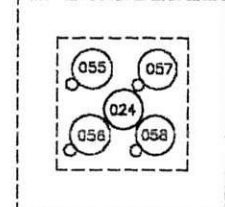




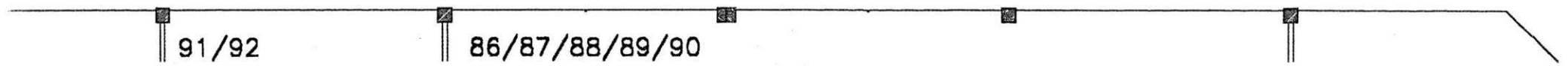
PROJECÃO PASSARELA

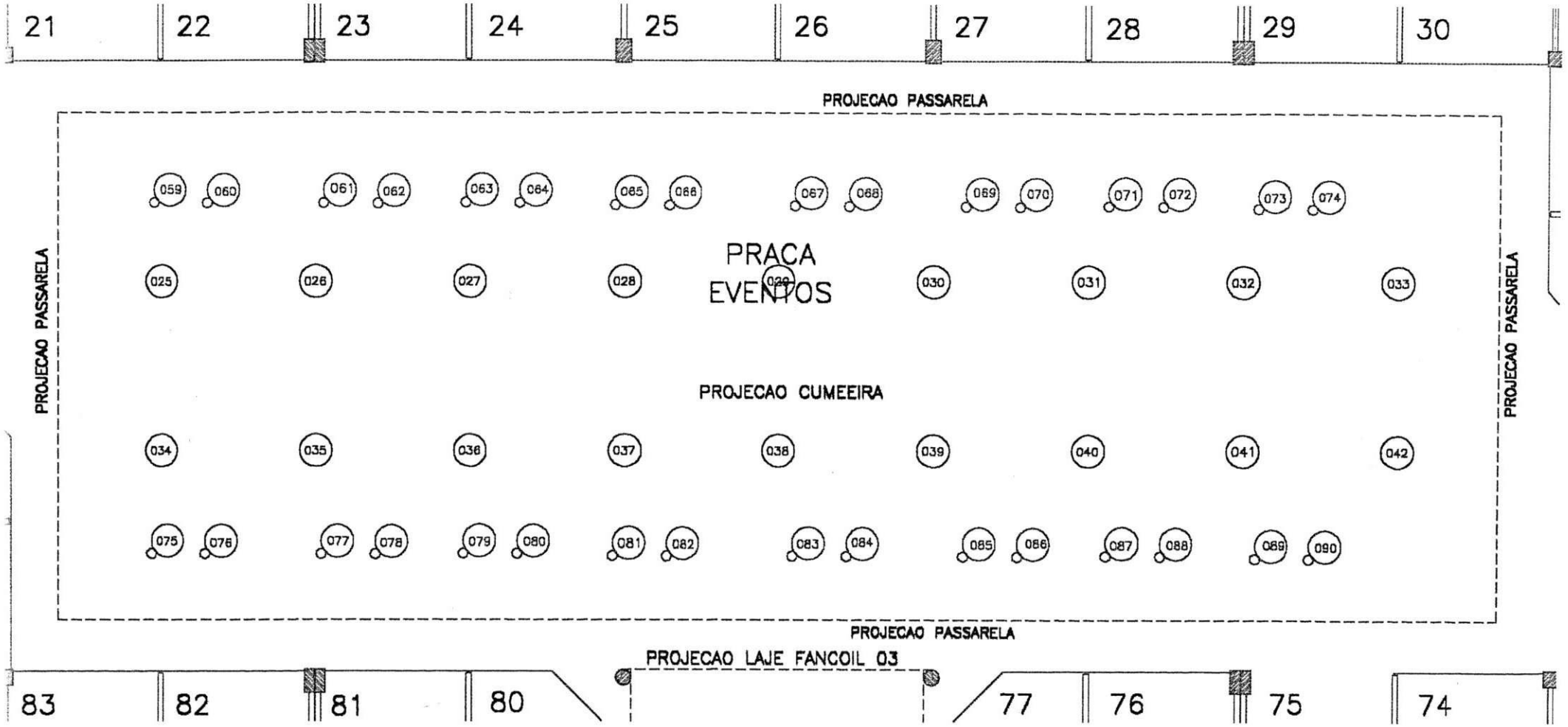


PROJECÃO SANCA ILUMINAÇÃO

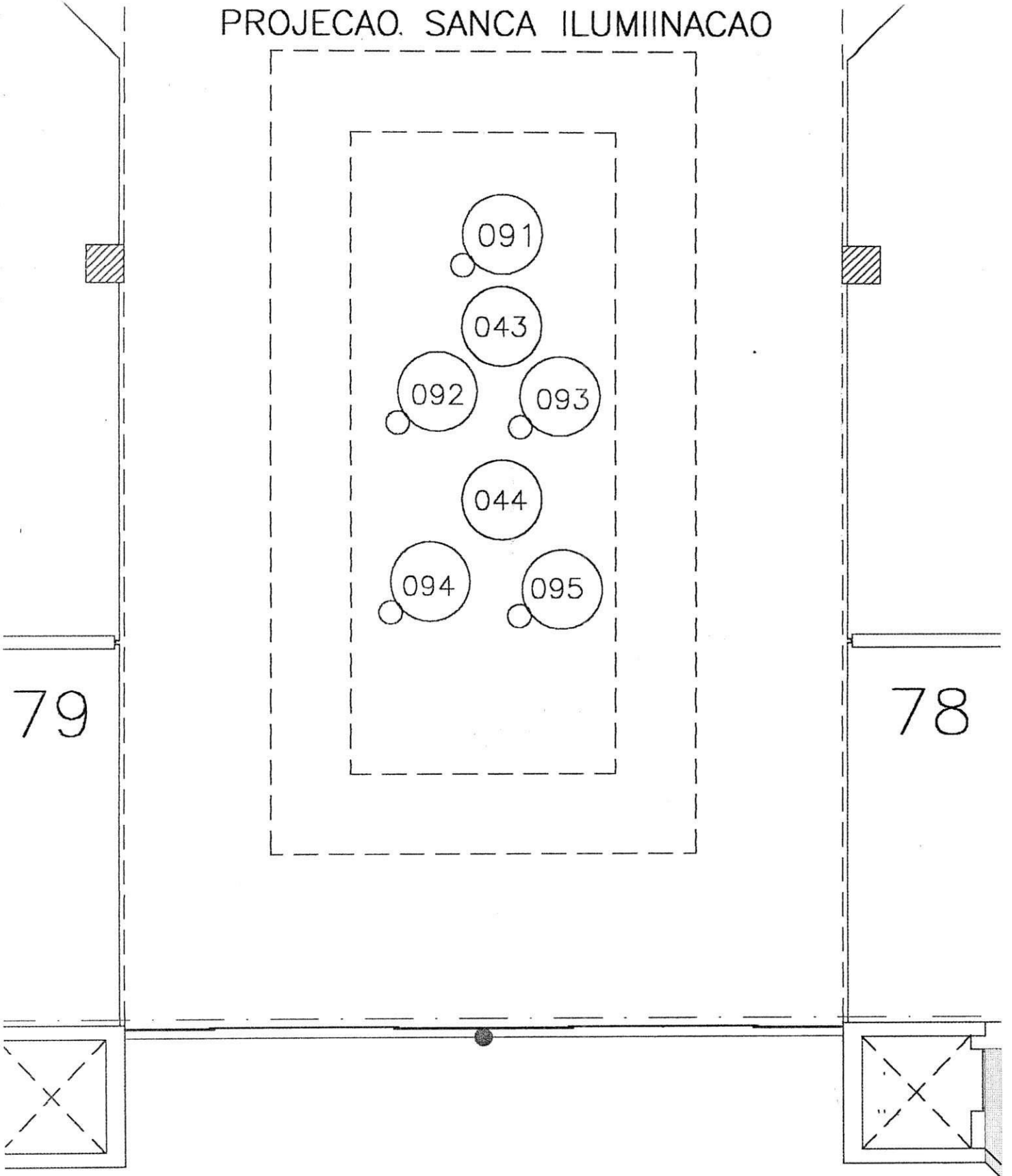


PROJECÃO PASSARELA

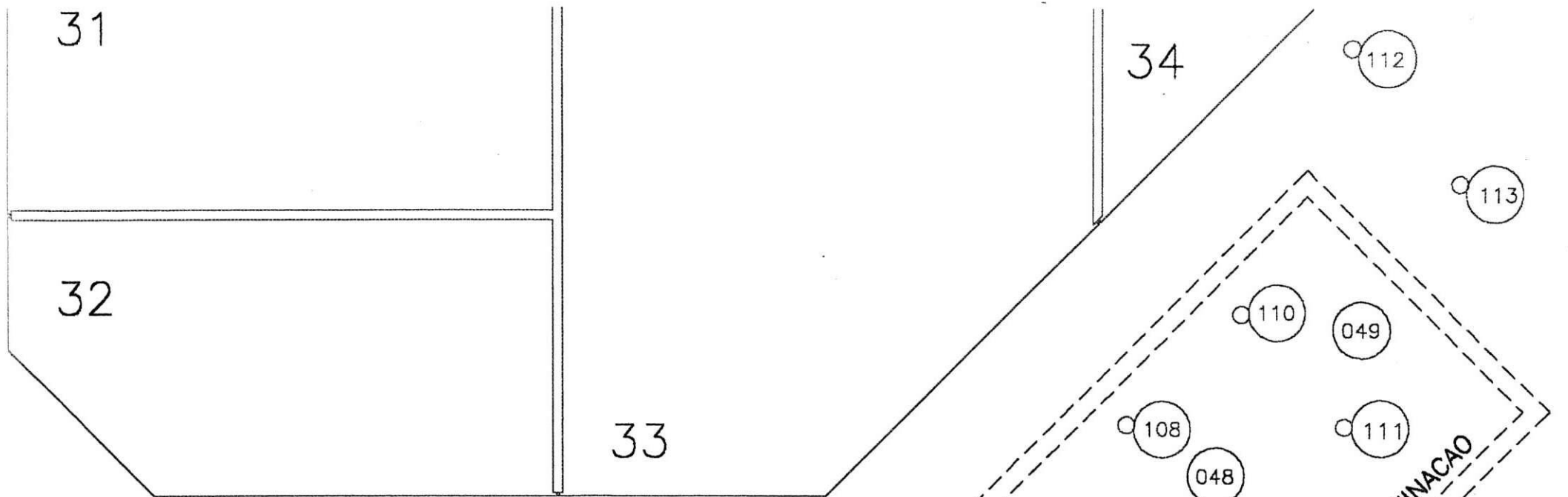




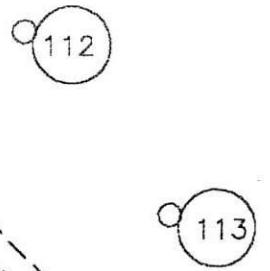
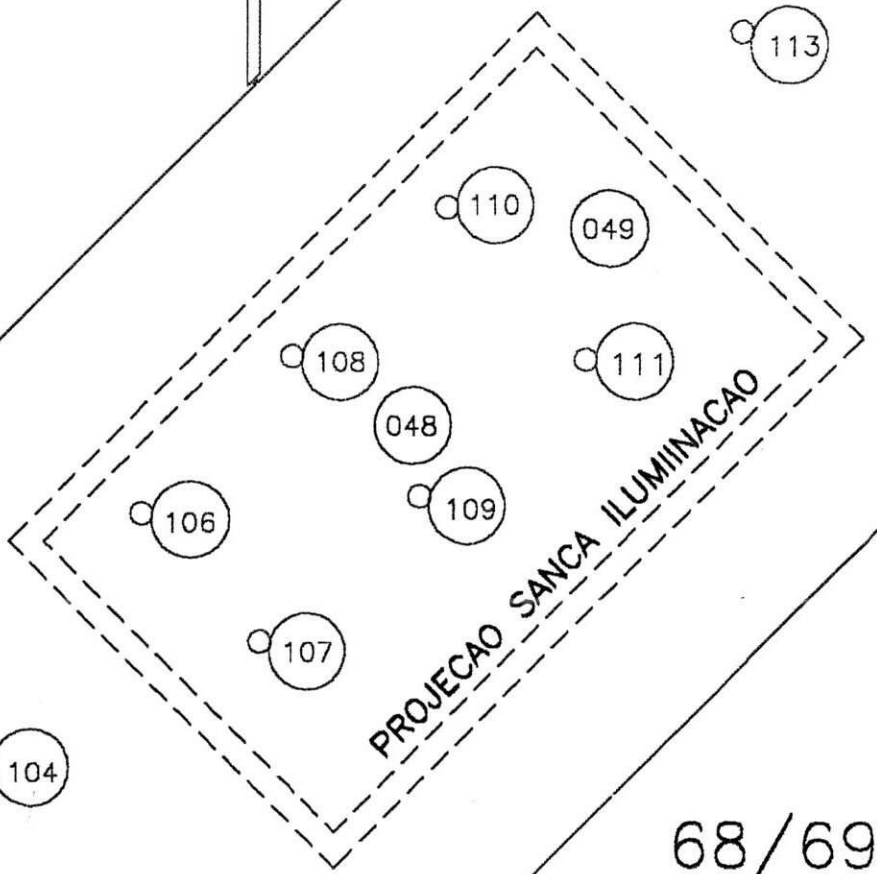
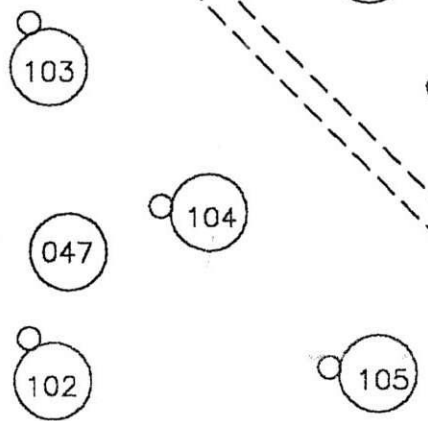
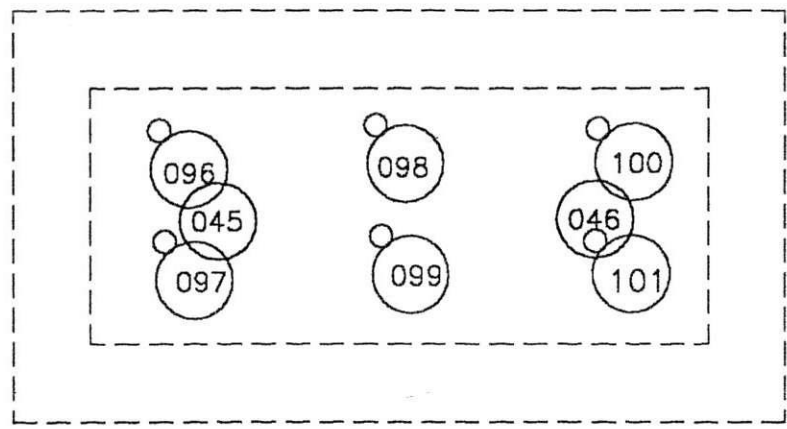
PROJECÃO. SANCA ILUMIINACAO



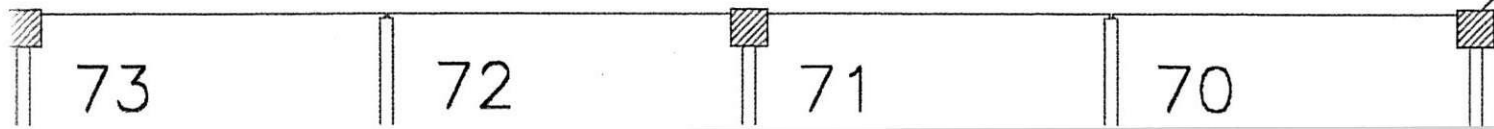
PROJECÃO MARQUISE

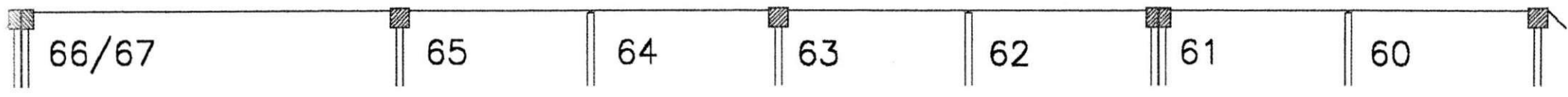
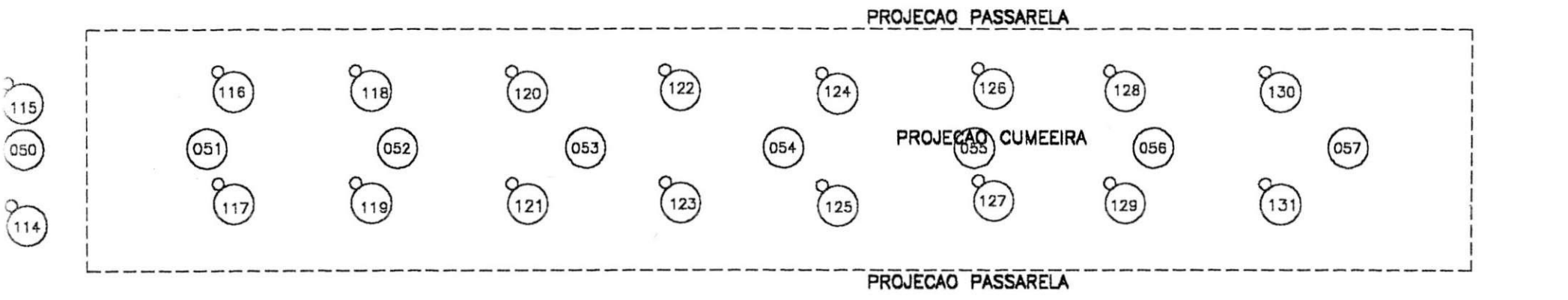
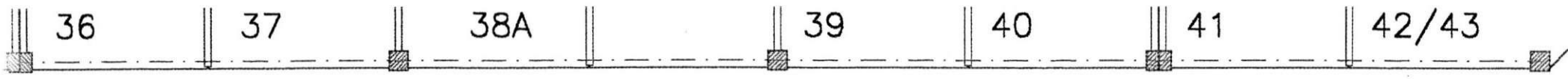


PROJECAO SANCA ILUMIINACAO

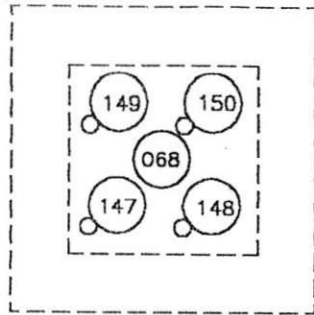


68/69

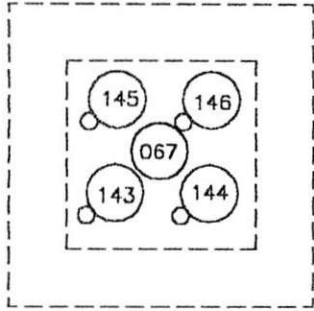




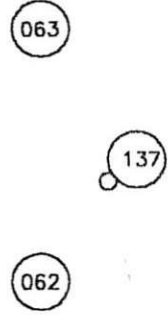
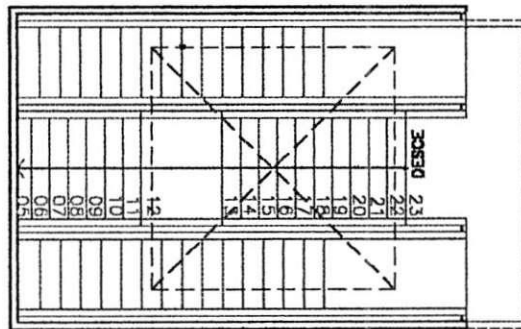
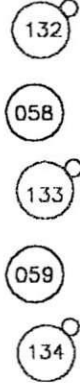
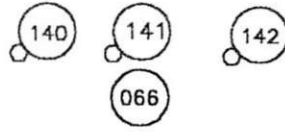
46/47



44/45

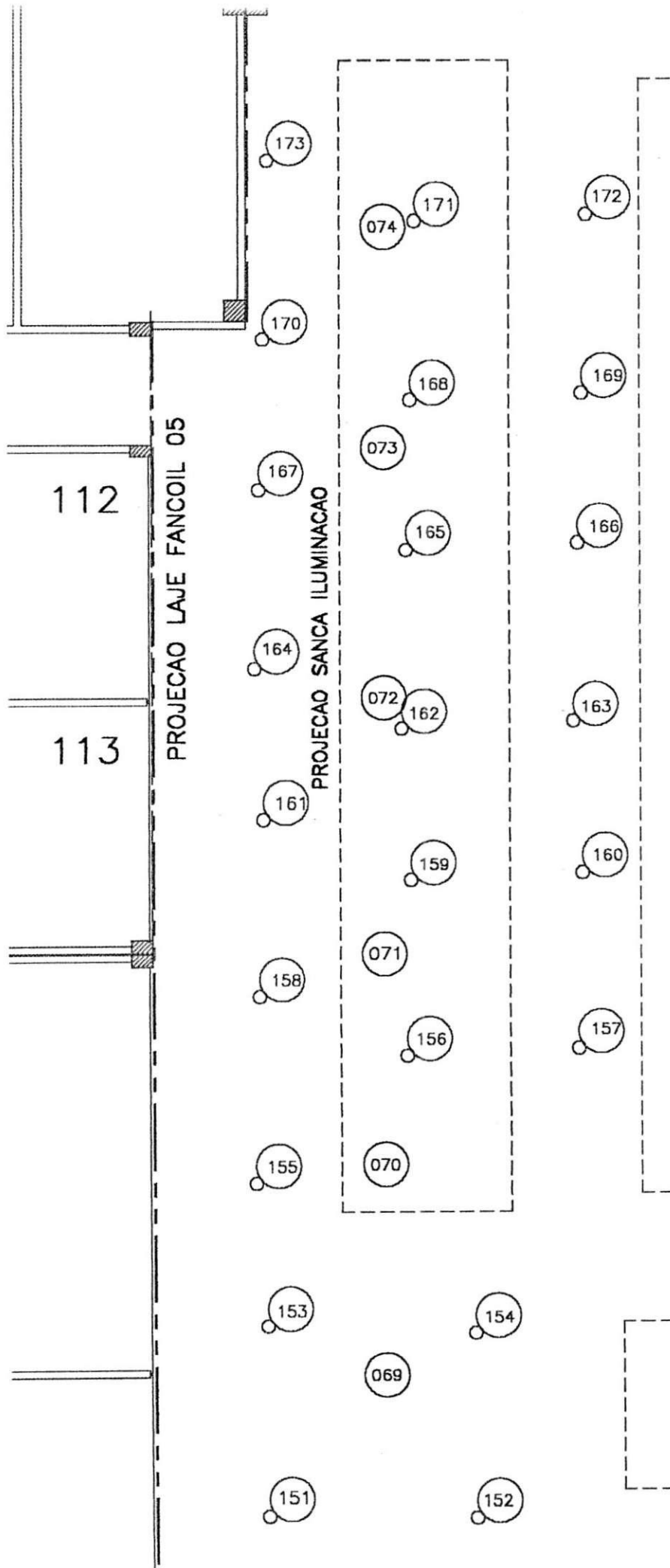


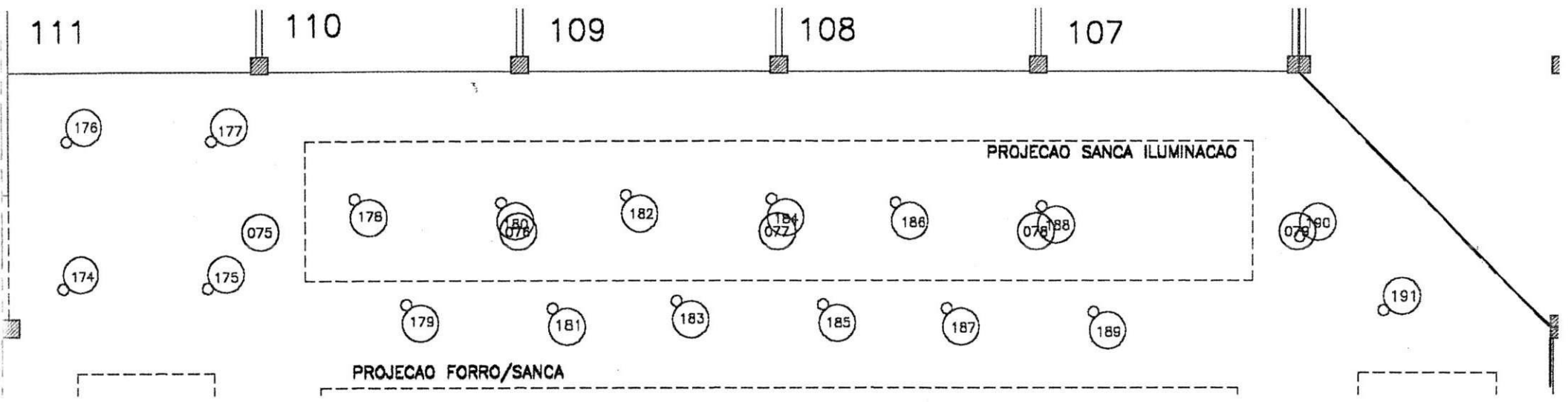
51A

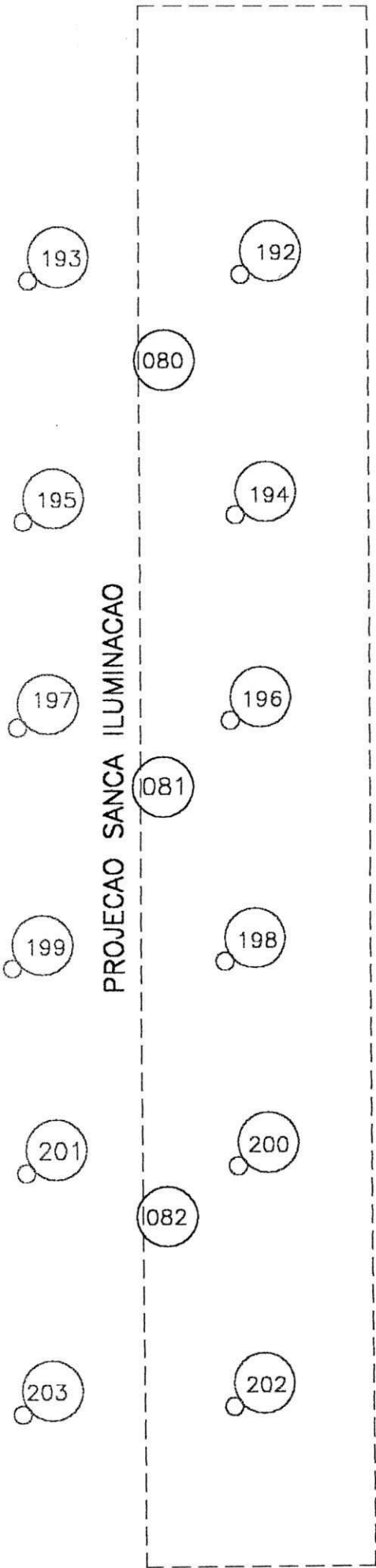


59/58

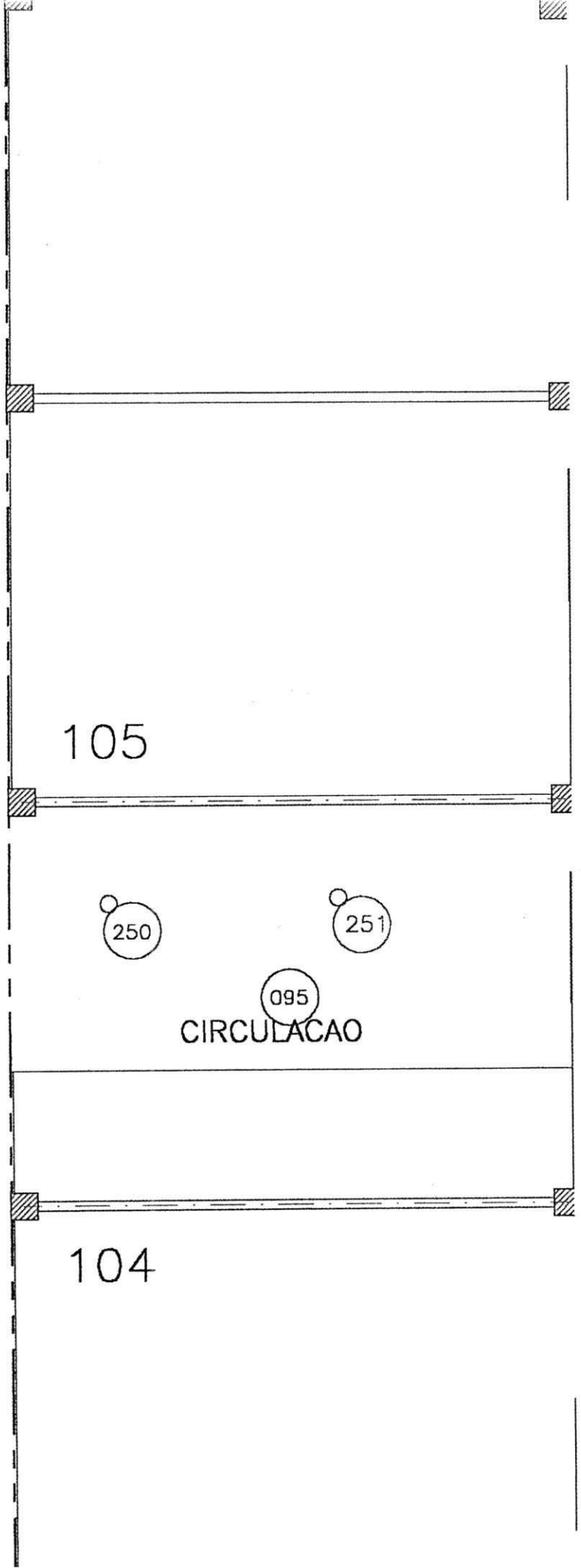
57A







PROJECAO SANCA ILUMINACAO



105

CIRCULACAO

104

OBS: MAIORES DETALHES NA AREA 4a
OU NO CADERNO DE DETALHES PISO
PRACA FAST FOOD

PROJECAO FORRO/SANCA



PROJECAO SANCA ILUMINACAO



RESTAURANTE
103

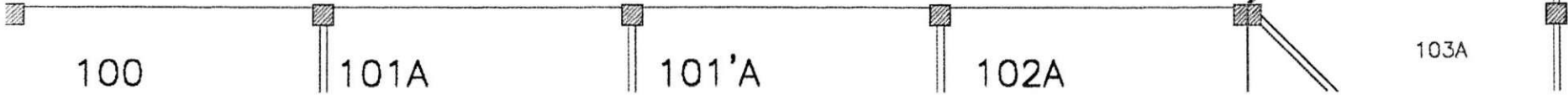
100

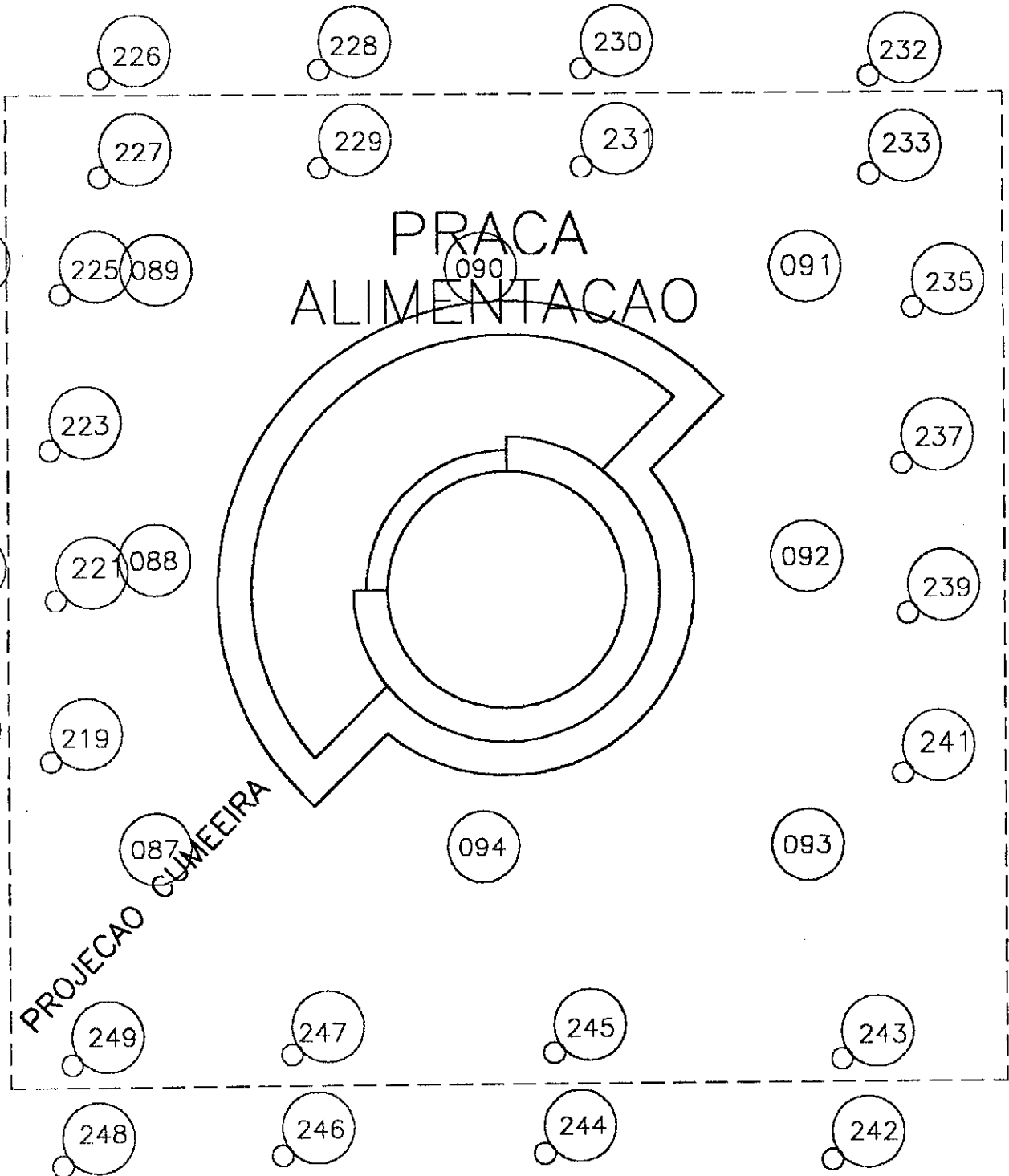
101A

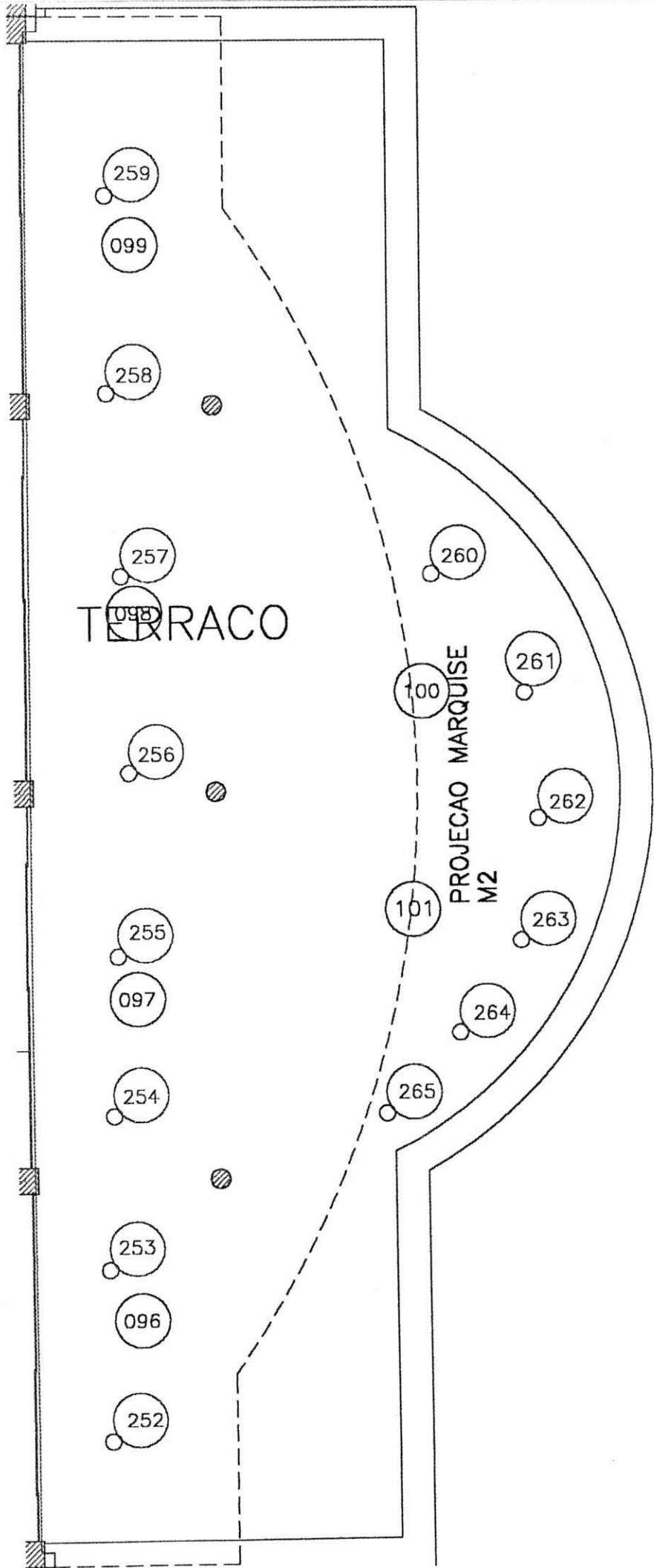
101'A

102A

103A







TERRACO

PROJECAO MARQUISE
M2

259

099

258

257

098

256

255

097

254

253

096

252

260

261

262

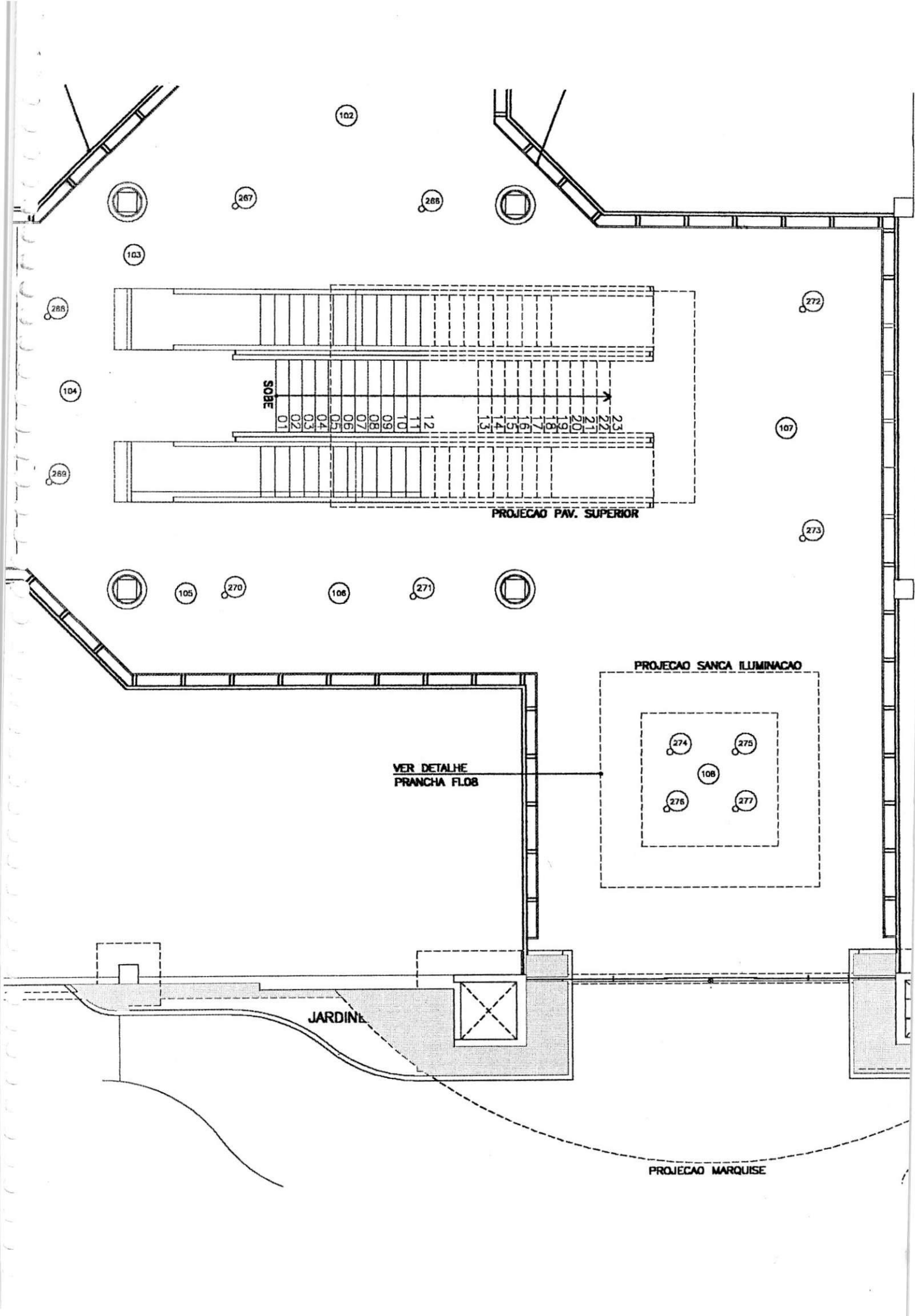
263

264

265

100

101



Medição de Iluminação – Shopping Center Iguatemi Mall's, Praça de Eventos e Praça de Alimentação (Unidade - Lux)					
Ambiente	Horário				
	Ponto medição	08:00	12:00	18:30	22:10
ENTRADA A – SANCA 01	01	1015	982	313	230
MALL 01	02	420	565	567	102
	03	362	970	485	108
	04	408	978	530	105
	05	436	324	501	145
	06	419	293	574	115
	07	320	116	214	123
	08	98	105	385	112
SANCA 02 – LOJAS 09 e 10	09	45	142	265	109
SANCA 03 – HIPER	10	25	245	284	112
	11	30	279	284	122
	12	52	304	286	133
	13	64	409	398	138
	14	70	355	328	147
	15	380	3220	107	253
MALL 02	16	395	3740	152	458
	17	497	373	198	272
	18	406	295	200	133
	19	411	2820	179	158
	20	385	5390	156	158
	21	381	5370	120	89
	22	385	4410	138	102
	23	283	290	228	99
SANCA 04 – LOJAS 19 e 20	24	78	340	397	162
PRAÇA DE EVENTOS	25	750	749	153	109
	26	848	950	201	111
	27	822	852	228	217
	28	665	836	197	128
	29	632	765	266	225
	30	600	336	171	186
	31	619	330	224	184
	32	582	315	186	154
	33	552	282	115	257
	34	425	263	157	166
	35	423	315	153	152
	36	417	300	195	186
	37	440	297	163	209
	38	467	280	176	167
	39	417	273	204	184
	40	415	278	173	132
	41	403	270	138	97
	42	401	245	128	107

SANCA 05 – ENTRADA B		43	692	627	159	120	
		44	1110	350	215	149	
SANCA 06 – LOJAS 71 a 73		45	24	186	260	161	
		46	12	174	355	143	
		47	06	104	377	224	
SANCA 07 – LOJA 68/69		48	12	124	231	215	
		49	14	146	262	315	
MALL 03		50	98	136	298	135	
		51	658	122	211	114	
		52	700	296	225	119	
		53	704	289	219	144	
		54	689	305	198	125	
		55	674	275	210	118	
		56	670	333	275	103	
		57	655	327	244	121	
E S L A N D A E	SANCA 08A (SAÍDA MALL 03)	58	105	357	375	312	
		59	109	285	277	210	
	SANCA 08B (LOJAS 57A e 58/59)	60	124	235	176	174	
		61	179	120	134	78	
	SANCA 08C (RIACHUELO)	62	90	141	294	183	
		63	83	135	274	175	
	SANCA 08D (LUMINÁRIAS 138 e 139)	64	79	150	177	150	
		65	103	225	178	74	
	CORREDOR ACESSO À PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO (LOJA 42/43)		66	48	220	238	121
	SANCA 09 – LOJA 51A		67	44	148	304	235
SANCA 10 – LOJA 100		68	42	143	434	195	
PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO SANCA 11 (CORREDOR 01)		69	14	60	147	107	
		70	27	160	199	132	
		71	35	196	259	136	
		72	20	182	290	185	
		73	43	181	277	262	
		74	50	178	261	214	
PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO SANCA 12 (CORREDOR 02)		75	30	219	232	284	
		76	268	264	244	180	
		77	271	207	209	245	
		78	278	281	290	173	
		79	95	225	315	282	
PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO SANCA 13 (CORREDOR 03)		80	115	371	290	230	
		81	130	393	253	311	
		82	100	390	219	262	
PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO SANCA 14 (CORREDOR 04)		83	59	207	180	180	
		84	51	297	256	256	
		85	48	215	207	207	
		86	50	209	228	228	
PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO		87	565	514	286	286	
		88	572	519	208	208	
		89	530	521	177	177	

PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO		90	4230	4340	269	269
		91	580	589	143	143
		92	549	2050	314	343
		93	640	514	438	438
		94	702	493	242	109
SANCA 15 – LOJA 105		95	530	685	62	62
VARANDA – LUMINÁRIAS 252 a 259		96	7020	5430	67	67
		97	4680	4720	90	90
		98	3460	5330	66	66
		99	3970	7370	132	132
VARANDA – LUMINÁRIAS 260 a 265		100	6900	6890	99	99
		101	7820	6580	70	70
ÁREA DO SUBSOLO (ABAIXO DA ESCADA ROLANTE)	SANCA 16A	102	25	85	75	81
		103	20	67	65	134
	SANCA 16 B	104	18	159	120	159
	SANCA 16C	105	33	191	255	358
		106	120	170	199	291
SANCA 16D	107	285	206	127	189	
SANCA 17 – ENTRADA C		108	1230	853	525	377

Tabela 03 – Medições realizadas nos malls e praças do shopping, utilizando um luxímetro.

onde:

Céu nublado HQI acesa Sol incidindo no ambiente HQI queimada

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Entrada A - Sanca 01

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm

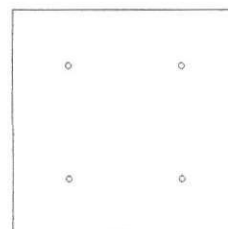
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

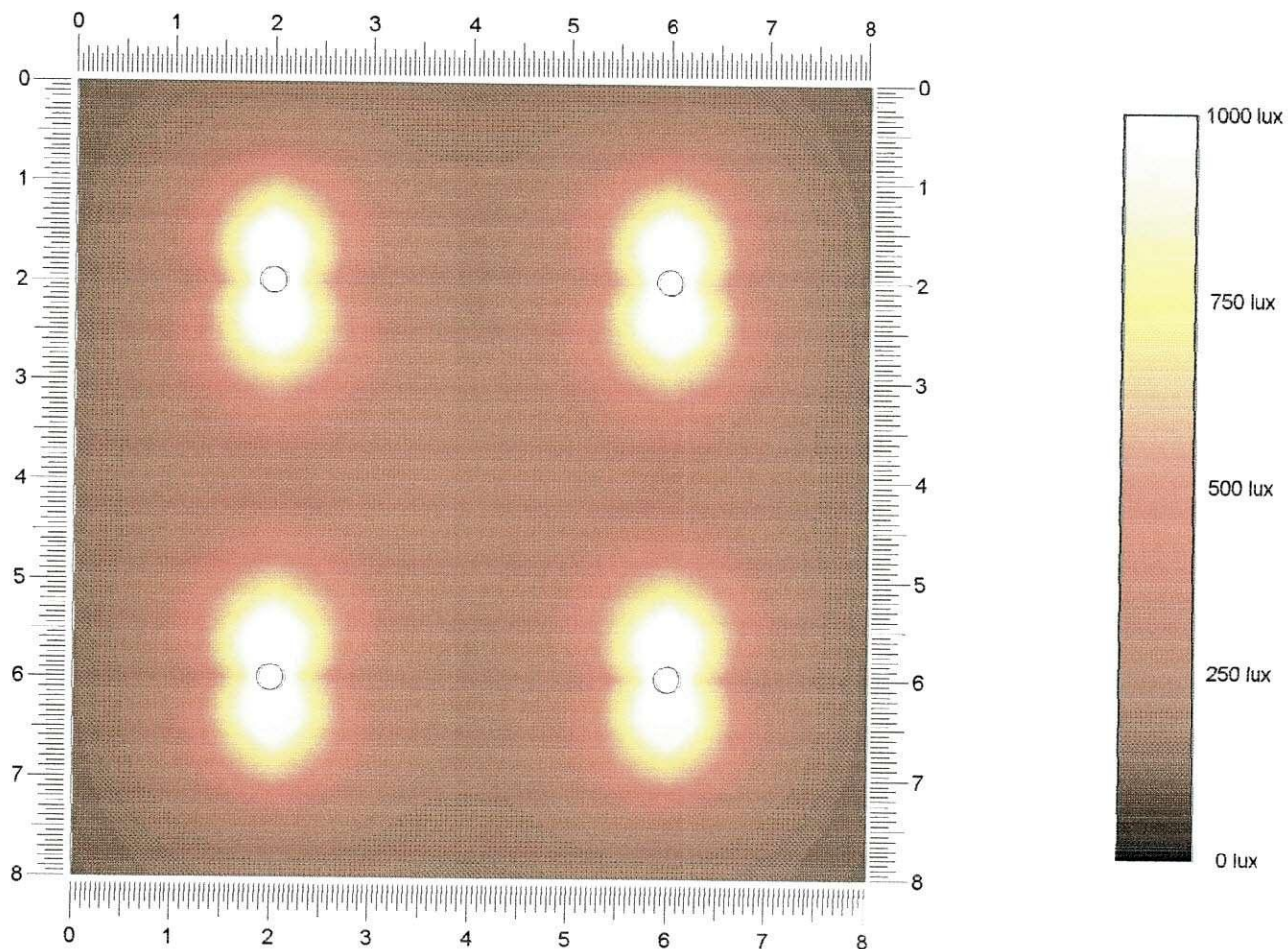
RESULTADO

Iluminância Média : 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

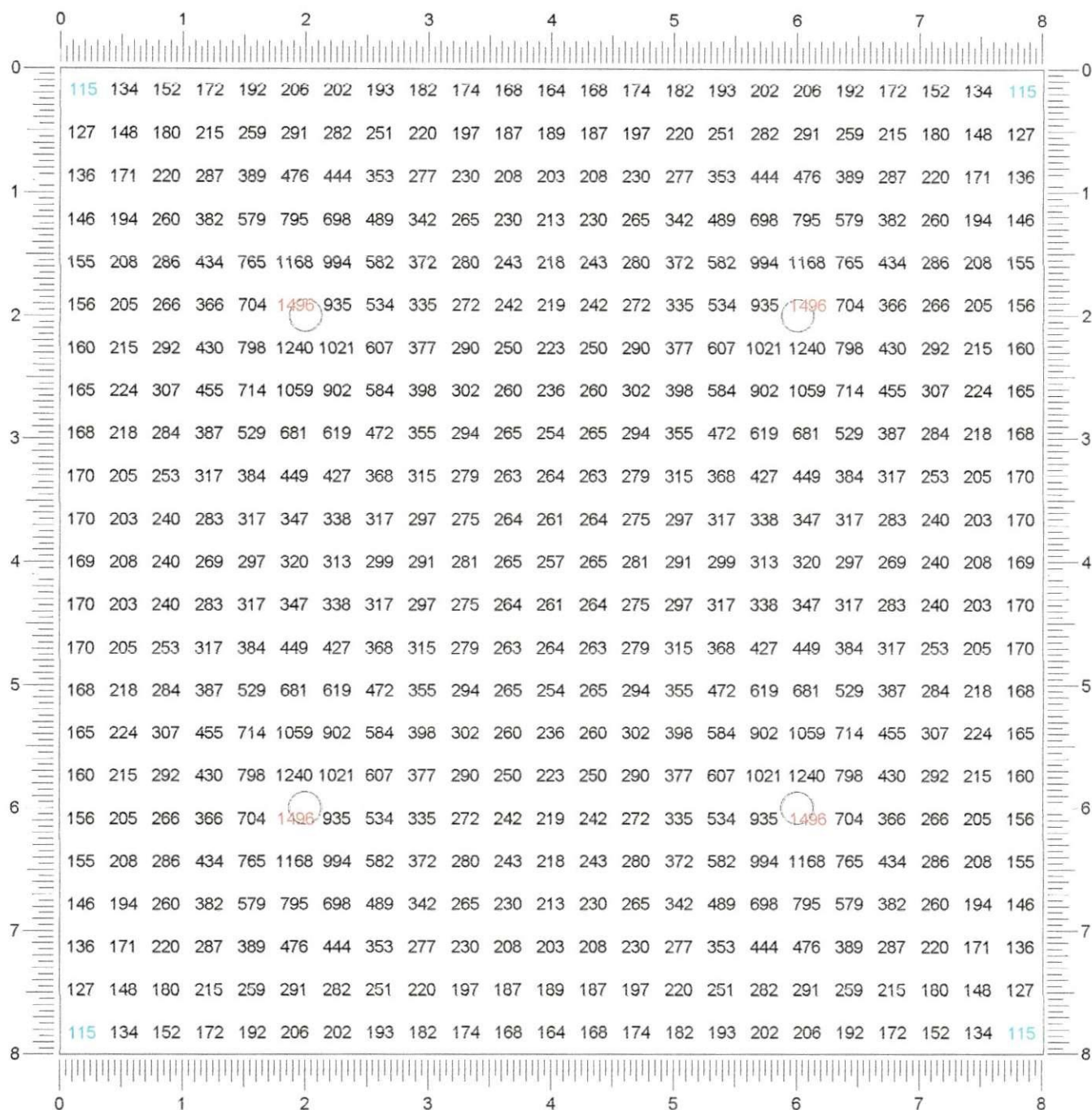


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride: 1.496 lux

Ponto de menor iluminância do gride: 115 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Mall 01

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 24,00 m
Altura : 9,00 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

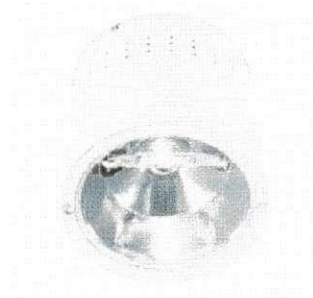
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 12
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

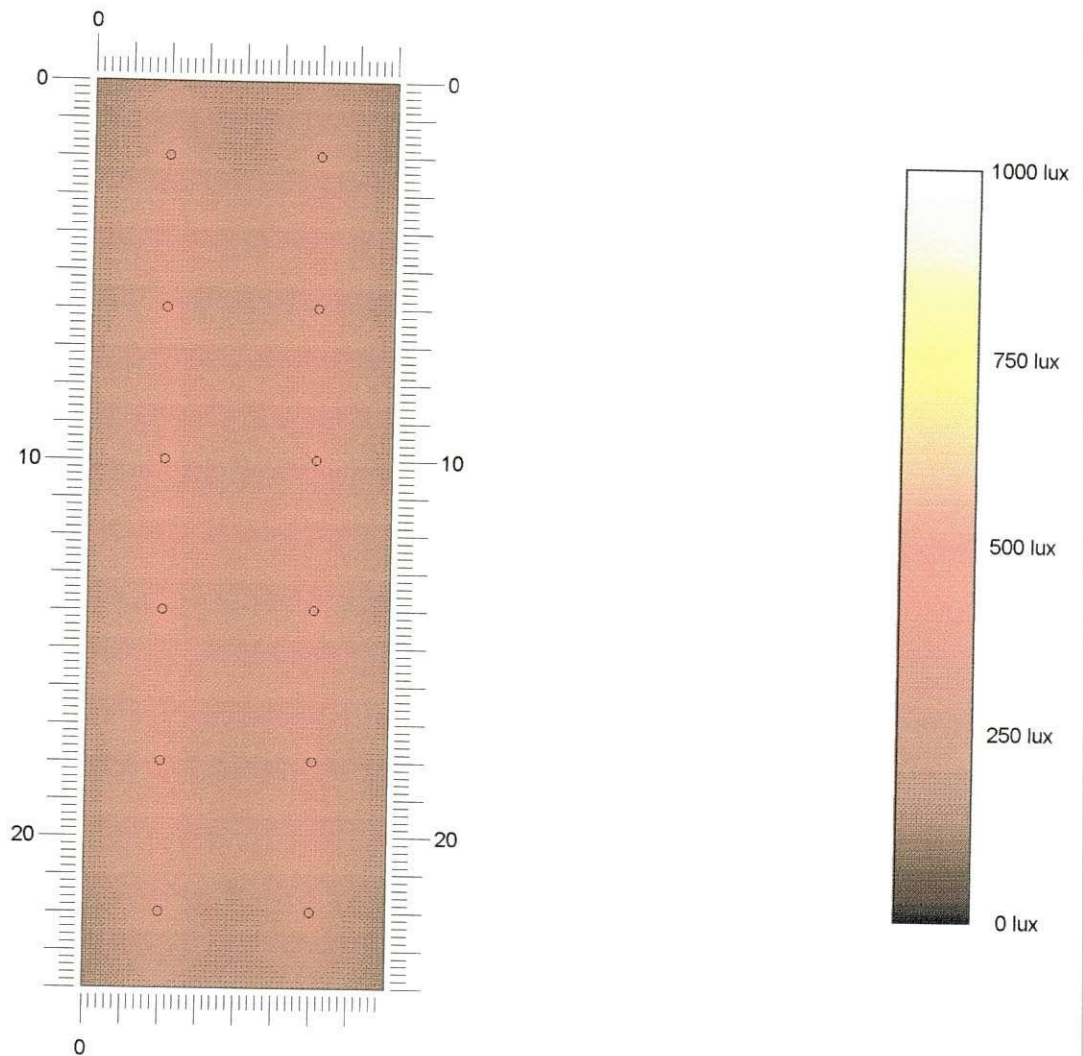
Luminária para 1x70/150W VM , de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 262,78 lux

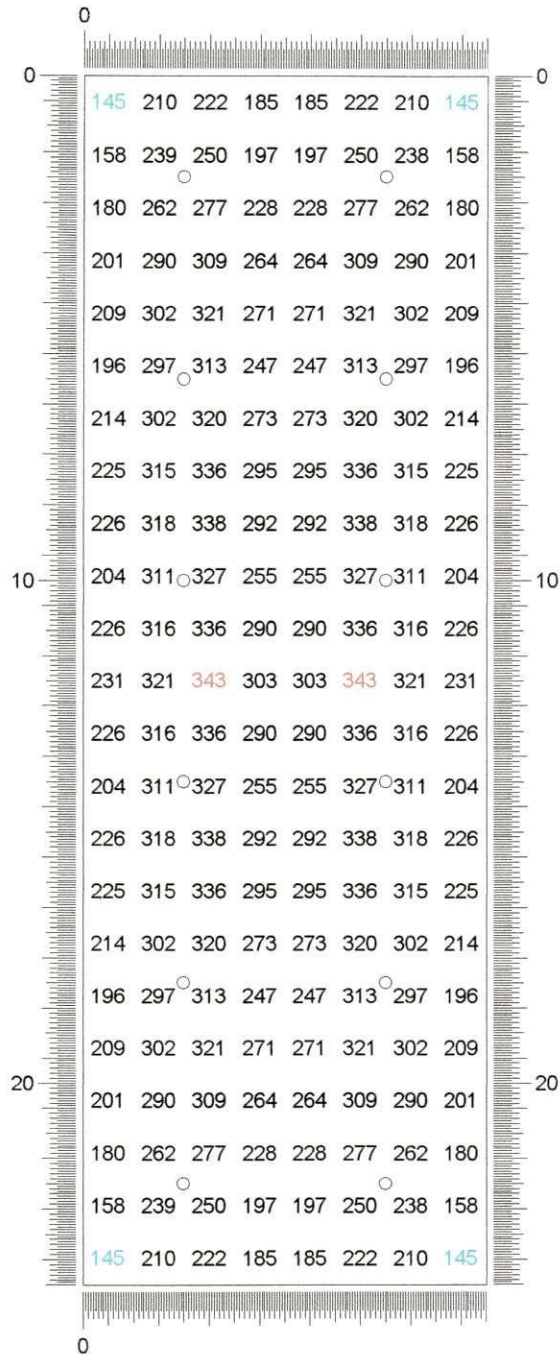
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
12 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 262,78 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 343 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 145 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 02 - Lojas 09 e 10

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



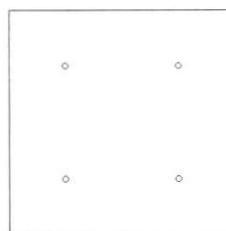
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

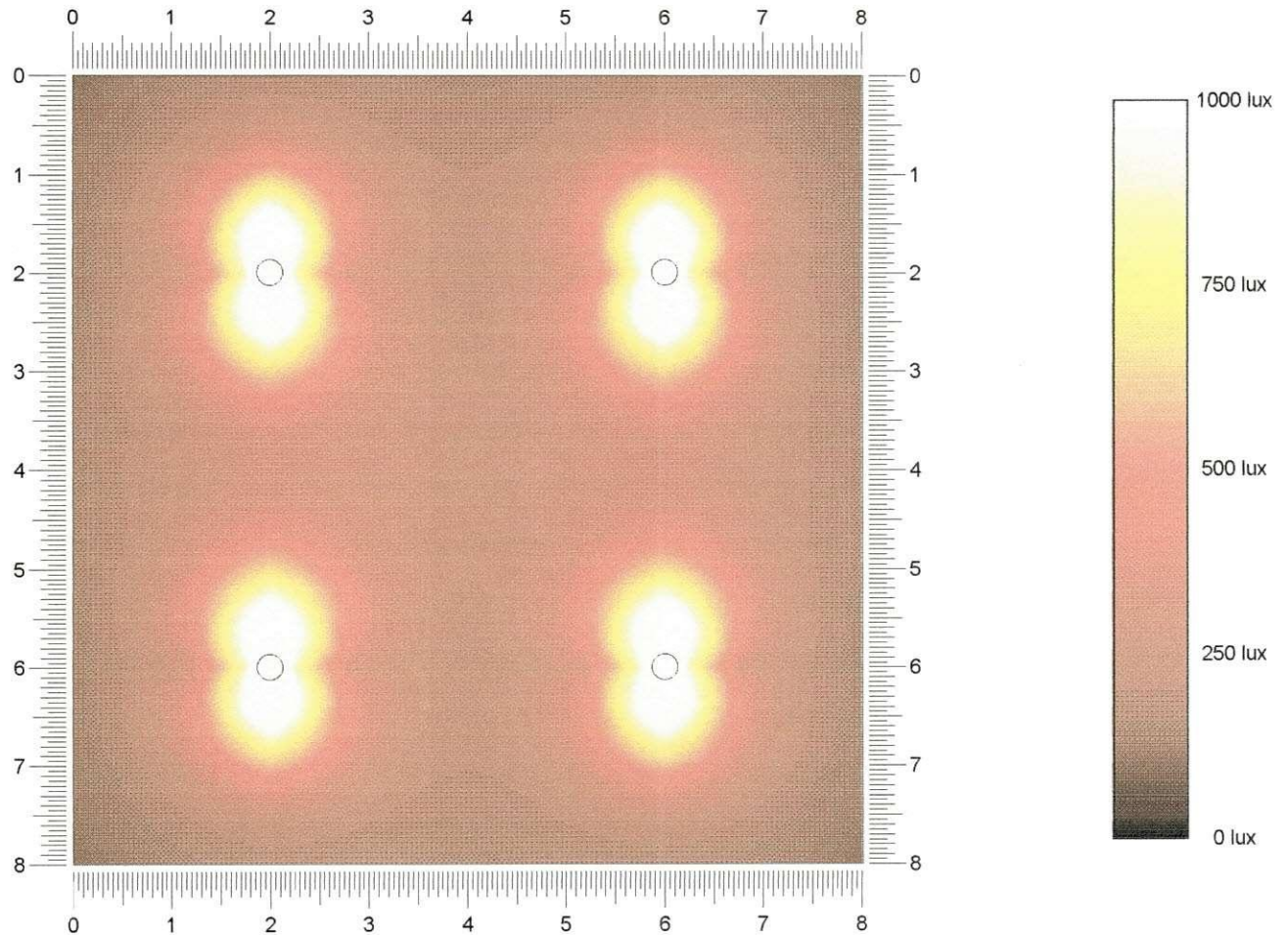
RESULTADO

Iluminância Média: 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

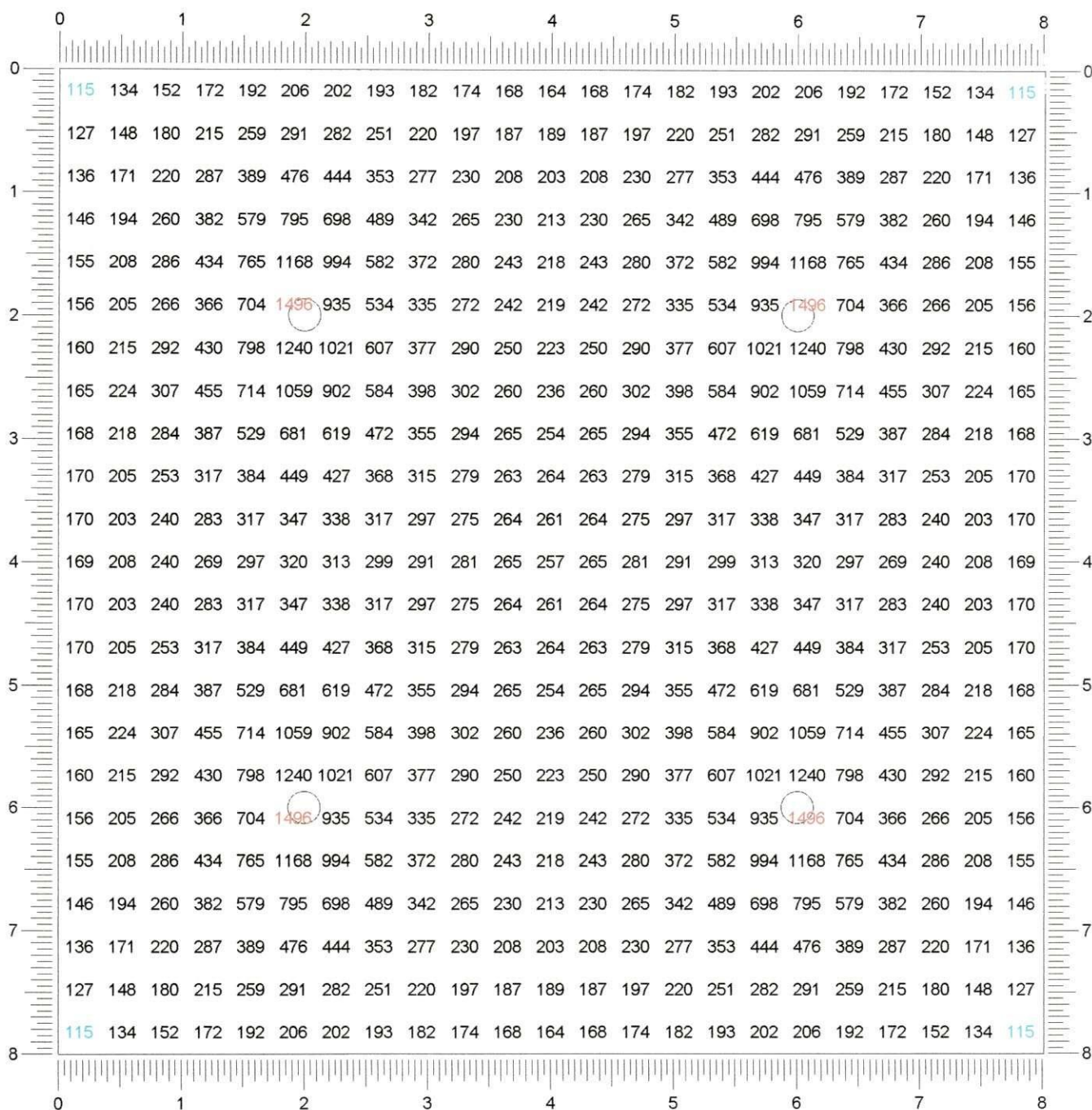


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.496 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 115 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 03 - Hiper

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 24,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 12
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

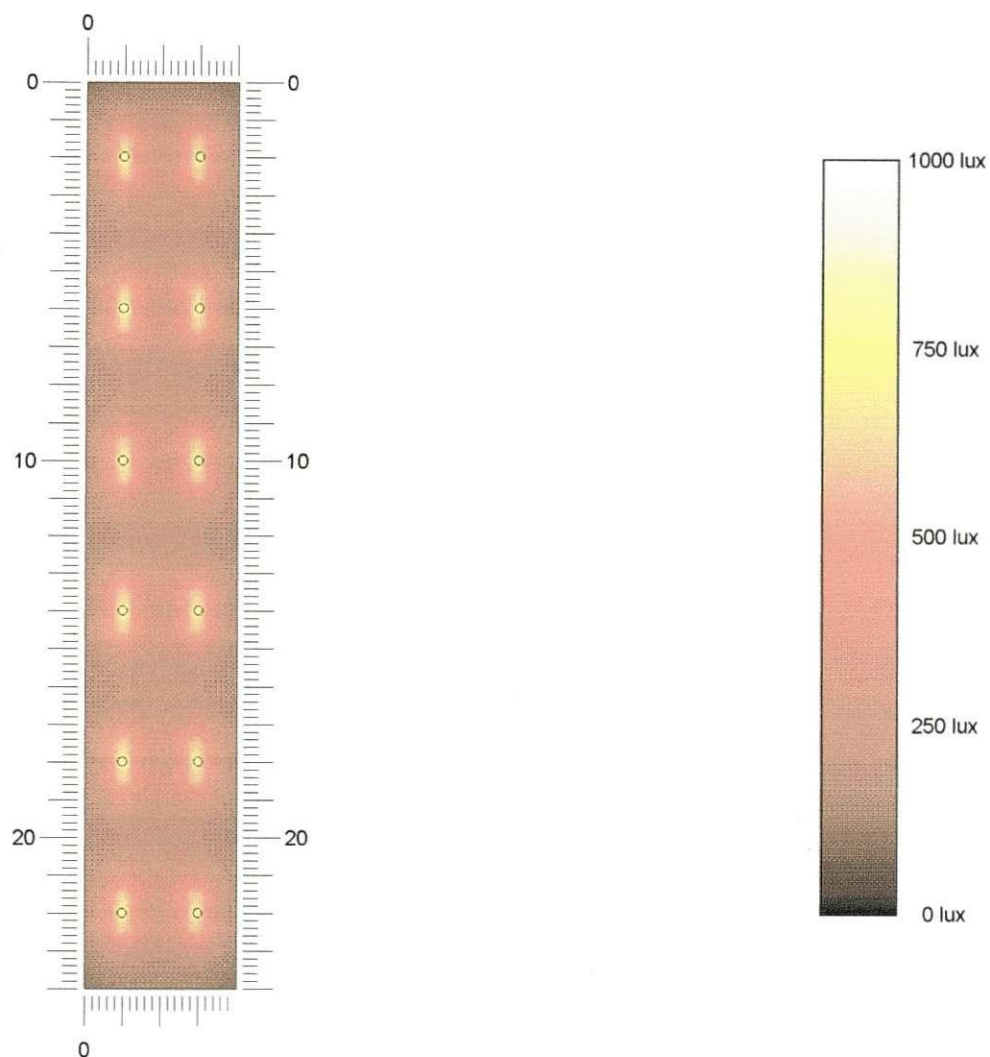
RESULTADO

Iluminância Média : 293,06 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

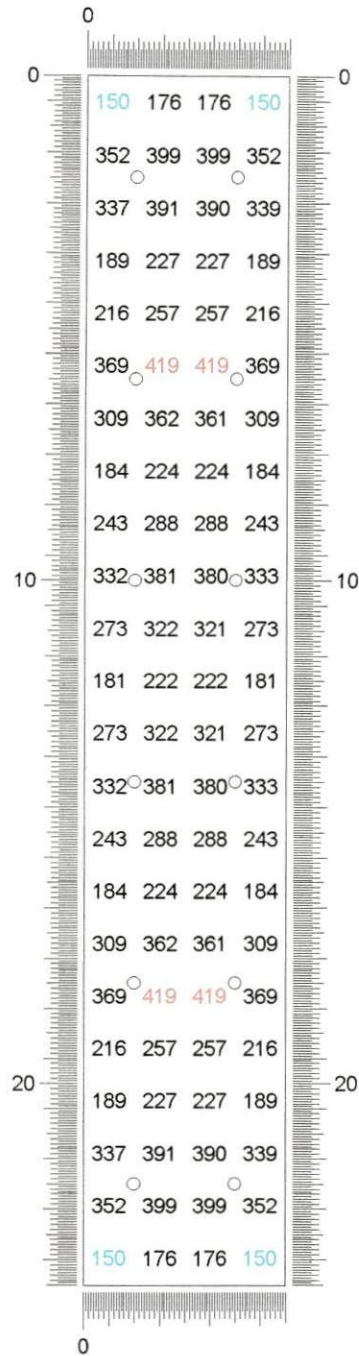


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
12 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 293,06 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 419 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 150 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Mall 02

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 40,00 m
Altura : 9,00 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 22
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

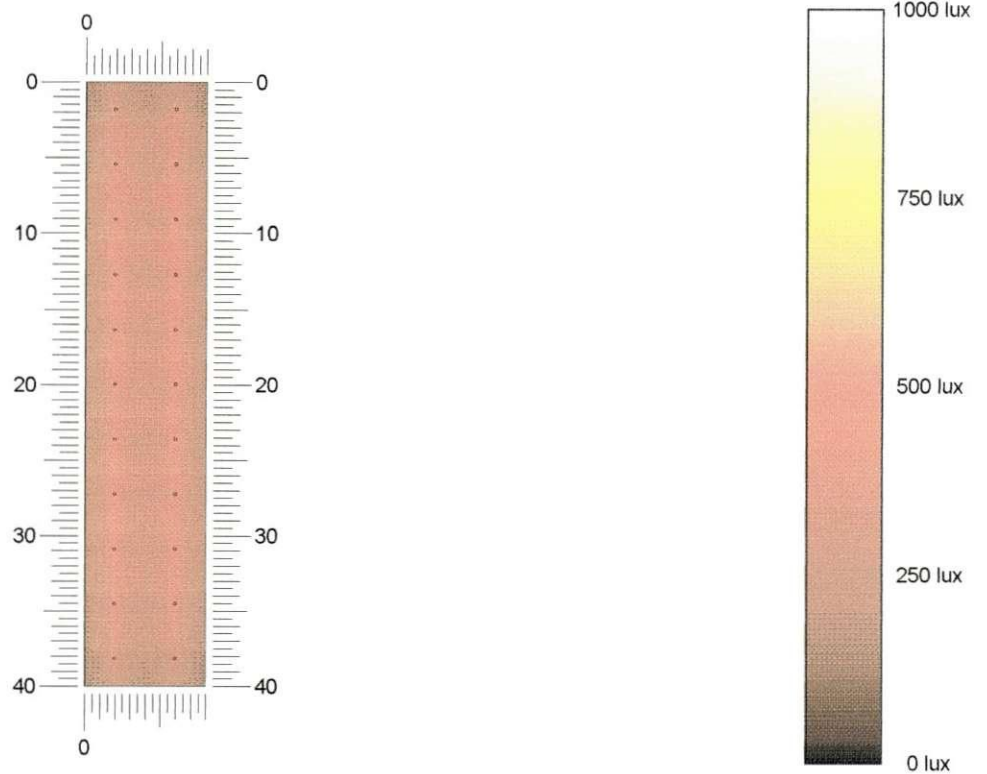
RESULTADO

Iluminância Média : 302,33 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

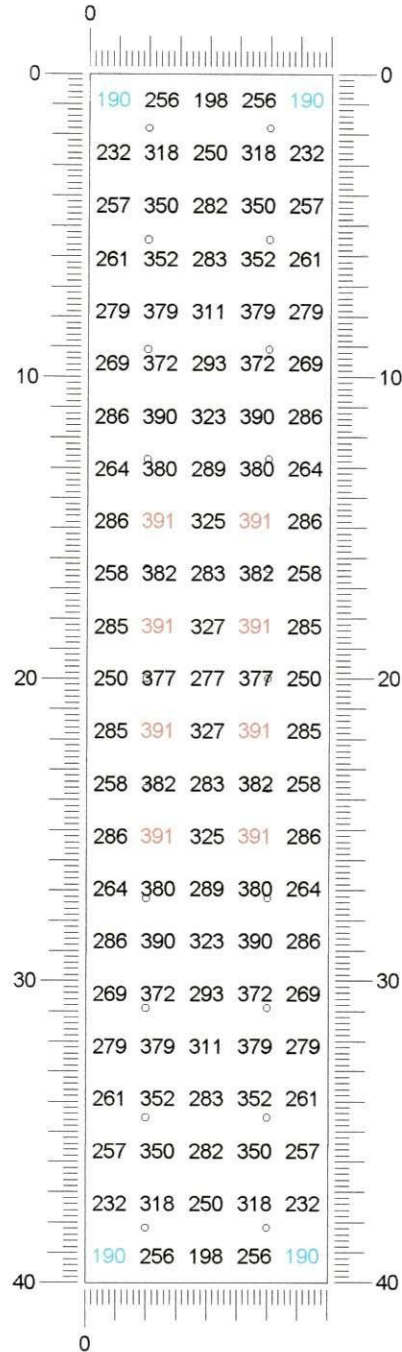


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:500
22 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 302,33 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 391 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 190 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 04 - Lojas 19 e 20

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



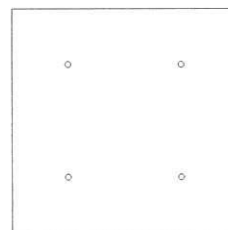
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

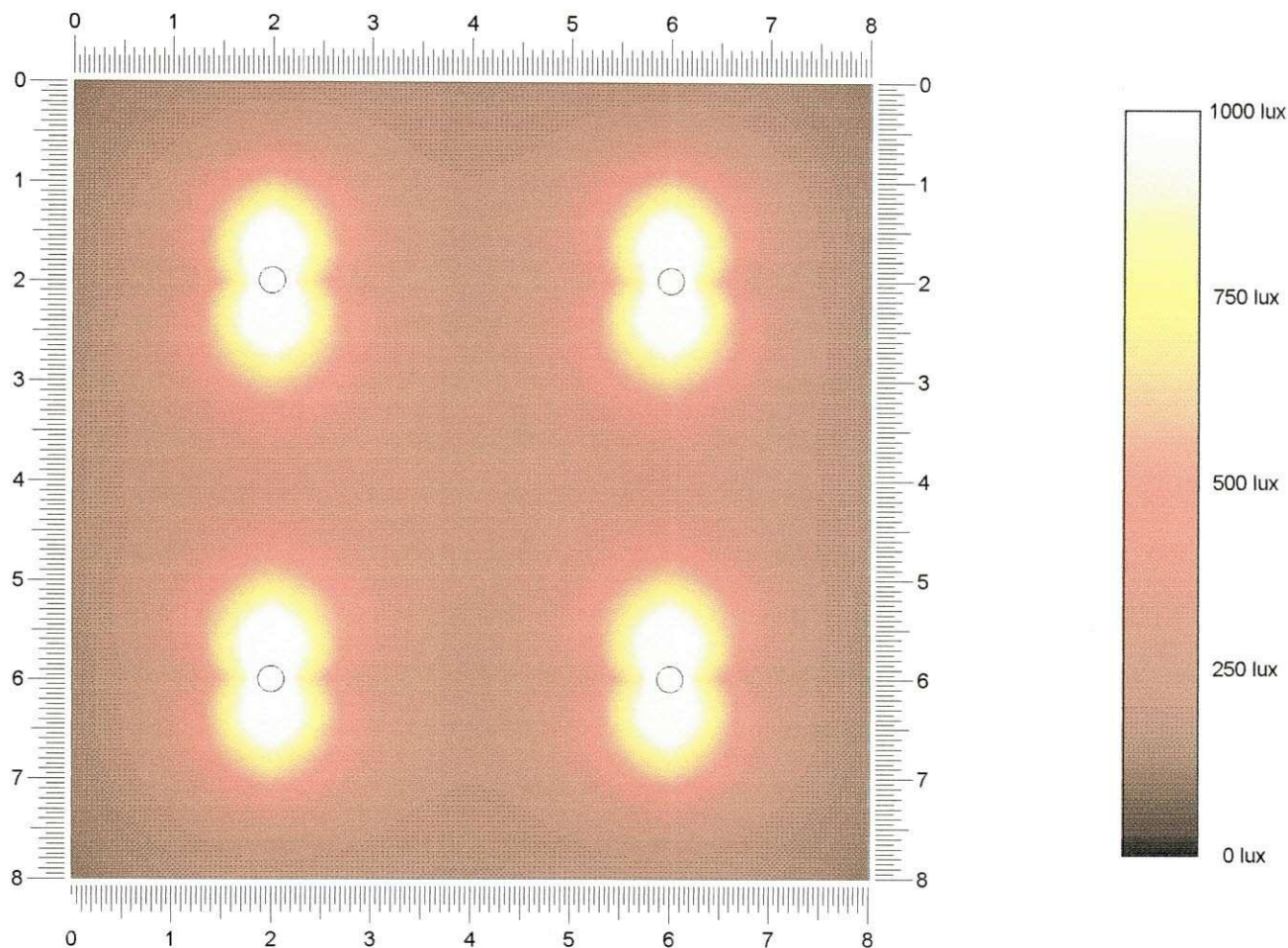
RESULTADO

Iluminância Média: 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

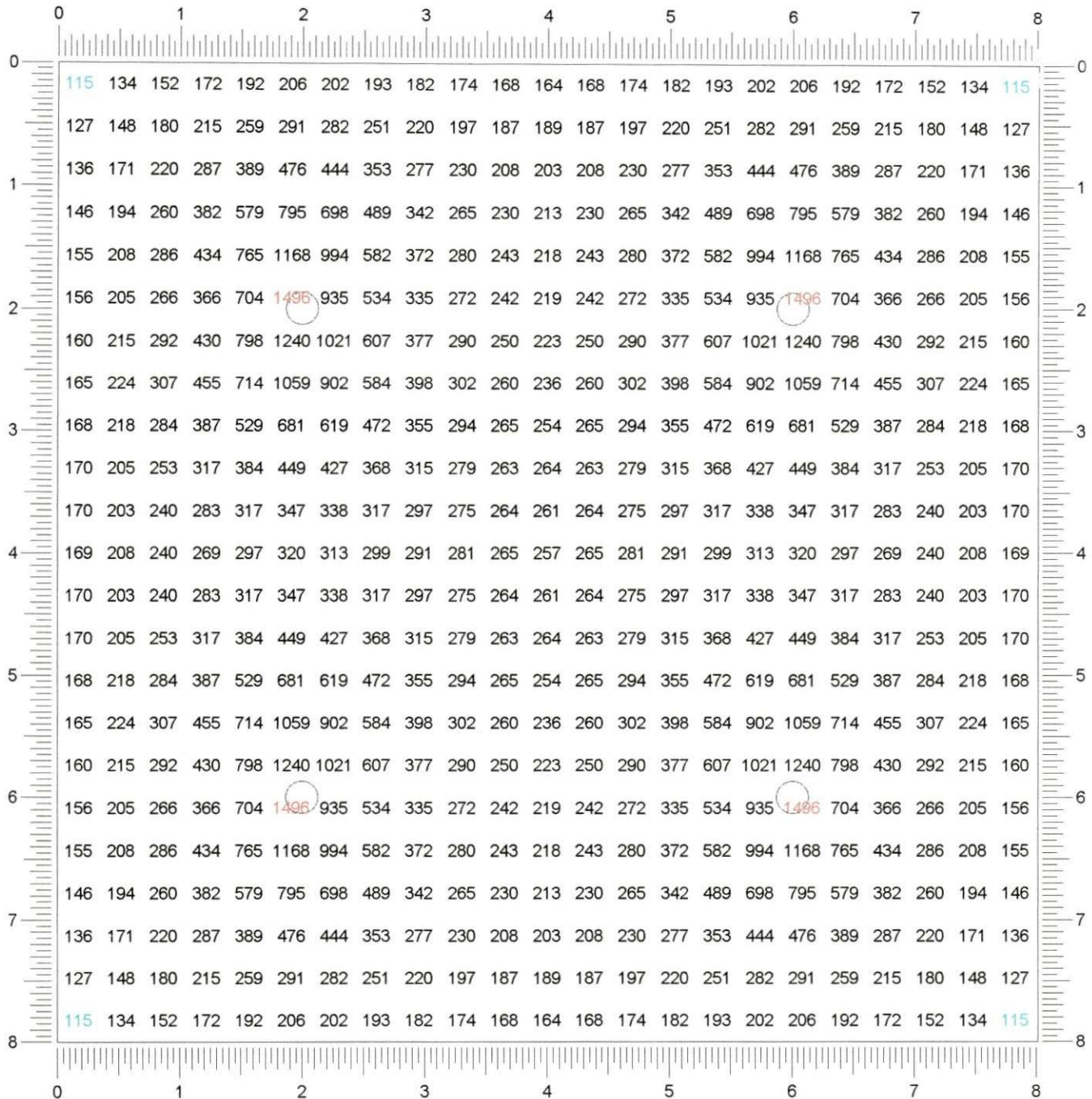


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.496 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 115 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Eventos

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 16,00 m
Comprimento : 40,00 m
Altura : 9,00 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

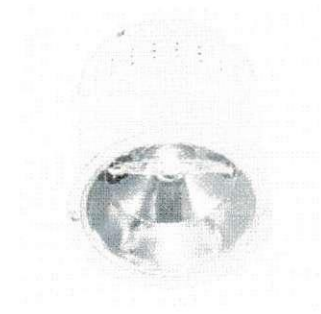
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 32
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

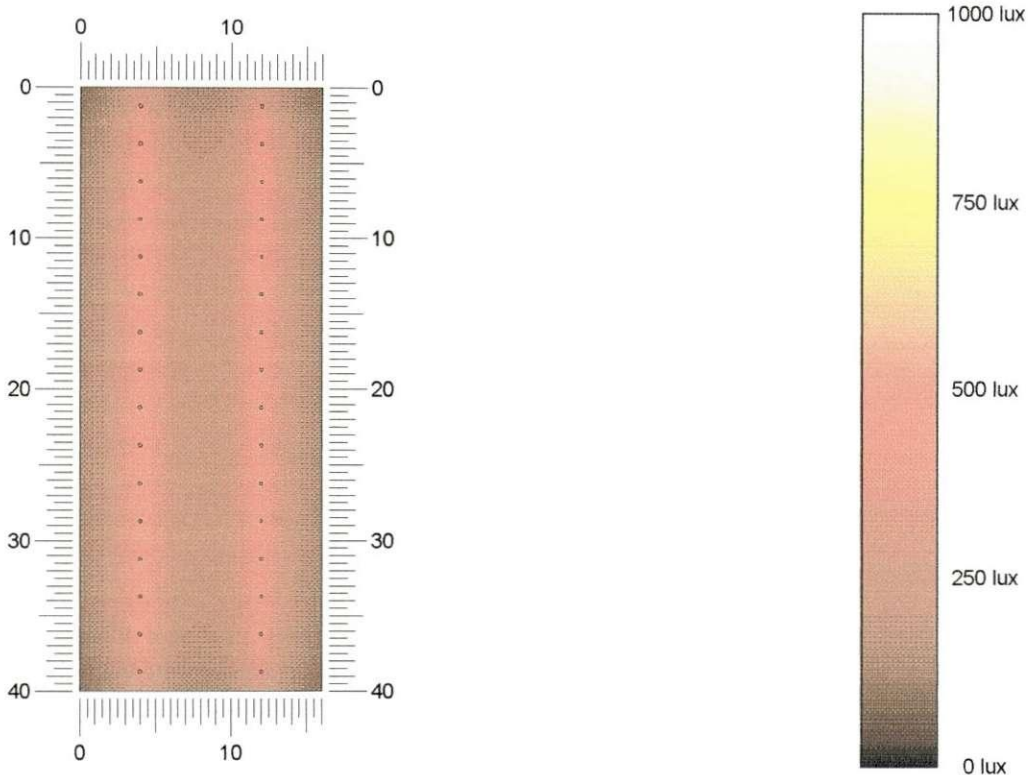
RESULTADO

Iluminância Média: 274,40 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

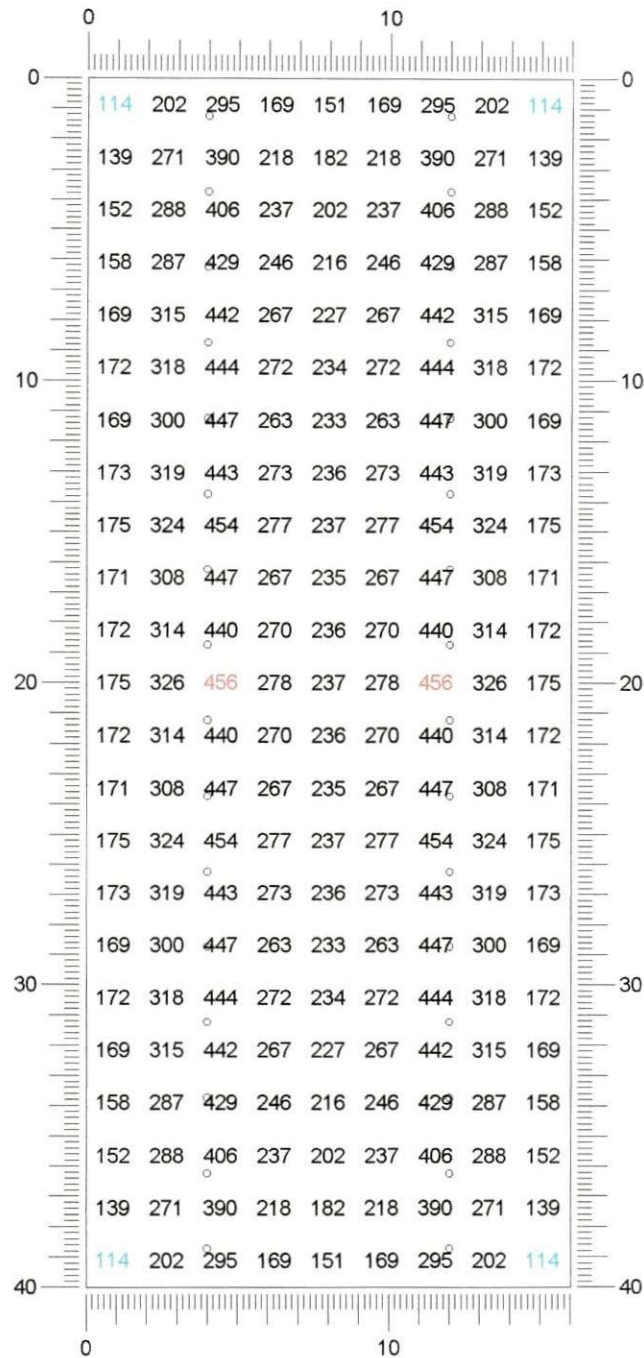


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:500
32 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 274,40 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 456 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 114 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 05 - Entrada B

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 6
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

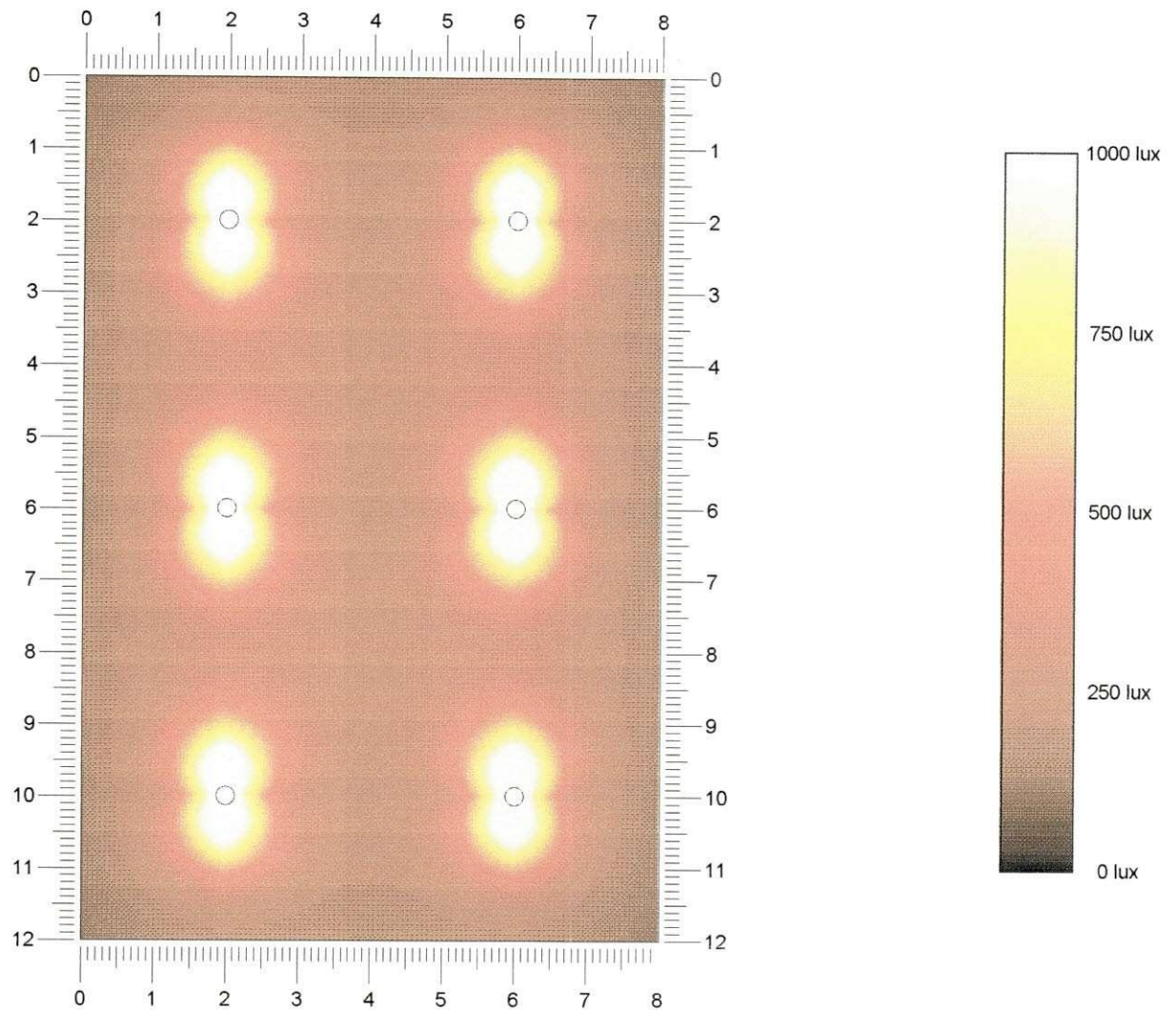
Luminária para 1x70/150W VM, de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 370,19 lux

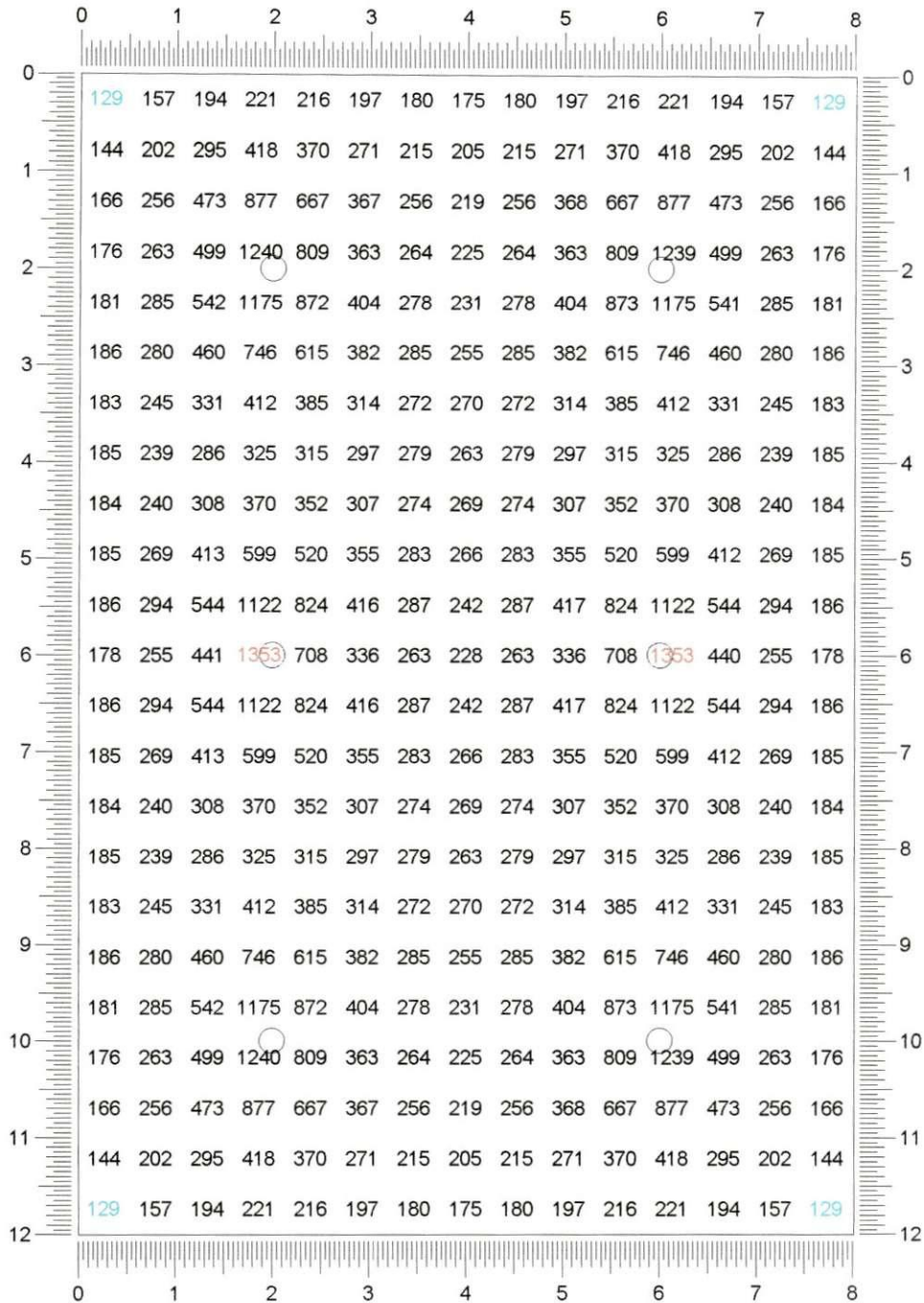
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
6 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 370,19 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.353 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 129 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 06 - Lojas 71 a 73

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



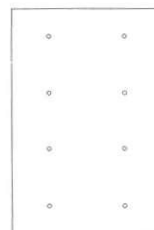
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

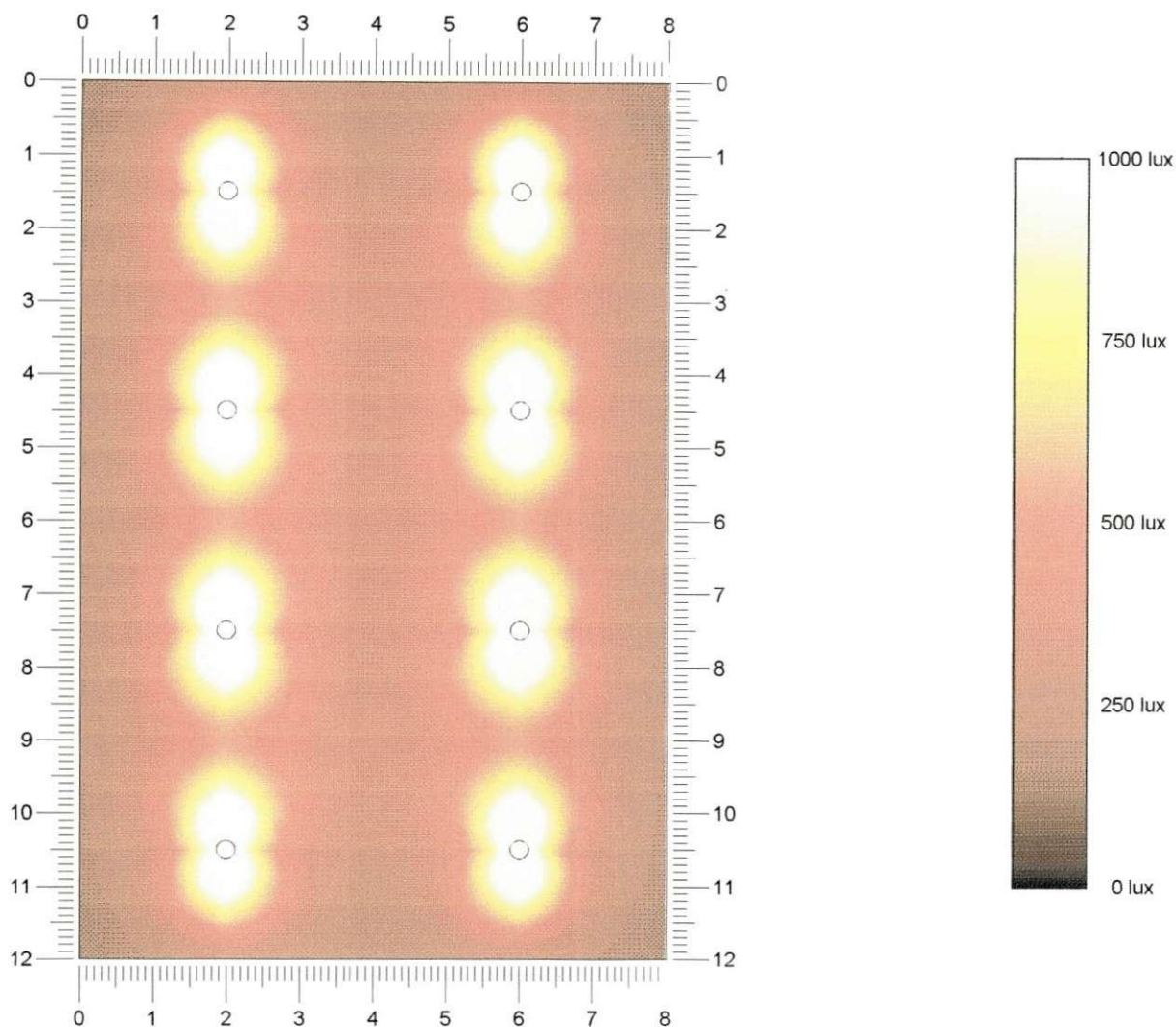
RESULTADO

Iluminância Média : 488,53 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

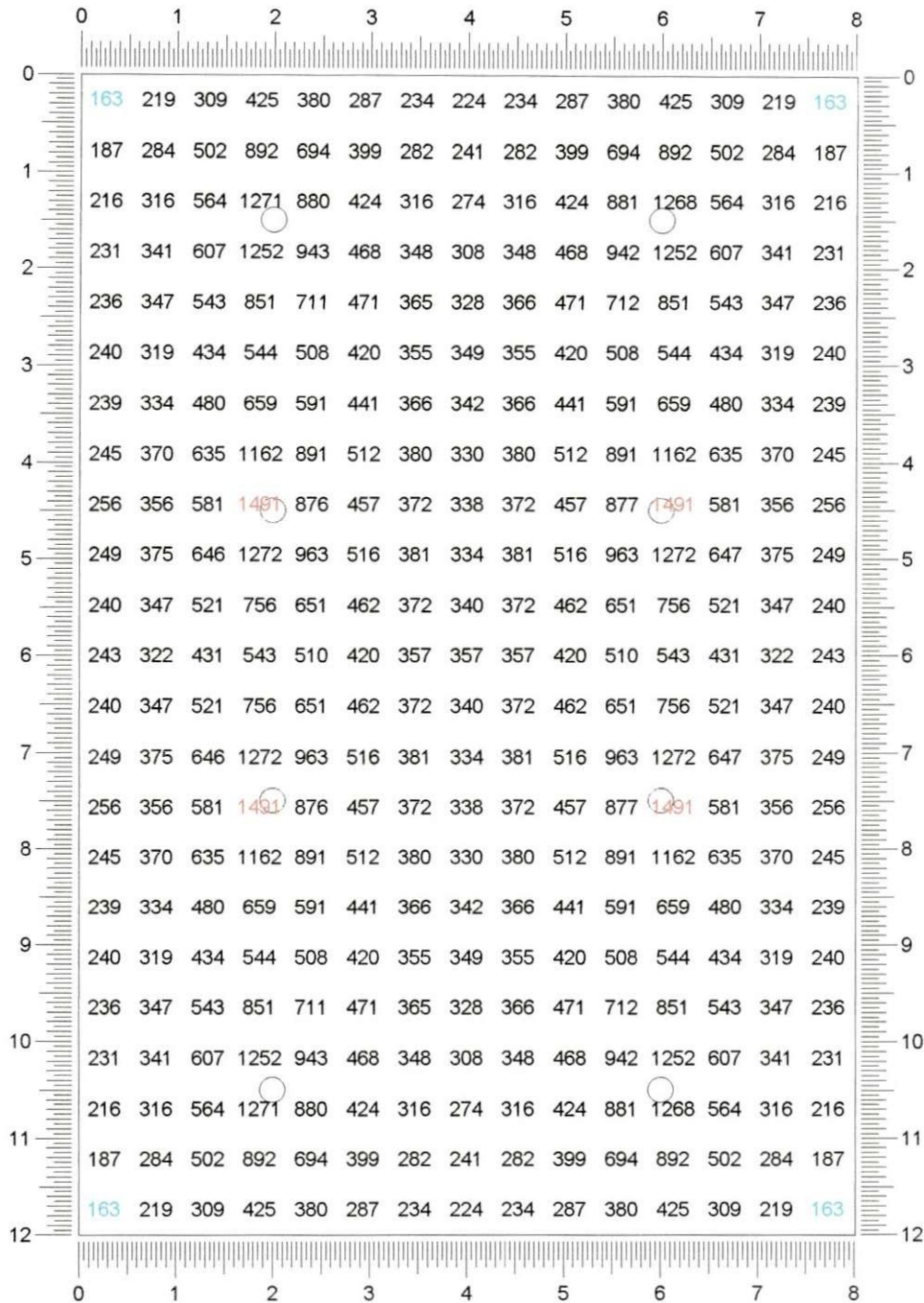


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
8 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 488,53 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.491 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 163 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 07 - Loja 68/69

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

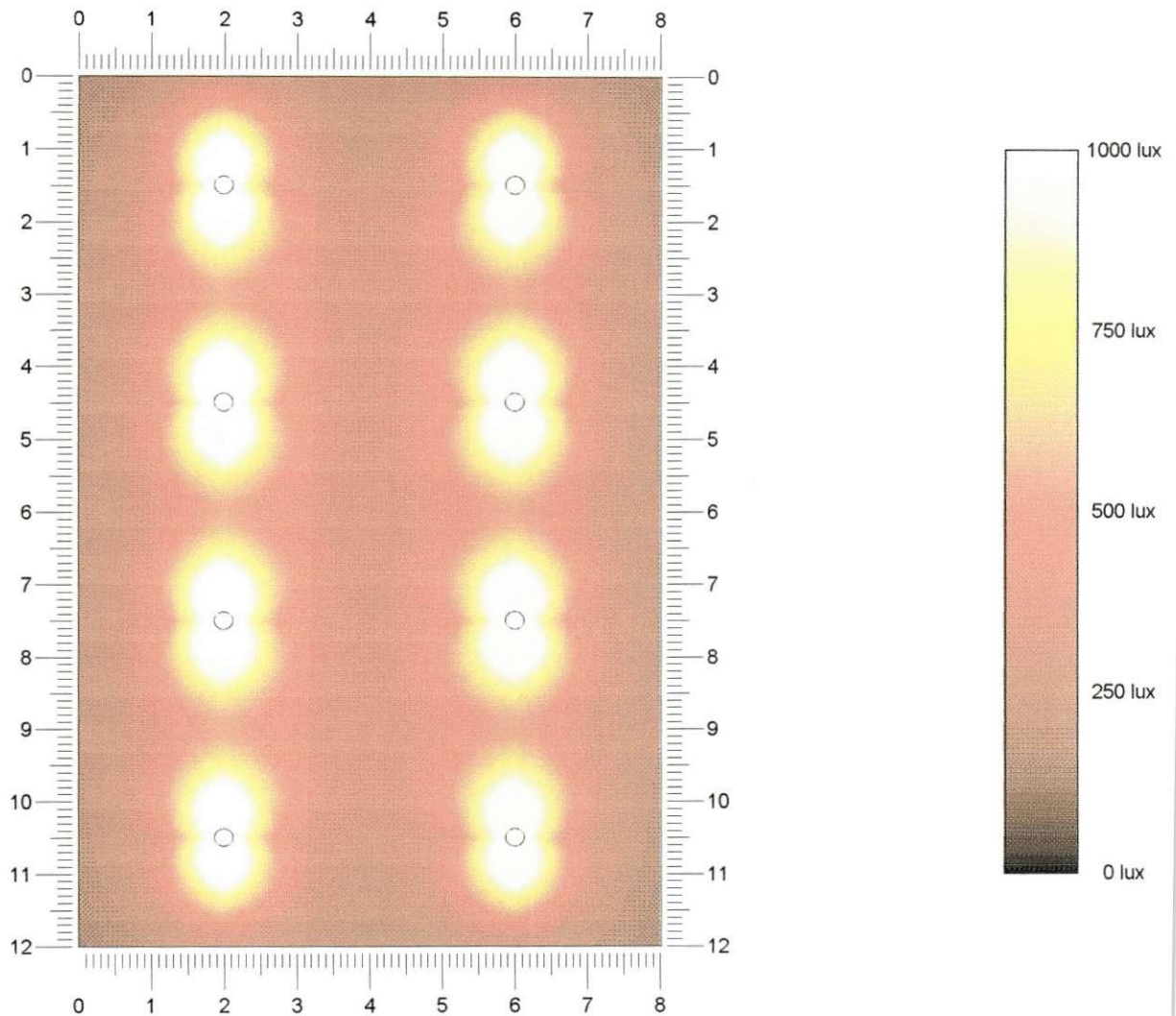
RESULTADO

Iluminância Média : 488,53 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS



TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
8 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 488,53 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Mall 03

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 32,00 m
Altura : 9,00 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 18
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

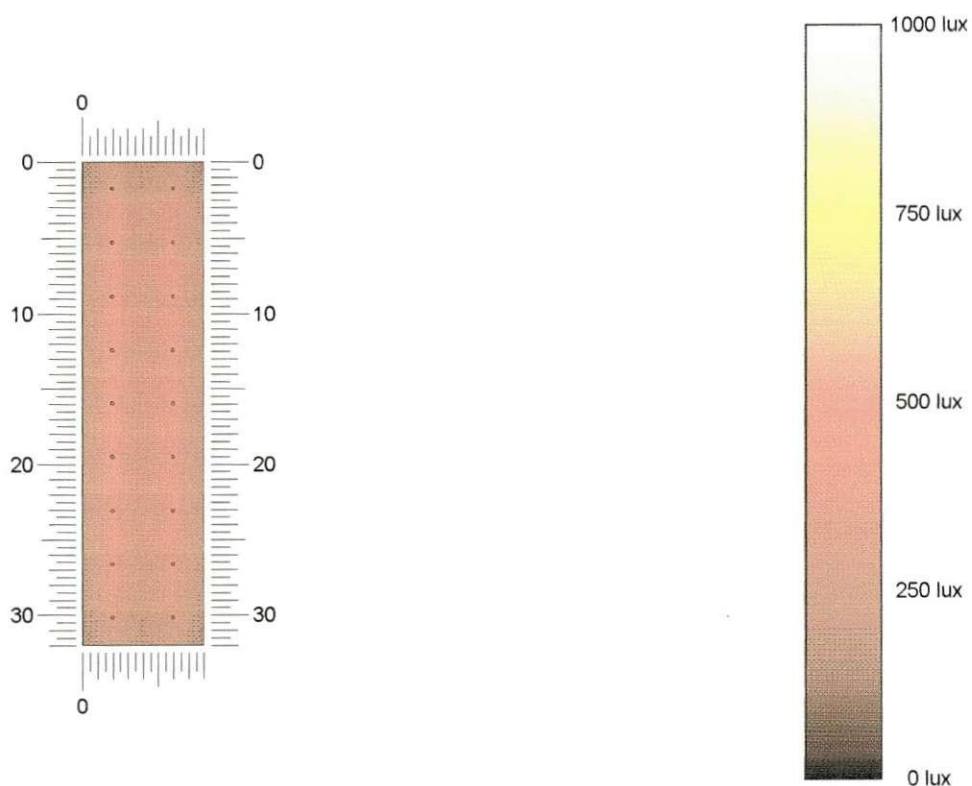
Luminária para 1x70/150W VM, de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 302,85 lux

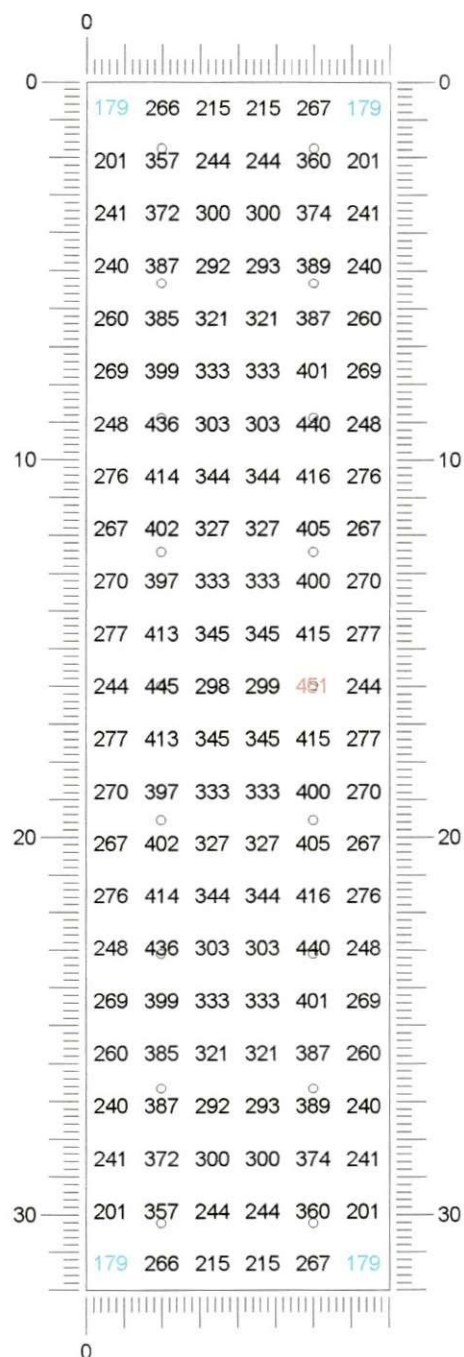
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:500
18 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 302,85 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 451 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 179 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Escada Rolante - Sanca 08A (Saída Mall 03)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 3
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

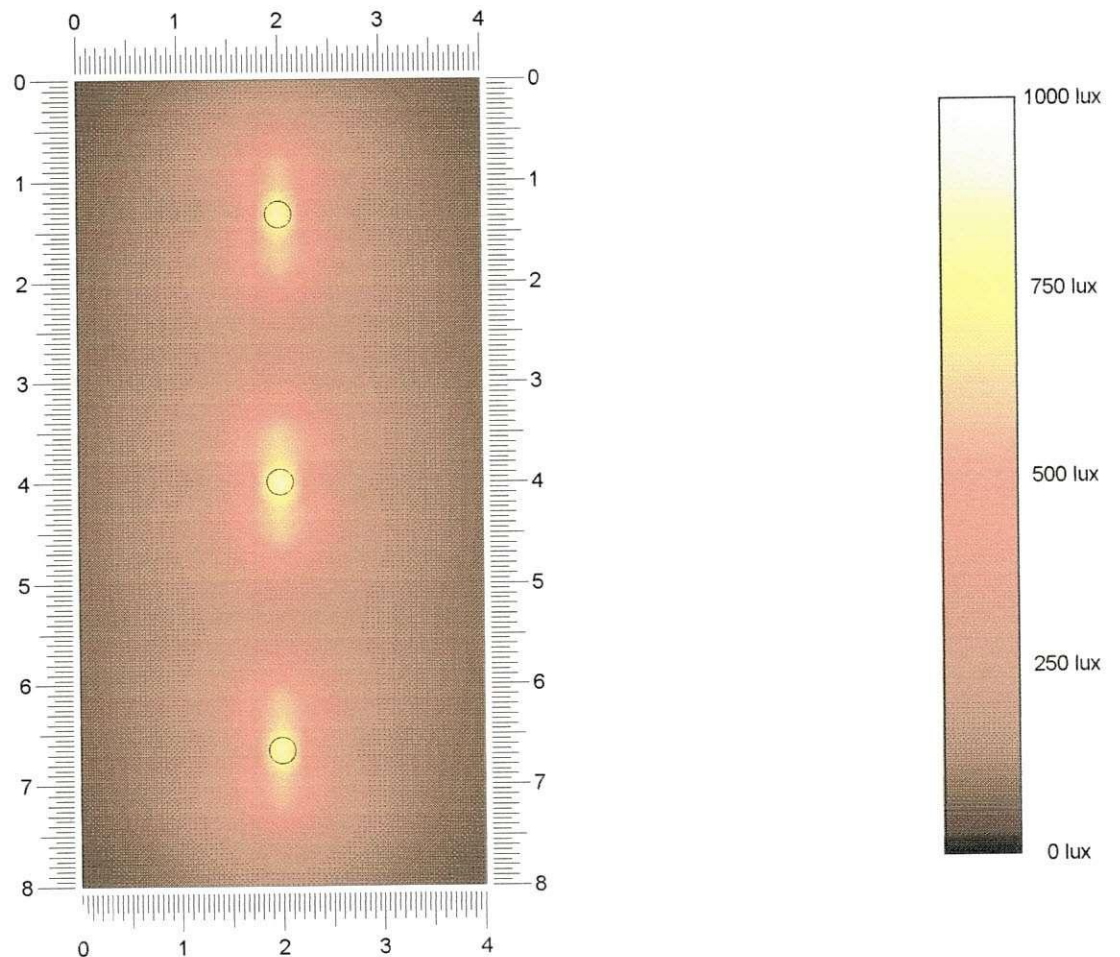
Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 218,54 lux

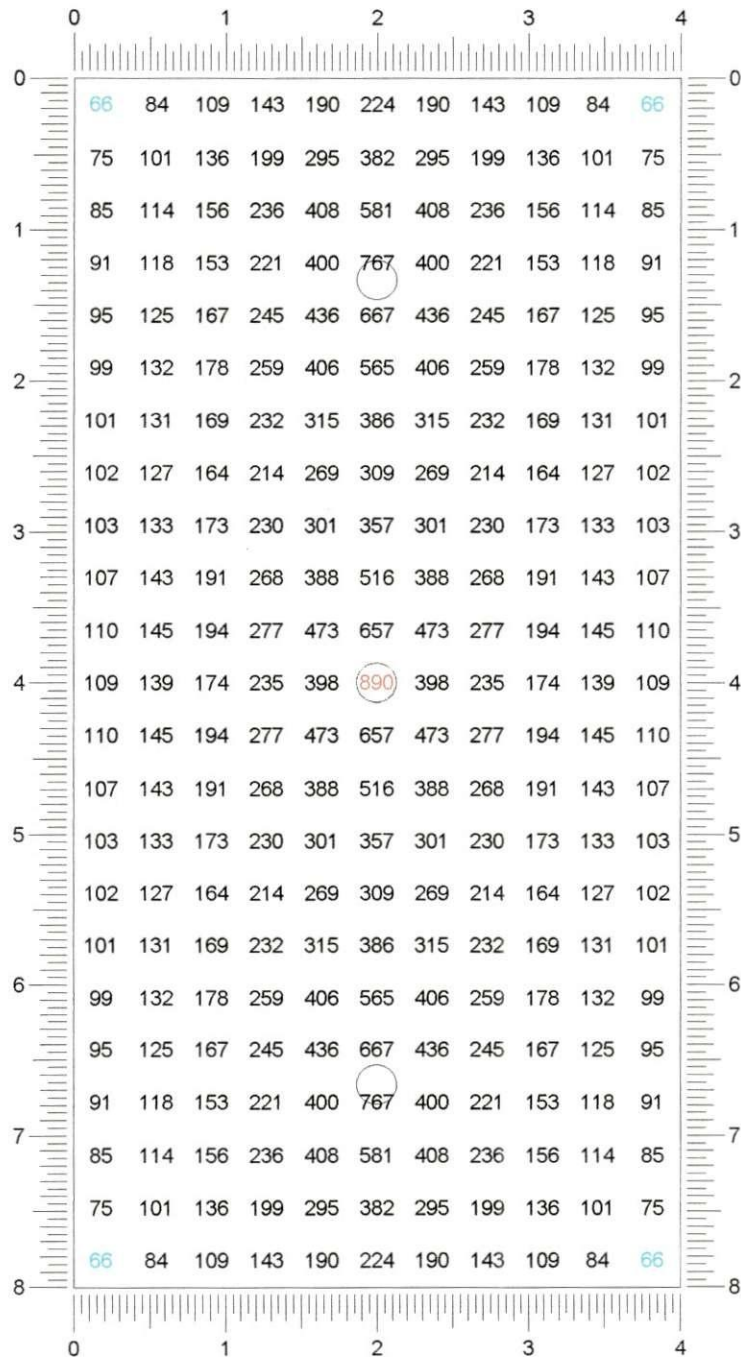
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
3 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 218,54 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 890 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 66 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Escada Rolante - Sanca 08B (Lojas 57A e 58/59)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

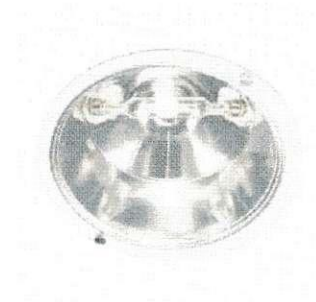
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

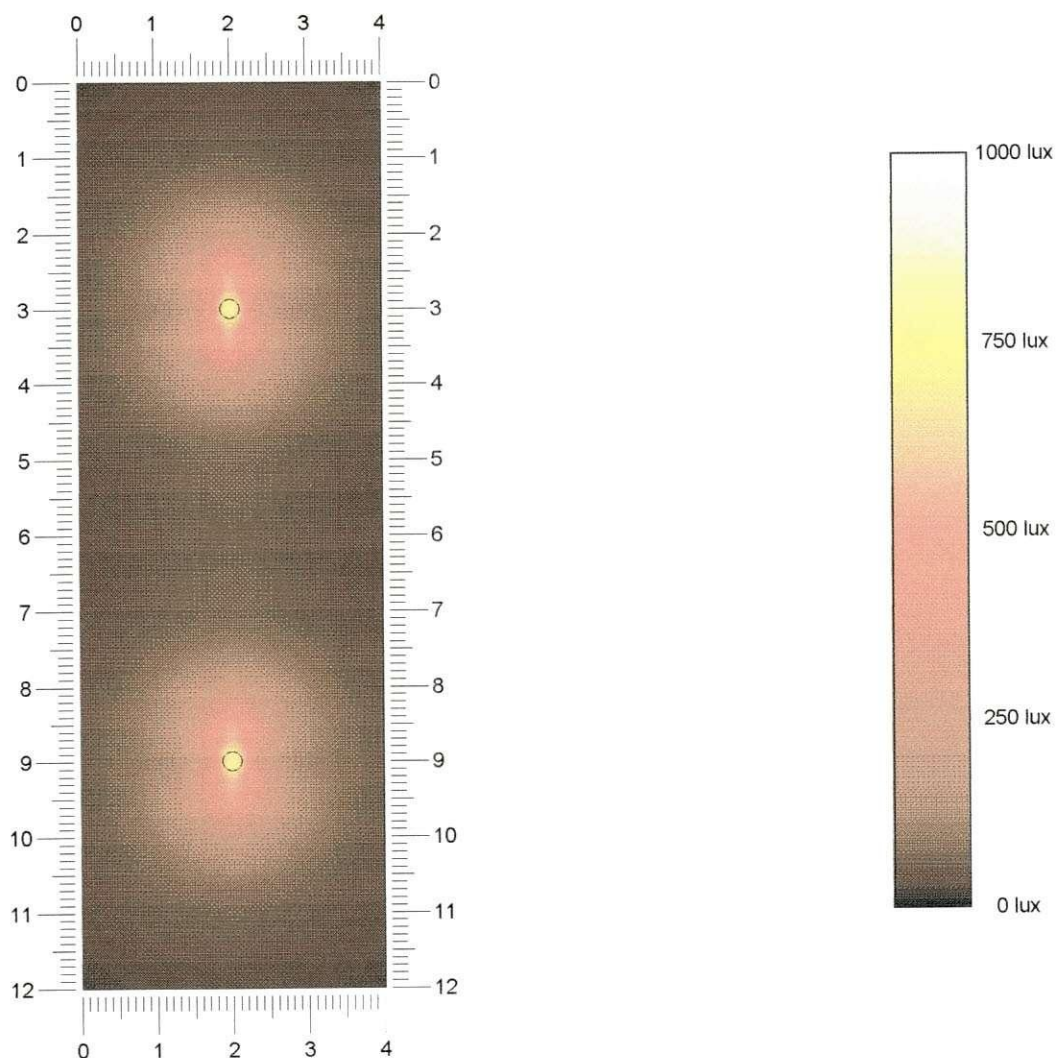
RESULTADO

Iluminância Média : 105,31 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

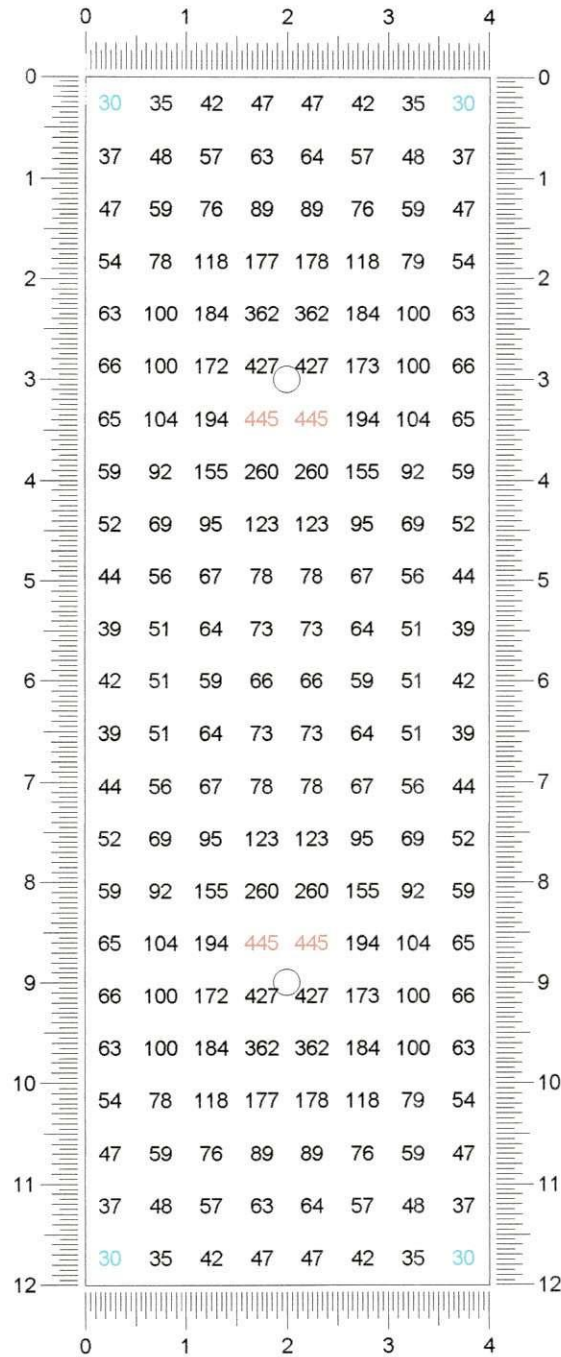


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 105,31 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 445 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 30 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Escada Rolante - Sanca 08C (Riachuelo)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 3
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

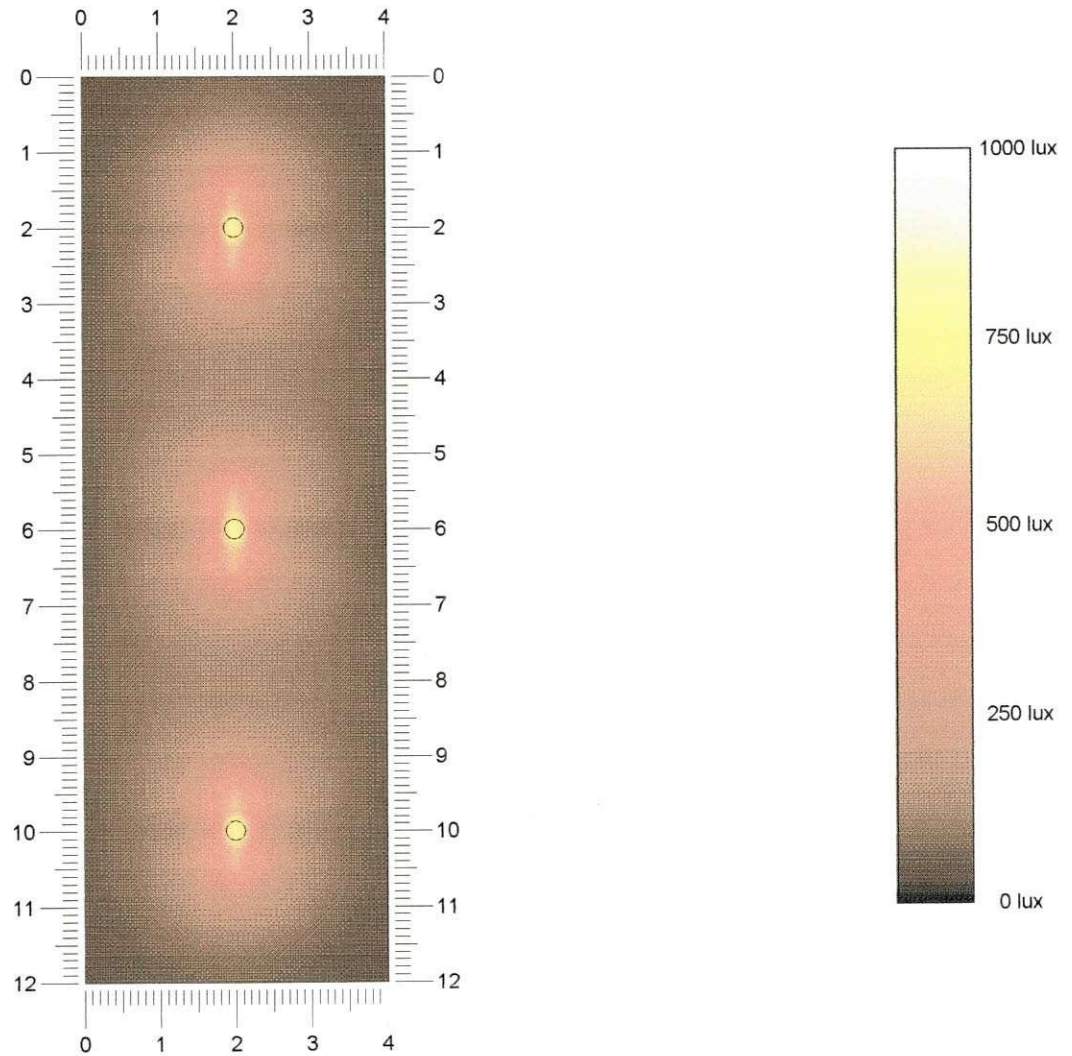
RESULTADO

Iluminância Média: 153,74 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

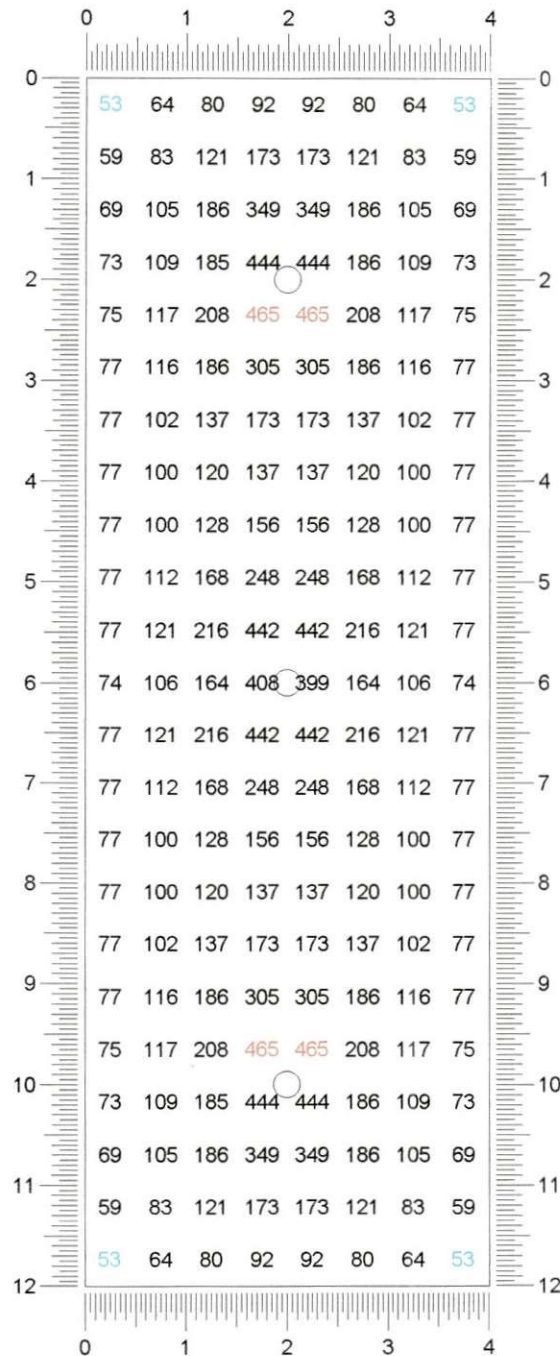


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
3 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 153,74 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 465 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 53 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Escada Rolante - Sanca 08D (Luminárias 138 e 139)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 12,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

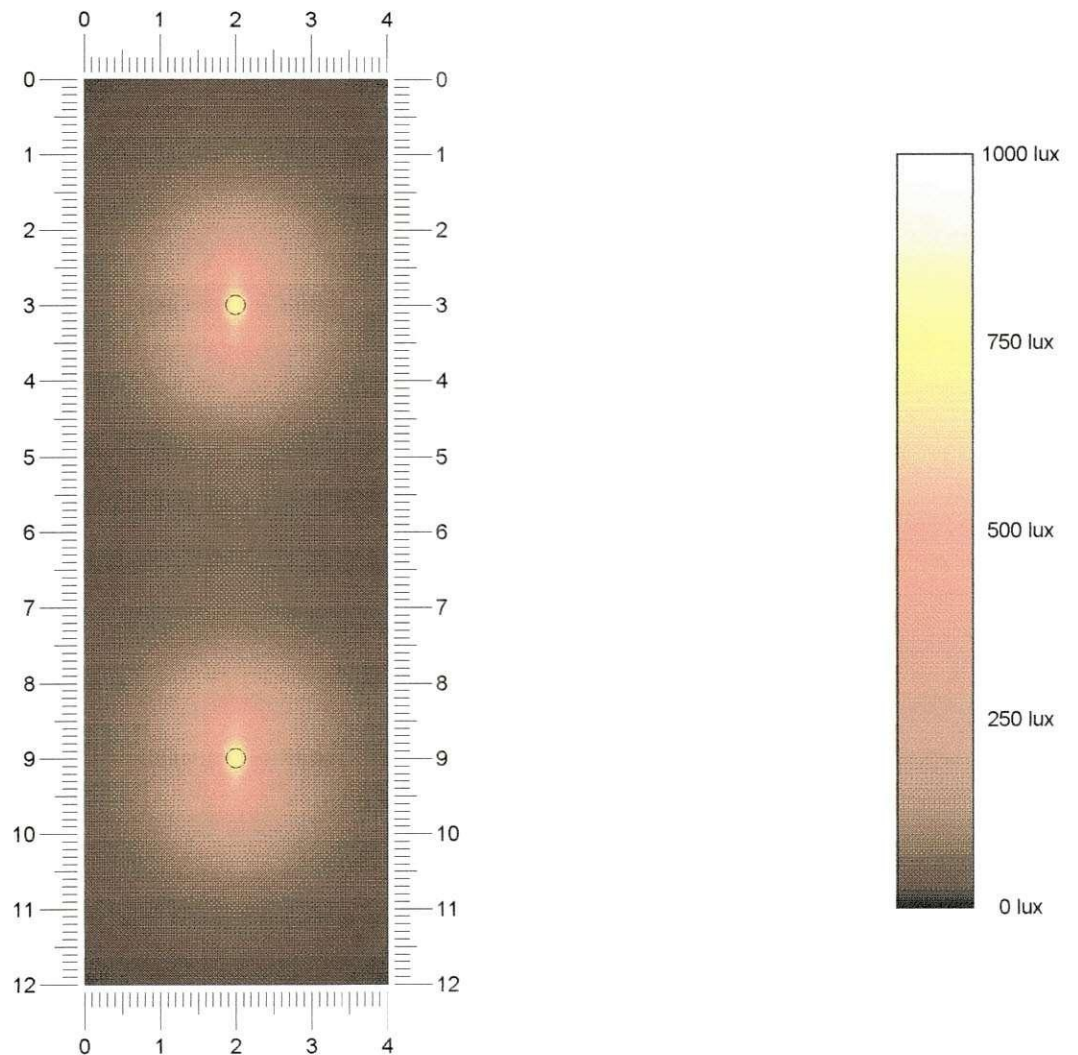
RESULTADO

Iluminância Média : 105,31 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

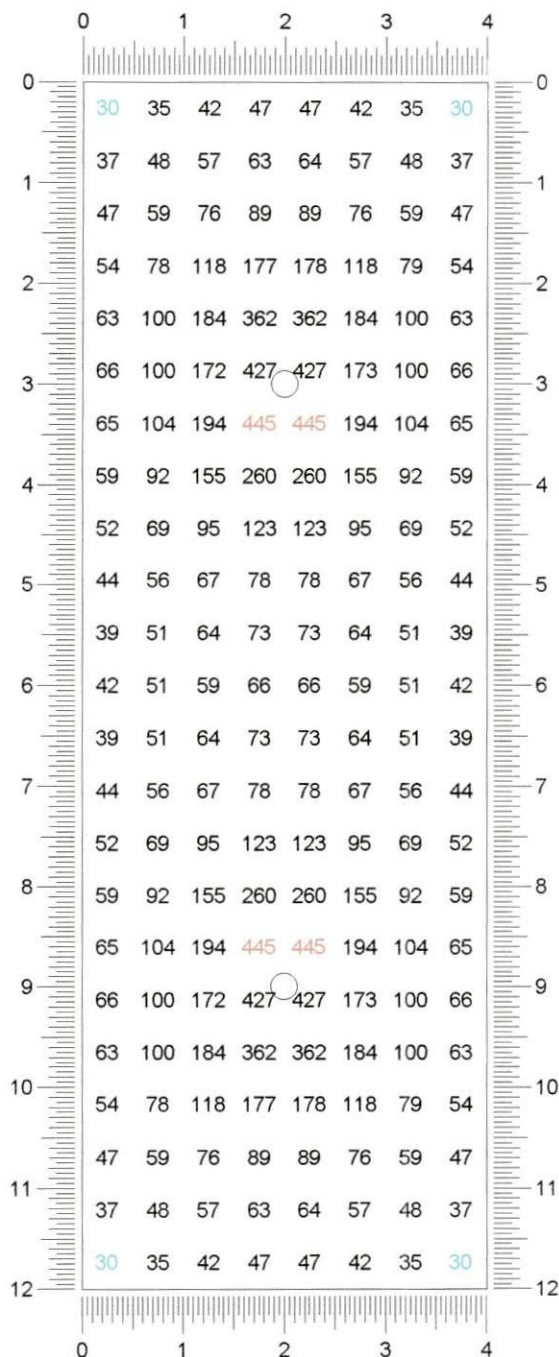


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:100
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 105,31 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 445 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 30 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Corredor de acesso à Praça de Alimentação - (Loja 42/43)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 3
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

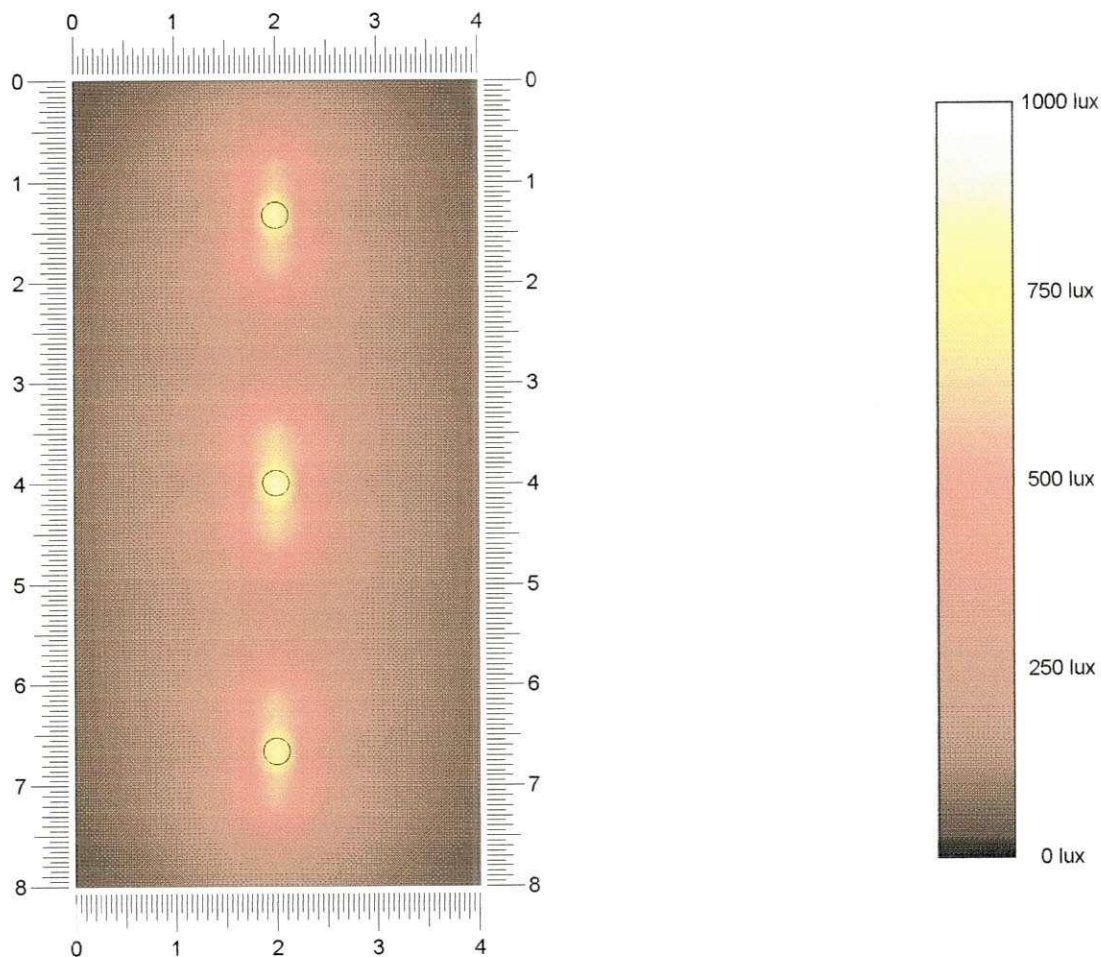
Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 218,54 lux

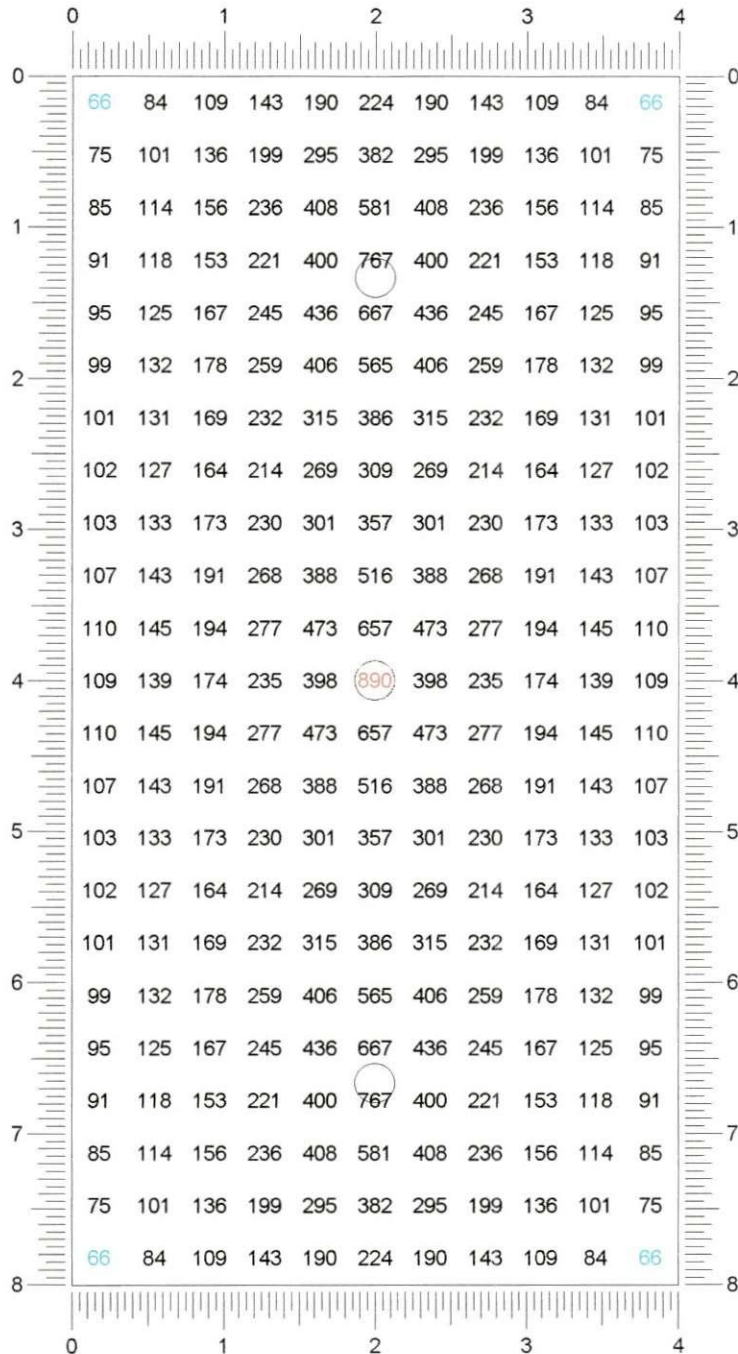
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
3 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 218,54 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 890 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 66 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 09 - Loja 51A

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



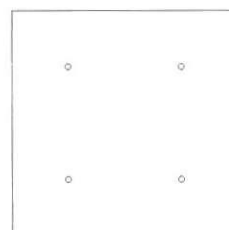
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

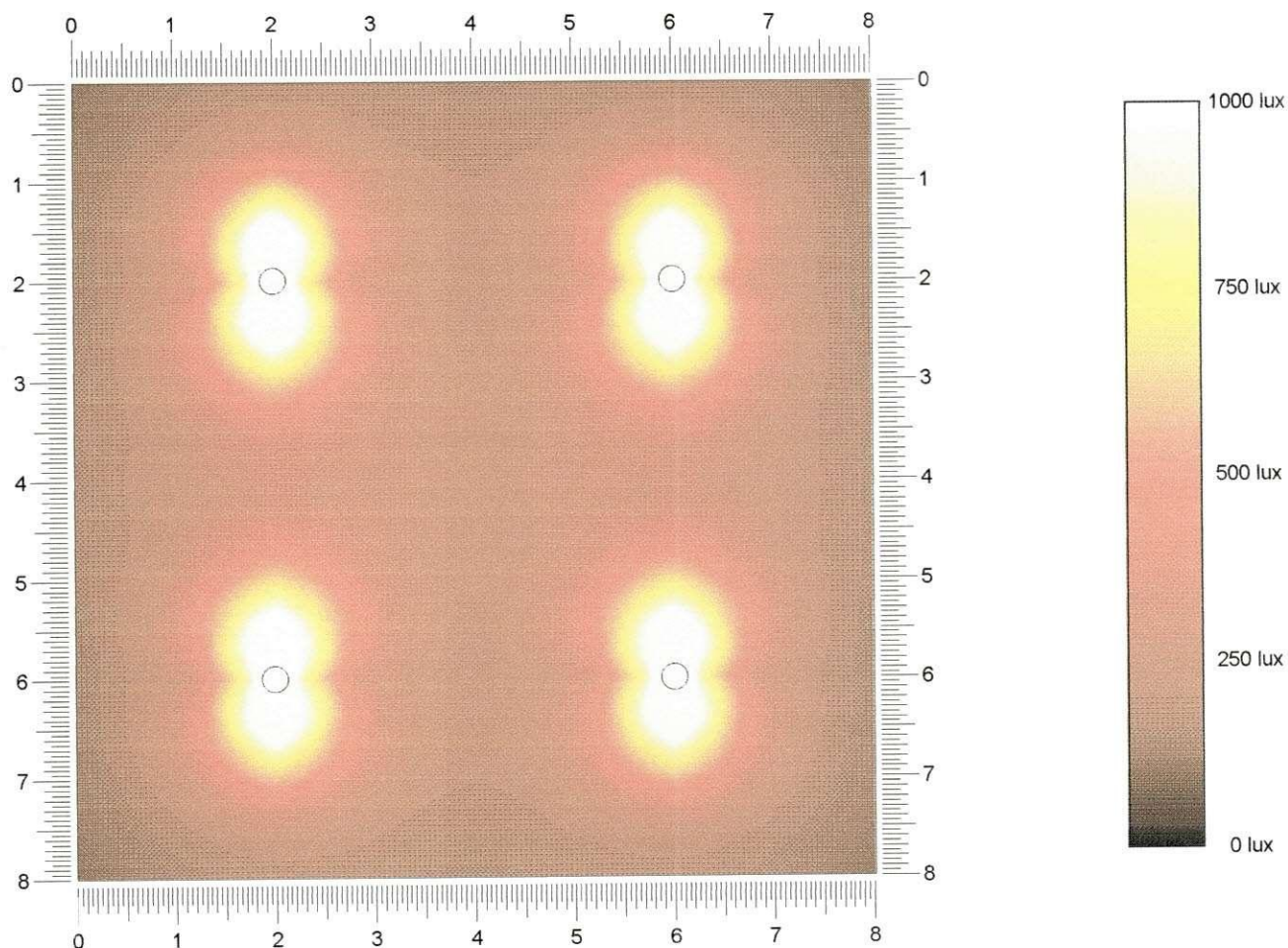
RESULTADO

Iluminância Média: 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

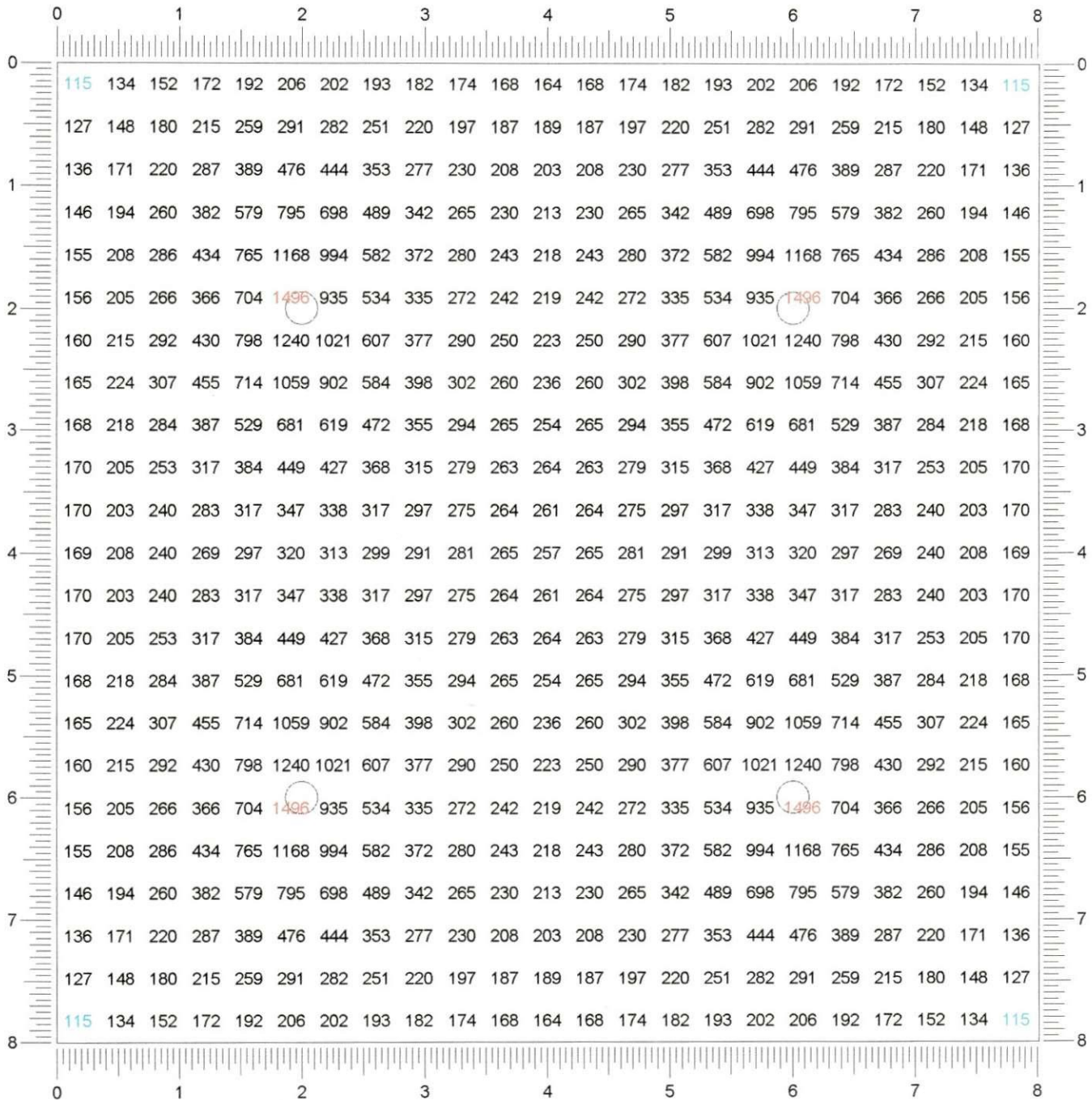


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.496 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 115 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 10 - Loja 100

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



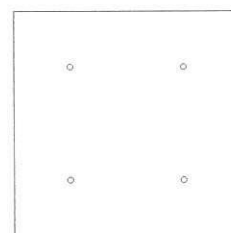
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

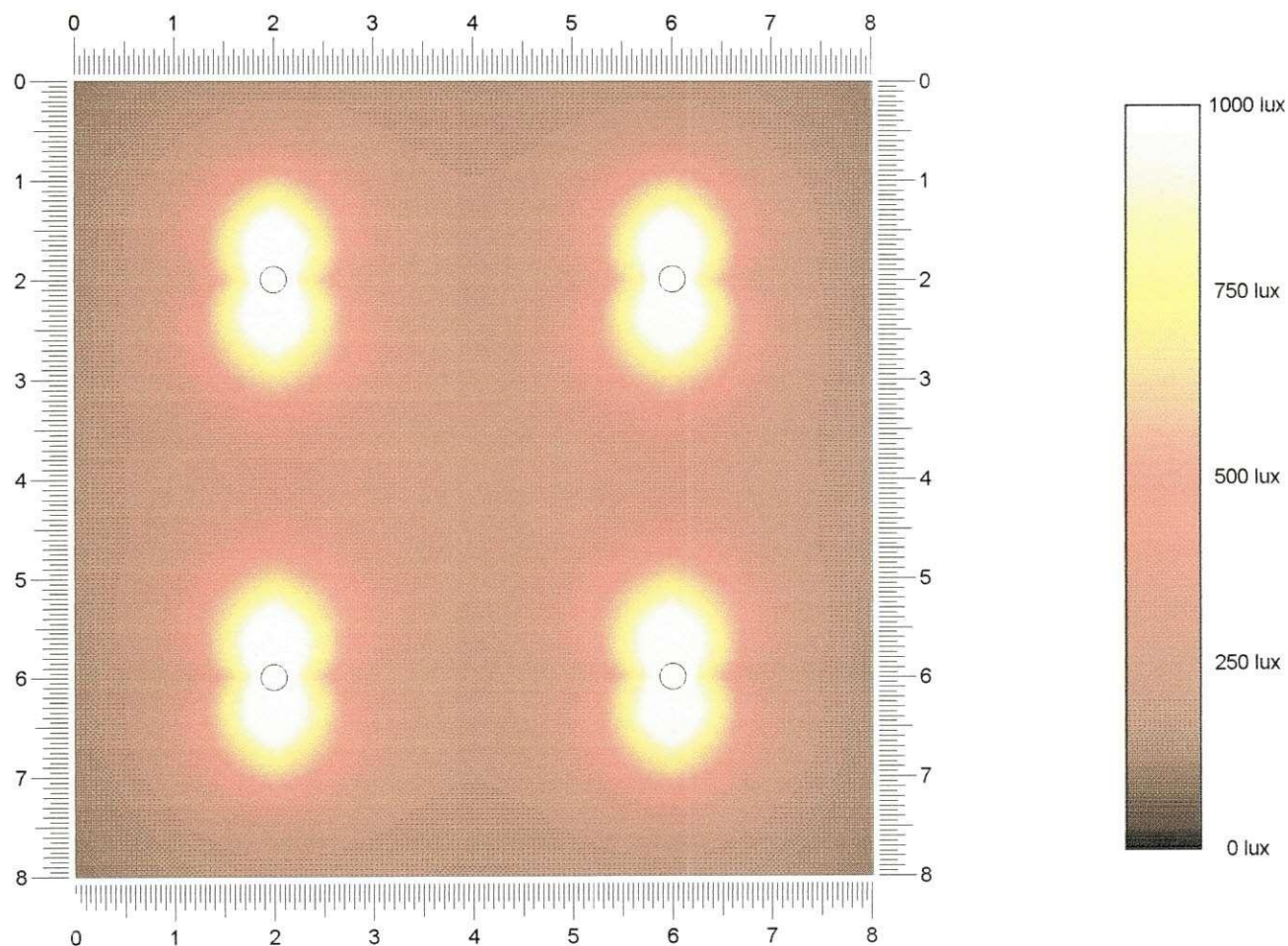
RESULTADO

Iluminância Média : 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

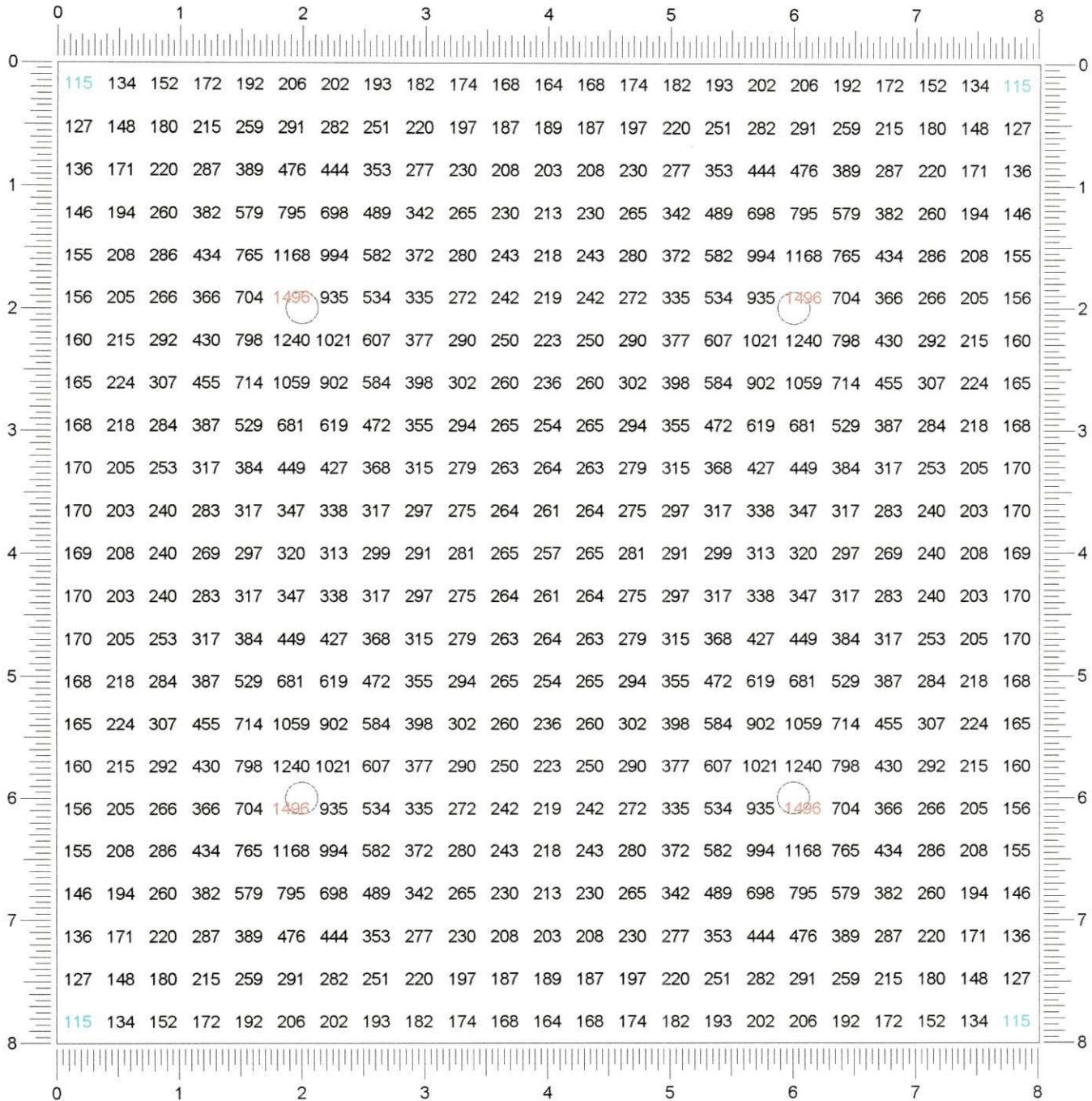


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.496 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 115 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Sanca 11 (Corredor 01)

DIMENSÕES DO AMBIENTELargura : 8,00 m
Comprimento : 26,00 m
Altura : 3,80 m**ÍNDICE DE REFLEXÃO**Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULOPlano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIAModelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 24
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm**ESPECIFICAÇÃO**

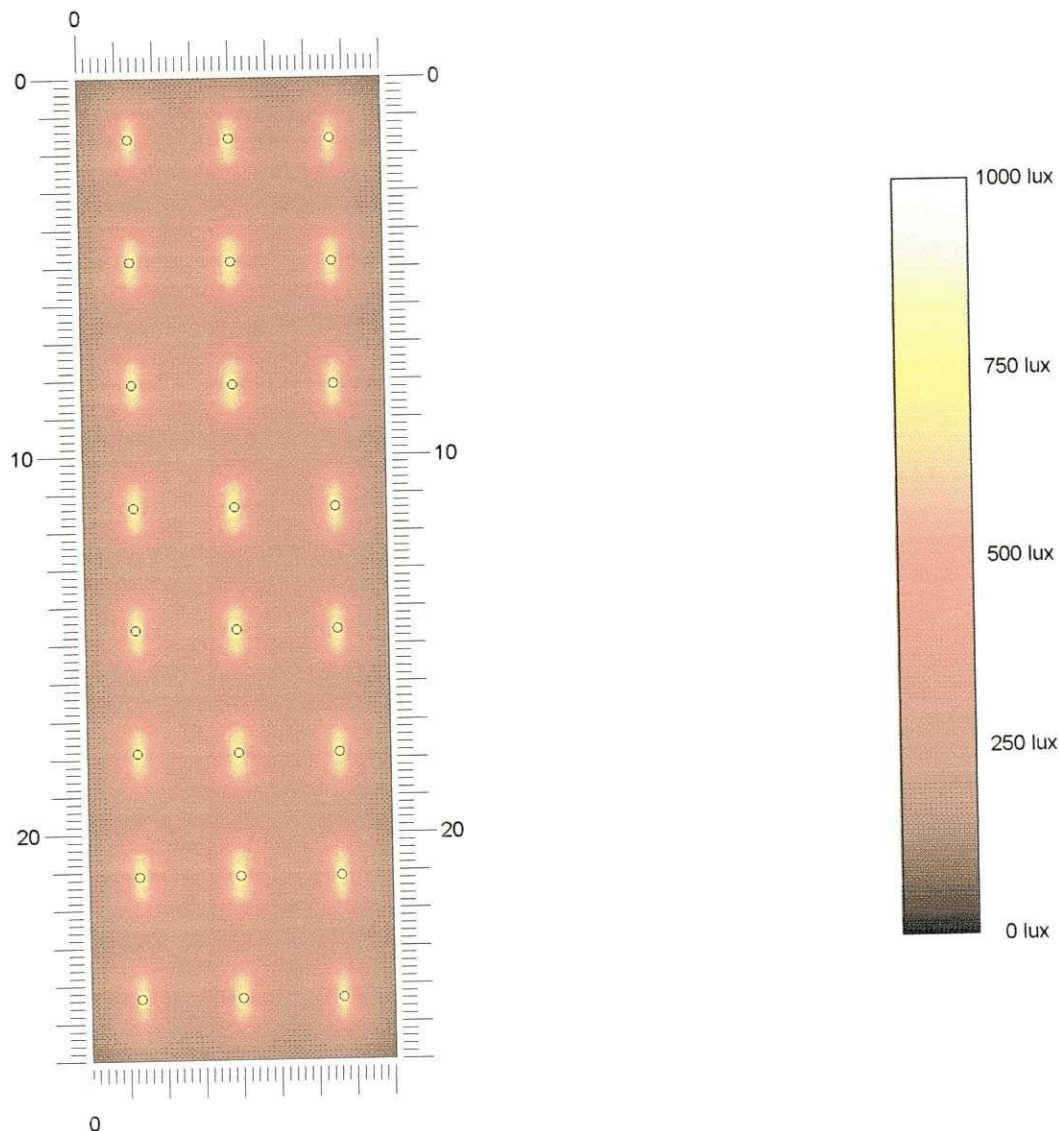
Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 316,06 lux

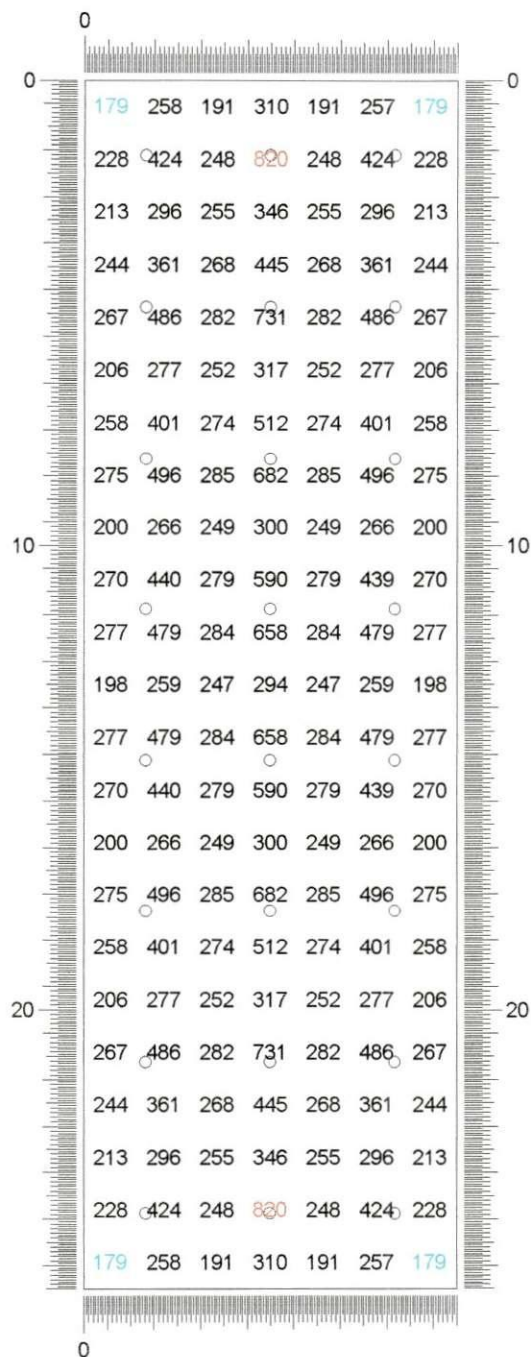
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
24 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 316,06 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 820 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 179 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Sanca 12 (Corredor 02)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 6,00 m
Comprimento : 30,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

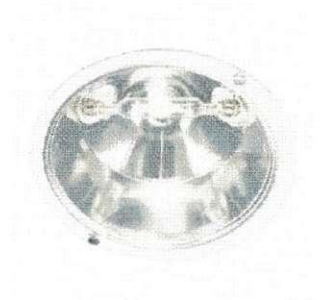
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 18
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

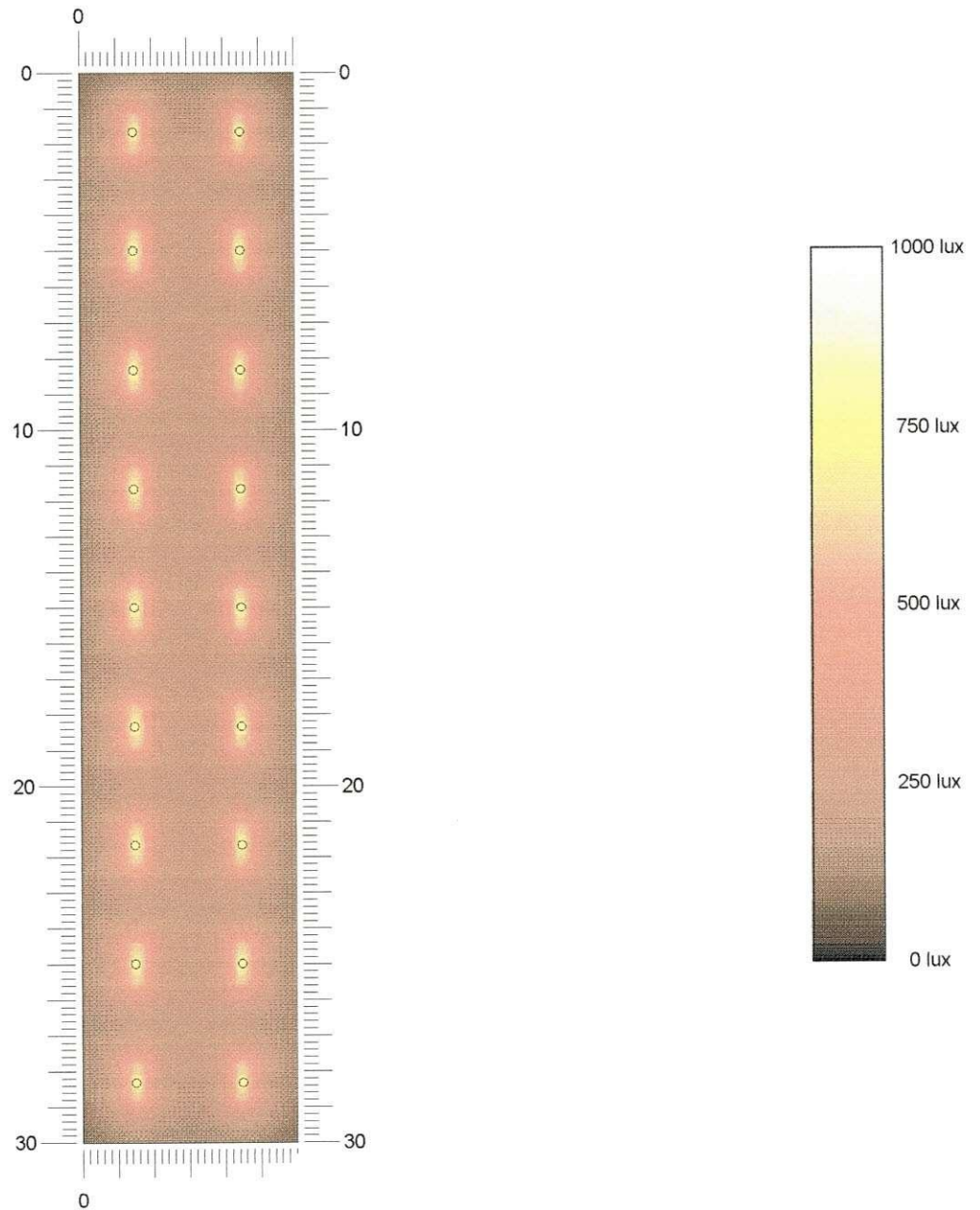
RESULTADO

Iluminância Média: 264,20 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

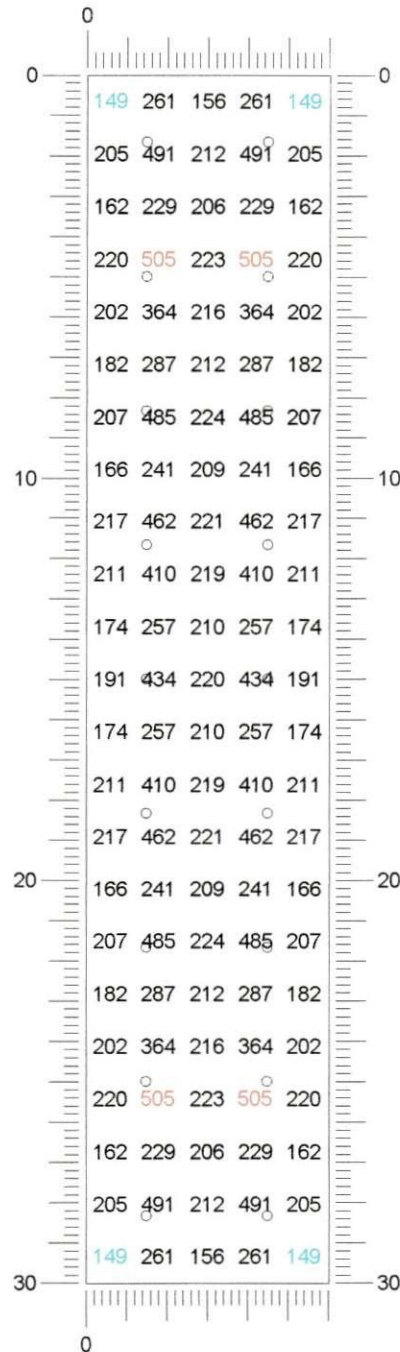


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
18 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 264,20 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 505 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 149 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Sanca 13 (Corredor 03)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 6,00 m
Comprimento : 16,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 12
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

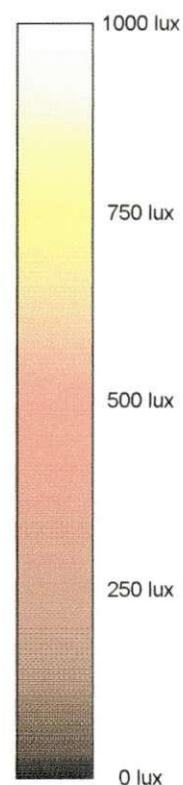
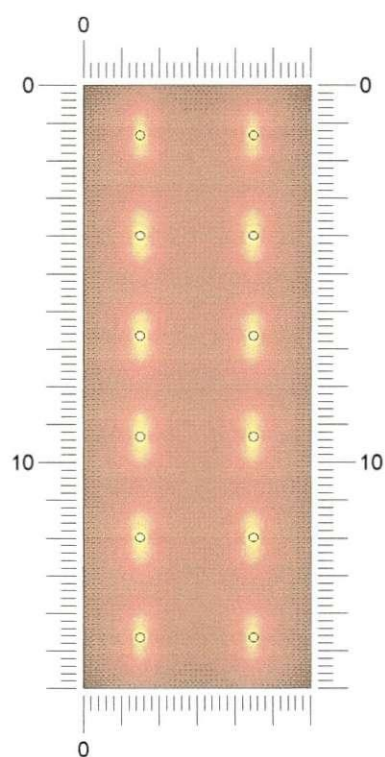
RESULTADO

Iluminância Média : 320,55 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

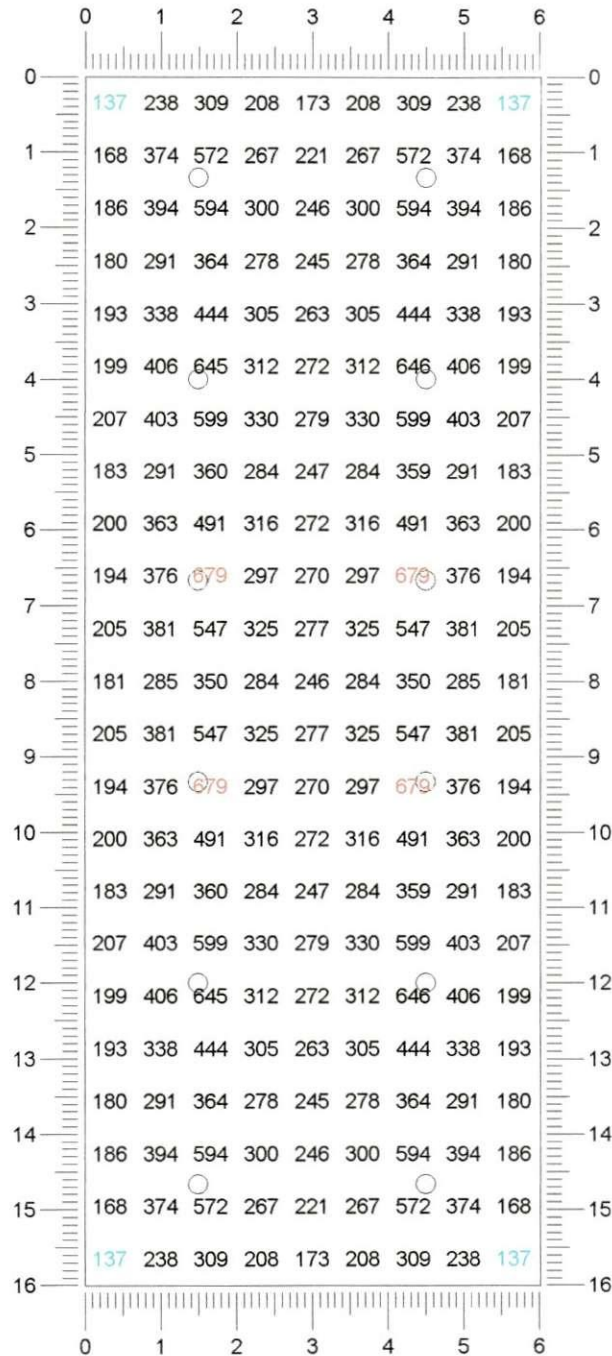


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
12 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 320,55 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 679 lux
 Ponto de menor iluminância do gride : 137 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 14 - Corredor de acesso à varanda

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

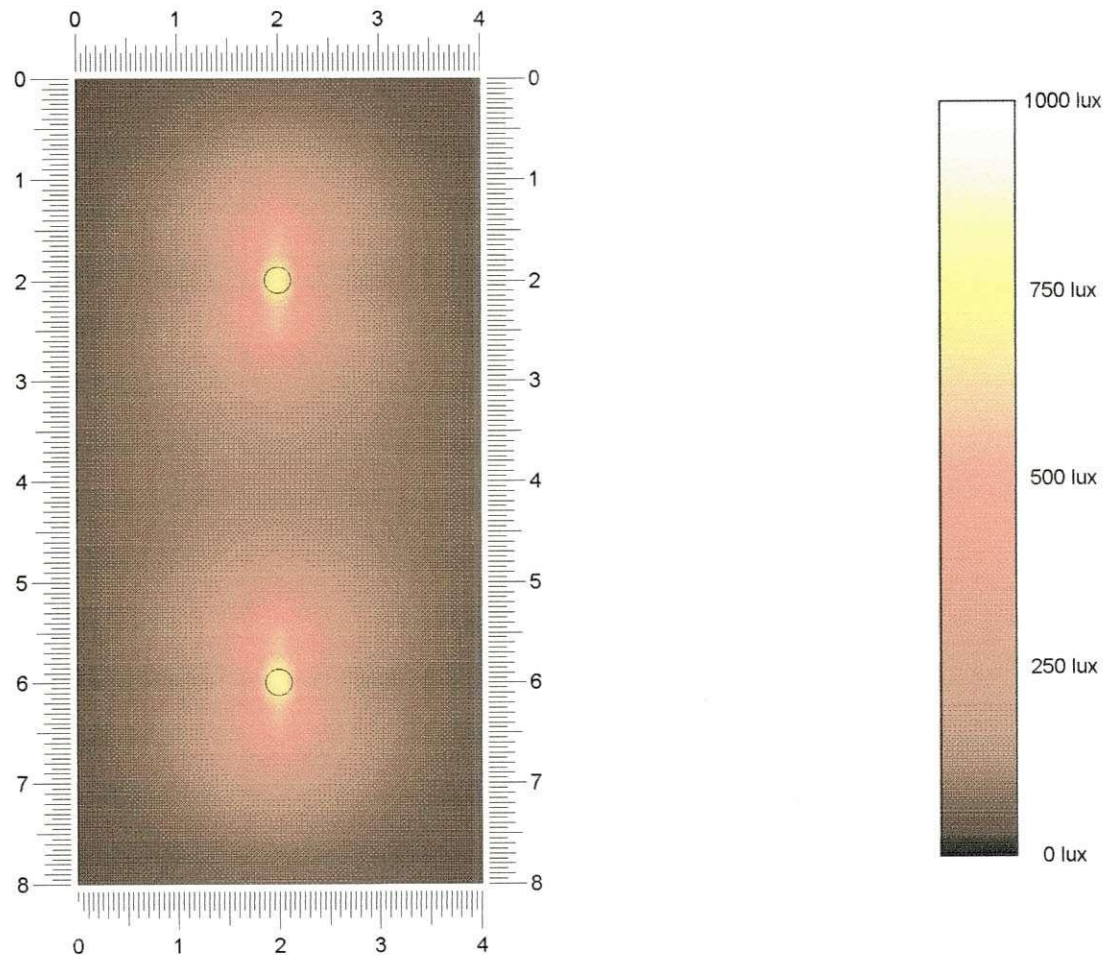
RESULTADO

Iluminância Média: 148,61 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

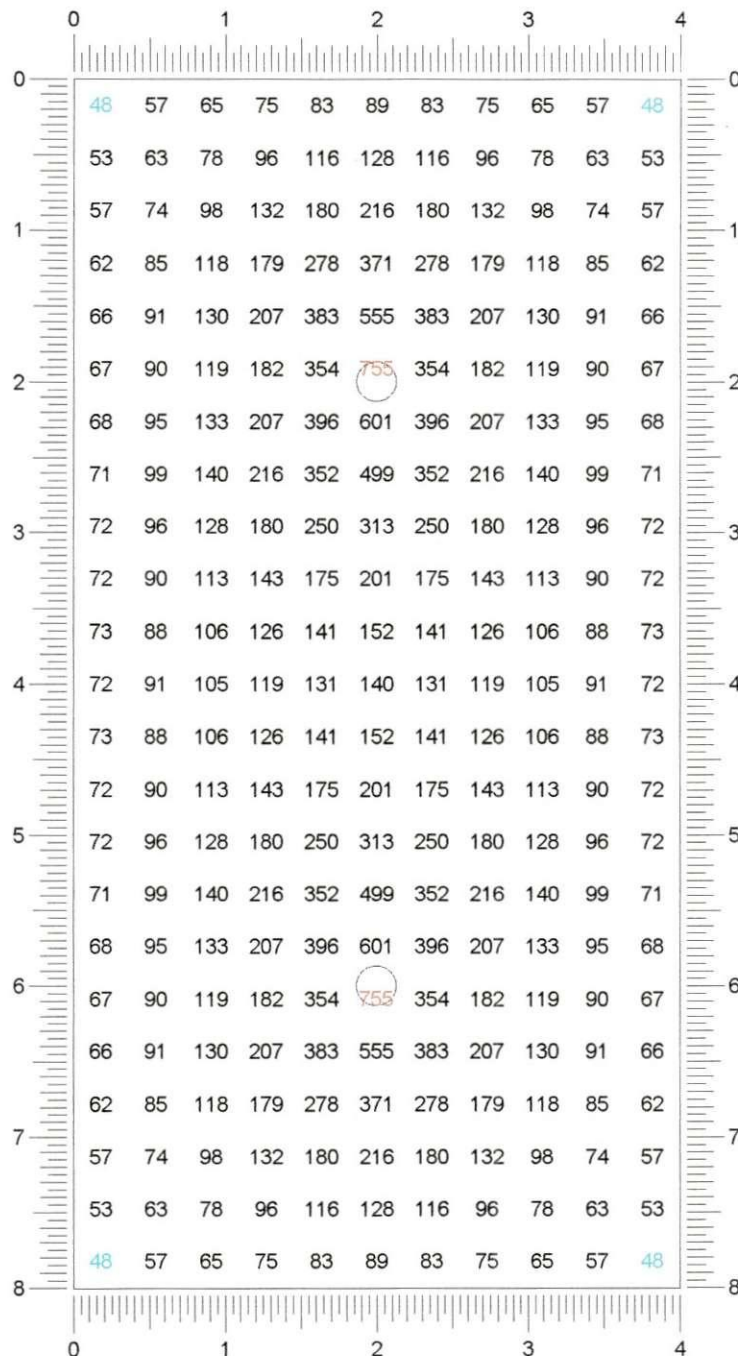


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 148,61 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 755 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 48 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Sanca 15 (Corredor 04)

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 6,00 m
Comprimento : 20,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 14
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

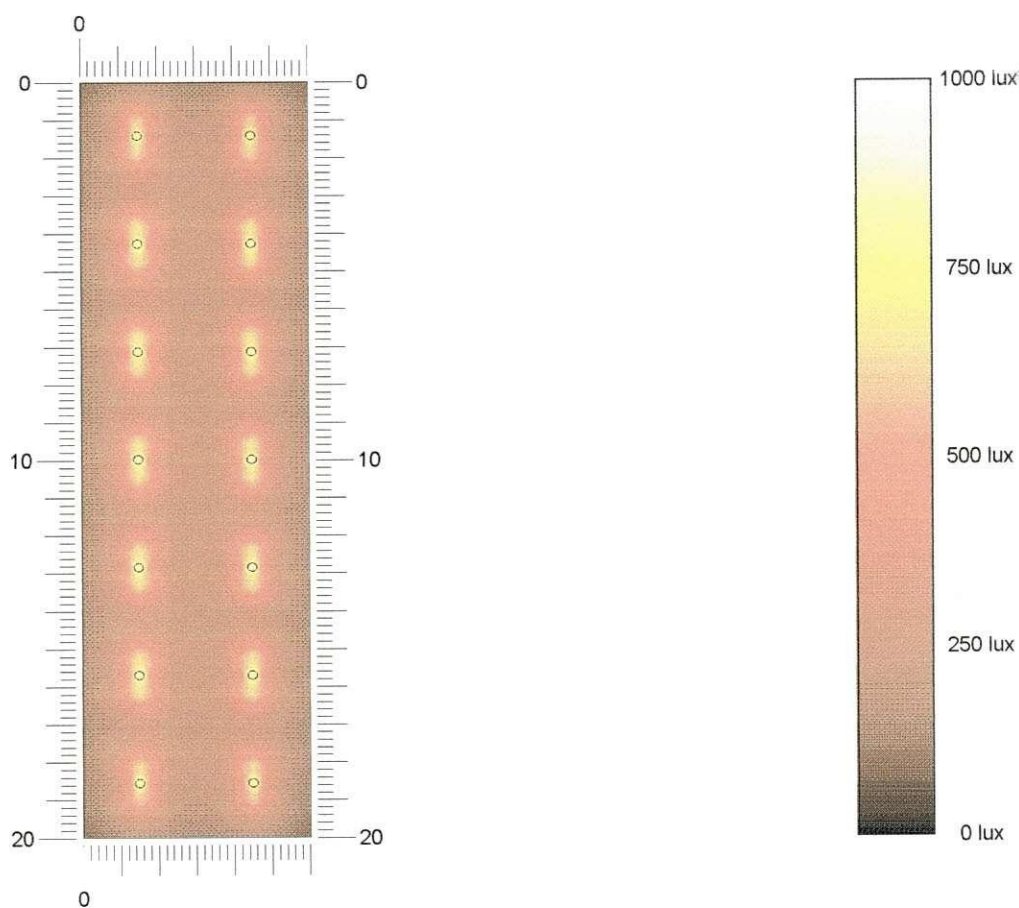
RESULTADO

Iluminância Média: 303,49 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

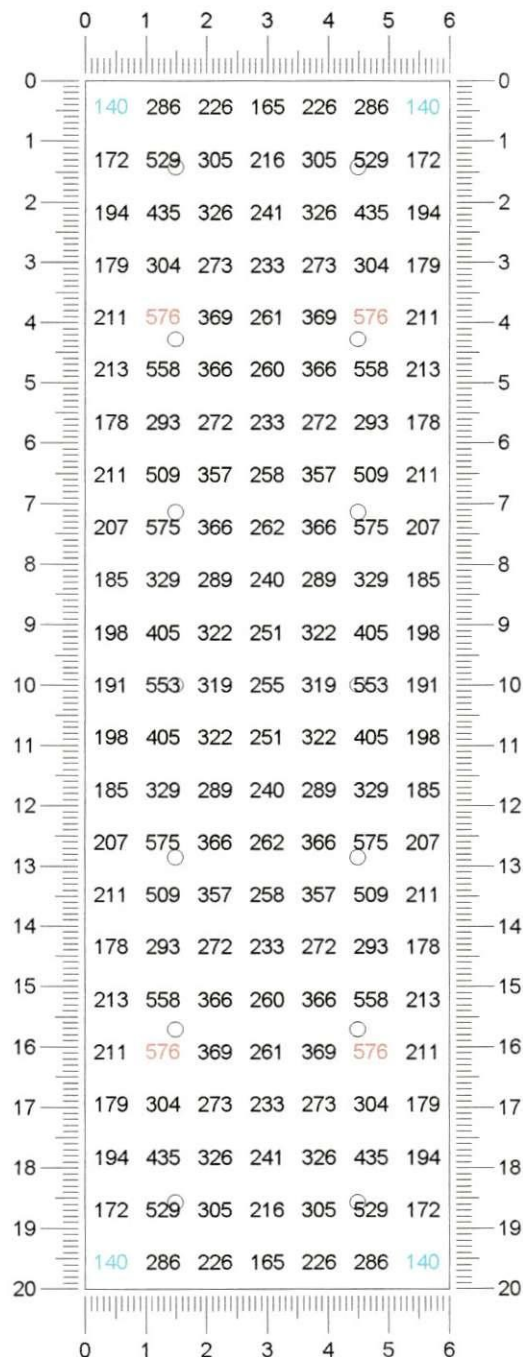


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
14 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 303,49 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 576 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 140 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Luminárias 219 a 225

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 16,00 m
Altura : 7,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

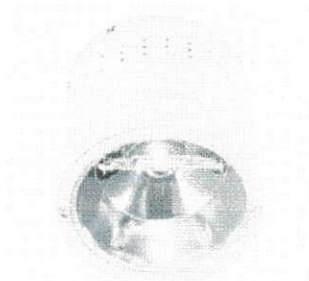
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM, de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

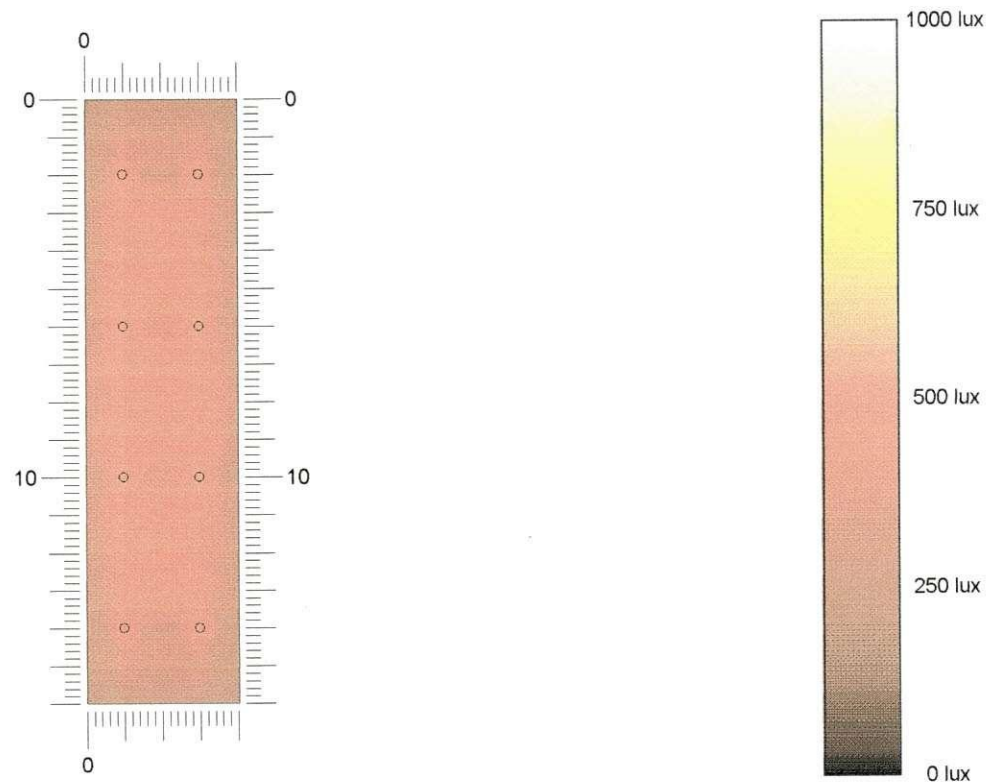
RESULTADO

Iluminância Média: 392,65 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

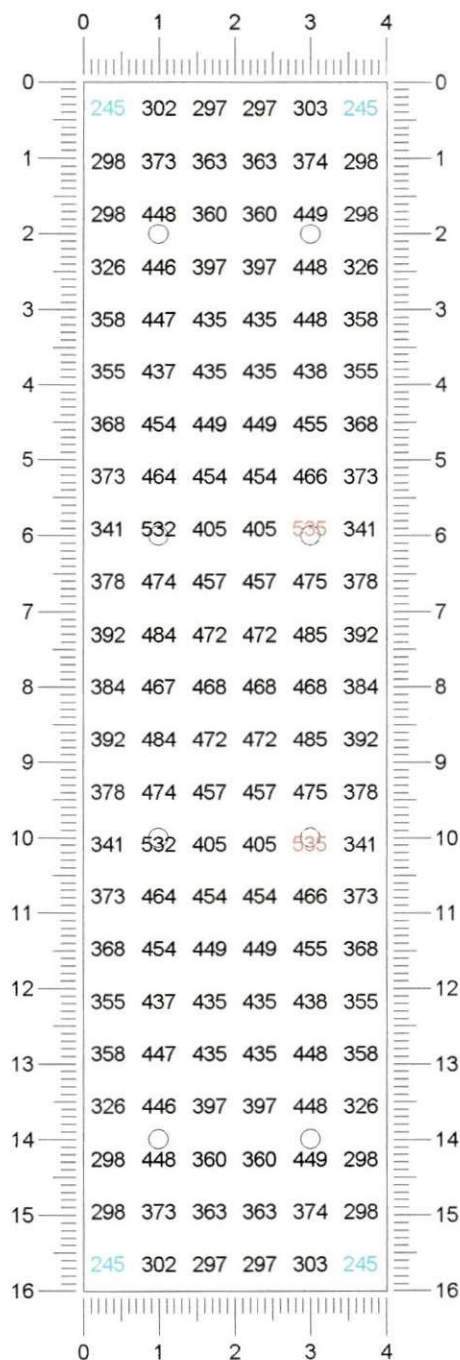


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
8 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 392,65 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 535 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 245 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Luminárias 226 a 233

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 16,00 m
Altura : 7,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

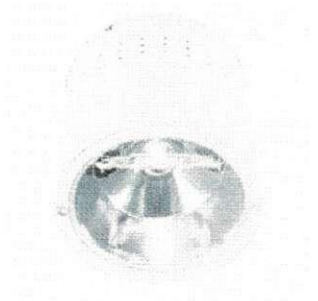
Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM, de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

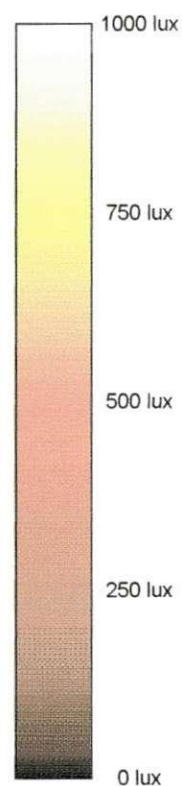
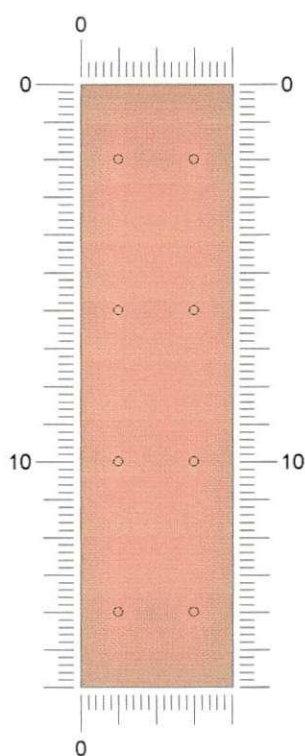
RESULTADO

Iluminância Média: 392,65 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

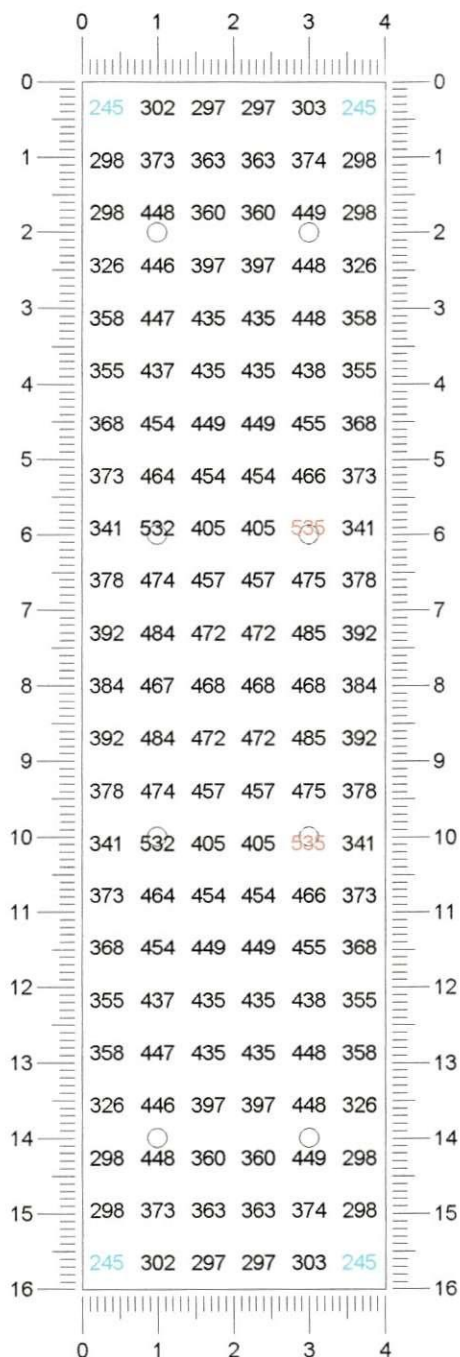


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
8 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 392,65 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 535 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 245 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Praça de Alimentação - Luminárias 234 a 241

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 16,00 m
Altura : 7,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : RSGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM, de sobrepor; refletor em alumínio repuxado e anodizado; corpo em chapa de aço, com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi; com alojamento para equipamento elétrico; difusor em vidro transparente temperado; diâmetro externo de 270mm; H = 270mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; modelo RSGV1150.

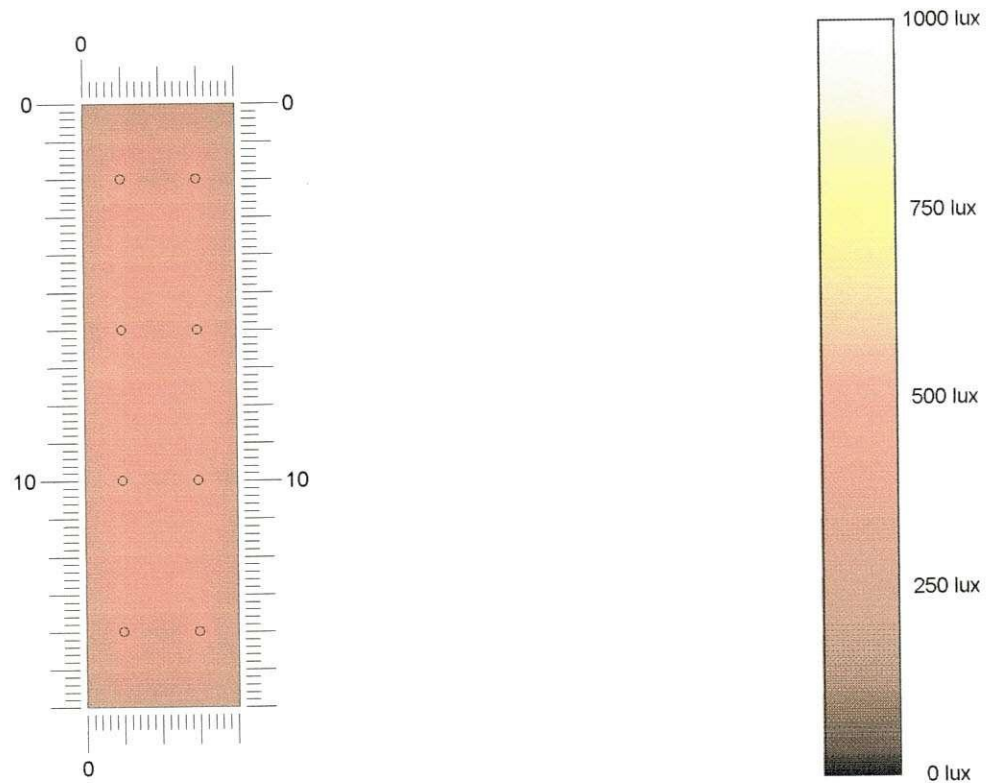
RESULTADO

Iluminância Média: 392,65 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

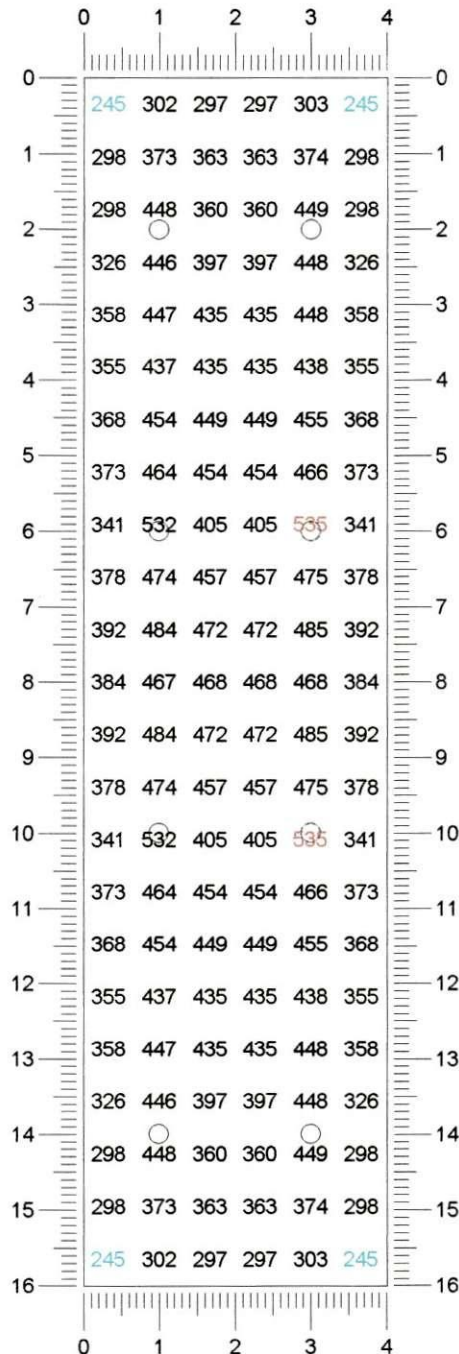


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
8 luminárias modelo RSGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 392,65 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 535 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 245 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Varanda - Luminárias 252 a 259

DIMENSÕES DO AMBIENTELargura : 4,00 m
Comprimento : 16,00 m
Altura : 4,00 m**ÍNDICE DE REFLEXÃO**Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULOPlano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIAModelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 8
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm**ESPECIFICAÇÃO**

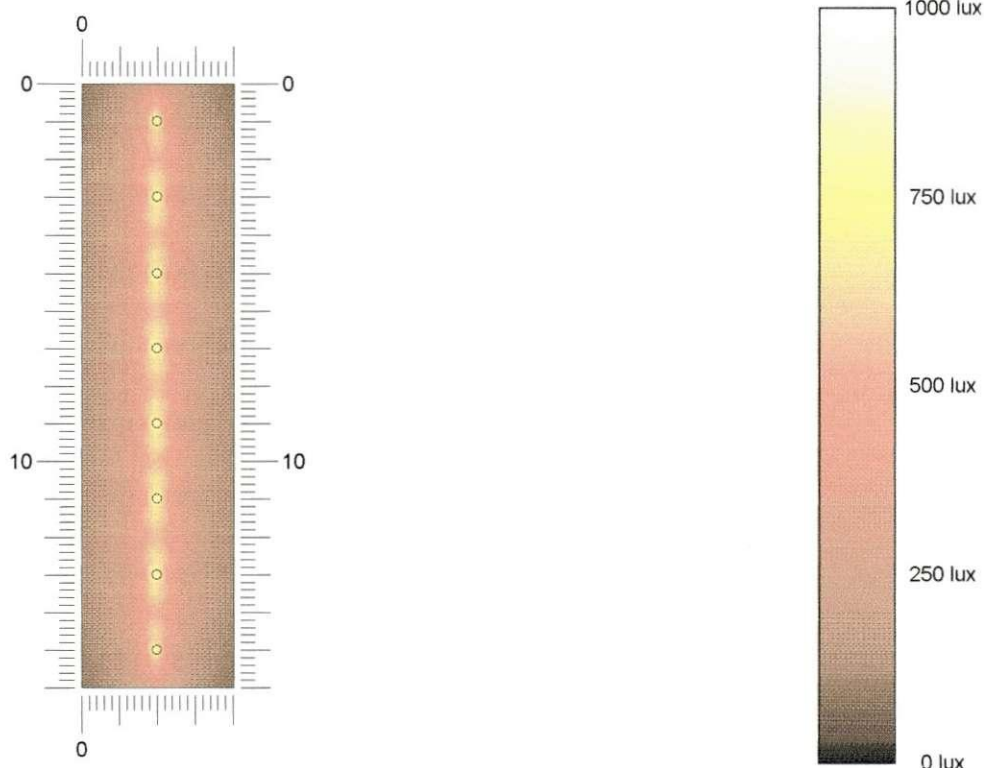
Luminária para 1x70/150W VM, de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 296,80 lux

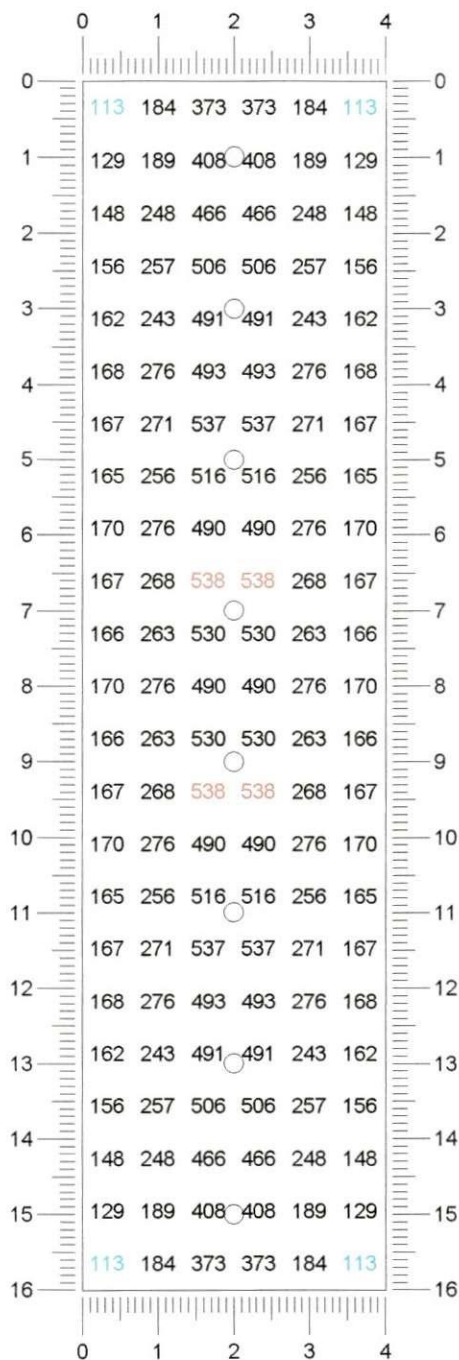
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:200
8 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 296,80 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : **538 lux**

Ponto de menor iluminância do gride : **113 lux**

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Varanda - Luminárias 260 a 265

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 4,00 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 6
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

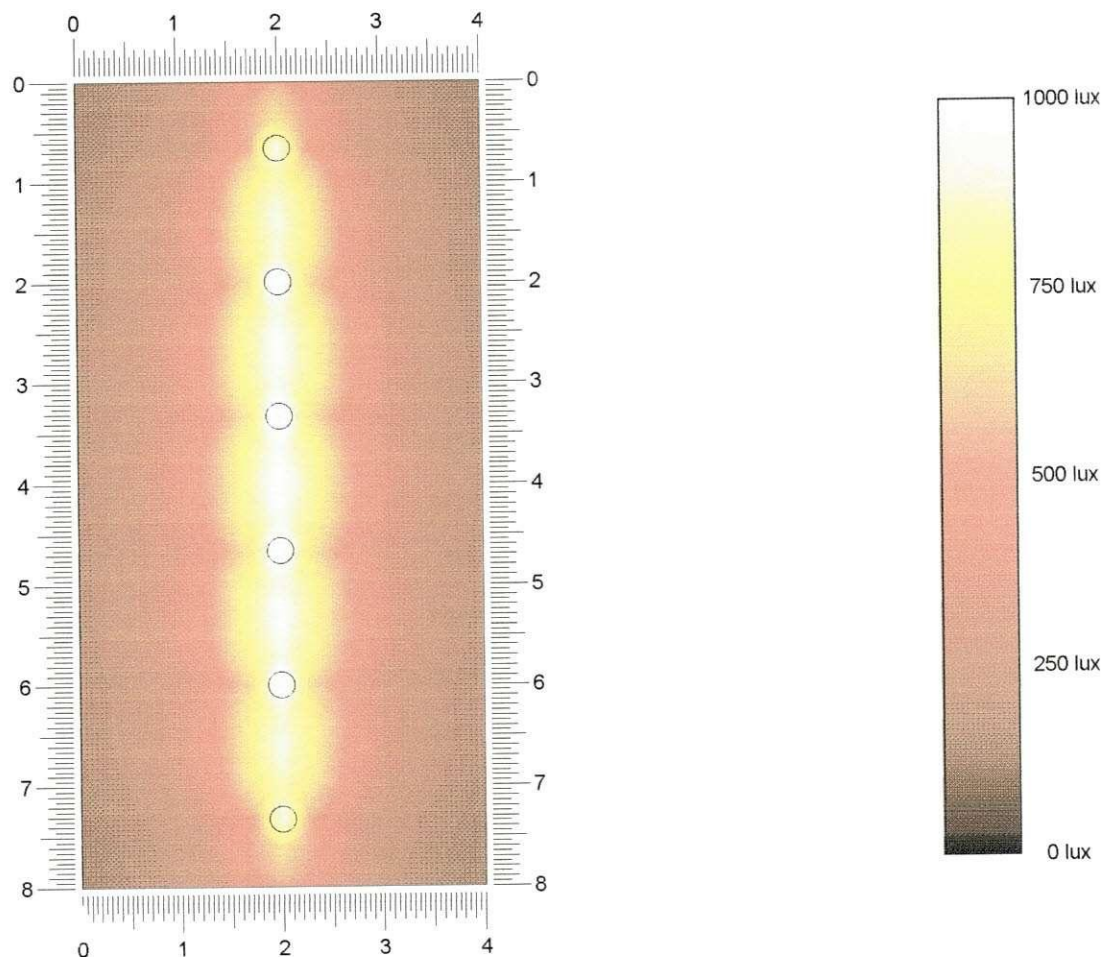
Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 412,37 lux

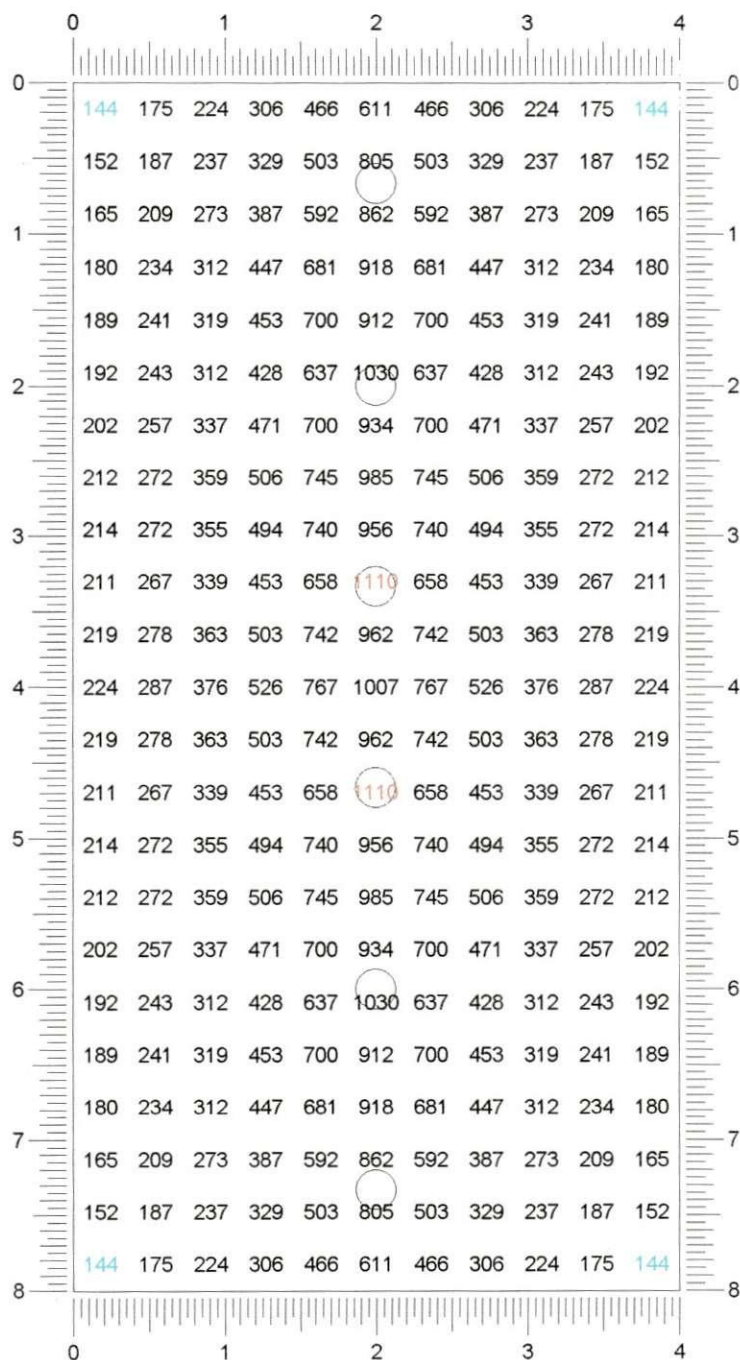
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
6 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 412,37 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.110 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 144 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Área do Subsolo (Abaixo da Escada Rolante) - Sanca 16A

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

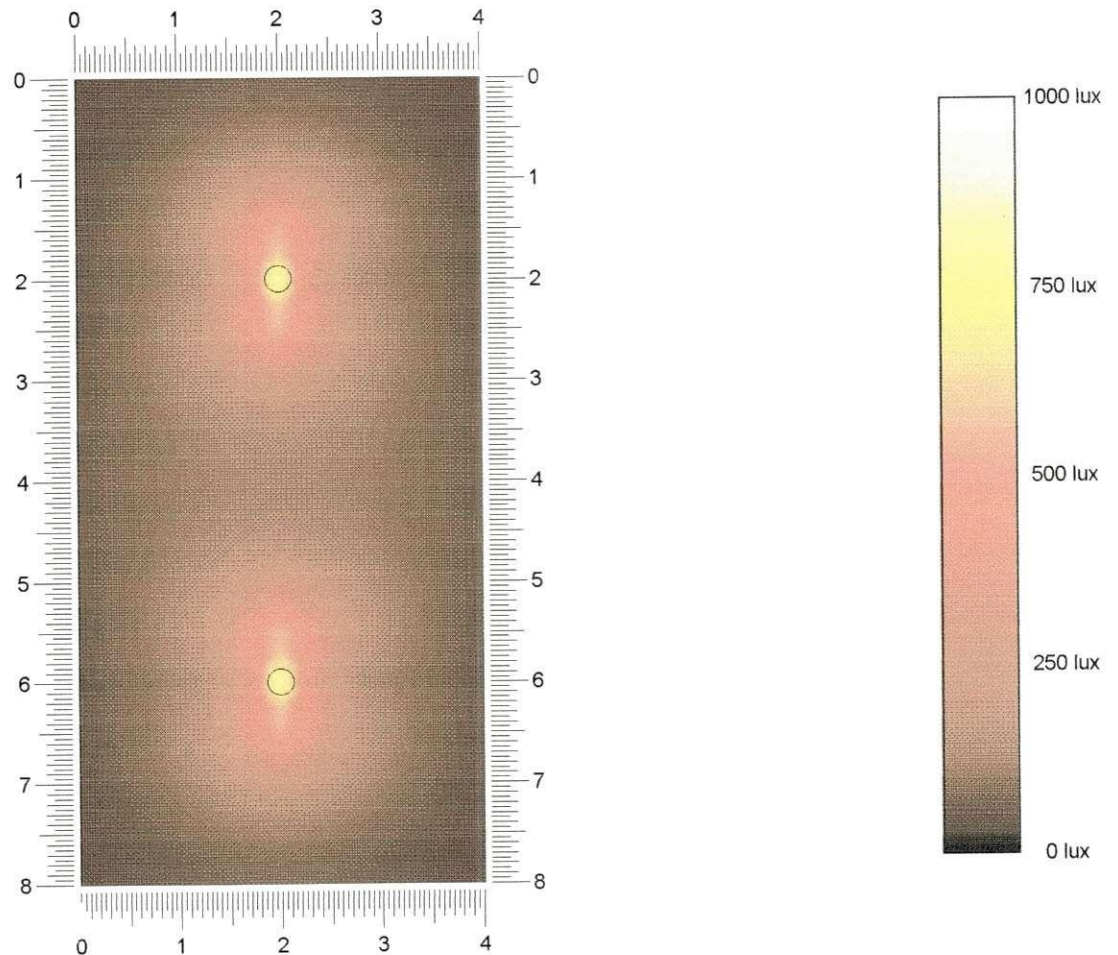
Luminária para 1x70/150W VM, de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 148,61 lux

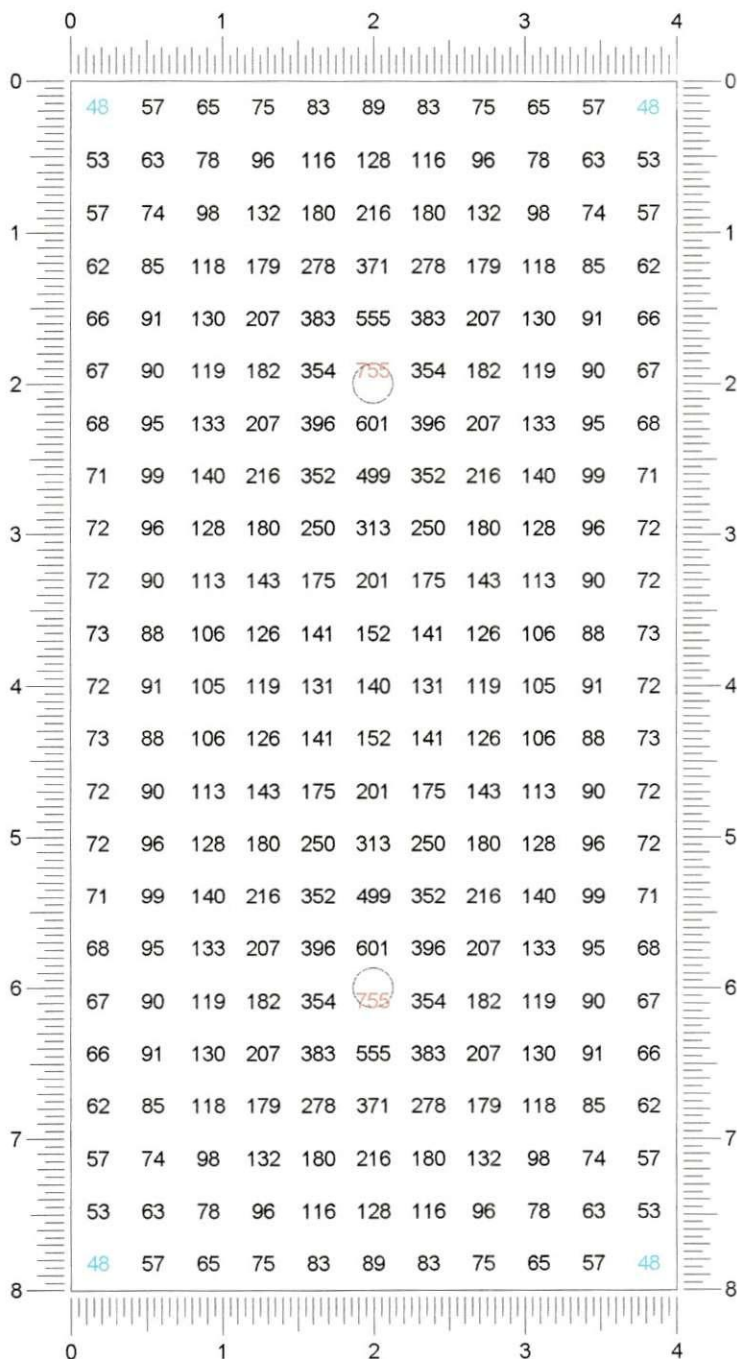
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 148,61 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 755 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 48 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Área do Subsolo (Abaixo da Escada Rolante) - Sanca 16B

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 2,50 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

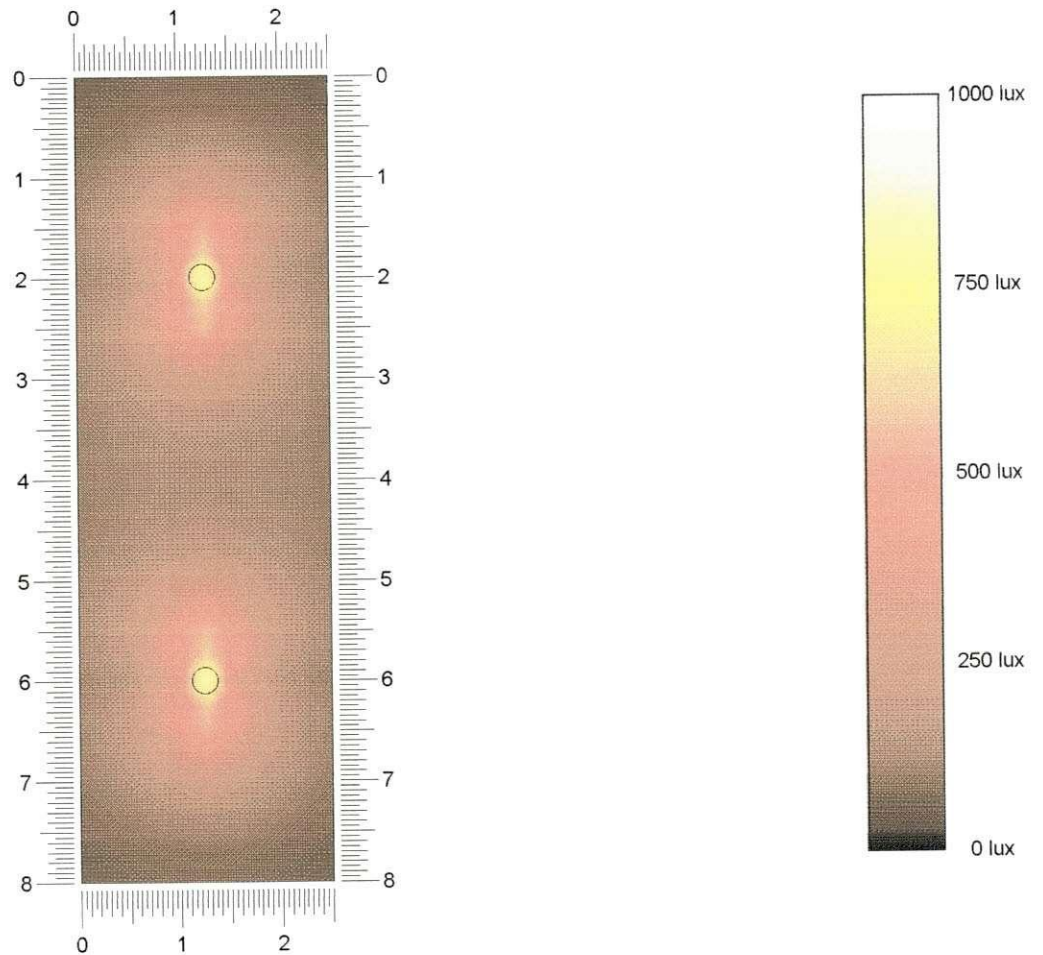
Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 197,45 lux

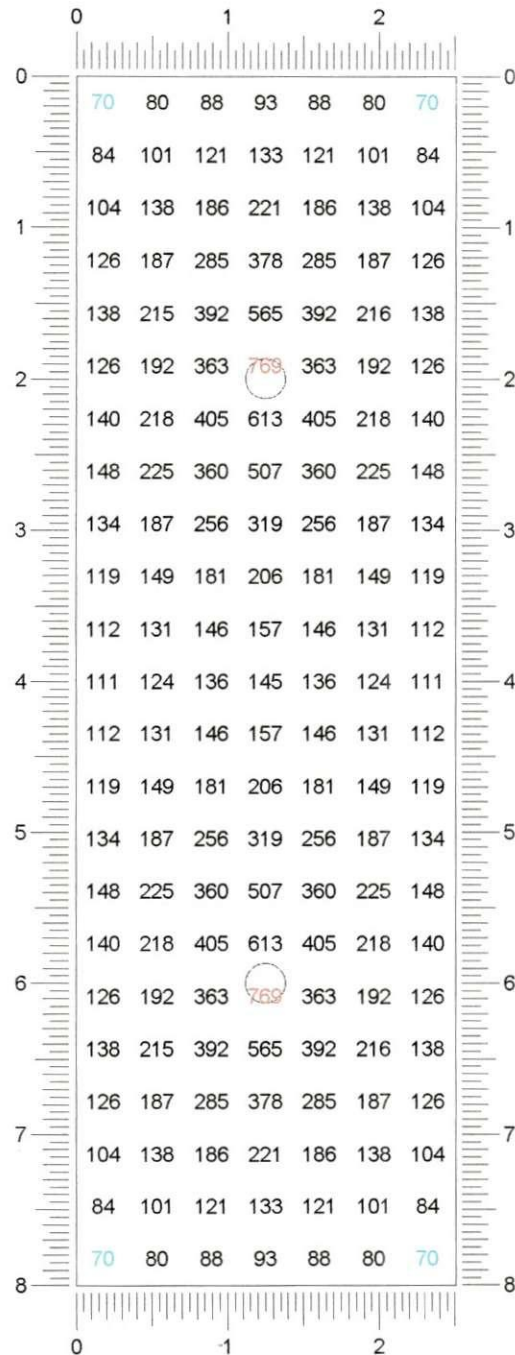
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 197,45 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 769 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 70 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Área do Subsolo (Abaixo da Escada Rolante) - Sanca 16C

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 10,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm

**ESPECIFICAÇÃO**

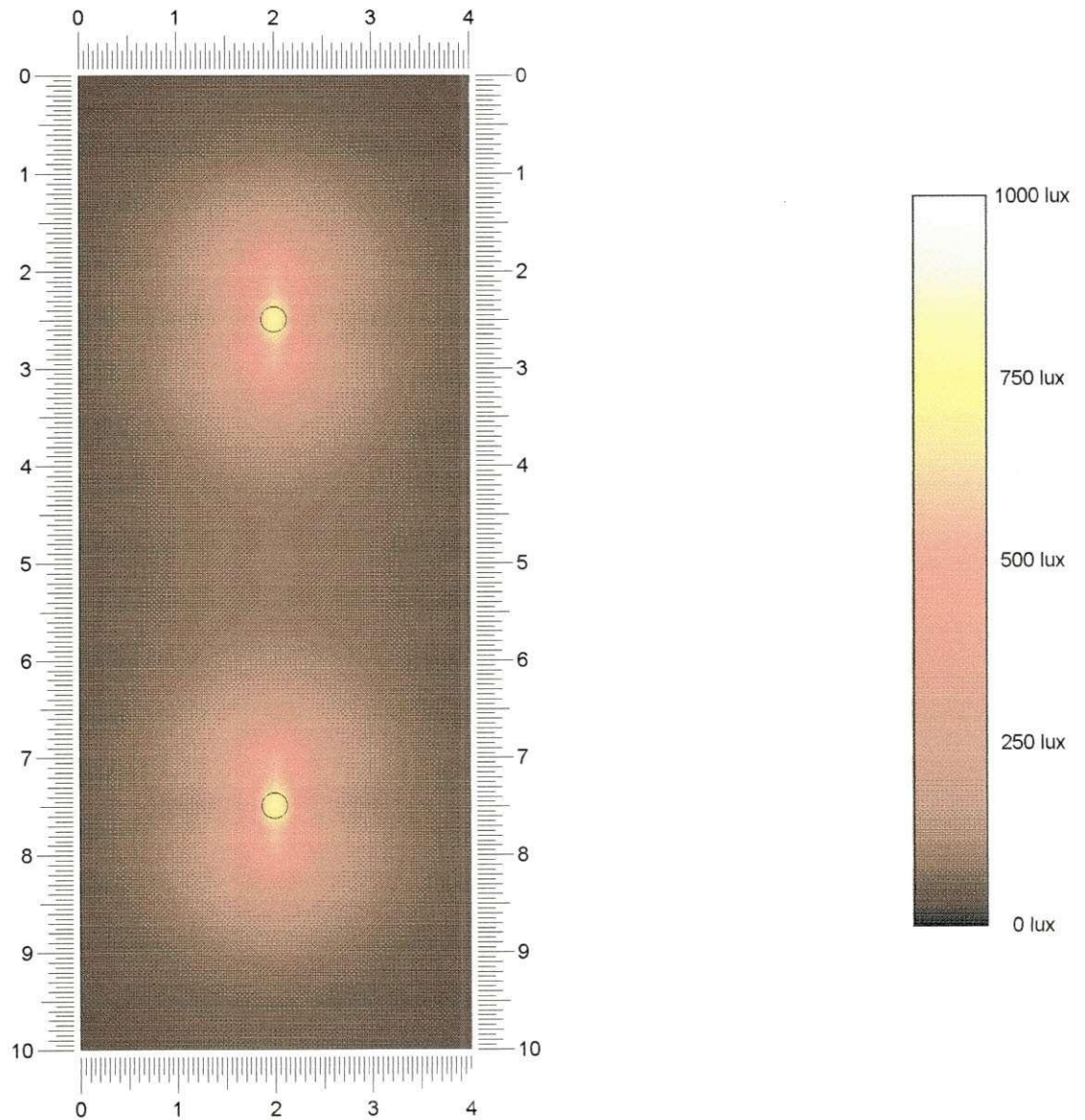
Luminária para 1x70/150W VM, de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

RESULTADO

Iluminância Média: 123,20 lux

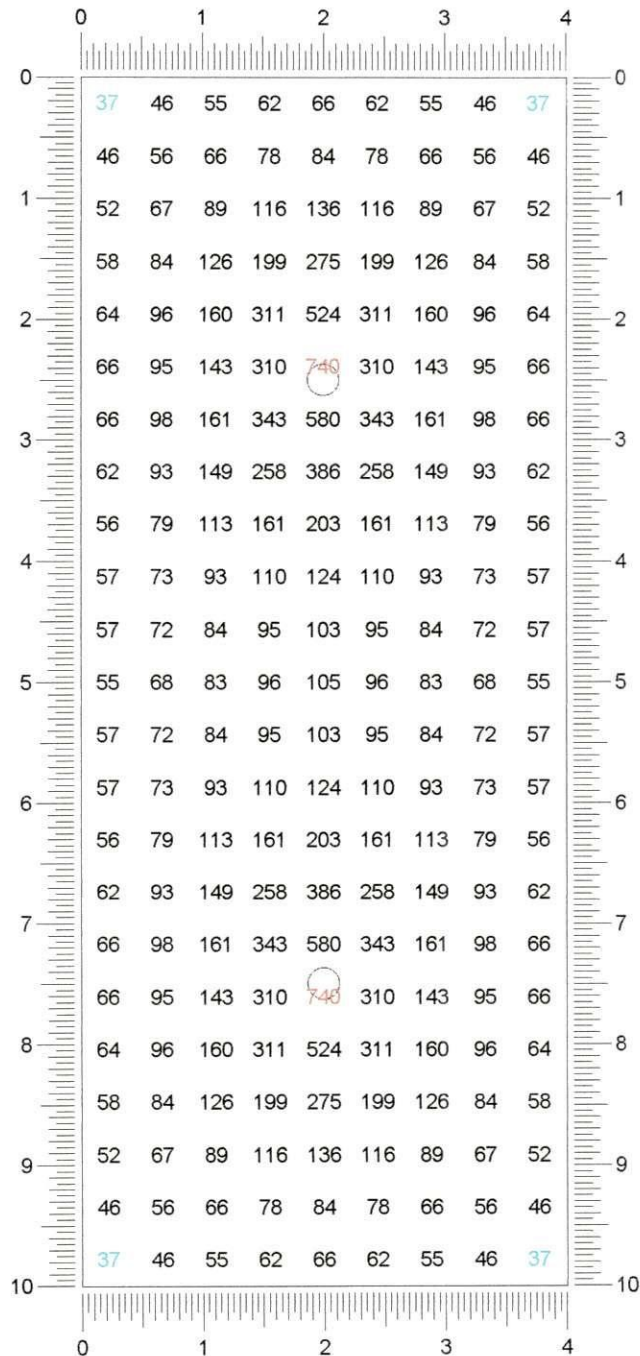
CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 123,20 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 740 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 37 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Área do Subsolo (Abaixo da Escada Rolante) - Sanca 16D

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 4,00 m
Comprimento : 10,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 2
Fluxo Total da Luminária : 5.000 lm



ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

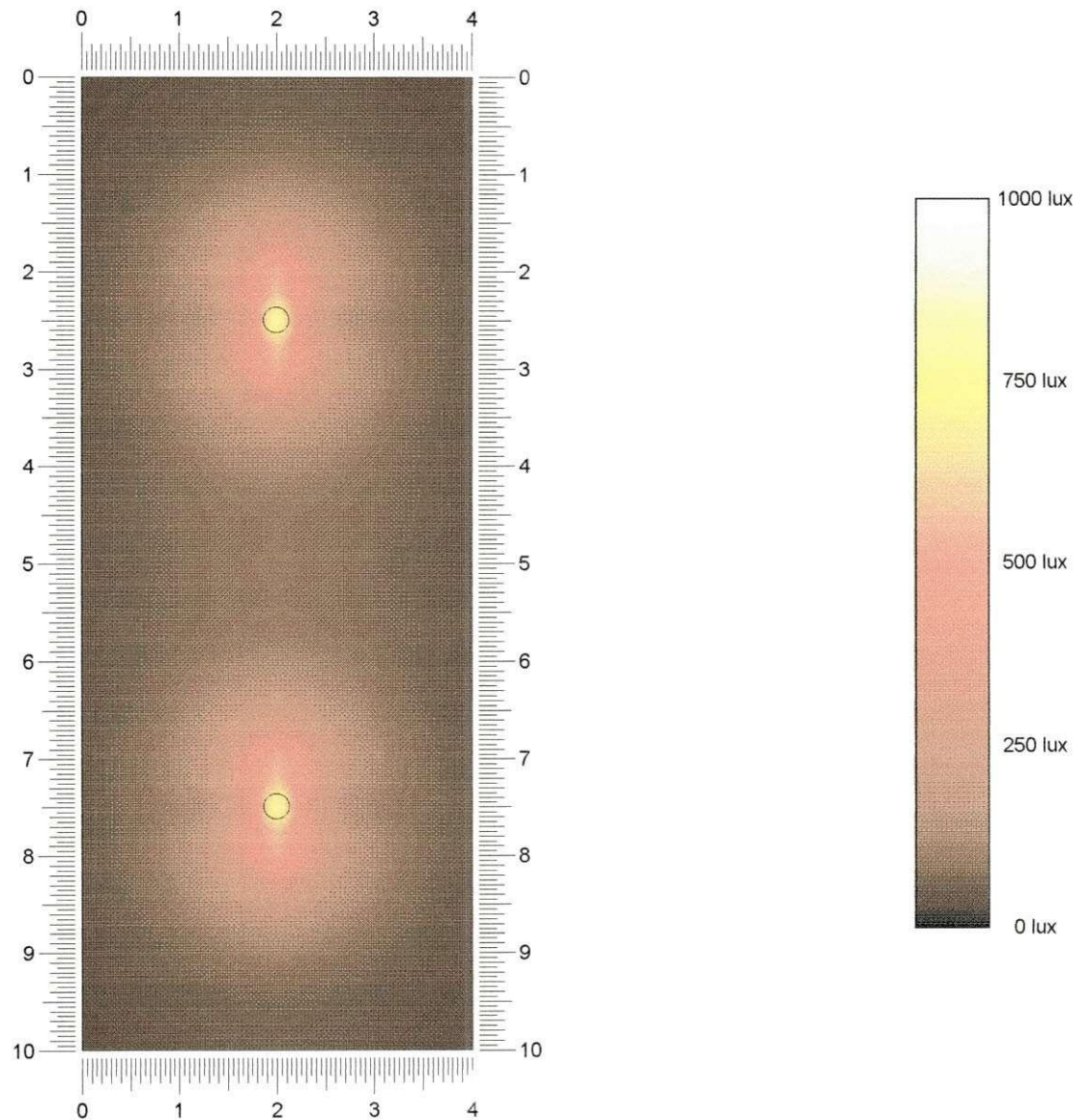
RESULTADO

Iluminância Média: 123,20 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

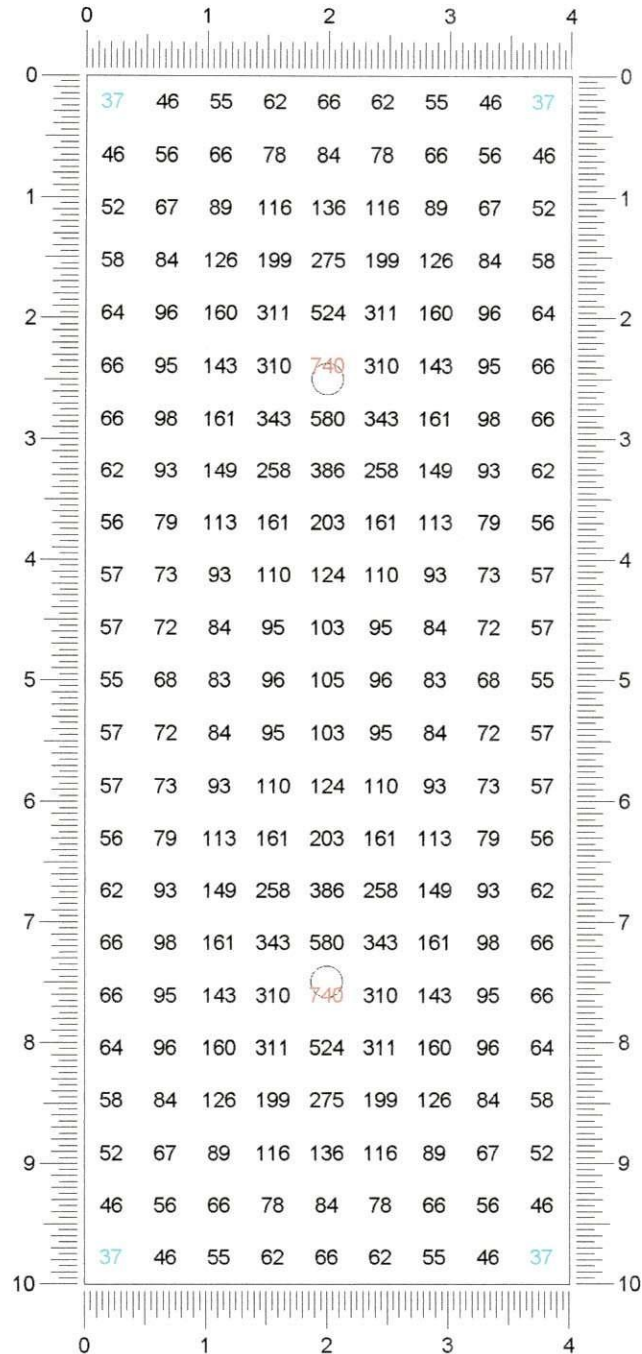


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
2 luminárias modelo REGV1150 (5.000 lm)
Iluminância Média 123,20 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 740 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 37 lux

PROJETO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE : Sanca 17 - Entrada C

DIMENSÕES DO AMBIENTE

Largura : 8,00 m
Comprimento : 8,00 m
Altura : 3,80 m

ÍNDICE DE REFLEXÃO

Teto : 70,0 %
Paredes : 30,0 %
Chão : 30,0 %

PARÂMETROS PARA CÁLCULO

Plano de Trabalho : 0,85m
Distância do Teto até a Luminária : 0,00m
Fator de Depreciação : 0,85

LUMINÁRIA

Modelo da Luminária : REGV1150
Quantidade : 4
Fluxo Total da Luminária : 11.000 lm



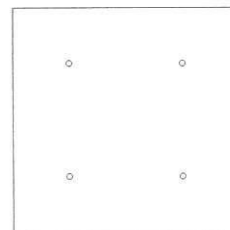
ESPECIFICAÇÃO

Luminária para 1x70/150W VM , de embutir; refletor em alumínio repuxado e anodizado; aro de acabamento em chapa de aço pintada; diâmetro externo de 270mm; H = 145mm; medida de nicho 245mm; soquetes para lâmpada a vapor metálico TS; com difusor em vidro transparente temperado; modelo REGV1150.

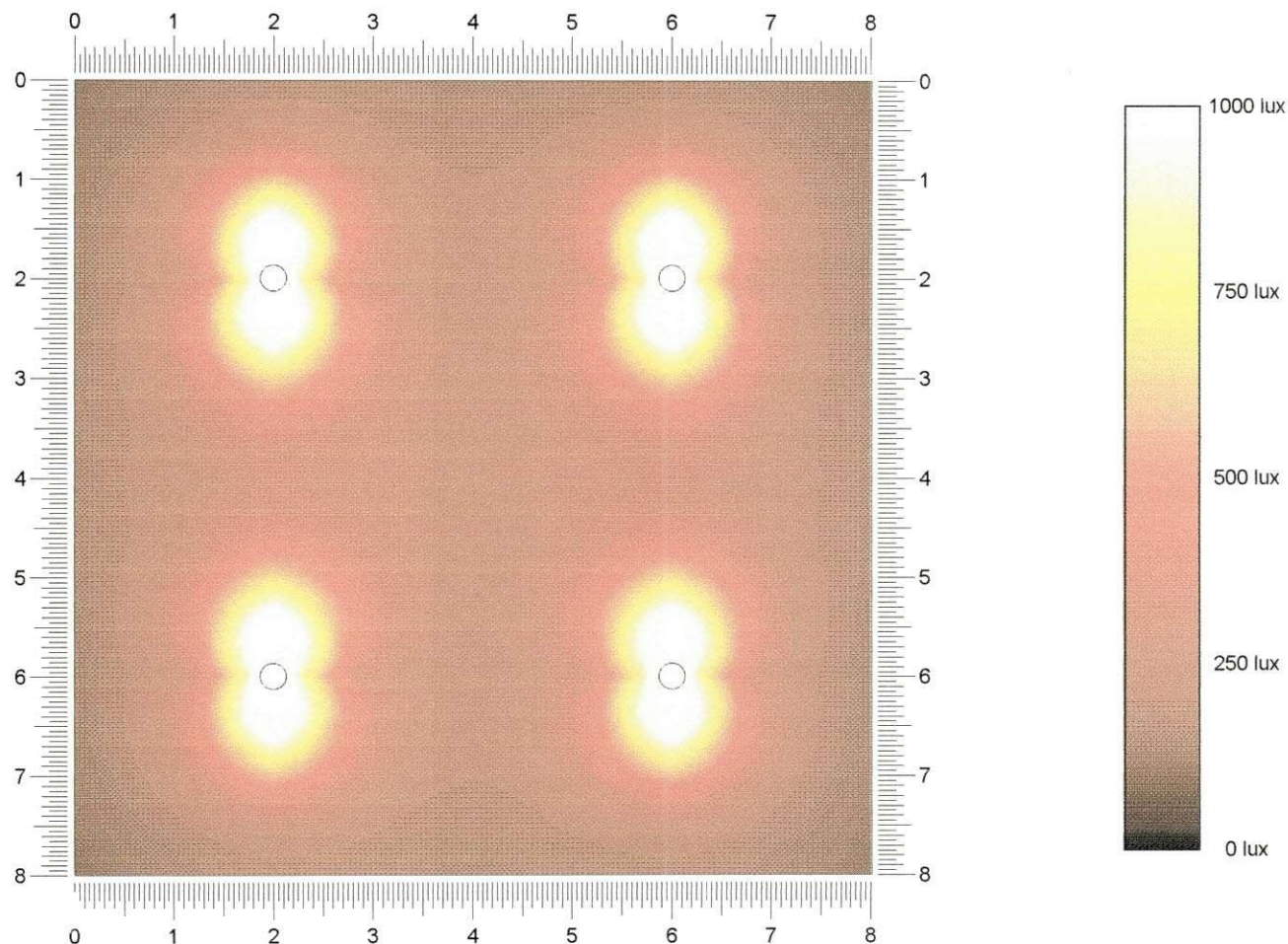
RESULTADO

Iluminância Média: 356,68 lux

CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

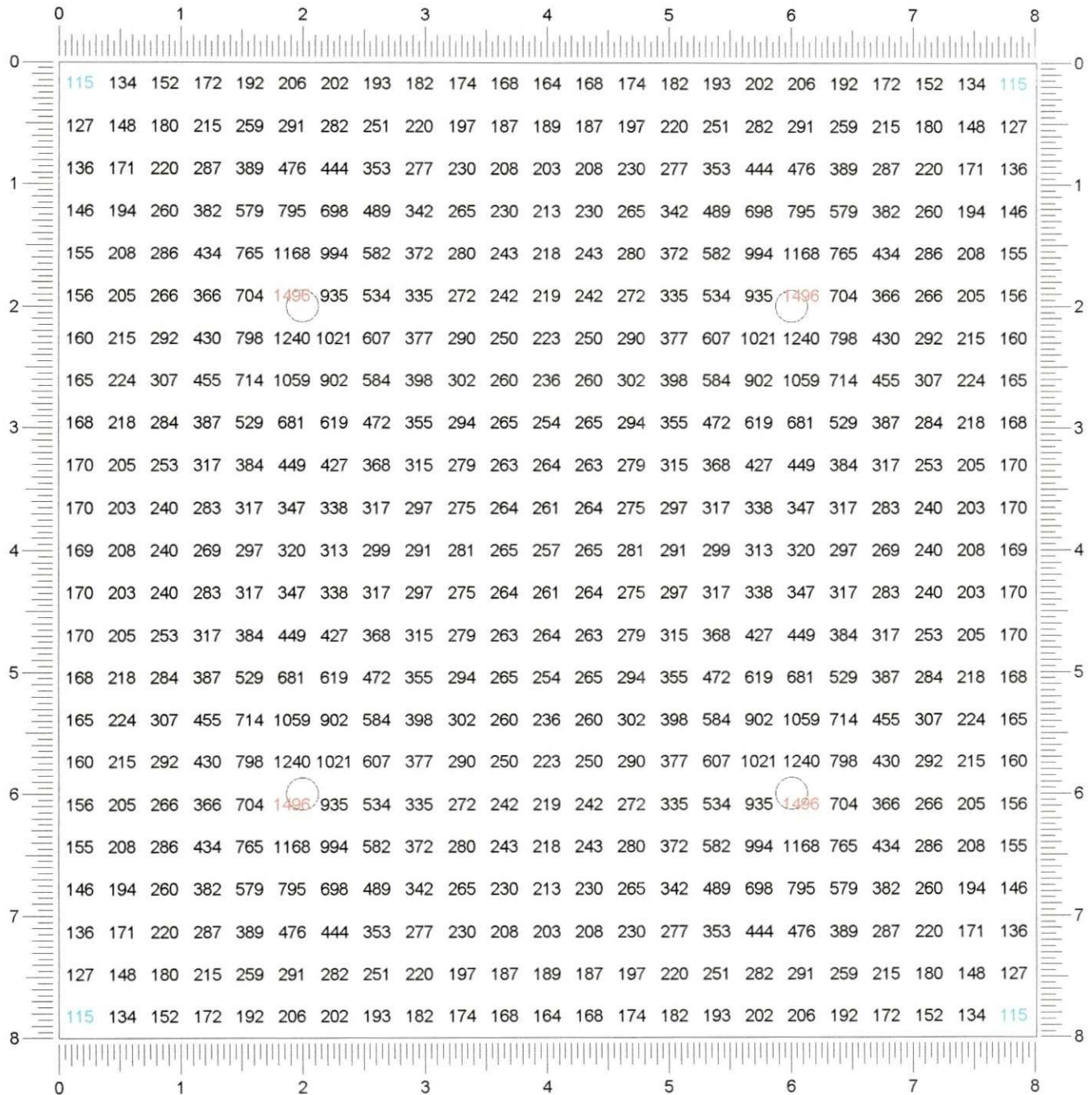


TOMOGRAFIA LUMINOTÉCNICA



Escala 1:75
4 luminárias modelo REGV1150 (11.000 lm)
Iluminância Média 356,68 lux

GRIDE DE ILUMINÂNCIA



Ponto de maior iluminância do gride : 1.496 lux

Ponto de menor iluminância do gride : 115 lux