

**ILUMINAÇÃO - SISTEMAS ARTIFICIAIS EM VITRINAS  
DE CENTROS DE COMPRAS**

**Lilian Freitas de Souza**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura - PROPAP  
Mestrado em Arquitetura

**ILUMINAÇÃO - SISTEMAS ARTIFICIAIS EM VITRINAS DE CENTROS  
DE COMPRAS**

**Lilian Freitas de Souza**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos de avaliação para obtenção do título Mestre em Arquitetura

**Orientador: Heitor da Costa Silva, Arq. PhD**

**PORTO ALEGRE  
2017**

### CIP - Catalogação na Publicação

Souza, Lillian Freitas de  
ILUMINAÇÃO- SISTEMAS ARTIFICIAIS EM VITRINAS DE  
CENTROS DE COMPRAS / Lillian Freitas de Souza. --  
2017.  
150 f.  
Orientador: Heitor da Costa Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura,  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Porto  
Alegre, BR-RS, 2017.

1. vitrina. 2. iluminação. 3. simulação  
computacional. 4. espacialidade. 5. DIALux. I.  
Silva, Heitor da Costa, orient. II. Título.

LILIAN FREITAS DE SOUZA

**ILUMINAÇÃO**  
**SISTEMAS ARTIFICIAIS EM VITRINAS DE CENTROS DE COMPRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos de avaliação para obtenção do título Mestre em Arquitetura.

Porto Alegre, 30 de Novembro de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Betina Tschiedel Martau Arq<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>  
PROPAR/UFRGS

---

Prof<sup>a</sup> Sílvia Regina Morel Corrêa Arq<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>  
Departamento de Arquitetura- UFRGS

---

Prof<sup>a</sup> Silvia Garcia Tavares Arq<sup>a</sup> PhD  
Lincoln University

---

Heitor da Costa Silva, Arq. PhD  
UFRGS  
(ORIENTADOR)



Dedico esse trabalho aos meus pais Lourival (*in memoriam*) e Georgina, ao meu marido Rafael e meus filhos Fernando e Mariana, com todo o meu amor.

## **Agradecimentos**

Ao professor Heitor da Costa Silva, Arq. PhD, orientador deste trabalho, pela compreensão, acolhimento, incentivo e pelos ensinamentos passados ao longo dessa caminhada.

À minha família pelo apoio, em especial ao meu esposo Rafael, meu maior incentivador.

Aos amigos do LabCon/UFRGS pelo convívio e amizade durante os turnos de estudo.

## Resumo

Esse trabalho busca classificar sistemas de iluminação em vitrinas de ambientes comerciais para o entendimento da estrutura formal arquitetônica de lojas. O papel da luz em espaços comerciais permite a interpretação da intenção arquitetônica. Por isso, o projeto de iluminação é etapa essencial no processo criativo e conceitual do ambiente comercial e deve ser planejado conjuntamente ao arquitetônico.

O objetivo da pesquisa é fazer o estudo de vitrinas, em lojas, localizadas em centros de compras, com a classificação dos sistemas de iluminação artificial utilizados, características físico-espaciais, definição e características técnicas, modelos, requisitos de desempenho e emprego da iluminação. Para tanto, a revisão de literatura baseia-se na relação entre iluminação artificial, espacialidade de edificações, conforto visual e uso da simulação computacional em arquitetura.

A metodologia desenvolve-se a partir do levantamento dos critérios para elaboração de projeto de iluminação em vitrinas como elemento de transição espacial aplicados às simulações computacionais. Análises dos aspectos da espacialidade, psicológicos e fisiológicos e fatores da tarefa constata o comportamento da luz diante das variáveis formais no intuito de investigar a relação entre forma construída que atende a um programa e o papel desempenhado por esta forma na função específica de abrigar o programa e o nível de conforto do objeto arquitetônico.

Com a documentação gráfica e bibliográfica reunida são estabelecidos parâmetros de comparação entre os exemplos encontrados. Os resultados dos cálculos das simulações dos modelos geométricos de vitrinas viabilizam estudos quantitativos da luz disponível no ambiente. Os estudos qualitativos se referem à condição de conforto visual em vitrinas.

Ao final do trabalho a sistematização espacial dos exemplares de vitrinas e classificação dos sistemas de iluminação auxiliam na definição do conceito e partido arquitetônico para projeto de ambientes comerciais.

O trabalho de pesquisa divide-se em 5 fases:

- 1ª fase: Aspectos de classificação espacial
- 2ª fase: Aspectos psicológicos e fisiológicos (conforto visual)
- 3ª fase: Fatores da tarefa - sistemas de iluminação
- 4ª fase: Simulações
- 5ª fase: Conclusões

Palavras-chave: vitrina, iluminação, simulação computacional, espacialidade, DiaLux.

## **Abstract**

*This work seeks to classify lighting systems in commercial environments windows to understand stores the architectural formal structure. The role of light in commercial spaces allows the interpretation of the architectural intent. Therefore, the lighting design is an essential step in the creative and conceptual process of the commercial environment and should be planned in conjunction with the architectural design.*

*The objective of the research is to study showcases in shops located in shopping centers, with the classification of artificial lighting systems used, physical and spatial characteristics, definition and technical characteristics, models, performance requirements and use of lighting. Therefore, the literature review is based on the relationship between artificial lighting, spatiality of buildings, visual comfort and use of computer simulation in architecture.*

*The methodology is developed from the survey of the criteria for elaboration of lighting design project in showcases as spatial transition element applied to computer simulations. Analysis of aspects of spatiality, psychological and physiological and task factors shall establish the behavior of light before the formal variables in order to investigate the relationship between built form that meets a program and the role of this in the specific function to house the program and the comfort level of the architectural object.*

*With the graphical and bibliographical documentation gathered parameters are established for comparison between the examples found. The showcases geometric models simulations calculations results enable quantitative studies of the light available in the environment. Qualitative studies refer to visual comfort condition in display cabinets.*

*At the end of the work space systematization of showcases specimens and classification of lighting systems assist in the definition and architectural party for commercial environments design.*

*The research was divided into 5 stages:*

- 1st phase: spatial classification aspects*
- 2nd phase: psychological and physiological aspects (visual comfort)*
- 3rd phase: Task Factors - lighting systems*
- 4th phase: Simulations*
- 5th phase: Conclusions*

*Keywords: display case, lighting, computational simulation, spatiality, DiaLux.*

## Lista de Tabelas

Tabela I- ILUMINÂNCIA PARA LOJAS .....	9
Tabela II- CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR SEGMENTO .....	21
Tabela III- PERCENTUAL DE VITRINAS CONFORME TAMANHO DE LOJA.....	33
Tabela IV- MÓDULO DE VITRINA .....	39
Tabela V- ILUMINAÇÃO TÍPICA E AS NIVEIS NO INTERIOR DOS ESPAÇOS. ....	73
Tabela VI- ILUMINÂNCIAS RECOMENDADAS PELO CIE PARA VÁRIAS ATIVIDADES.....	74
Tabela VII- ILUMINÂNCIA PARA LOJAS .....	74
Tabela VIII- FATORES DETERMINANTES DA ILUMINÂNCIA ADEQUADA .....	74
Tabela IX- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA A .....	110
Tabela X- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA A2 .....	117
Tabela XI- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA B1 .....	121
Tabela XII- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA B2 .....	124
Tabela XIII- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA C1.....	128
Tabela XIV- COMPARAÇÃO 2 DE ILUMINÂNCIAS LOJA C1 .....	129
Tabela XV- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA C2 .....	132
Tabela XVI- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA C2.....	133

## Lista de Quadros

Quadro 1- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE .....	10
Quadro 2- OBJETIVOS DO DESENHO DE ILUMINAÇÃO .....	10
Quadro 3- LOJA DE CONFECÇÃO 1 .....	23
Quadro 4- LOJA DE CONFECÇÃO 2 .....	24
Quadro 5- LOJA DE CONFECÇÃO 3 .....	24
Quadro 6- LOJA CONFECÇÃO 4 .....	25
Quadro 7- LOJA DE LIVROS E REVISTAS 1 .....	25
Quadro 8- LOJA DE LIVROS E REVISTAS 2 .....	26
Quadro 9- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 1 .....	26
Quadro 10- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 2 .....	27
Quadro 11- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 3 .....	27
Quadro 12- LOJA DE JÓIAS E BIJUTERIAS 1 .....	28
Quadro 13- LOJA DE BIJUTERIAS 2 .....	29
Quadro 14- LOJA DE CALÇADOS 1 .....	29
Quadro 15- LOJA DE CALÇADOS 2 .....	30
Quadro 16- LOJA DE CALÇADOS 3 .....	30
Quadro 17- LOJA DE PRESENTES/ DECORAÇÃO .....	31
Quadro 18- LOJA DE PRESENTES/ DECORAÇÃO .....	31
Quadro 19- LOJA DE ELETRODOMÉSTICOS .....	32
Quadro 20- VARIAÇÕES DE FACHADA - FRENTE RETA .....	46
Quadro 21- VARIAÇÕES DE FACHADA - FRENTE ANGULADA .....	47
Quadro 22- VARIAÇÕES DE FACHADA - FRENTE ARCADA PARA DENTRO .....	47
Quadro 23- INDICADORES FISIOLÓGICOS E AMBIENTAIS .....	57
Quadro 24- SIMULAÇÃO DE PROPORÇÕES PARA VISUALIZAÇÃO DE PRODUTOS .....	63
Quadro 25- CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS POR TIPO DE FIXAÇÃO .....	82
Quadro 26- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	101
Quadro 27- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A1 .....	101
Quadro 28- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	102
Quadro 29- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B .....	102
Quadro 30- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	103
Quadro 31- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C .....	103
Quadro 42- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	107
Quadro 27- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A .....	107
Quadro 34- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	112
Quadro 35- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A2 .....	112
Quadro 36- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	117
Quadro 37- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B1 .....	118
Quadro 38- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	121
Quadro 39- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B2 .....	122
Quadro 40- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	125
Quadro 41- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C1 .....	125
Quadro 42- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA .....	130
Quadro 43- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C2 .....	130

## Lista de Figuras

Figura 1- O PRINCÍPIO DA VITRINA NOS MERCADOS DO ORIENTE .....	5
Figura 2- MERCADO TRAJANO: ROMA .....	5
Figura 3- VITRINAS NO PERÍODO EDUARDIANO (1901-1910) .....	6
Figura 4- LOJAS ABERTAS .....	13
Figura 5- LOJAS COM FECHAMENTO FRONTAL EM VIDRO .....	13
Figura 6- LOJAS DE DEPARTAMENTO .....	14
Figura 7- SHOPPING PRAIA DE BELAS PORTO ALEGRE .....	15
Figura 8- PLANTAS BAIXAS SHOPPING PRAIA DE BELAS DE PORTO ALEGRE / RS/ BRASIL.....	16
Figura 9- ESQUEMAS DOS MODELOS DE CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR METRAGEM QUADRADA	17
Figura 10 - LOJAS PEQUENAS .....	18
Figura 11- LOJAS MÉDIAS .....	19
Figura 12- LOJAS GRANDES .....	20
Figura 13- SHOPPING IGUATEMI PORTO ALEGRE.....	22
Figura 14- PLANTA BAIXA GERAL DO SHOPPING IGUATEMI EM PORTO ALEGRE / RS. ....	22
Figura 15- PLANO VERTICAL - FACHADAS .....	35
Figura 16- PLANO HORIZONTAL - PLANTAS BAIXAS.....	35
Figura 17- EXEMPLOS EM FOTOS.....	35
Figura 18- VITRINA EM NICHOS .....	36
Figura 19- VITRINA EM ILHA .....	37
Figura 20- MODULOR .....	39
Figura 21- MÓDULO DE VITRINA - PLANO VERTICAL.....	40
Figura 22- MÓDULO DE VITRINA - PLANO HORIZONTAL.....	40
Figura 23- MODELOS GEOMÉTRICOS DE VITRINAS - PLANO HORIZONTAL.....	41
Figura 24- MODELOS GEOMÉTRICOS DE VITRINAS - IMAGENS DE VITRINAS SELECIONADAS PARA SIMULAÇÃO .....	42
Figura 25- DIVISÃO DO PALCO ITALIANO EM QUARTELADAS .....	43
Figura 26- APLICAÇÃO DA DIVISÃO DA PLANTA DE FORRO DAS VITRINAS EM QUARTELADAS....	44
Figura 27 - A PERCEPÇÃO DA LUZ É SUBJETIVA.....	50
Figura 28- VITRINA EM ILHA - MÓVEL EXPOSITOR .....	52
Figura 29- VITRINA EM NICHOS .....	52
Figura 30-VITRINA EM PLATAFORMA .....	52
Figura 31- VITRINA NO NÍVEL DO PASSANTE .....	52
Figura 32- VITRINA EM TABLADO .....	52
Figura 33- PROCESSO QUE OCORRE NA SUPERFÍCIE COM INCIDÊNCIA DA LUZ: ABSORÇÃO, REFLEXÃO E TRANSMISSÃO. ....	53
Figura 34- DISTÂNCIA ENTRE OBSERVADOR E VITRINAS NO CORREDOR DE CENTRO DE COMPRAS .....	56
Figura 35- O CAMPO VISUAL.....	56
Figura 36- EQUILÍBRIO E TENSÃO SEGUNDO LEIS DA GESTALT .....	57
Figura 37- DISPARIDADE RETINIANA.....	59
Figura 38- PRODUTO PEQUENO ÚNICO EXPOSTO EM VITRINA .....	60
Figura 39- VITRINA DA LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS COM IMAGEM PARA DIVULGAÇÃO DE PRODUTO .....	61
Figura 40- LUMINÁRIA INSERIDA EM MÓVEL EXPOSITOR .....	62
Figura 41- EQUILÍBRIO E TENSÃO SEGUNDO LEIS DA GESTALT .....	65
Figura 42- ÁREA AXIAL SEGUNDO LEIS DA GESTALT .....	65
Figura 43- EXEMPLO DE ÁREA AXIAL EM VITRINA DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS .....	66
Figura 44- ÁREA AXIAL SEGUNDO LEIS DA GESTALT .....	66
Figura 45- EXEMPLO DE TENSÃO VISUAL EM VITRINA DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS .....	66
Figura 46- VITRINA VIVA .....	67
Figura 47- EQUILIBRADA, RACIONAL E HARMONIOSA.....	67
Figura 48- EXAGERADA, DISTORCIDA E EMOCIONAL.....	67
Figura 49- “LE FLÂNEUR” .....	70
Figura 50- OBSERVADOR DE VITRINAS - TAREFA VISUAL VERTICAL .....	75
Figura 51- VITRINA CENOGRÁFICA .....	78
Figura 52- LUZ FRONTAL.....	79
Figura 53- LUZ DIAGONAL .....	79

Figura 54- LUZ LATERAL .....	79
Figura 55- LUZ BAIXA .....	80
Figura 56- CONTRALUZ .....	80
Figura 57- EFEITOS POR DIRECIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO .....	81
Figura 58- CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS CONFORME FLUXO LUMINOSO .....	81
Figura 59- EXEMPLOS DE LÂMPADAS .....	83
Figura 60- LÂMPADAS INCANDESCENTES (Da esquerda para a direita: lâmpada incandescente clássica transparente, opaca, vela, de fogão/geladeira, anti-inseto e espelhada).....	84
Figura 61- LÂMPADAS HALÓGENAS PAR20 - com filtro transparente, vermelho e verde respectivamente. ....	85
Figura 62- LÂMPADAS HALÓGENAS: Mini-dicróica   Lâmpada dicróica bi-pino   Dicróica base E27   Lâmpada dicróica. ....	86
Figura 63- LÂMPADAS HALÓGENAS AR: (proteção central responsável pelo efeito de não ofuscamento) e spot com lâmpada AR embutida. ....	86
Figura 64- LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS ECONÔMICAS - Philips .....	87
Figura 65- LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE PINO - Philips .....	87
Figura 66- LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULAR E CIRCULAR - Philips .....	88
Figura 67- VITRINA ILUMINADA POR LUZ NEGRA.....	88
Figura 68- LÂMPADAS DE VAPOR METÁLICO .....	89
Figura 67- LÂMPADAS DE VAPOR DE SÓDIO .....	90
Figura 68- LÂMPADAS DE VAPOR DE MERCÚRIO (é o mesmo formato da lâmpada mista). ....	90
Figura 71- VITRINA ILUMINADA COM VAPOR METÁLICO E LEDS.....	90
Figura 72- LED DICRÓICA   LED PAR 30   LED DICRÓICA RGB.....	91
Figura 73- FIBRAÓTICA DE FILAMENTO   FIBRA ÓTICA DE CABO.....	92
Figura 74- VITRINA ILUMINADA COM FIBRA ÓTICA .....	92
Figura 75- EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE NEÓN NO LOGO DA MARCA EM VITRINA .....	93
Figura 76- LÂMPADAS E LUMINÁRIAS USUAIS EM VITRINAS .....	94
Figura 77- REFLETORES COM DIFERENTES ÂNGULOS EM UM MESMO LIMITE DE ABERTURA.....	95
Figura 78- CORTE DO ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO.....	95
Figura 79- ÂNGULO IDEAL DE ILUMINAÇÃO DE OBJETOS EM VITRINAS .....	96
Figura 80- SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO PARA TAREFAS VISUAIS VERTICAIS SEM BRILHO REFLETIDO .....	96
Figura 81- LOCALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS NA VITRINA .....	97
Figura 82- LUMINÁRIAS EMBUTIDAS NO MÓVEL DA VITRINA.....	97
Figura 81- NICHOS ILUMINADOS NA VITRINA.....	98
Figura 84- IMAGEM 3D (adaptações para simulação de trecho).....	100
Figura 85- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO .....	104
Figura 86- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO .....	105
Figura 87- PLANTA DE FORRO COM DIVISÃO DO GRID E FOTOMETRIA DAS LUMINÁRIAS .....	105
Figura 86- IMAGEM 3D COM FOTOMETRIA DAS LUMINÁRIAS.....	105
Figura 89- IMAGEM 3D FALSECOLOUR .....	106
Figura 90- PLANTA BAIXA E ELEVAÇÃO DE VITRINA .....	106
Figura 91- VITRINA PEQUENA ABERTA - LOJA A .....	108
Figura 92- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO LOJA A.....	109
Figura 93- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID .....	110
Figura 94- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA A.....	111
Figura 95- IMAGEM 3D FALSECOLOUR LOJA A .....	111
Figura 96- VITRINA PEQUENA FECHADA - LOJA A2 .....	113
Figura 97- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO LOJA A2 .....	114
Figura 98- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL .....	115
Figura 99- LUMINÁRIA ASSIMÉTRICA - EFEITO BANHO DE LUZ .....	115
Figura 100- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID LOJA A2 .....	116
Figura 101- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA A2...	116
Figura 102- VITRINA MÉDIA SEMIABERTA - LOJA B1 .....	119
Figura 103- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO .....	119
Figura 104- DOWNLIGHTS.....	120
Figura 105- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA B1.....	120
Figura 106-VITRINA MÉDIA FECHADA - LOJA B2.....	123



Figura 107- (a) CORTE TRANSVERSAL COM DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO (b) LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO .....	123
Figura 108- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA B2...	123
Figura 109- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID LOJA B2 .....	124
Figura 108- DOWNLIGHTS.....	126
Figura 111- VITRINA GRANDE SEMIABERTA - LOJA C1 .....	127
Figura 112- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA C1 .....	127
Figura 113- PLANTAS BAIXAS COM DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO LOJA C1.....	128
Figura 114- VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA C1.....	128
Figura 115- VITRINA MÉDIA FECHADA - LOJA C2.....	131
Figura 116- PLANTA BAIXA COM DISTRUBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO.....	131
Figura 117- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO .....	132
Figura 118- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID Loja C2.....	132
Figura 119- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA C2 .....	133
Figura 120- VITRINA CONCEITUAL.....	138

## Sumário

Lista de Tabelas .....	vii
Lista de Quadros .....	viii
Lista de Figuras.....	ix
introdução.....	1
<b>1. A VITRINA COMO ELEMENTO DE TRANSIÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. VITRINA: SURGIMENTO E EVOLUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>capítulo I.....</b>	<b>8</b>
1 METODOLOGIA.....	8
1.1 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ESPACIAL .....	11
1.2 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS .....	12
1.2.1 LOJAS ÂNCORA.....	12
1.2.2 LOJAS SEMI-ÂNCORA .....	12
1.2.3 MEGALOJAS.....	12
1.2.4 LOJAS SATÉLITE .....	12
1.3 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR FECHAMENTO.....	12
1.3.1 LOJAS ABERTAS (ausência de vitrinas - exposição geral - lojas médias e pequenas) .....	12
1.3.2 LOJAS CONVENCIONAIS (Fechamento frontal em vidro).....	13
1.4 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR METRAGEM QUADRADA .....	14
1.4.1 LOJAS PEQUENAS.....	18
1.4.2 LOJAS MÉDIAS.....	19
1.4.3 LOJAS GRANDES .....	20
1.5 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR SEGMENTO DE MERCADO .....	21
1.6 LEVANTAMENTO DE DADOS EM LOJAS CLASSIFICADAS POR SEGMENTO E TAMANHO	23
1.7 CLASSIFICAÇÃO DE VITRINAS.....	33
1.7.1 TIPOS DE VITRINAS .....	34
1.7.2 MODELOS DE VITRINAS.....	36
1.8 MÓDULO DE VITRINA .....	38
1.8.1 MODELO GEOMÉTRICO DE VITRINA .....	40
1.9 ANÁLISE EM PLANTA - PLANO HORIZONTAL .....	43
1.10 ANÁLISE EM FACHADA - PLANO VERTICAL .....	45
1.11 ESCOLHA DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO.....	48
<b>capítulo II.....</b>	<b>50</b>
2 FATORES PSICOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS .....	50
2.1 ELEMENTOS DA COMPOSIÇÃO DA VITRINA .....	51
2.2 PROPRIEDADES DOS MATERIAIS APLICADOS .....	52
2.3 DISTÂNCIA DO OBSERVADOR .....	55
2.3.1 INDICADORES FISIOLÓGICOS .....	58
2.3.2 INDICADORES AMBIENTAIS .....	59
2.4 TAMANHO DO PRODUTO EXPOSTO .....	60
2.5 PONTO FOCAL .....	64
2.6 O PASSEIO ARQUITETÔNICO.....	68
<b>capítulo III.....</b>	<b>72</b>
3 FATORES DA TAREFA .....	72
3.1 QUANTIDADE DE LUZ .....	73
3.2 LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE.....	75
3.3 EFEITOS CRIADOS PELO POSICIONAMENTO DA LUZ .....	76
3.4 DIREÇÕES DA LUZ .....	78
3.5 CLASSIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS.....	81

3.5.1	CLASSIFICAÇÃO POR DIRECIONAMENTO DO FLUXO LUMINOSO.....	81
3.5.2	CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS POR FORMA DE FIXAÇÃO .....	81
3.5.3	CLASSIFICAÇÃO DE LÂMPADAS.....	83
3.5.3.1	LÂMPADAS INCANDESCENTES.....	83
3.5.3.2	LÂMPADAS HALÓGENAS .....	85
3.5.3.3	LÂMPADAS FLUORESCENTES.....	87
3.5.3.4	LÂMPADAS DE DESCARGA (HID) .....	88
3.5.3.5	LED'S - LIGHTING EMITTED DIODES .....	91
3.5.3.6	FIBRA ÓTICA .....	91
3.5.3.7	LÂMPADAS DE NEÓN .....	92
3.5.4	ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO.....	95
3.6	LOCALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS NA VITRINA .....	97
3.7	APLICAÇÃO NOS MODELOS - SIMULAÇÕES .....	98
3.7.1	DADOS DE ENTRADA .....	98
3.7.2	DADOS DE SAÍDA .....	104
<b>capítulo IV .....</b>		<b>107</b>
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	107
4.1	RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA A .....	107
4.2	RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA A2 .....	112
4.3	RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA B1 .....	117
4.4	RESULTADO DA SIMULAÇÃO B2 .....	121
4.5	RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA C1 .....	125
4.6	RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA C2 .....	130
<b>capítulo V .....</b>		<b>134</b>
5	CONCLUSÕES.....	134

## 1. A VITRINA COMO ELEMENTO DE TRANSIÇÃO

Essa pesquisa propõe a avaliação da vitrina como o elemento de transição entre o lado de fora e o de dentro da loja. Assim, a vitrina é o elemento que faz a ligação do exterior e interior do ambiente comercial e que possibilita ao transeunte o primeiro contato com a loja. Muitas vezes é o lugar de referência para encontros nos centros de compras.

Vitrine é uma palavra francesa que foi aportuguesada para vitrina. Contudo, a palavra vitrine já foi incorporada ao nosso discurso cotidiano. A palavra vitrine não foi oficialmente incorporada à língua portuguesa, pois não foi incluída no VOLP (Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa) pela Academia Brasileira de Letras, embora alguns dicionários da língua portuguesa já tenham incorporado a terminação em “e”, portanto o correto é vitrina.

A definição da palavra vitrina, segundo o Dicionário Aurélio (2009), descreve: vidraça em que os lojistas fazem a exposição das mercadorias para venda; mostrador; armário envidraçado onde se resguardam objetos de arte, que desta forma podem ser observados, mostrador de casa comercial; representa as possíveis variáveis formais do objeto de estudo.

Demetresco (2007)<sup>1</sup> destaca que a vitrina é o espaço da ambiguidade na qual se mesclam os universos do exterior e do interior, para criar um novo mundo que contém um pouco de cada um e que faz nascer a vitrina como encenação. As cenas criadas nas vitrinas são o objeto de estudo desse trabalho com referência à investigação dos aspectos espaciais e de conforto visual.

“A importância do estudo da vitrina no contexto urbano é fundamental, pois sua existência na paisagem ambiental interfere ou contribui no bem-estar humano dentro de uma determinada sociedade. Nesse sentido, blocos ou núcleos comerciais, e com eles a vitrina, são pontos de referências humanas. Estejam instaladas em áreas periféricas ou em grandes templos de consumo, as funções são as mesmas: seduzir o passante.” Wilson Souza (2001)<sup>2</sup>”

---

<sup>1</sup> DEMETRESCO, Sylvia. “VITRINA: CONSTRUÇÃO DE ENCENAÇÕES.” 3ª Ed. - São Paulo: Editora SENAC São Paulo: Educ., 2007.

<sup>2</sup> SOUZA, Wilson de O., “VITRINA, DESIGN DE SEDUÇÃO NA ARQUITETURA DA CIDADE.” Tese de Doutorado, Centro de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. SP, Brasil. 2001

A vitrina contemporânea tornou-se fator integrante na formação conceitual de lojas - é ela quem representa e apresenta o espaço comercial. Nessa pesquisa a análise da percepção visual do passante se refere à estrutura formal de cada loja, que pode variar de acordo com o seguimento de mercado. Ao caminhar por centros de consumo, o indivíduo organiza o pensamento, na escolha de elementos de interesse que o sensibilizem. As possibilidades visuais se diferem em relação a variáveis como: tamanho do produto exposto, distância do observador e ponto focal.

A iluminação da vitrina ajuda a organizar e filtrar pontos de interesse. Ela determina os pontos focais, ou seja, reforça a direção do olhar e acentua o objetivo principal da exposição dos produtos referido acima - representar o espaço comercial. Mas a percepção visual é abstrata do ponto de vista qualitativo, no momento em que para descrevermos seus aspectos devemos avaliar sentimentos e sensações, podendo variar de um indivíduo para outro.

O lado de fora do elemento de transição vitrina compreende a fachada da loja com ligação ao corredor ou circulação do shopping center<sup>3</sup>. A circulação e uso do espaço representam a importância entre os componentes dinâmicos e os estáticos nos edifícios. O espaço de uso pode ser identificado como todo o plano livre ou aberto. O transeunte determina relação dinâmica em conexão à vitrina: elemento estático. Segundo (Clark/Pause 1985)<sup>4</sup> “As relações de uso do espaço podem indicar as condições de privacidade e conexão.”

O lado de dentro do elemento de transição vitrina compreende o espaço interno da loja. O layout de cada ambiente comercial define a posição do mobiliário e a rota do transeunte entre barreiras/mobiliários que podem ter dimensões controladas conforme a intenção arquitetônica do projetista. Essa distribuição deve ser determinada pelo projetista em relação ao exterior do ambiente comercial. Por isso a vitrina se torna o elemento chave com relação à mensagem que deseja passar ao transeunte.

---

<sup>3</sup> Na língua portuguesa, o termo *shopping center* foi incorporado e faz referência específica ao empreendimento do tipo centro de compras planejado. Dessa forma, adota-se no trabalho a nomenclatura centros de compras, tradução do termo utilizado na língua inglesa, *shopping center*.

<sup>4</sup> CLARK, Roger H. *Precedents in Architecture*. New York, EUA: Van Nostrand Reinold Company, 1985.

Ao se fazer relação com os pensamentos de Quatremere de Quincy<sup>5</sup>, que fazia menção à metáfora como transporte de um determinado objeto para outro objeto gerando significado excedente, pode-se ter a ideia de que quando uma pessoa se depara em frente à vitrina articula-se linguagem que se estabelece com um jogo que pode ser diferente de uma pessoa para outra. Ao mesmo tempo a cultura de determinado local pode influenciar na leitura que cada indivíduo tem sobre determinado assunto. A linguagem é um conjunto de convenções e o jogo é fundamental no contexto. Por isso, a percepção visual do passante por uma vitrina pode ser definida como um jogo que é jogado entre a vitrina e o homem.

A iluminação é percebida de maneira diferente entre as pessoas e a construção da linguagem que surge na interação entre o homem e o objeto (vitrina) acontece de forma desigual nos indivíduos. Por isso, o estudo da percepção visual da luz artificial na arquitetura é fator importante no intuito de se estudar vitrinas, em lojas comerciais, com a classificação dos sistemas de iluminação artificial utilizados e características físico-espaciais.

Goulding (1992)<sup>6</sup> destaca que conseguir bom resultado em um projeto de iluminação depende também do desenho em planta - projeto arquitetônico. Em muitos casos, a concepção do projeto arquitetônico não acontece levando em consideração a qualidade da iluminação. O projeto de iluminação é, por vezes, considerado complementar, assim como o hidrossanitário e elétrico pelo arquiteto contemporâneo. Quando isso acontece, falta qualidade no resultado final.

Pelo fato de a vitrina ser um elemento em constante mudança (aparência), pensar em intensidades e tipos variados de iluminação seria indicado no momento da concepção do projeto. Aplicar técnicas de iluminação para sanar problemas de luminosidade quando o projeto já está edificado, não é correto.

---

<sup>5</sup> OLIVEIRA, R. de C. Quatremère de Quincy e o *Essai sur l'imitation: o alvorecer da crítica no horizonte da modernidade*. In: *Crítica na Arquitetura*, Cadernos de Arquitetura Ritter dos Reis, Vol.3, Junho. Porto alegre, Editora Ritter dos Reis, 2001.

<sup>6</sup> GOULDING, John R.; LEWIS, J. Owen; STEEMERS, Theo C. "Energy in Architecture the European Passive Solar Handbook". London; B. T. Bastford Limited, 1992b.

<sup>7</sup> BAKER, N., FANCHIOTTI A. & STEEMERS K. (Editors). (1993). "Daylightin in Architecture: A European Reference Book". Londres; James & James Editors, 1993.

Baker (1993)<sup>7</sup> destaca que a iluminação de qualidade é inseparável de bons desenhos de arquitetura e deveria ser considerada no primeiro estágio do processo de projeto. Requisitos concernentes com iluminação de qualidade em edificações envolvem os seguintes aspectos:

- A quantidade de luz necessária (iluminância)
- O conforto visual (contraste e índice de reflexão)
- Considerações psicológicas (visual externo, percepção de tempo de dia e desconforto no espaço interior).

Essa pesquisa estuda critérios de aplicação da iluminação artificial em relação à espacialidade e condições de conforto visual de cada modelo geométrico.

O objetivo dessa investigação é a sistematização de critérios para elaboração de projeto de iluminação das vitrinas enquanto elemento de transição espacial.

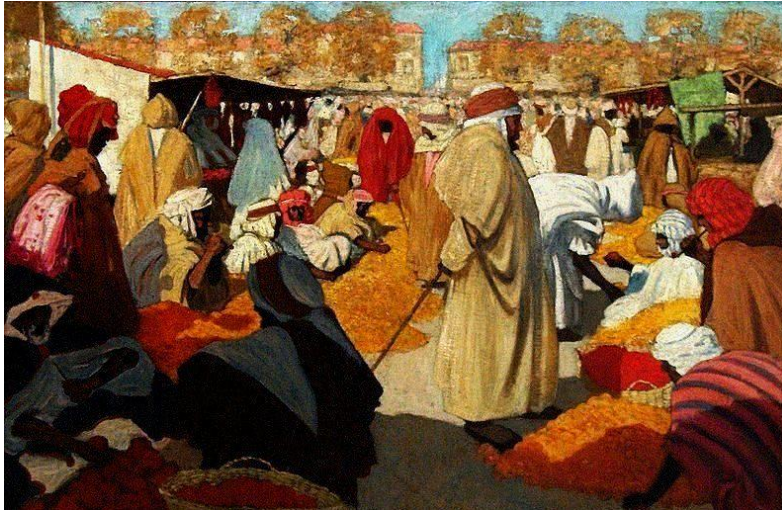
## **2. VITRINA: SURGIMENTO E EVOLUÇÃO**

No intuito de investigar como foi o surgimento e a evolução da vitrina, além das diferentes maneiras de apresentação entre culturas e épocas, a história foi estudada e brevemente descrita.

Segundo Demetresco (1990)<sup>8</sup> as vitrinas existem desde antes de Cristo. Um dos primeiros exemplos de que se tem notícia surgiu nos mercados árabes. Como se pode ver na Figura 1, cada "lojista" exibia seus produtos em meio a muita cor, com o uso de tecidos rebuscados expostos.

---

<sup>8</sup> DEMETRESCO, Sylvia. "Vitrina: teu nome é sedução". São Paulo: Pancrom, 1990.



**Figura 1- O PRINCÍPIO DA VITRINA NOS MERCADOS DO ORIENTE**

Fonte: [www.imperioetro.com](http://www.imperioetro.com) acesso em Dezembro de 2017

---

No Império Romano existiam lojas em salas retangulares tendo ao fundo um mezanino como moradia do lojista. Naquela época, já havia a preocupação em expor os produtos em prateleiras e surgiam os primeiros esboços de um centro de compras como o Mercado Trajano do século II D.C., que tinha seis andares e 150 lojas, organizadas a partir dos produtos que vendiam conforme figura abaixo.

---



**Figura 2- MERCADO TRAJANO: ROMA**

Fonte: <http://vitrinismo.wordpress.com> acesso em Fevereiro de 2009

---

Com o fim do Império Romano e a chegada da Idade Média as lojas praticamente desapareceram. No século XIX, com a Revolução Industrial, as lojas se multiplicaram por toda a Europa.



Foi no período da Rainha Vitória (1832-1895) que surgiram as vitrinas como são hoje: janelas mostrando a mercadoria ao público passante. A partir de 1852 apareceram as primeiras lojas de departamentos em Paris, com vitrinas chegando ao nível da rua. As pessoas saíam de casa "para ver vitrinas".



**Figura 3- VITRINAS NO PERÍODO EDUARDIANO (1901-1910)**

Fonte: <http://www.imperioetro.com/2015/07/o-vitrinismo-na-historia-e-sua.html> acesso em Dezembro de 2017

O livro de Walter Benjamin - *Passagens* (2006)<sup>9</sup> - tenta captar a experiência do parisiense vagando entre vitrinas de mercadorias, uma experiência ainda recuperável em seus dias, quando “as passagens” pontilham a paisagem metropolitana como cavernas que contém os restos fossilizados de um monstro desaparecido: o consumidor da era pré-industrial do capitalismo, o último dinossauro da Europa. O auge das passagens se estendeu até o final do século, quando foram eclipsadas pelas lojas de departamentos.

“O museu está para a loja de departamentos assim como a obra de arte para a mercadoria”...

...As passagens de Paris, diz um guia, são:

“Bulevares internos (...), corredores com teto de vidro e painéis de mármore que se estendem por quarteirões inteiros de edifícios (...). Ladeando ambos os lados (...) estão as lojas mais elegantes, de forma que tal passagem é uma cidade, um mundo em miniatura.” (Walter Benjamin 2006)

<sup>9</sup> BENJAMIN, WALTER, BOLLE, WILLI, ARON, IRENE, (tradução). “PASSAGENS” Editora UFMG, Brasil, 2006.

A história da vitrina apresenta, desde os primórdios, a identificação das lojas de fora para dentro, atribuindo à intenção arquitetônica do projetista o controle da percepção visual do observador.

Para Souza (2007)<sup>10</sup> a exposição de objetos quer em museus, coleções ou vitrinas de lojas, tem finalidade, nos dias de hoje, de gerar o conforto emocional caracterizado pelo prazer. Por trás dos espetáculos que as vitrinas constroem - não só para o olho, mas também para o imaginário, para o lúdico, está um amplo estudo de como o olho percebe.

O estudo da percepção visual da vitrina é de fundamental abordagem para entendimento e análise da relação entre o homem e o objeto observado. Também é importante a investigação dos critérios a serem adotados no momento do projeto de iluminação tendo vitrinas como elemento de transição espacial entre o exterior e interior de lojas.

---

<sup>10</sup> SOUZA, Wilson de Oliveira. “Vitrina, a *pin up* moderna” Trabalho apresentado ao NP Publicidade e Propaganda, do XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Intercom 2007 - Santos, 29 de agosto a 2 de setembro.

## 1 METODOLOGIA

Essa pesquisa busca auxiliar o projetista na verificação das possibilidades projetuais de iluminação, através da sistematização espacial de vitrinas em diversas categorias segundo analogias e caracteres comuns. Além disso, faz análises quantitativas e qualitativas dos modelos geométricos de simulação computacional e seus sistemas de iluminação em comparação com normas existentes.

No intuito de classificar lojas e vitrinas fez-se necessário o levantamento das condições de espacialidade existentes para posterior organização dos dados levantados e construção do modelo geométrico. Após a denominação de modelos geométricos de simulação computacional tornou-se possível avaliação das condições quantitativas e qualitativas dos projetos de iluminação em vitrinas.

Lima (2003)<sup>11</sup> destaca que para o processo de simulação devem ser seguidos os seguintes estágios de desenvolvimento: formulação de problema, construção do modelo, determinação dos dados de entrada e saída, implementação, verificação da eficiência do modelo, experimentação, análise dos resultados e documentação. O processo de simulação foi seguido de acordo com os estágios sugeridos por Lima (2003) até o final da pesquisa.

A NBR 5413/1992<sup>12</sup> será aplicada nessa pesquisa para comparações e discussões sobre recomendações de níveis de iluminamento em vitrinas com o resultado das simulações geradas no software DIALux.

Tavares (2007)<sup>13</sup> destaca que a referida norma fornece uma base importante, mas trata apenas de aspectos quantitativos quando, dependendo da situação e finalidade do projeto de iluminação, a análise qualitativa pode ser ainda mais importante.

A NBR 5413/1992 foi cancelada no ano de 2013 e substituída pela NBR ISO CIE 8995-1/2013<sup>14</sup>. Após discussões e dificuldades quanto ao cumprimento da NR 17- Ergonomia (Norma

---

<sup>11</sup> LIMA, Tais B. S. de, *Uso da simulação computacional em projetos de iluminação interna*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal da Bahia: Salvador, Brasil, 2003.

<sup>12</sup> NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

<sup>13</sup> TAVARES, S. G., 2007. "SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA PROJETO DE ILUMINAÇÃO EM ARQUITETURA." Dissertação de Mestrado, Programa de Pesquisa e Pós Graduação em Arquitetura, PROPARG, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. RS, Brasil.

<sup>14</sup> NBR ISO CIE 8995-1 "Iluminação de ambientes de trabalho"

Regulamentadora nº17), que tinha como referência a NBR 5413, foi divulgado pelo MTE (Ministerio do Trabalho e Emprego) a Nota Técnica nº 224<sup>15</sup> no ano de 2014 com o objetivo de definir que a NBR 5413/92 continua sendo o parâmetro para avaliação de iluminação.

**Tabela I- ILUMINÂNCIA PARA LOJAS**

Fonte: NBR 5413/1992

5.3.58 Lojas	Emin	Emed	Emax
<b>- vitrinas e balcões (centros comerciais de grandes cidades):</b>			
. geral .....	750	1000	1500
. iluminação suplementar com fecho concentrado .....	3000	5000	7500
<b>- vitrinas e balcões (outros locais fora dos centros comerciais):</b>			
. geral .....	300	500	750
. iluminação suplementar com fecho concentrado .....	1000	1500	2000
<b>- interior de:</b>			
. loja de artigos diversos .....	300	500	750
. centros comerciais .....	300	500	750
. outros locais .....	300	300	750

Além dos dispositivos espaciais, a vitrina tem também relações manifestas com a passagem do tempo. Oliveira (1997)<sup>16</sup> diz que “os modos de existência das coisas do mundo, centrando-nos na posição permanente/mutável, tem-se que, enquanto a loja é algo relativamente duradouro, a vitrina é, por definição, mutante”. A função agora é satisfazer sonhos e desejos - além da venda - o que a coloca como neofuncionalista<sup>17</sup>, por agregar valor intangível, suplantando o caráter utilitarista de outrora.

O estudo dos fundamentos da iluminação e conforto visual serviu de suporte para aplicação nos modelos e posterior comparação com NBR 5413<sup>18</sup>.

Segundo Steff (2002)<sup>19</sup> o levantamento das condições do ambiente deve ser o primeiro passo do projetista. Para a formulação do problema fatores psicológicos e fisiológicos devem ser observados, além dos aspectos da espacialidade (ver quadro 2).

<sup>15</sup> Nota Técnica n. 224/2014 MTE

<sup>16</sup> OLIVEIRA, Ana Cláudia de. “Vitrinas: acidentes estéticos na cotidianidade”. São Paulo: Educ, 1997, p. 47

<sup>17</sup> Neofuncionalista - nova doutrina Segundo a qual, em arquitetura, a beleza da forma é o resultado de uma apropriação exata do edifício, do móvel, do objeto, a um serviço utilitário.

<sup>18</sup> NBR 5413/1992. op cit.

<sup>19</sup> STEFF, Gary, Architectural Lighting Design, New York, USA: John Wiley & Sons, 2002.

### Quadro 1- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE

Fonte: STEFF, Gary, Architectural Lighting Design, New York, USA: John Wiley & Sons, 2002.

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO
DIMENSÕES ESPACIAIS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Largura</li><li>• Comprimento</li><li>• Altura</li></ul>
FORMA ESPACIAL	<ul style="list-style-type: none"><li>• Linear</li><li>• Curvilínea</li><li>• Longa/estreita e alta/curta</li><li>• Baixa/ larga e alta/curta</li></ul>
ATIVIDADE DO ESPAÇO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Primária-</li><li>• Secundária-</li></ul>
TAREFA DO ESPAÇO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Priorizada pela importância</li><li>• Priorizada pelo tempo de ocorrência</li></ul>
IDADE DOS OCUPANTES	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20 a 40 anos</li><li>• 41 a 60 anos</li><li>• 61 ou mais anos</li></ul>
MOBILIÁRIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baixo e aberto</li><li>• Baixo e fechado</li><li>• Alto e aberto</li><li>• Alto e fechado</li></ul>
ACABAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intensidade de brilho</li><li>• Cor</li><li>• Percentagem de refletância</li></ul>
LUZ DO DIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presente ou não</li></ul>
EXPECTATIVA DO PROPRIETÁRIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Imagem</li><li>• Percepção de qualidade de planejamento do espaço</li><li>• Custo inicial e planejamento de operação de custos</li></ul>
EXPECTATIVA DO PROJETISTA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperfeiçoamento das condições de conforto</li></ul>

### Quadro 2- OBJETIVOS DO DESENHO DE ILUMINAÇÃO

Fonte: STEFF, Gary, Architectural Lighting Design, New York, USA: John Wiley & Sons, 2002.

CATEGORIA	META
FATORES ESPACIAIS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conforto visual</li><li>• Definição espacial</li><li>• Ordem espacial</li><li>• Circulação</li><li>• Flexibilidade</li><li>• Controle</li><li>• Distribuição de sistemas no teto</li></ul>
FATORES PSICOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resposta sensorial</li><li>• Hierarquia visual e ponto focal</li><li>• Atração visual</li><li>• Impressões subjetivas</li></ul>
FATORES DA TAREFA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarefa visual</li><li>• Luminância</li><li>• Refletância das superfícies</li><li>• Transmitância das superfícies</li><li>• iluminância</li></ul>

Assim sendo, nessa pesquisa os critérios escolhidos para investigação na elaboração de projeto de iluminação das vitrinas, enquanto elemento de transição, aplicados nas simulações computacionais são:

Fatores espaciais:

- levantamento das condições do ambiente (ver quadro 1);
- tamanho de vitrina (m<sup>2</sup>);
  - a) módulo de vitrina
  - b) modelo geométrico de vitrina (tipos);

Fatores psicológicos e fisiológicos:

- propriedades dos materiais aplicados;
  - a) transparências e fechamentos
- distância do observador;
  - a) tamanho do produto exposto
  - b) o ponto focal
  - c) o passeio arquitetônico

Fatores da tarefa:

- quantidade de luz (iluminância - lux);
  - a) tipos de luminárias e lâmpadas;
  - b) possibilidades de composição de sistemas (distribuição espacial da luz -“quarteladas”);

### **1.1 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ESPACIAL**

Lojas e vitrinas foram identificadas e classificadas espacialmente. O interesse de análise e investigação da forma e características espaciais de cada local consiste no estudo de partes da edificação que resultam em um conceito.

“Considera-se espacialidade uma dimensão resultante das relações estabelecidas no espaço entre o ambiente, o artefato arquitetônico, o indivíduo, e o sistema da cultura.”  
(GRILLO, 2002)<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> GRILLO, Elisabeth. A construção da espacialidade. Tese (Doutorado em Arquitetura) - PUC/SP: São Paulo, Brasil, 2002.

## **1.2 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS**

Analisando o espaço a ser visualizado pelo observador, vitrinas podem ter variações de modelos que determinam a caracterização do tipo de loja. A percepção do passante pode ser controlada por meio de fechamentos ou transparências.

Em pesquisa nos centros de compras de Porto Alegre, foram constatados diversos exemplos de lojas que, para melhor orientação e continuidade do estudo, fez-se necessário dividir a classificação dos ramos de varejo.

A ABRASCE- Associação Brasileira de Shopping Centers, é a entidade representativa do setor no Brasil, que elaborou e publicou o Plano de Mix<sup>21</sup>, o qual sugere a classificação dos diversos ramos de varejo em Shopping Centers segundo diversas categorias, divididas por ocupação em m<sup>2</sup>.

### **1.2.1 LOJAS ÂNCORA**

O enquadramento de uma operação nessa categoria se deve à área locada (normalmente mais de 1000m, podendo variar de acordo com o perfil do empreendimento).

### **1.2.2 LOJAS SEMI-ÂNCORA**

São lojas entre 500 e 999 metros quadrados de área de vendas.

### **1.2.3 MEGALOJAS**

Podem ser consideradas lojas deste gênero aquelas especializadas em determinada linha de mercadoria, em grande escala, com ampla variedade de produtos, usando superfície de loja entre 250 e 499 m<sup>2</sup>.

### **1.2.4 LOJAS SATÉLITE**

Lojas menores que 250m<sup>2</sup> destinadas ao comércio em geral.

## **1.3 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR FECHAMENTO**

### **1.3.1 LOJAS ABERTAS (ausência de vitrinas - exposição geral - lojas médias e pequenas)**

Chamadas de “Open Stores”, ou “lojas abertas”(ver figura 4), elas não possuem vitrina e nem balcões convencionais, sendo que a maioria dos produtos é disposta em prateleiras, displays, blisters ou gôndolas.

---

<sup>21</sup> ABRASCE, Associação Brasileira de Shopping Centers PLANO DE MIX, 2017 - [www.abrasce.com.br](http://www.abrasce.com.br)

Neste modelo é comum encontrarmos o layout em U, ou seja, os expositores ficam dispostos em todas as paredes da loja, além de ocuparem áreas centrais proporcionando a circulação entre eles. Modelo que, adotado por muitos supermercados, serve agora de inspiração também para farmácias, lojas de material de construção além de roupas e perfumes.

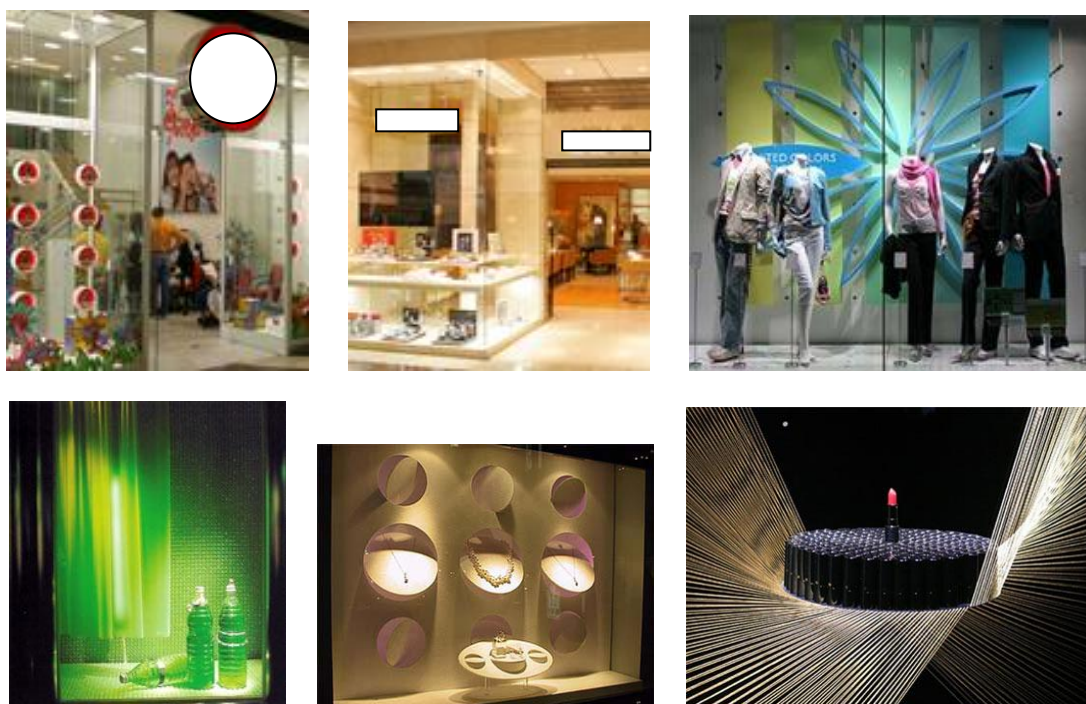


**Figura 4- LOJAS ABERTAS**

Fonte: [www.iguatemiportoalegre.com.br/](http://www.iguatemiportoalegre.com.br/)

### 1.3.2 LOJAS CONVENCIONAIS (Fechamento frontal em vidro)

Lojas com fechamento frontal em vidro configurando vitrinas com exposição dos principais produtos de identificação. Essa forma espacial é convencional, dividida entre espaço de exposição e entrada da loja. A posição da porta pode dividir a vitrina em um módulo ou mais variando o espaço de exposição como mostram as figuras abaixo.



**Figura 5- LOJAS COM FECHAMENTO FRONTAL EM VIDRO**

Fonte: [www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br)



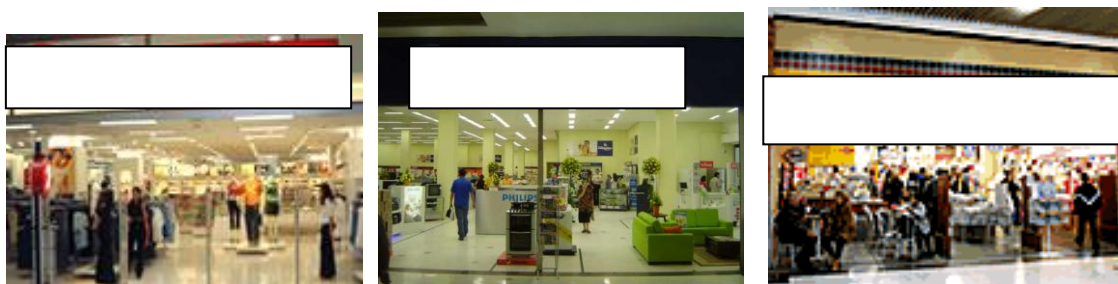
#### 1.4 CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR METRAGEM QUADRADA

Com o objetivo de fazer levantamento local foram visitados centros de compras localizados em Porto Alegre para a identificação e classificação de lojas por metragem quadrada. Em análise da planta baixa do Shopping Praia de Belas localizado em Porto Alegre - RS - Brasil, foram definidos três tamanhos diferentes de lojas: pequeno, médio e grande. Da planta baixa analisada pode-se concluir que lojas pequenas representam maioria em centros de compras, ocupando cerca de 80% em número de lojas desse ambiente comercial. As lojas de médio porte ocupam em média 15% do número total e as de grande porte ficam em 5%.

As lojas abertas aparecem em todos os modelos pesquisados, podendo configurar lojas pequenas, médias e grandes. Esse modelo permite a visualização da loja como um todo.

A estrutura espacial de vitrina com fechamento frontal em vidro foi registrada na maioria dos exemplos em lojas de até 50m<sup>2</sup> (pequenas) e em lojas até 120m<sup>2</sup> (médias). Este ainda é o modelo mais utilizado, com composições variadas conforme os esquemas apresentados.

Nas lojas de departamentos (ver figura 6) a estrutura formal encontrada na maioria dos exemplos foi a ausência de vitrinas e exposição dos produtos separados por setores. Em algumas lojas foram identificadas vitrinas, geralmente localizadas nas laterais, onde são expostos os principais produtos do seguimento.



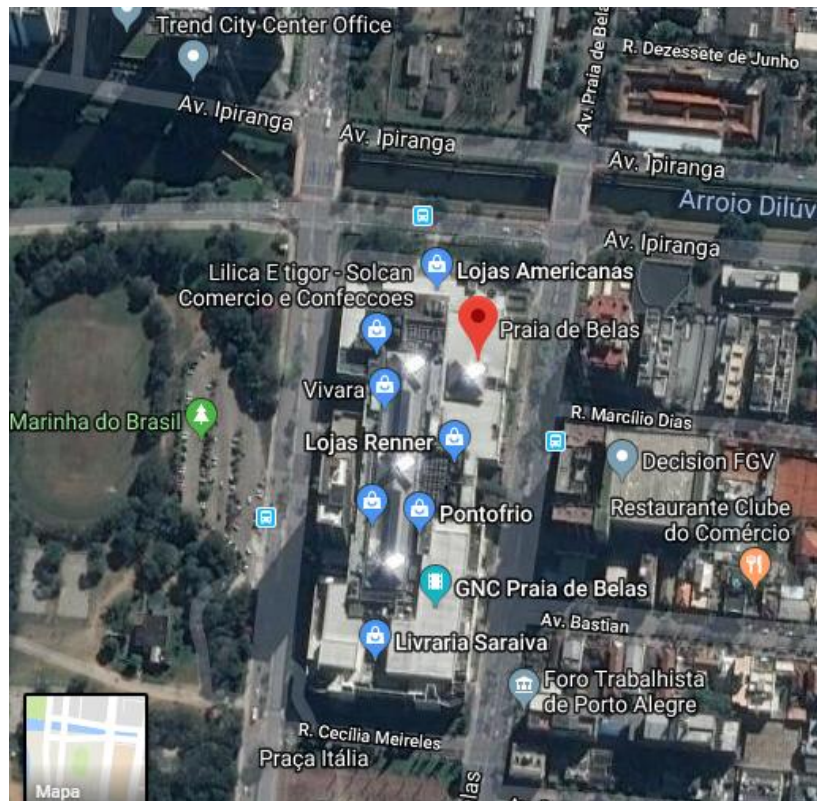
**Figura 6- LOJAS DE DEPARTAMENTO**

Fonte: [www.iguate miportoalegre.com.br/](http://www.iguate miportoalegre.com.br/)

---

As lojas âncora de confecção utilizam o sistema de fechamento frontal em vidro, sem a configuração de vitrina em caixa fechada, de modo que o transeunte consegue visualizar o interior da loja. Não existem portas de vidro - a entrada configura-se em grande vão.

Segundo o Plano de Mix da Abrasce (2017), todas as lojas com área menor que 250m<sup>2</sup> são classificadas em lojas satélite sendo essa a classificação de maior número encontrada em visitas a centros de compra em Porto Alegre.

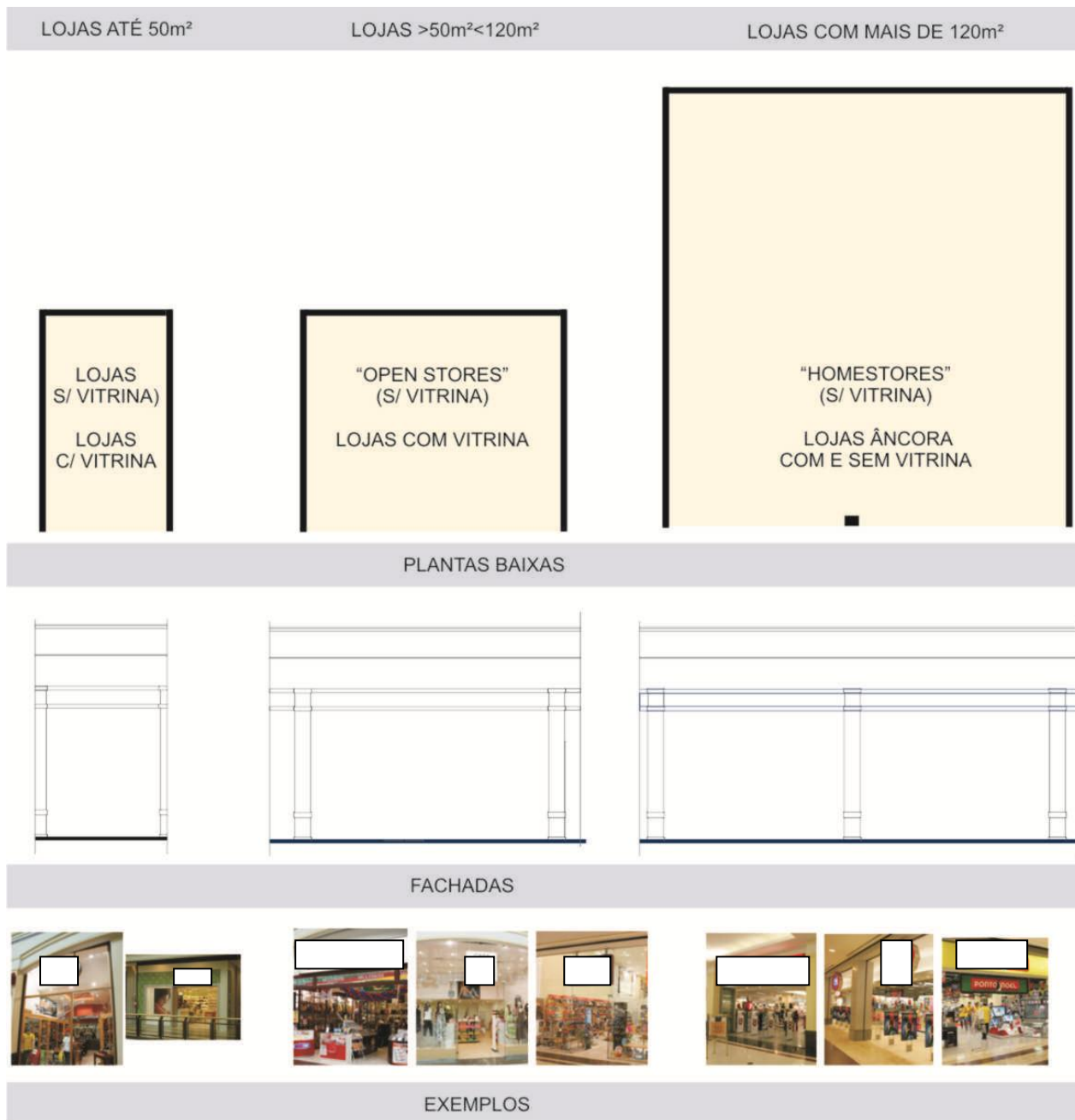


**Figura 7- SHOPPING PRAIA DE BELAS PORTO ALEGRE**  
Fonte: [www.iguatemiportoalegre.com.br](http://www.iguatemiportoalegre.com.br)

CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR METRAGEM QUADRADA



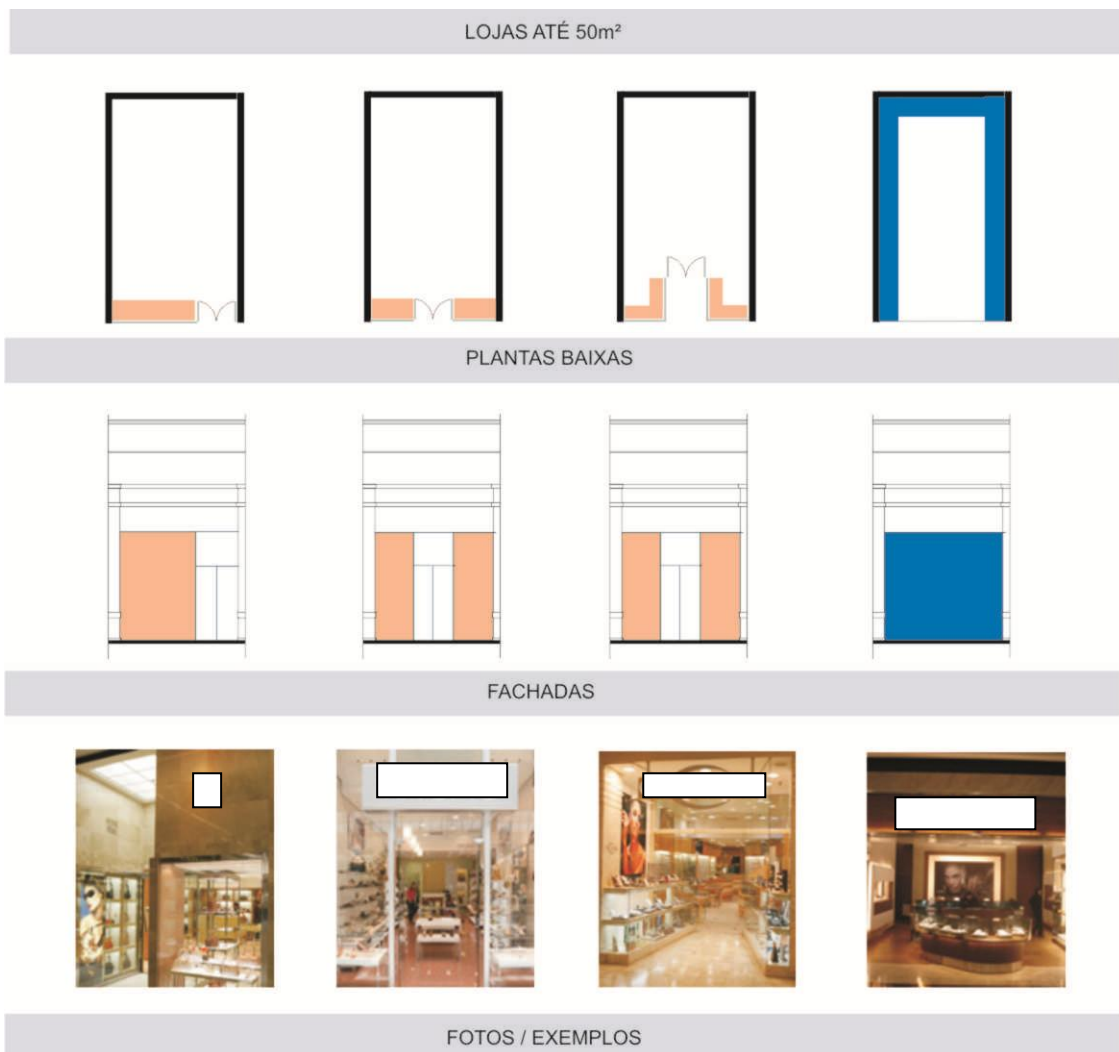
Figura 8- PLANTAS BAIXAS SHOPPING PRAIA DE BELAS DE PORTO ALEGRE / RS/ BRASIL  
 Fonte: [www.praiaabelas.com.br](http://www.praiaabelas.com.br)



**Figura 9- ESQUEMAS DOS MODELOS DE CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR METRAGEM QUADRADA**

Fonte: desenhos da autora e fotos do site [www.praiadebelas.com.br](http://www.praiadebelas.com.br)

### 1.4.1 LOJAS PEQUENAS

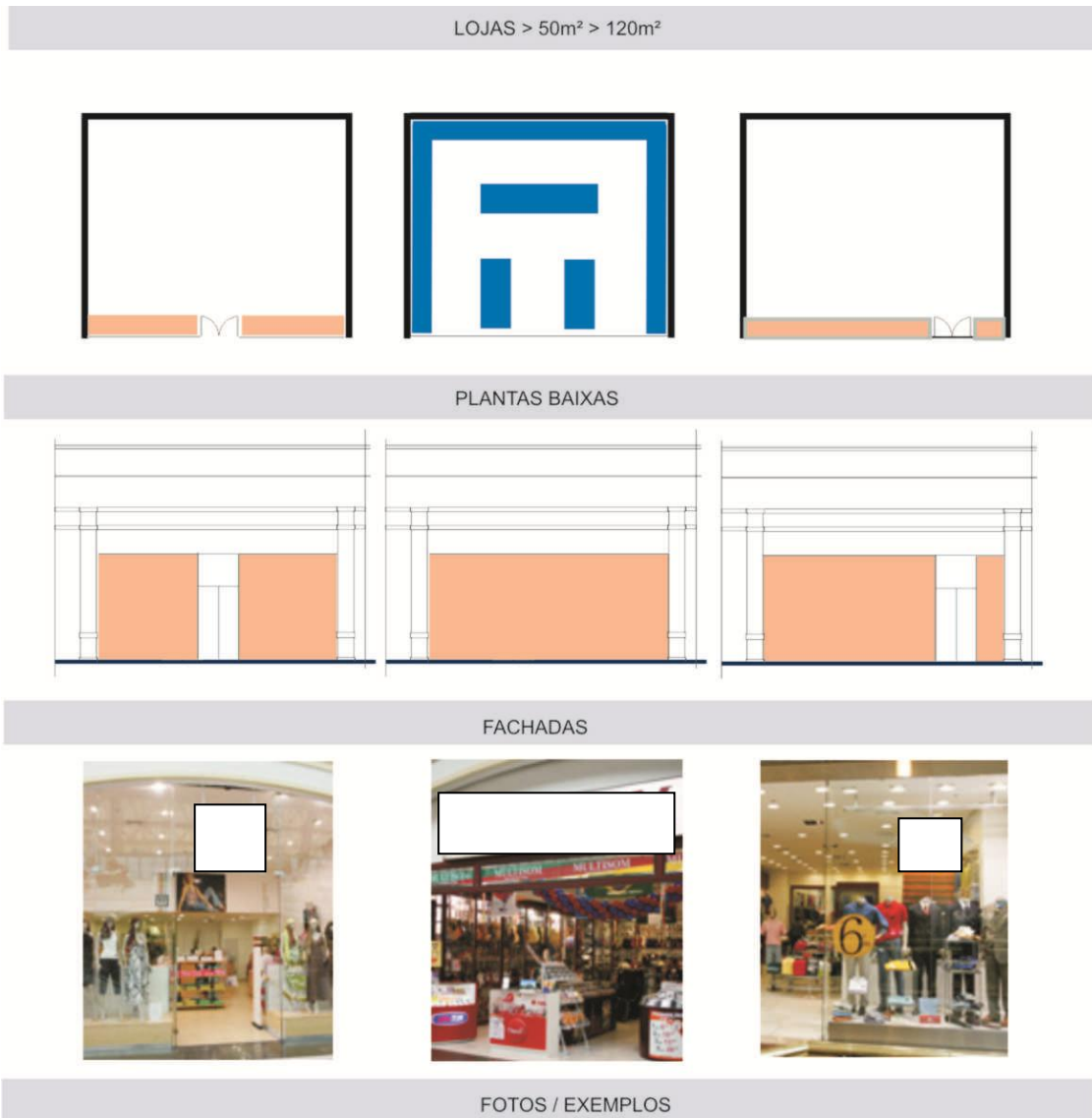


**Figura 10 - LOJAS PEQUENAS**

Fonte: desenhos da autora e fotos do site [www.praiadabelas.com.br](http://www.praiadabelas.com.br)



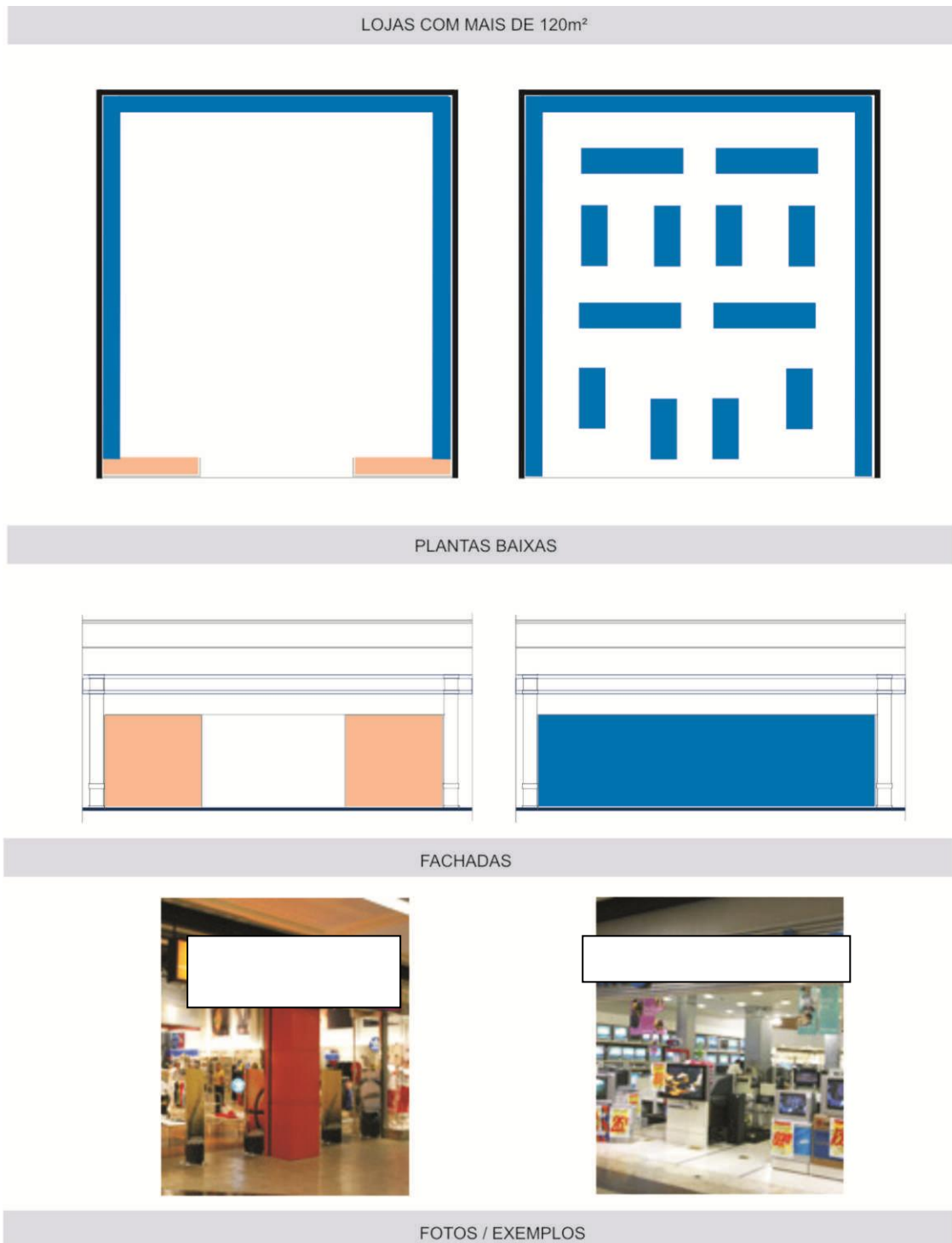
## 1.4.2 LOJAS MÉDIAS



**Figura 11- LOJAS MÉDIAS**

Fonte: desenhos da autora e fotos do site [www.praiaebelhas.com.br](http://www.praiaebelhas.com.br)

### 1.4.3 LOJAS GRANDES



**Figura 12-** LOJAS GRANDES

Fonte: desenhos da autora e fotos do site [www.praiaabelas.com.br](http://www.praiaabelas.com.br)

### 1.5 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR SEGMENTO DE MERCADO

No intuito de fazer a identificação dos sistemas recorrentes de iluminação aplicados a cada tipo de vitrina foram escolhidos exemplares existentes em centro de compras de Porto Alegre para levantamento métrico e definição do percentual ocupado por vitrinas de acordo com o tamanho das lojas através de classificação por metragem quadrada.

A escolha de lojas foi delimitada segundo classificação por segmento de mercado disponível no site do centro de compras avaliado nessa pesquisa em vista de identificar variações de iluminação utilizadas para cada tipo de produto. A avaliação de cada segmento de loja foi fracionada em três tamanhos já classificados nessa pesquisa:

- Loja Pequena <50m<sup>2</sup>
- Loja Média >50m<sup>2</sup> <120m<sup>2</sup>
- Loja Grande >120m<sup>2</sup>

Tabela II- CLASSIFICAÇÃO DE LOJAS POR SEGMENTO

Segmento	Loja pequena <50m <sup>2</sup>	Loja média >50m <sup>2</sup> <120m <sup>2</sup>	Loja grande >120m <sup>2</sup>
Confecção	29,98m <sup>2</sup>	87.15m <sup>2</sup>	1453,33 e 1706,41m <sup>2</sup>
Livraria / papelaria	-	112,50m <sup>2</sup>	302,98m <sup>2</sup>
Perfumes/ cosméticos	33.64m <sup>2</sup>	54.90m <sup>2</sup>	312,20m <sup>2</sup>
Joalheria / bijuterias	44.74m <sup>2</sup>	76.68m <sup>2</sup>	-
Presentes / decoração	28.44 m <sup>2</sup>	-	754,06m <sup>2</sup>
Bolsas / calçados	45.80m <sup>2</sup>	85.24m <sup>2</sup>	280,00m <sup>2</sup>
Eletrodomésticos	-	-	-

Além dos dados de ocupação espacial das vitrinas, fatores como tipos de luminárias e lâmpadas utilizadas, quantidade e localização das mesmas foram observados.

Itens para levantamento das vitrinas:

- Medidas: largura, comprimento e altura;
- Identificação de luminárias;
- Identificação de lâmpadas;
- Número de pontos de iluminação;
- Identificação de tamanhos de lojas e comparação com tamanho de vitrinas;



O levantamento de vitrinas e sistemas de iluminação foi feito no Shopping Iguatemi de Porto Alegre. Abaixo a foto mostra o empreendimento.



**Figura 13- SHOPPING IGUATEMI PORTO ALEGRE**  
 Fonte: [www.iguatemiportoalegre.com.br](http://www.iguatemiportoalegre.com.br)



**Figura 14- PLANTA BAIXA GERAL DO SHOPPING IGUATEMI EM PORTO ALEGRE / RS.**  
 Fonte: [www.iguatemiportoalegre.com.br](http://www.iguatemiportoalegre.com.br) acesso em Março de 2009

Foram assinaladas na planta baixa acima as lojas escolhidas para levantamento de informações e medidas. As lojas selecionadas para coleta de dados serão identificadas por segmento sem a revelação da marca com o objetivo de manter a isenção da pesquisa nas discussões e comparações.

### 1.6 LEVANTAMENTO DE DADOS EM LOJAS CLASSIFICADAS POR SEGMENTO E TAMANHO


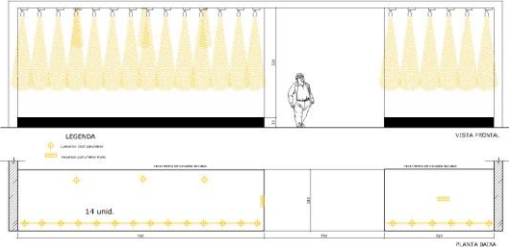

Quadro 3- LOJA DE CONFECÇÃO 1

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Pequena &lt;50m<sup>2</sup></p>	<p>luminárias e lâmpadas</p>
<p>CONFECÇÃO</p>	<p>A loja= 29,98m<sup>2</sup> A vitrina= 1,35m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 4 unid.</p>
		 <p>lâmpada PAR 20 50W com luminária embutida</p>


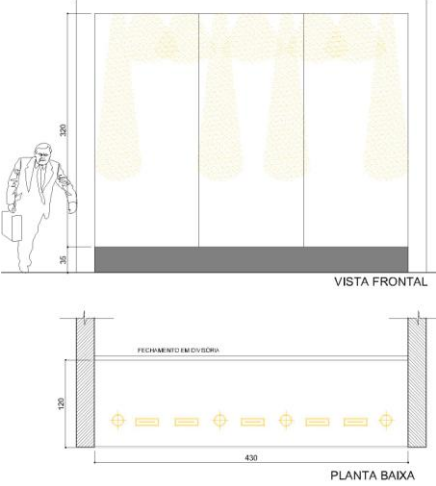


**Quadro 4- LOJA DE CONFECÇÃO 2**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Média &gt;50m<sup>2</sup> &lt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>CONFECÇÃO</i></p>	<p><i>A loja= 87.15m<sup>2</sup> A vitrina= 4,40m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina= 8 unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 embutida em luminária direcional</p>

**Quadro 5- LOJA DE CONFECÇÃO 3**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>CONFECÇÃO</i></p>	<p><i>A loja= 1.453,33m<sup>2</sup>/ A vitrina= 18,00m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina= 25 unid.</p>
		 <p>lâmpada par 30 com luminária spot direcional (20 UNID.)</p>

**Quadro 6- LOJA CONFECÇÃO 4**


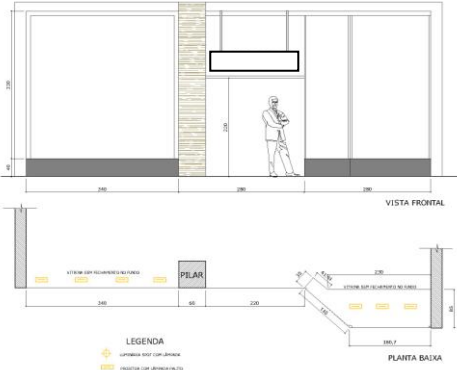



<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p>CONFECÇÃO</p>	<p>A loja= 1706,41 m<sup>2</sup>/ Avitrina= 10,00m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina= 9 unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável (5 unid.)</p>  <p>Vapor metálico PAR 20L 35W (4 unid.)</p>

**Quadro 7- LOJA DE LIVROS E REVISTAS 1**

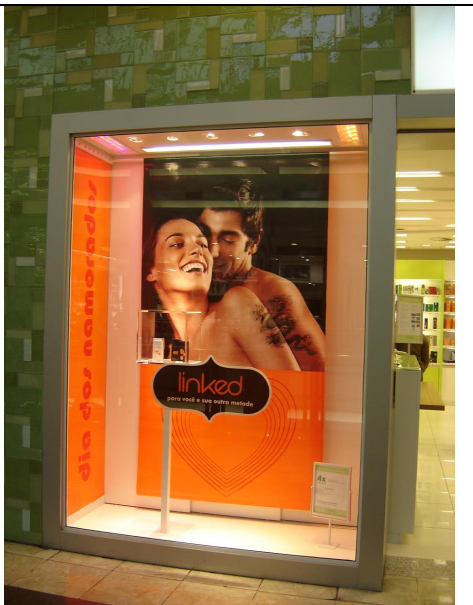
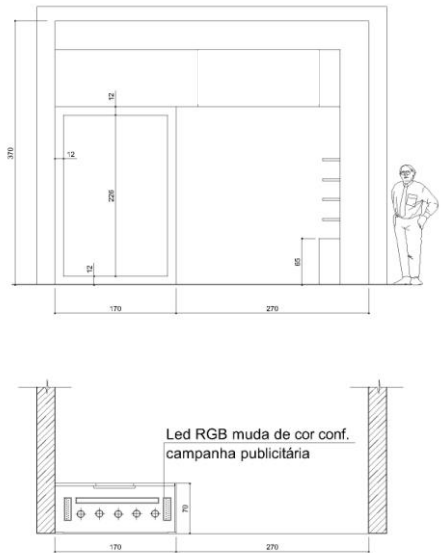

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Média &gt;50m<sup>2</sup> &lt;120m<sup>2</sup></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p>Livraria / Papelaria</p>	<p>A loja= 112,50m<sup>2</sup>/ A vitrina= 4,50m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 4 unid.</p>
		<p>LUMINÁRIA DE EMBUTIR lâmpada de Vapor metálico PAR 20L 35W</p> 




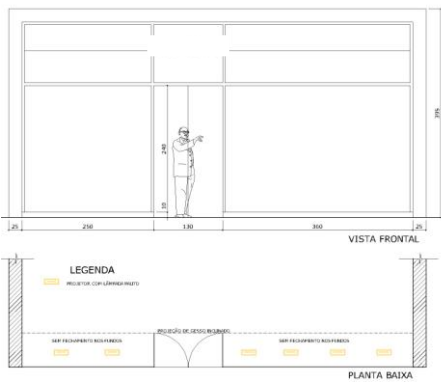

**Quadro 8- LOJA DE LIVROS E REVISTAS 2**

SEGMENTO	Loja Grande >120m <sup>2</sup>	luminárias e lâmpadas
Livraria / Papelaria	A loja= 108,00m <sup>2</sup> / A vitrina= 4,40m <sup>2</sup>	Nº de pontos na vitrina = 7 unid.
	 <p>LEGENDA   LÂMPADA COM CAPACIDADE   PROJETOR COM ABRAÇADOURO</p>	 <p>luminária embutida com lâmpada de vapor metálico PAR 20L 35W</p>

**Quadro 9- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 1**

SEGMENTO	Loja Pequena <50m <sup>2</sup>	luminárias e lâmpadas
Perfumes / cosméticos	A loja= 33,64m <sup>2</sup> / A vitrina= 1,20m <sup>2</sup>	Nº de pontos na vitrina= 8 unid.
	 <p>Led RGB muda de cor conf. campanha publicitária</p>	 <p>projektor de led RGB (2 unid.)</p> <p>lâmpada fluorescente T5 em luminária embutida (1 unid.)</p> <p>lâmpada AR 70 com luminária embutida direcionável (5 unid.)</p>


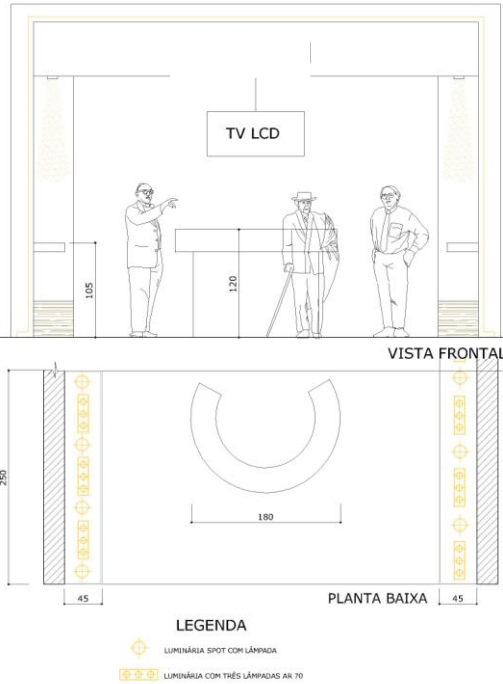





**Quadro 10- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 2**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Média &gt;50m<sup>2</sup> &lt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>Perfumes / cosméticos</i></p>	<p><i>A loja= 54,90m<sup>2</sup> A vitrina= 4,81m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina= 6 unid.</p>
		 <p>Refletor fixo com lâmpada vapor metálico</p>


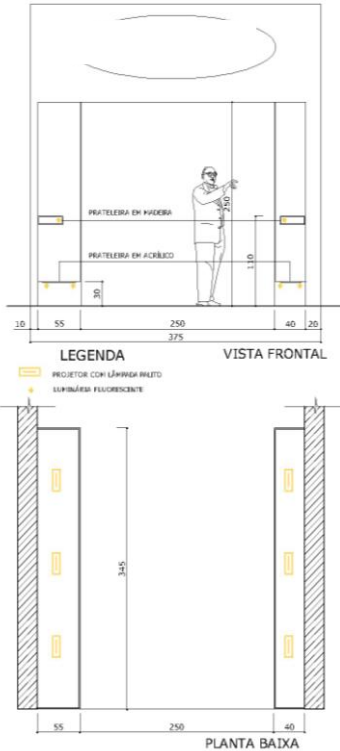


**Quadro 11- LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS 3**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>Perfumes / cosméticos</i></p>	<p><i>A loja=108,00m<sup>2</sup> / A vitrina= 4,40m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 8 unid.</p>
		<p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável de embutir</p>




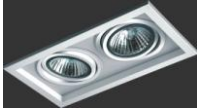
**Quadro 12- LOJA DE JÓIAS E BIJUTERIAS 1**

SEGMENTO	Loja Pequena <50m <sup>2</sup>	luminárias e lâmpadas
Joalheria / bijuterias	A loja= 44.74 m <sup>2</sup> / A vitrina= 5,09m <sup>2</sup>	Nº de pontos na vitrina = 8 unid.
	 <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> LUMINÁRIA SPOT COM LÂMPADA</li> <li> LUMINÁRIA COM TRÊS LÂMPADAS AR 70</li> </ul>	 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável</p>  <p>lâmpada AR 70 com luminária direcionável</p>  <p>Spot direcionável com mini dicroica convencional</p>

**Quadro 13- LOJA DE BIJUTERIAS 2**


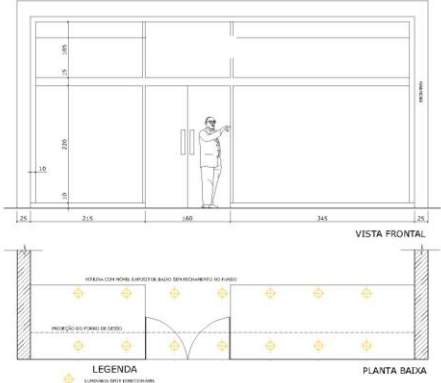

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Média &gt;50m<sup>2</sup> &lt;120m<sup>2</sup></p>	<p>luminárias e lâmpadas</p>
<p>Bijuterias</p>	<p>A loja= 76.68 m<sup>2</sup> / A vitrina= 3,25m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina= 10 unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável</p>  <p>lâmpada T5 fixada com abraçadeiras</p>

**Quadro 14- LOJA DE CALÇADOS 1**


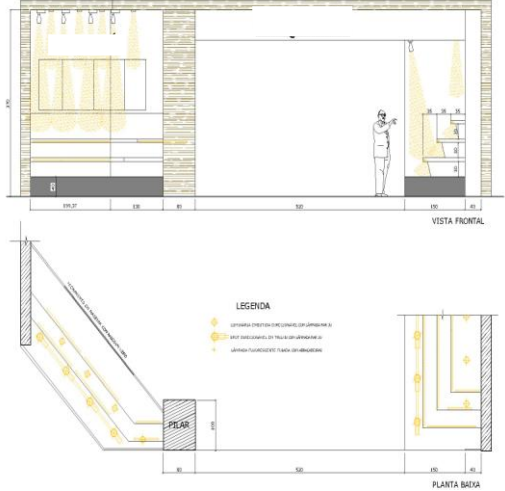

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Pequena &lt;50m<sup>2</sup></p>	<p>luminárias e lâmpadas</p>
<p>Bolsas/Calçados</p>	<p>A loja= 45.80 m<sup>2</sup> / A vitrina= 7,20m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 8 unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável</p>  <p>lâmpada PAR 30 75W com luminária direcionável</p>






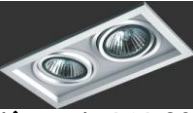
**Quadro 15- LOJA DE CALÇADOS 2**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Média &gt;50m<sup>2</sup> &lt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>Bolsas/Calçados</i></p>	<p><i>A loja= 85.24 m<sup>2</sup>/ A vitrina= 7,83m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 14unid.</p>
		 <p><i>lâmpada PAR 50W em luminária embutida</i></p>


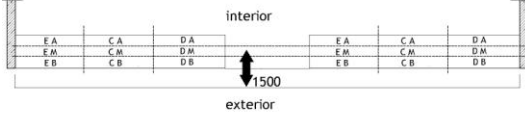

**Quadro 16- LOJA DE CALÇADOS 3**

<p><i>SEGMENTO</i></p>	<p><i>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>luminárias e lâmpadas</i></p>
<p><i>Bolsas/Calçados</i></p>	<p><i>A loja= 280.00 m<sup>2</sup>/ A vitrina= 21.32m<sup>2</sup></i></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 10unid.</p>
		 <p><i>lâmpada par 30 com luminária spot direcionável</i></p>


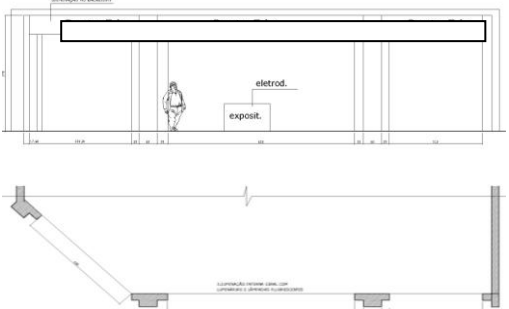

**Quadro 17- LOJA DE PRESENTES/ DECORAÇÃO**

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Pequena &lt;50m<sup>2</sup></p>	<p>luminárias e lâmpadas</p>
<p>Presentes / decoração</p>	<p>A loja= 28.44 m<sup>2</sup> / A vitrina= 5,17m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = 9unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável</p>  <p>lâmpada PAR 30 75W com luminária direcionável</p>

**Quadro 18- LOJA DE PRESENTES/ DECORAÇÃO**

<p>SEGMENTO</p>	<p>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></p>	<p>luminárias e lâmpadas</p>
<p>Presentes/Casa/decoração</p>	<p>A loja= 754.06 m<sup>2</sup> / A vitrina= m<sup>2</sup></p>	<p>Nº de pontos na vitrina = unid.</p>
		 <p>lâmpada AR 111 com luminária direcionável</p>

## Quadro 19- LOJA DE ELETRODOMÉSTICOS

SEGMENTO	Loja Grande >50m <sup>2</sup> <120m <sup>2</sup>	luminárias e lâmpadas
Eletrodomésticos	A loja= 884.58 m <sup>2</sup> / SEM VITRINAS	Nº de pontos na vitrina = 4 unid.
		lâmpada AR 111 com luminária direcionável 

Conforme já constatado em visitas anteriores a centros de compras, lojas têm sofrido reformas com o objetivo de aumentar a exposição geral dos produtos posicionando vitrinas no interior da loja. A partir da reunião dos dados e gráficos levantados foi possível identificar a classificação mais recorrente, independentemente do tamanho da loja: o fechamento frontal em vidro com variações na largura da abertura de portas. A tendência de aumento da largura da porta reduz a extensão das vitrinas de maneira que o público passante visualiza em plano geral o interior da loja.

Em conclusão ao levantamento realizado o percentual das vitrinas, em relação à metragem total das lojas correspondem em média:

- 10% de vitrinas em proporção à metragem total de lojas pequenas;
- 6% de vitrinas em proporção à metragem total de lojas médias;
- 4% de vitrinas em proporção à metragem total de lojas grandes.

Abaixo, segue tabela demonstrativa de relações entre tamanhos de lojas e vitrinas.

Tabela III- PERCENTUAL DE VITRINAS CONFORME TAMANHO DE LOJA

Tamanho de lojas	Segmento	Com Vitrina	Sem Vitrina	Total loja (m <sup>2</sup> )	Vitrinas (m <sup>2</sup> )	% de vitrina
Pequenas	Confecção	x		29,98	1,35	4,50
	Livraria					
	Perfumes	x		33,2	1,20	3,61
	Joalheria		x	44,74	5,09	8,79
	Calçados	x		45,8	7,20	15,7
	Presentes	x		28,44	5,17	18,17
	Eletrod.					
Médias	Confecção	x		87,15	4,40	5,04
	Livraria	x		112,5	4,50	
	Perfumes	x		54,9	4,81	8,76
	Joalheria	x		76,68	2,37	3,09
	Calçados	x		85,24	7,83	9,18
	Presentes					
	Eletrod.					
Grandes	Confecção	x		1453,33	68,22	4,69
	Livraria	x		302,98	6,97	2,30
	Perfumes		x	312,2	0	0
	Joalheria					
	Calçados	x		279,71	21,32	7,62
	Presentes	x		754,06	0	0
	Eletrod.		x	884,58	0	0

### 1.7 CLASSIFICAÇÃO DE VITRINAS

A vitrina foi classificada de acordo com seu dimensionamento e demais características físico-espaciais para o entendimento das relações entre dimensões e possibilidades de composição dos sistemas de iluminação. A classificação identificou tipos e modelos de vitrinas.

“A palavra tipo representa não a imagem de uma coisa a ser copiada ou perfeitamente imitada, mas a ideia de um elemento que deva servir como regra para o modelo... O modelo, entendido em termos da execução prática da arquitetura, é um objeto que deve ser repetido como ele é; o tipo, ao contrário, é um princípio que pode reger a criação de vários objetos totalmente diferentes. No modelo, tudo é preciso e dado. No tipo, tudo é vago”[Edson Mahfuz]

Segundo Mahfuz (1984)<sup>22</sup>, normas estéticas são empregadas em arquitetura por duas razões. A primeira é o desejo de criar um senso de ordem entre as partes de uma edificação, o que pode ser obtido com o estabelecimento de relações de analogia entre as partes, ou por sua subordinação a algum sistema formal abrangente. A segunda razão para o uso de normas estéticas é o fato de conferirem ao arquiteto maior autoridade e segurança para a tomada de decisões formais e dimensionais.

### 1.7.1 TIPOS DE VITRINAS

A vitrina de fachada caracteriza a entrada da loja e faz conexão entre o exterior e o interior. A ausência do fechamento em vidro na fachada da loja não descaracteriza o espaço de transição vitrina.

A vitrina pode ser, segundo Amato e Demetresco (2000)<sup>23</sup> (ver figura 15):

I - **Aberta**: é a loja sem fechamento em vidro, com o interior arrumado e iluminado. Geralmente não são lojas grandes, tratando de vender produtos onde o toque manual é importante;

II - **Semiaberta**: atrai o consumidor com poucos manequins ou expositor colocado na zona frontal da vitrina, mas, tendo como principal atração à visualização do interior da loja. Ajusta-se mais em lojas pequenas e médias. A decoração interna da loja deve ser mais elaborada, e a manutenção dessa arrumação, constante. Muito usada para moda jovem.

III - **Fechada**: indicada para lojas onde a elaboração cenográfica é frequente para todos os tipos de produto. Indicada também para lojas pequenas. É protegida e, nas pequenas lojas é comum o uso da cenografia comunicando qualidade, segurança e status.

Após o levantamento e identificação de classificações como tamanho, proporção e sistema de iluminação utilizados em vitrinas de Porto Alegre, foi possível identificar variáveis formais que se diferenciam por tipo e modelos geométricos de vitrinas.

---

<sup>22</sup> MAHFUZ, Edson da, "Nada provém do nada: a produção arquitetônica vista como transformação de conhecimento", Projeto, 69, NOV/84.

<sup>23</sup> AMATO, Constantino P.; DEMETRESCO, Sylvia. "Vitrina - Arte ou técnica." São Paulo: Endograf, 2000.

Esquemas dos modelos geométricos

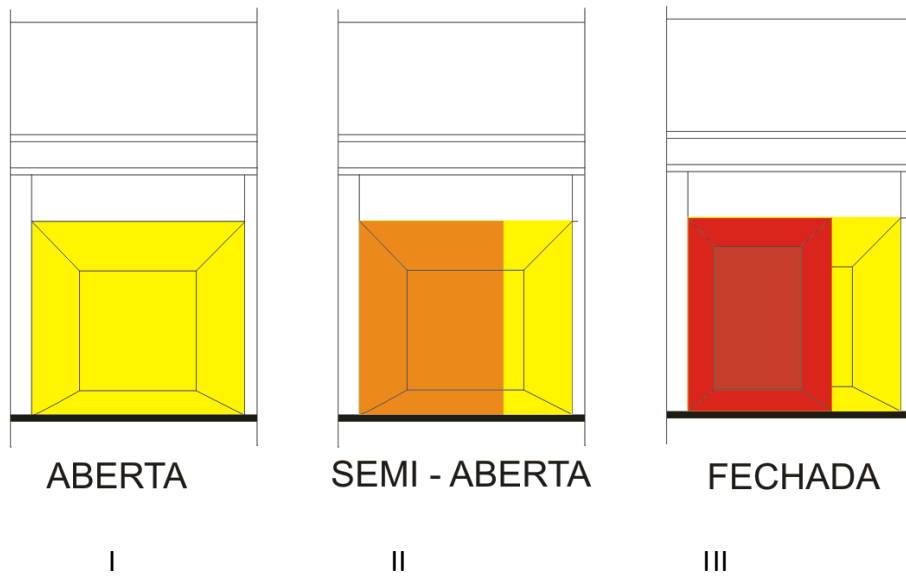


Figura 15- PLANO VERTICAL - FACHADAS

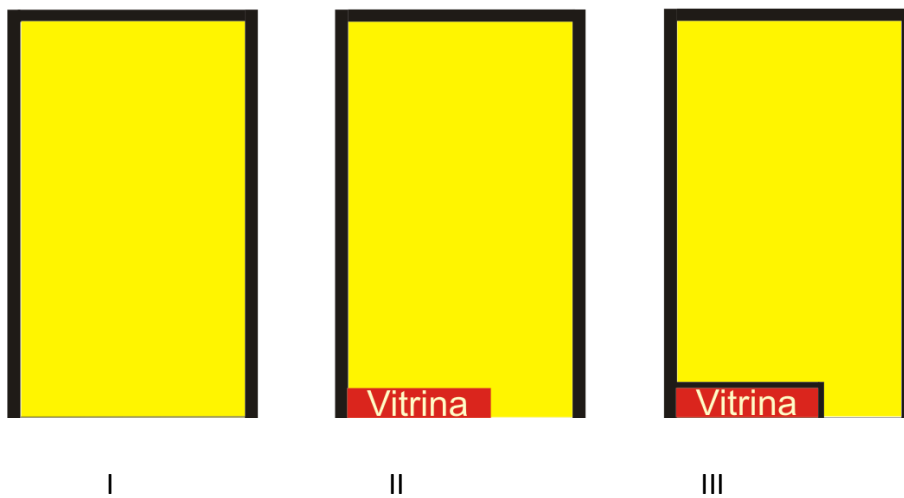


Figura 16- PLANO HORIZONTAL - PLANTAS BAIXAS

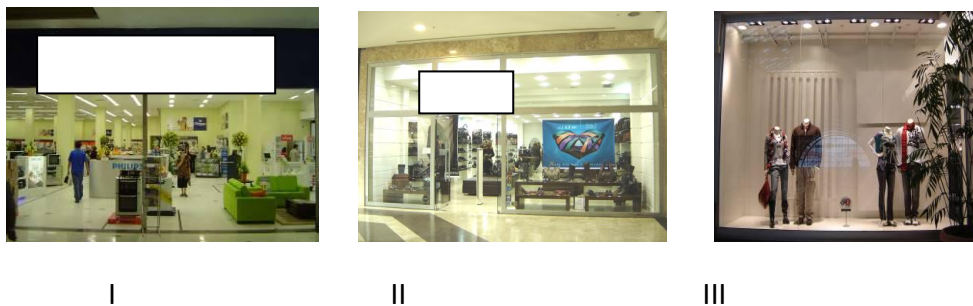
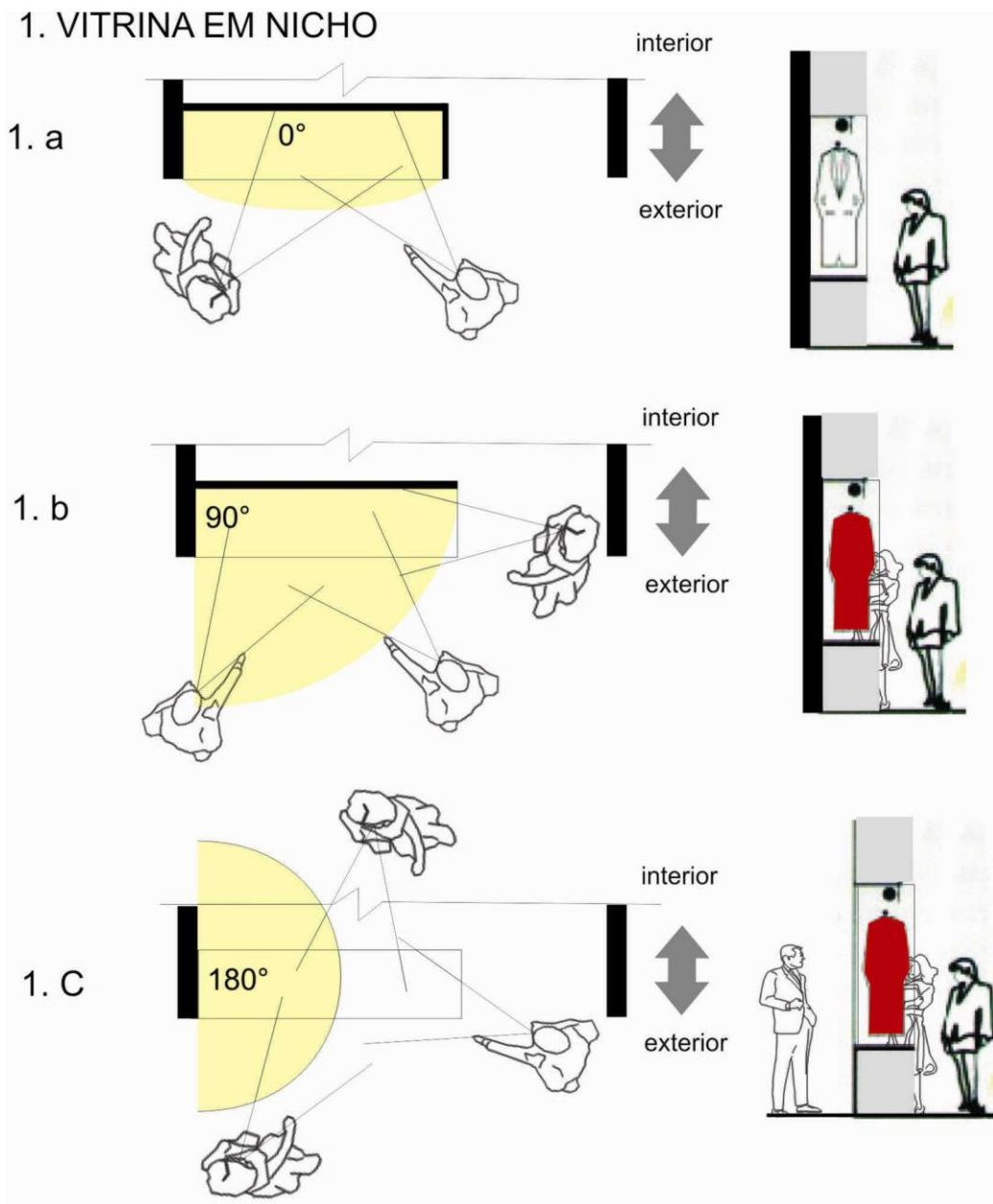


Figura 17- EXEMPLOS EM FOTOS  
Fonte: fotos da autora no shopping Iguatemi de Porto Alegre

As vitrinas podem, ainda, ser divididas em dois tipos específicos: vitrina em ilha e vitrina em nicho classificadas de acordo com a variação dos elementos que a compõe.

### 1.7.2 MODELOS DE VITRINAS

Com o intuito de fazer um exame analítico e resumido de “layouts”<sup>24</sup> de vitrinas estão relacionados abaixo os esquemas de controle de fechamentos e transparências:



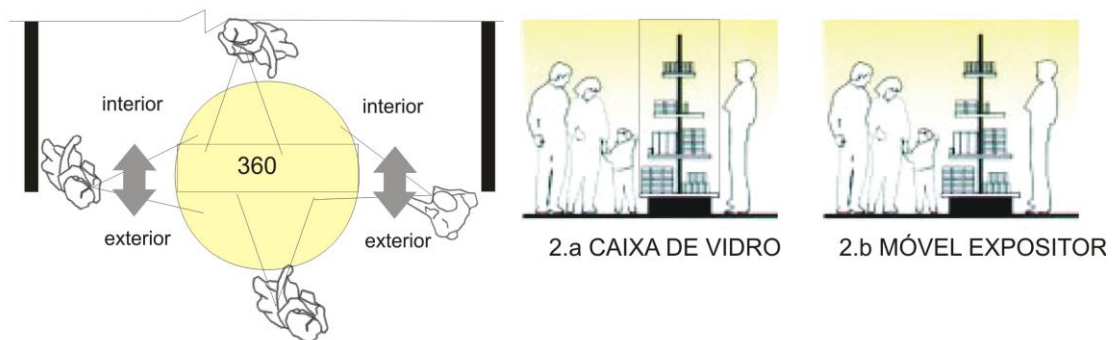
**Figura 18- VITRINA EM NICHO**

Fonte: desenhos da autora

<sup>24</sup> Layouts é o plural da palavra inglesa “layout” que significa modo de distribuição e arranjo dos elementos gráficos num determinado espaço ou superfície segundo o dicionário eletrônico Michaelis.

---

## 2. VITRINA EM ILHA



---

**Figura 19- VITRINA EM ILHA**

Fonte: desenhos da autora

Nos esquemas acima a vitrina foi dividida em dois tipos: vitrina em nicho e vitrina em ilha.

1. Vitrina em nicho: sistema utilizado em vitrinas com fechamento em vidro onde a variação está no número de fechamentos em paredes ou divisórias. A transparência é variável. Quanto mais planos em vidro se coloca, mais o interior da loja pode ser visualizado.

1.a Vitrina com somente um plano de vidro e três fechamentos sólidos (bloqueia a visão do interior da loja);

1.b Vitrina com dois planos de vidro e dois fechamentos sólidos (bloqueia a visão do interior da loja e abre maior visualização da vitrina);

1.c Vitrina com três planos de vidro e um fechamento sólido (possibilita a visualização do interior da loja).

2. Vitrina em ilha: sistema utilizado em vitrinas onde é desejada transparência total entre suas faces. As pessoas circulam ao redor da vitrina podendo enxergar através da mesma. A variação acontece quando existe ou uma caixa de vidro ou um móvel exppositor sem fechamentos em vidro (os dois modelos permitem visualização de todos os ângulos).

2.a Vitrina em caixa de vidro com quatro planos de vidro (utilizada em lojas convencionais);

2.b Vitrina em móvel exppositor sem fechamentos em vidro (utilizada em lojas abertas).



Foram desenvolvidos modelos geométricos no software DIALux 4.8 para o elemento de transição vitrina no intuito de oferecer argumentos para teste dos critérios para elaboração de projeto de iluminação e constatar o comportamento da luz diante das variáveis formais. Para o desenvolvimento dos modelos geométricos foi necessária a divisão das vitrinas classificadas por tamanho (m<sup>2</sup>), em módulos.

### **1.8 MÓDULO DE VITRINA**

Fachadas de lojas em centros de compras são, geralmente, divididas pela malha estrutural de cada edificação.

Com o objetivo de entender a definição de módulo para posterior divisão das vitrinas o conceito da palavra foi estudado. A definição de um módulo implica que todos os componentes, ou parte significativa deles, tenham suas dimensões estabelecidas pela multiplicação ou fração de uma mesma unidade.

A teoria da modulação não é algo novo. É muito anterior à revolução industrial e à ideia de produção em série. A simples adoção de um sistema de medidas coerente se constitui num passo para a coordenação modular.

Na arquitetura helênica (Grécia Antiga), como na egípcia, já se construiu partindo de uma medida básica. No primeiro caso, o raio da coluna serviu de unidade para determinar as demais medidas do edifício e no segundo, a distância alcançada por um homem ao estender seu braço horizontalmente. O sentido moderno de módulo, no entanto, aparece em épocas recentes ligado à industrialização. (ARGENTINA, 1977).<sup>25</sup>

Após a Segunda Guerra mundial, com a produção em grande escala, o sistema modular passou a ter um uso maior para o controle de todos os elementos de construção tanto dos edifícios quanto dos equipamentos de seus interiores.

Le Corbusier<sup>26</sup> definiu uma gama dimensional constituída por duas séries que, às vezes, utilizam duas sucessões dimensionais segundo uma progressão geométrica. O Modulor<sup>27</sup>

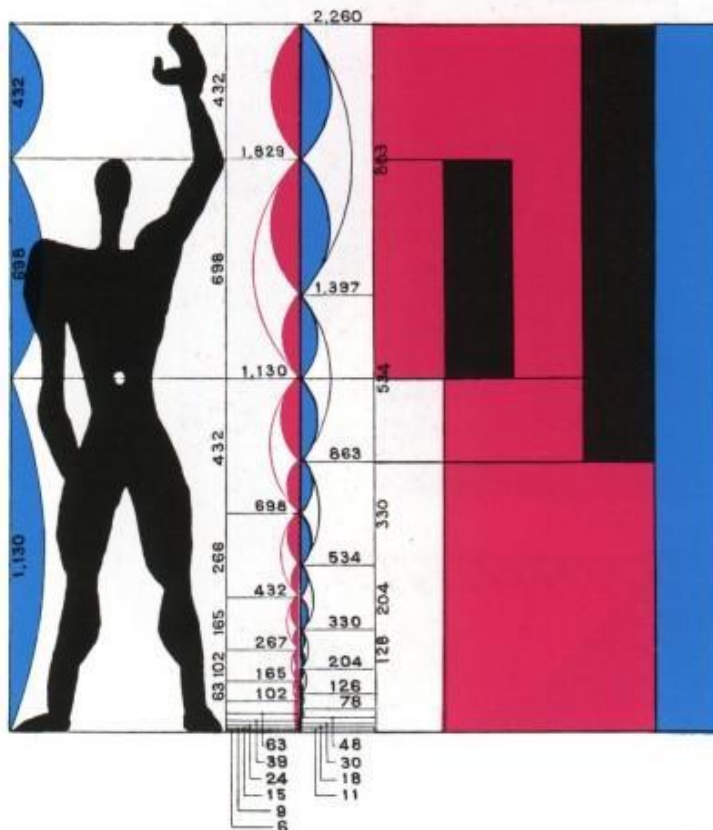
---

<sup>25</sup> ARGENTINA. INTI. “Coordinacion Modular y Conceptos Generales”. Buenos Aires, 1977.

<sup>26</sup> LE CORBUSIER. *The Modulor: A Harmonious Measure to the Human Scale*, Universally Applicable to Architecture and Mechanics. Basel & Boston: Birkhäuser, 2004.

<sup>27</sup> O Modulor faz referência a um sistema de medidas baseada na altura do homem. As medidas do Homem Modulor estavam baseadas, inicialmente, na altura média de um homem francês: 1.75m. Posteriormente, foi mudado para os míticos seis pés, dos belos heróis romanescos das histórias policiais inglesas: 1,829 m. O livro *Modulor* foi publicado em 1948 e o *Modulor II* em 1957.

foi aplicado em obras como Unité d’Habitation de Marseille, Capela de Ronchamps, Convento de La Tourette e nas obras de Chandigarh, na Índia (ver figura 20).



**Figura 20- MODULOR**  
 Fonte: www.educ.fc.ul.pt

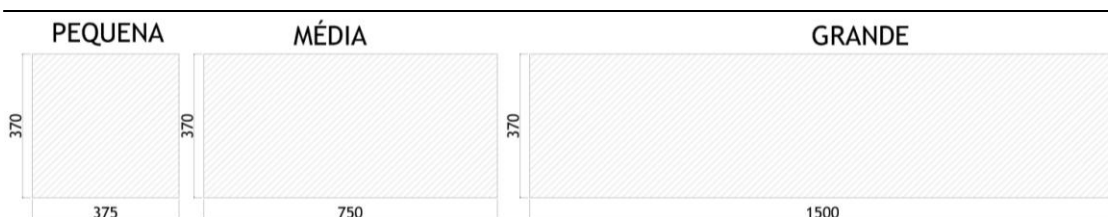
Em centros de compras lojas são divididas em módulos de fachada que podem ser subdivididos de acordo com a necessidade de cada segmento em relação à ocupação espacial. Nessa pesquisa foram adotadas medidas de módulos para definir largura e altura da fachada de cada loja no intuito de classificar vitrinas por características espaciais e de dimensionamento.

**Tabela IV- MÓDULO DE VITRINA**

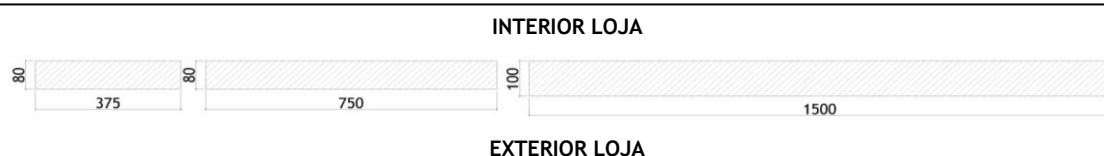
Nº de módulos	1/2	1	2
Largura (m)	3,75	7,50	15,00
Profundidade (m)	0,80	0,80	1,00
Altura (m)	3,70	3,70	3,70
Classif. por tamanho	Vitrina pequena 3.00m <sup>2</sup>	Vitrina média 6.00m <sup>2</sup>	Vitrina grande 15.00m <sup>2</sup>

O módulo ocupado pela vitrina é composto pelo espaço de exposição localizado entre a circulação do centro de compras e o interior do ambiente comercial. O estudo da variação

da posição do acesso e da permeabilidade visual em vitrinas colabora no entendimento do objeto de estudo.



**Figura 21-** MÓDULO DE VITRINA - PLANO VERTICAL



**Figura 22-** MÓDULO DE VITRINA - PLANO HORIZONTAL

### 1.8.1 MODELO GEOMÉTRICO DE VITRINA

O modelo geométrico de vitrinas pode ser classificado pelas variáveis de fechamentos e transparências, características estas que definem o tipo de vitrina.

Estudos de casos levantados em centro de compras de Porto Alegre descritos nesse trabalho possibilitaram a classificação do modelo geométrico de vitrinas pela média do dimensionamento dos módulos de fachada.

Um modelo tridimensional específico para simulação de iluminação deve possuir informações geométricas que definem a representação da realidade em forma de coordenadas cartesianas X, Y e Z(TAVARES, 2007)<sup>28</sup>.

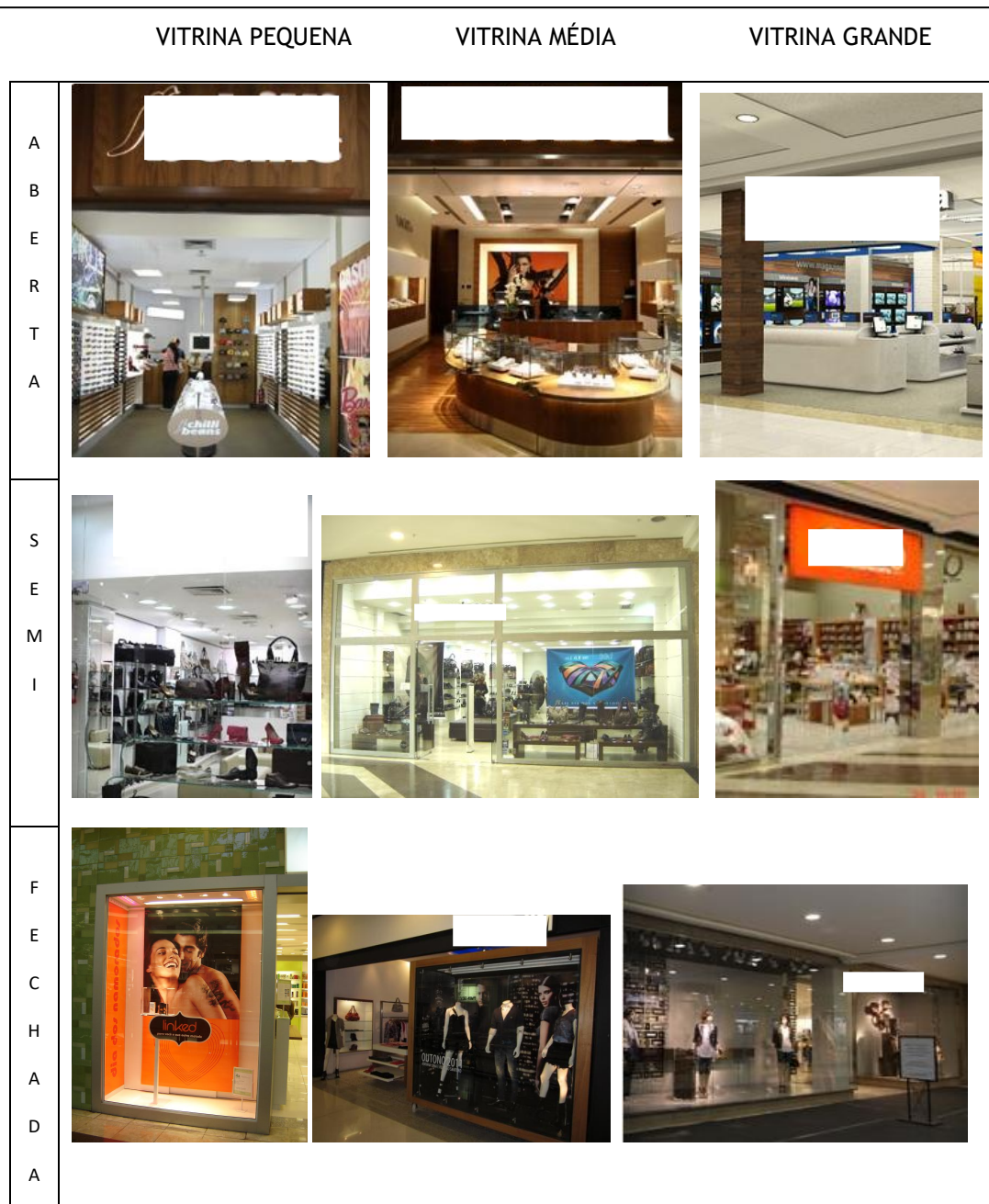
O dimensionamento espacial de módulos de vitrinas determinado pelos valores de altura, largura e profundidade aplicados aos modelos de vitrinas classificados nessa pesquisa resultam nos dados para modelos geométricos para simulação computacional.

<sup>28</sup> TAVARES, S. G, 2007. op. cit.

	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
aberta	<p>LOJA A</p>	<p>LOJA B</p>	<p>LOJA C</p>
semi-aberta	<p>LOJA A1</p>	<p>LOJA B1</p>	<p>LOJA C1</p>
fechada / nicho	<p>LOJA A2</p>	<p>LOJA B2</p>	<p>LOJA C2</p>

Figura 23- MODELOS GEOMÉTRICOS DE VITRINAS - PLANO HORIZONTAL

Foram escolhidas lojas existentes em no Shopping Iguatemi de Porto Alegre/ RS para criação de modelos geométricos de simulação e posterior comparação com o resultado real.



**Figura 24- MODELOS GEOMÉTRICOS DE VITRINAS - IMAGENS DE VITRINAS SELECIONADAS PARA SIMULAÇÃO**

Fonte: fotos da autora e consultas ao site [www.iguatemiportoalegre.com.br](http://www.iguatemiportoalegre.com.br)

### 1.9 ANÁLISE EM PLANTA - PLANO HORIZONTAL

A planta baixa do elemento de transição vitrina pode ser comparada ao piso de um palco de teatro ou à caixa cênica. A subdivisão criada para ordenar cenas e posicionamentos, tanto da iluminação quanto dos atores de teatro, pode ser relacionada à iluminação de produtos expostos nas vitrinas.

A vitrina, como no teatro, é constituída de cenas que necessitam da mobilidade para exposição de produtos com iluminação constante. Para tanto, o plano horizontal estudado nessa pesquisa se refere à divisão da planta de forro das vitrinas por “quarteladas” em relação à planta baixa ou altura dos expositores (ver figura 25).

A maioria dos teatros convencionais no Brasil e no exterior tem suas construções baseadas no modelo de "Palco Italiano". (...) Os palcos também eram divididos em áreas denominadas de "quarteladas" para facilitação de marcações de posicionamento e movimentação de cenários, atores e elementos das cenas. Eram construídas de maneira a possibilitar sua retirada para realização de efeitos diversos. (...) As quarteladas, que se constituem de chapas de madeira encaixadas sobre um esqueleto de vigas, podem ser retiradas uma a uma deixando à mostra o porão do palco. (...) Internacionalmente são construídas com dimensões de 2,00 x 1,00 metros e encaixadas nos palcos no sentido horizontal à boca-de-cena. (PERES, 2007)<sup>29</sup>

A divisão da planta de forro da vitrina em “quarteladas” possibilitará a ordenação do posicionamento de luminárias e produtos de exposição nas simulações:

Áreas baixas (frente de palco): esquerda, central e direita.

Áreas médias (entre o fundo e a frente do palco): esquerda, central e direita.

Áreas altas (de fundo de palco): esquerda, central e direita.

---

Esquerda Alta	Central Alta	Direita Alta
Esquerda Média	Central Média	Direita Média
Esquerda Baixa	Central Baixa	Direita Baixa

**Figura 25- DIVISÃO DO PALCO ITALIANO EM QUARTELADAS**

Fonte: PERES, Valmir, “Desenho de iluminação de palco: pesquisa, criação e execução de projetos”. Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Estadual de Campinas: São Paulo, Brasil, 2007.

---

<sup>29</sup> PERES, Valmir, “Desenho de iluminação de palco: pesquisa, criação e execução de projetos”. Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Estadual de Campinas: São Paulo, Brasil, 2007.

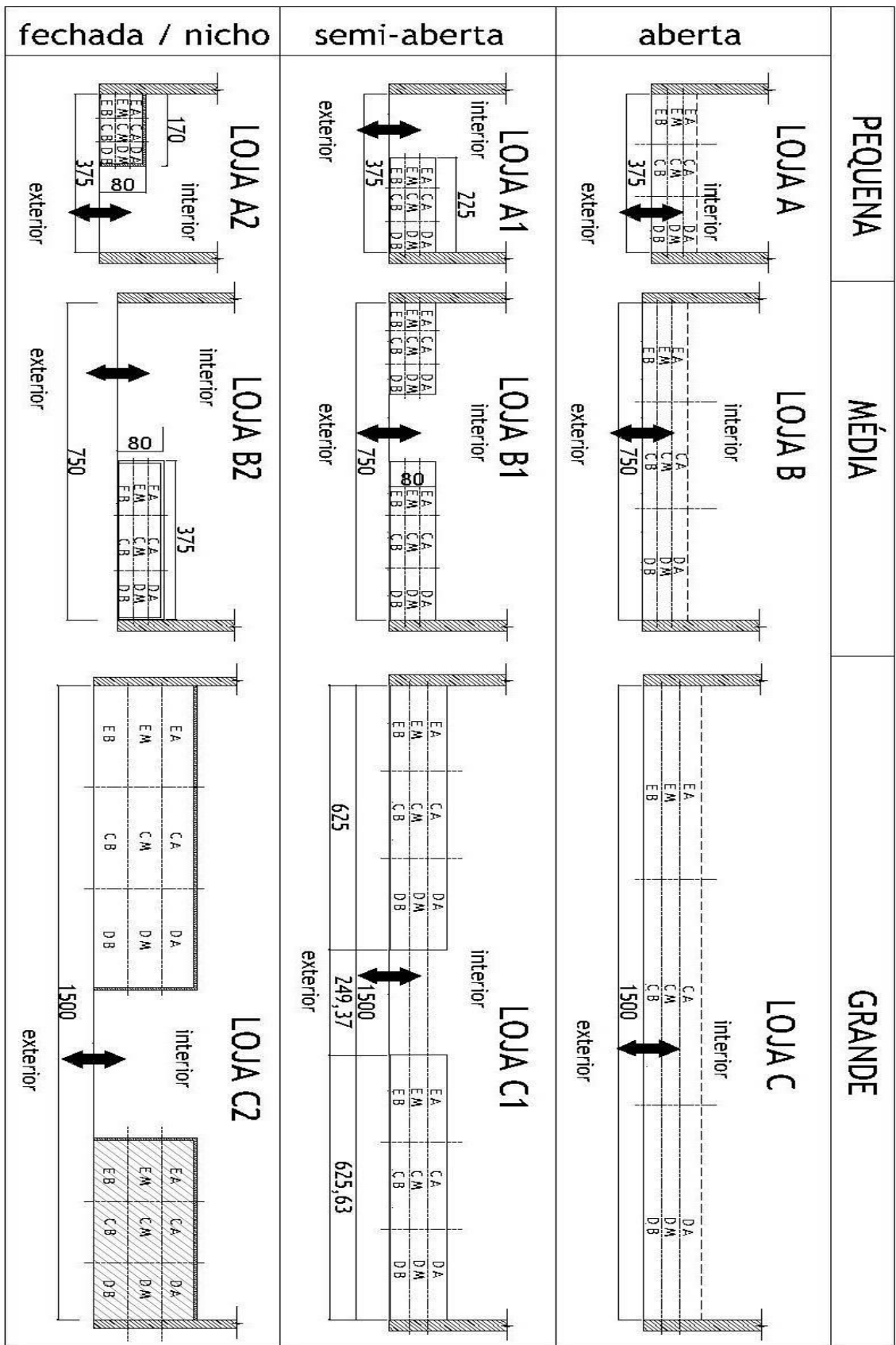


Figura 26- APLICAÇÃO DA DIVISÃO DA PLANTA DE FORRO DAS VITRINAS EM QUARTELADAS

Assim sendo, os modelos geométricos desenvolvidos nessa pesquisa se referem ao sistema proporcional usado para criar um senso de ordem entre os elementos da composição de vitrinas. A definição das proporções do plano horizontal e vertical do objeto de estudo possibilitou a origem de módulos de vitrinas.

A medida adotada para regular as proporções dos diferentes elementos que compõe a vitrina foi definida conforme correlação de medições feitas em centros de compras de Porto Alegre. A classificação das vitrinas possibilitou o cruzamento de informações coletadas como tipo e tamanho. A divisão da planta de forro da vitrina em “quarteladas”<sup>30</sup> permitiu a ordenação do posicionamento de luminárias e produtos de exposição nas simulações.

### **1.10 ANÁLISE EM FACHADA - PLANO VERTICAL**

A elevação do plano horizontal deve ser analisada considerando a altura da vitrina, além dos materiais aplicados nos fechamentos, quando existentes.

Segundo Clark (1985)<sup>31</sup> a análise do plano vertical presume o entendimento da volumetria em três dimensões. A reciprocidade e a dependência de um para o outro pode ser usada como estratégia de desenho. A altura do mobiliário e as propriedades dos materiais aplicados permitem a identificação da linha de produtos que a loja trabalha e apresenta o conceito arquitetônico.

Através da vitrina, “[...] a loja faz uma declaração clara a respeito de público que pretende atingir”  
(BLESSA, 2001, p. 67).<sup>32</sup>

Segundo Aguiar (2006)<sup>33</sup> o conceito de ordem, desde um ponto de vista topológico é dado pelo modo como uma determinada distribuição espacial em planta é utilizada, em amplo senso naturalmente, ou seja, percebida, visualizada e percorrida pelas pessoas. O fenômeno é idêntico tanto na escala da edificação, onde a partir do posicionamento de paredes e mobiliário - as barreiras - resulta naturalmente um sistema de rotas, quanto na escala urbana onde o posicionamento da forma edificada - os quarteirões - determina o posicionamento do sistema de percursos - as ruas.

---

<sup>30</sup> A divisão do plano horizontal da vitrina faz referência aos palcos de teatros divididos em áreas denominadas de “quarteladas” para facilitação de marcações de posicionamento e movimentação de cenários, atores e elementos das cenas.

<sup>31</sup> CLARK, Roger H. “Precedentes in Architecture”. New York, EUA: Van Nostrand Reinold Company, 1985.

<sup>32</sup> BLESSA, Regina. “Merchandising no ponto-de-venda”; São Paulo: Atlas; 2001.

<sup>33</sup> AGUIAR, Douglas, “Espaço, Corpo e Movimento” - notas sobre pesquisa da espacialidade na arquitetura - artigo publicado em Arquitexto/ Propar 8, Porto Alegre, Novembro 2006, pp. 74-94.



As fachadas de lojas podem ser divididas espacialmente entre localização da vitrina e porta de entrada. Nas lojas abertas a entrada é determinada conforme o posicionamento do mobiliário. O posicionamento da vitrina na fachada define a rota inicial do transeunte. Desde um ponto de vista espacial a maior ou menor quantidade de inflexões é o elemento essencial no diferencial de acessibilidade.


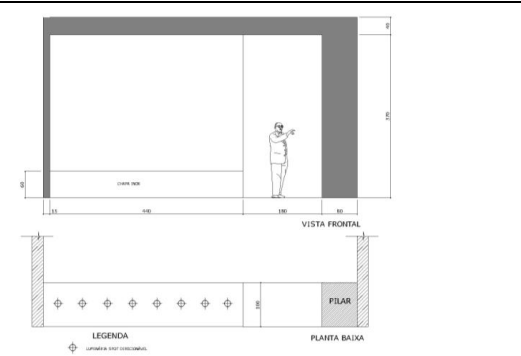

“O conceito de acessibilidade é central nesse tipo de análise. Acessibilidade, senso comum, é uma característica ou condição inerente a qualquer distribuição espacial. Desde o ponto de vista arquitetônico acessibilidade é o potencial, ou capacidade, que os espaços têm de ser alcançados pelas pessoas em decorrência de seu posicionamento relativo dentro de um sistema de rotas qualquer, edifício ou cidade.” (AGUIAR, 2006)

Parente (2000)<sup>34</sup> destaca variações de fachada além de vantagens e desvantagens.

Levantamento elaborado em centro de compras de Porto Alegre exemplifica tal variação:

I - Frente reta (fachada fica paralela à rua, calçada ou corredor de centro de compras tendo como vantagem o melhor aproveitamento do espaço interior da loja;


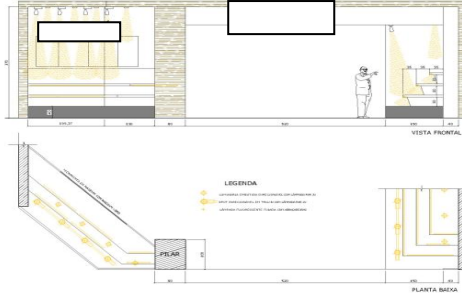

**Quadro 20- VARIAÇÕES DE FACHADA – FRENTE RETA**

Confeção	Loja Média >50m <sup>2</sup> <120m <sup>2</sup>	Localização
	A loja= 87.15m <sup>2</sup> A vitrina= 4,40m <sup>2</sup>	Planta Baixa
		

II - Frente angulada para fora (fachada e vitrina formam pequeno triângulo com a rua ou com corredor do shopping tendo como vantagem maior visibilidade e como desvantagem diminui a área interna da loja);


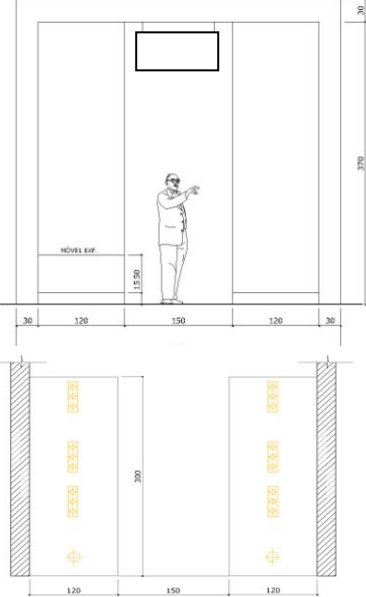

<sup>34</sup> PARENTE, Juracy. “Varejo no Brasil: Gestão e Estratégias”. São Paulo: Atlas, 2000.

**Quadro 21- VARIAÇÕES DE FACHADA - FRENTE ANGULADA**

<i>Bolsas/Calçados</i>	<i>Loja Grande &gt;120m<sup>2</sup></i>	<i>Localização</i>
	<i>A loja= 280.00 m<sup>2</sup>/ A vitrina= 21.32m<sup>2</sup></i>	<i>Planta Baixa</i>
		

III- Frente arcada para dentro (fachada com entradas e vitrinas em recuo tendo como vantagem o maior espaço para exposição externa e maior conforto para o consumidor e, como desvantagem a redução do espaço interno das lojas).

**Quadro 22- VARIAÇÕES DE FACHADA - FRENTE ARCADA PARA DENTRO**

<i>Bolsas/Calçados</i>	<i>Loja Pequena &lt;50m<sup>2</sup></i>	<i>Localização</i>
	<i>A loja= 45.80 m<sup>2</sup>/A vitrina= 7,20m<sup>2</sup></i>	<i>Planta Baixa</i>
		

As lojas selecionadas para simulação computacional, nessa pesquisa, apresentam fachada em frente reta. Essa forma espacial é mais recorrente nos centros de compras.

### **1.11 ESCOLHA DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO**

A ferramenta computacional DIALux 4.8 foi escolhida para ser utilizada no intuito de determinar o comportamento de cada sistema lumínico aplicado na vitrina, de acordo com possibilidades de composição de luminárias e da variedade de materiais através de cálculos complexos da luz artificial, para simulação dos modelos geométricos classificados. A avaliação contém imagens sintetizadas com informações numéricas que possibilitam comparações quantitativas entre os diferentes sistemas de iluminação simulados e normas técnicas.

A escolha desse software foi definida pela possibilidade de planejamento efetivo e de fácil visão geral de sistemas de iluminação disponibilizados por lista de diversos fabricantes que oferecem “Plug-ins”<sup>35</sup> ao programa, além do banco de dados que permite a inserção de mobiliário, objetos arquitetônicos e texturas ao projeto. A reprodução aproximada dos sistemas de iluminação e materiais aplicados em vitrinas nas simulações puderam ser visualizadas em imagens renderizadas que permitiram ao projetista a escolha exata de tonalidades e texturas desejadas para obtenção de resultado confiável.

É importante ressaltar que não houve coleta local de dados de iluminância com uso de aparelhos medidores, pois o intuito dessa pesquisa estabelece avaliação quantitativa através de simulações computacionais que, a partir dos resultados são comparados aos índices fixados na NBR 5413/92.

Tavares (2007)<sup>36</sup> destaca que nas ferramentas de simulação computacional de iluminação é necessário que sejam especificadas informações como dados de entrada para simulação da luz artificial e sistema de iluminação artificial. Para isso, as decisões iniciais do projetista devem estar relacionadas ao tipo de sistema, tipo de lâmpada, tipo de luminária e à estratégia de iluminação.

---

<sup>35</sup> Na informática, um plugin (também conhecido por plug-in, add-in, add-on) é um programa de computador usado para adicionar funções a outros programas maiores, provendo alguma funcionalidade especial ou muito específica. Geralmente pequeno e leve, é usado somente sob demanda

<sup>36</sup> TAVARES, S. G, 2007. op. cit.

Os sistemas de iluminação classificados nessa pesquisa foram aplicados em cada modelo geométrico com o objetivo de avaliar os valores de iluminância de sistemas que possuem especificações técnicas diferentes entre si.

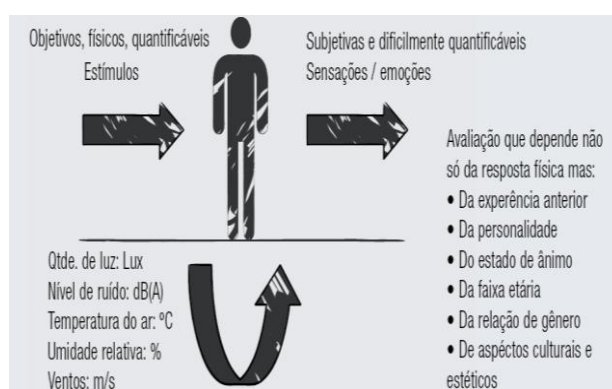
Para a simulação de iluminação artificial deve ser definido o tipo de lâmpada, luminária e curva fotométrica correspondente, importada de web sites do fabricante nos formatos "ULD", \*.ldt, \*.ies ou \*.cib. Devem ser definidas ainda: a luminância do sistema, o consumo de eletricidade, ângulo vertical, ângulo horizontal e fluxo luminoso total.

## 2 FATORES PSICOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS

Os fatores psicológicos e fisiológicos abordados no segundo capítulo dessa pesquisa se referem ao estudo do processo da percepção visual que nos permite obter informações sobre objetos no mundo que nos cerca usando a mediação da luz. Um processo que é basicamente influenciado por três fatores: luz, objeto e percepção dos elementos de composição da vitrina com possíveis variações.

Ganslandt e Hofmann (1992)<sup>37</sup> consideram que o objetivo da percepção não é apenas registrar fenômenos luminosos, mas ganhar informações sobre o meio ambiente. Luminâncias não são produzidas por um acúmulo de objetos que são interessantes, mas as informações sobre a qualidade desses objetos e sobre as condições de iluminação sob a qual esta qualidade pode ser percebida. É por isso que a imagem que nós realmente percebemos não é idêntica ao padrão das luminâncias na retina, embora seja baseado neste padrão de luminosidade.

Lopes (2005)<sup>38</sup> ressalta que comportamentos relacionados com o conforto, privacidade, territorialidade, relações de familiaridade e distância, são considerados básicos do ser humano, sendo a estabilização dos componentes que os afetam o objetivo mais premente no indivíduo. Por isso, é necessário compreender o modo como representações espaciais condicionam o comportamento humano no espaço público (ver figura 27).



**Figura 27 - A PERCEPÇÃO DA LUZ É SUBJETIVA**

Fonte: Manual Luminotécnico Osram do Brasil

<sup>37</sup> GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald - "Handbook of Lighting Design" © ERCO Leuchten GmbH, Lüdenscheid Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden 1. edition 1992

<sup>38</sup> LOPES, Ana Muller. "Percepção e forma do espaço público urbano". (Relatório de final de curso de Arquitetura Paisagística) - Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa: Portugal, 2005.

A capacidade que a iluminação de vitrina possui de criar a linguagem visual requer a compreensão dos aspectos emocionais escolhidos pelo projetista, a fim de que a luz possa reforçar intenções acompanhando as ideias e mensagens subjetivas de cenas e em seus espaços físicos e temporais paralelos.

A subjetividade dessa linguagem pode ser conseguida através da manipulação das propriedades da iluminação, ou seja, através da intensidade (brilho), da forma, do movimento, da velocidade, da direção, do ângulo de inclinação e das cores. Essas propriedades influenciam as informações simbólicas contidas nas formas concretas dos elementos, nas sombras projetadas (na profundidade e textura), portanto, movimento e vida, nas cores, na importância dos elementos na cena e na determinação da dimensão espacial. Além disso, a utilização conjunta dessas propriedades cria símbolos complexos de referência sensível.

Conforme o tipo de lâmpada, posição da luminária e quantidade de luz, o ambiente torna-se frio, quente, aconchegante ou impessoal.

Além de modificar a aparência física das coisas e dos ambientes que ilumina, a luz tem também o poder de agir sobre as pessoas, alterando seu estado de espírito, seu humor, através das impressões psicológicas que causa (CAMARGO, 2000, p. 61).<sup>39</sup>

## **2.1 ELEMENTOS DA COMPOSIÇÃO DA VITRINA**

A composição da vitrina pode ser dividida em 4 elementos:

- Teto - pode ser rebaixado ou nivelado em toda a loja.
- Piso - pode ser em plataforma, tablado ou piso fixo.
- Lateral - pode ter fechamento opaco ou transparente ou ser aberta.
- Fundo - pode ter fechamento opaco, transparente ou ser aberto.

O arranjo dos elementos de composição da vitrina apresenta variações de modelos relacionadas abaixo:

---

<sup>39</sup> CAMARGO, R. G. *Função Estética da Luz*. Sorocaba: TCM Comunicação, 2000. p. 61.

- Para vitrinas abertas:



**Figura 28-** VITRINA EM ILHA - MÓVEL EXPOSITOR

Fonte: Manual Luminotécnico Osram do Brasil

- Para vitrinas semiabertas e fechadas



**Figura 29-** VITRINA EM NICHO

Fonte: Manual Luminotécnico Osram do Brasil



**Figura 30-** VITRINA EM PLATAFORMA



**Figura 31-** VITRINA NO NÍVEL DO PASSANTE

Fonte: Manual Luminotécnico Osram do Brasil



**Figura 32-** VITRINA EM TABLADO

## 2.2 PROPRIEDADES DOS MATERIAIS APLICADOS

A propriedade dos materiais aplicados à vitrina deve ser analisada e compreendida para posterior inserção dos dados de entrada no software de simulação computacional contribuindo para a precisão dos dados de saída resultantes da avaliação do DIALux 4.8.

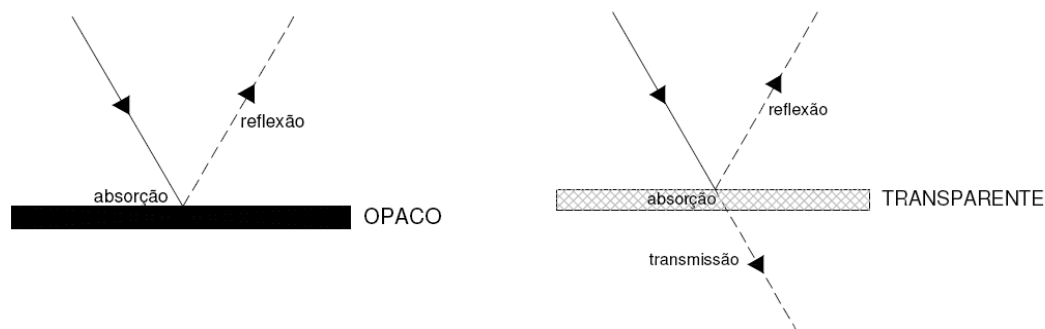
A percepção do espaço arquitetônico deve-se, principalmente, a reflexão da luz nas superfícies, mesmo que se detecte uma fonte de luminosidade direta.

Além disso, a maioria da luz fornecida ao espaço para execução de uma tarefa não é proveniente diretamente de sua fonte principal (do céu ou de uma fonte artificial), mas sim de superfícies refletidas. Isto depende da propriedade da superfície atingida pela luz, tais como sua textura (lisa ou rugosa) e cor. Dessa forma, faz-se uma breve descrição dos diferentes mecanismos pelos quais a luz interage com a matéria.

De acordo com Baker (2002)<sup>40</sup> podem ocorrer três possíveis fenômenos quando a luz incide em superfície:

- a luz pode ser refletida - a relação entre a energia refletida e a energia incidente é chamada de refletância, R.
- a luz pode ser transmitida - a relação entre a energia transmitida e a energia incidente é chamada de transmitância, T.
- em ambos os casos a energia pode ser absorvida - a relação entre a energia absorvida e a energia incidente é chamada de absorptância, a.

Considerando a refletância, uma superfície totalmente preta pode ser igual a 0, uma superfície perfeitamente branca pode ser igual a 1, e as superfícies reais encontram-se dentre esses dois valores.



**Figura 33-** PROCESSO QUE OCORRE NA SUPERFÍCIE COM INCIDÊNCIA DA LUZ: ABSORÇÃO, REFLEXÃO E TRANSMISSÃO.

Fonte: BAKER, N. & STEEMERS K (Editors). Daylighting Design of Buildings. CEC, JxJ. Ltd., 2002

Em superfícies opacas a transmitância é zero, a absorptância e a refletância são relacionadas por  $R = (1-a)$ , onde o raio de luz refletido é igual ao raio de luz incidente menos o raio absorvido; em superfícies transparentes a energia incidente é refletida, transmitida e absorvida, onde  $R = (1-a-T)$ , sendo o ganho total de energia conservado. Assim, em superfícies opacas a absorção ocorre na superfície, enquanto que em superfícies transparentes a energia

<sup>40</sup> BAKER, N. & STEEMERS K (Editors). Daylighting Design of Buildings. CEC, JxJ. Ltd., 2002.



absorvida atravessa o corpo do material, estando essa quantidade relacionada com a espessura do material. Consequentemente, os materiais são descritos a partir dos efeitos de penetração e distribuição da luz natural.

No entanto, as propriedades dos materiais opacos e transparentes variam de acordo com a função e direção da luz incidente. Se uma superfície é opaca diz-se que ela é especular, ou seja, forma uma imagem tal como o espelho, sendo o raio refletido igual ao raio incidente, denominada de lei da reflexão. Se um material transparente é descrito como especular isto significa que o raio de luz transmitido é guiado sem ser disperso e espalhado, isto significa que pode ser focado através do material.

Ambas as superfícies, opacas e transparentes podem ser difusoras. A difusão da luz significa que o raio de luz refletido ou transmitido é distribuído em todas as direções (em direção a uma superfície hemisférica imaginária), ainda que o raio de luz incidente seja de fonte direta (numa única direção).

Em vitrinas as paredes e o piso são geralmente constituídos de materiais opacos, que bloqueiam a passagem da luz, refletindo-a e absorvendo-a. Além do tipo de reflexão do material, as superfícies possuem índices de reflexão variáveis de acordo com a sua cor. Superfícies de cores escuras refletem menos luz que superfícies mais próximas ao branco (BAKER et al, 2002)<sup>41</sup>.

Em vitrinas semiabertas e fechadas a barreira constituída pelo vidro transparente pode gerar reflexões indesejadas tanto com o rebatimento da luz interna, quanto com a iluminação do corredor do centro de compras. No corredor pode-se identificar a presença da luz natural (refletida através de claraboias do centro de compras) ou artificial (iluminação do corredor).

Nessa pesquisa, as vitrinas escolhidas para estudo estão localizadas em áreas sem incidência de luz natural.

---

<sup>41</sup> BAKER, N. & STEEMERS K. op. cit.

### 2.3 DISTÂNCIA DO OBSERVADOR

A avaliação da distância do observador nessa pesquisa é importante devido às variações de dimensões dos produtos expostos nas vitrinas de acordo com cada seguimento de loja. Os corredores de centros de compras, de maneira geral, são configurados espacialmente como pistas com mobiliários como bancos e floreiras no centro aproximando o público passante às vitrinas das lojas.

Simões (1985)<sup>42</sup> destaca que a constância perceptiva abrange tanto a percepção de tamanho, quanto a percepção de orientação, forma, cor e brilho dos objetos. As imagens projetadas sobre nossas retinas são submetidas a uma série de modificações (de luminosidade, tamanho e forma) que guardam pouca ou nenhuma semelhança com o que realmente está ocorrendo com os objetos do ambiente. Mas as constâncias perceptivas levam à tendência de inalteração das propriedades dos objetos apesar das modificações decorrentes do afastamento do observador ou iluminação do objeto.

De acordo com Barki<sup>43</sup> os espaços urbanos e arquitetônicos formam uma hierarquia de tipos espaciais, baseados em seus tamanhos. Esta hierarquia estende-se desde o pequeno pátio íntimo ao grande espaço urbano. Estas categorias de espaço urbano acabam por se estabelecer em função não só da capacidade de deslocamento como também das possibilidades e limitações de alcance da visão humana. Assim, um espaço urbano de até 30 metros pode transmitir uma sensação de intimidade. Nessa distância um rosto humano ainda é reconhecível. Os grandes espaços urbanos não podem exceder 180 metros sem parecerem grandes demais, a não ser que um elemento intermediário seja introduzido para sustentar a característica do espaço. Esta é a distância que limita o reconhecimento das ações das pessoas.

Em centros de compras de Porto Alegre os corredores de circulação devem garantir, segundo a LC 284/92<sup>44</sup> (Código de Edificações de Porto Alegre), área livre de 4 unidades de passagem (2,20m). Esses corredores são geralmente divididos no centro pelo espaço de

---

<sup>42</sup> SIMÕES, Edda Augusta Quirino - "Psicologia da percepção"/ Edda Quirino, Klaus Bruno Tiedemann. São Paulo: EPU, 1985.

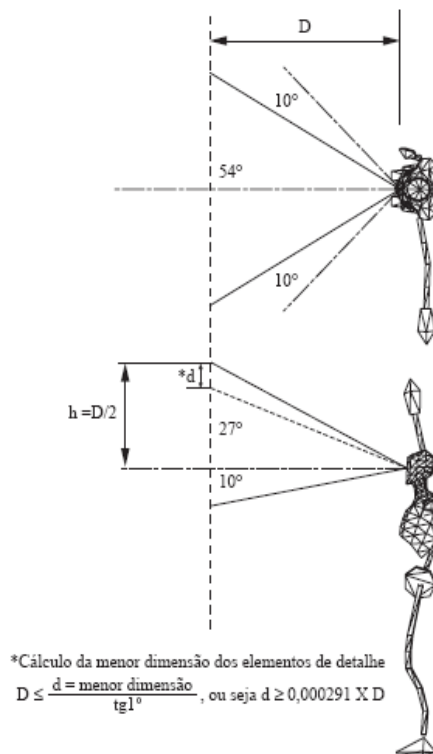
<sup>43</sup> BARKI, José, Caderno Didático "INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORMA ARQUITETÔNICA" Departamento de Análise e Representação da Forma DARF - FAU / UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO "Contribuições para a Formação em Arquitetura: Ensino de Fundamentos, Metodologia e Aplicação" (S.A.G.: 320.101.1003-0, código de registro no SIGMA: 3674).

<sup>44</sup> Lei Complementar no 284/92 – 5a Ed. do Código de Edificações de Porto Alegre – CORAG, 2001

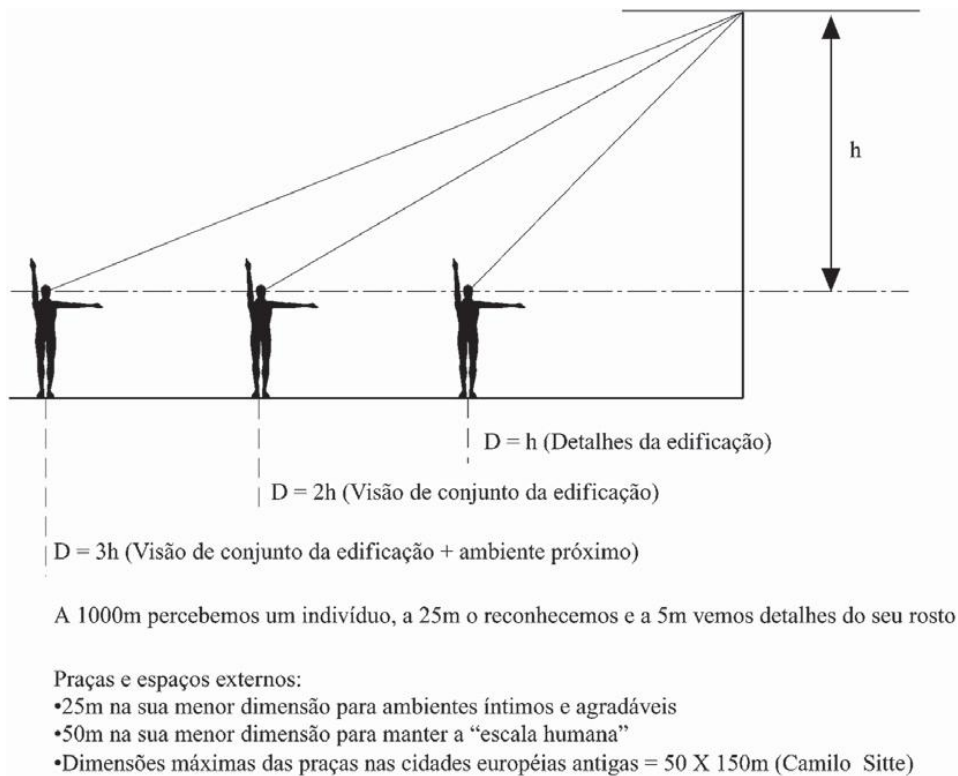
descanso com a disposição de mobiliário ou quiosques centrais. A largura média dos corredores de circulação varia entre 6 a 12 metros, possibilitando ao passante a visualização plena das lojas constantes em seu percurso ou passeio arquitetônico. A conquista da atenção do passante pode variar dependendo de fatores da percepção visual. Uma vitrina bem iluminada e planejada oferece maiores chances de visualização e posterior aproximação do passante.



**Figura 34- DISTÂNCIA ENTRE OBSERVADOR E VITRINAS NO CORREDOR DE CENTRO DE COMPRAS**  
 Fonte: [www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br)



**Figura 35- O CAMPO VISUAL**  
 Fonte: BARKI, José, Caderno Didático "INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORMA ARQUITETÔNICA"



**Figura 36- EQUILÍBRIO E TENSÃO SEGUNDO LEIS DA GESTALT**

Fonte: BARKI, José, Caderno Didático "INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORMA ARQUITETÔNICA, 2008"

Guillaume (1960)<sup>45</sup> relata que, segundo a lei da Percepção, para interpretar a informação dos estímulos captados pela visão podemos classificar duas variáveis como indicadores fisiológicos e ambientais.

**Quadro 23- INDICADORES FISIOLÓGICOS E AMBIENTAIS**

Fonte: SIMÕES, Edda Augusta Quirino - 'Psicologia da percepção' / Edda Quirino, Klaus Bruno Tiedemann. São Paulo: EPU, 1985.

Indicadores Fisiológicos	Indicadores Ambientais
Acomodação do cristalino	Contraste luz-sombra
Convergência binocular	Perspectiva
Disparidade retiniana	Tamanho relativo
	Nitidez

A percepção da profundidade e da distância vem responder a um complicado problema perceptivo, ou seja, como percebemos o mundo em três dimensões se a imagem daquilo que vemos, e que se forma na retina, possui apenas duas dimensões. Só é possível mediante a um conjunto de variáveis inatas ligadas ao organismo (indicadores fisiológicos) e de variáveis apreendidas no contato com o meio (Indicadores ambientais).

<sup>45</sup> GUILLAUME, Paul. *Psicologia da forma*. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1960.

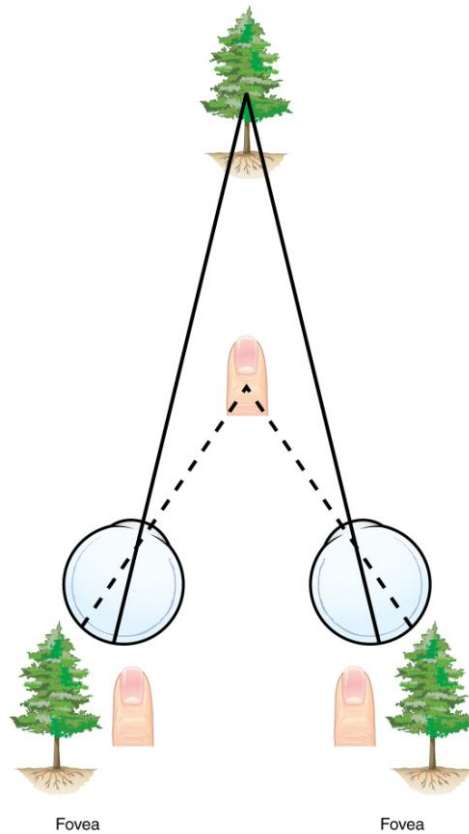
### 2.3.1 INDICADORES FISIOLÓGICOS

Indicadores fisiológicos são variáveis ligadas ao organismo que estão divididas em três partes:

a. Acomodação do cristalino, vai obrigar o cristalino (Espécie de lente natural que possuímos para focar os objetos) a contrair-se sempre que os objetos se encontrem a curta distancia dos olhos, ou a distender-se se esses se encontrem afastados.

b. Convergência Binocular é quando a posição relativa das linhas de visão altera sempre que olhamos para um objeto situado a distâncias diferentes. Temos dois olhos proporciona-nos um indício de profundidade muito importante, pois cada olho recebe uma imagem diferente do mesmo objeto. Assim, quando um objeto se encontra a mais de 15 metros, as linhas visuais são paralelas, por outro lado, se encontra numa distância inferior, tornam-se concorrentes. A mobilidade ocular é de responsabilidade dos músculos oculares (Neles se produzem impulsos nervosos de que, provavelmente, não temos consciência, mas que são fundamentais para a avaliação da profundidade dos objetos).

c. Disparidade retiniana - os nossos olhos se situam acerca de 6 cm de distância um do outro, recebendo cada um, uma imagem, um pouco diferente de um mesmo objeto, ou seja, as imagens não são perfeitamente coincidentes. As duas imagens oculares, sendo diferentes fundem-se no cérebro, dando-nos uma visão estereoscópica do objeto. Na percepção auditiva verifica-se algo semelhante, são as imagens sonoras fornecidas por um ouvido que, ao fundirem-se no cérebro, nos revelam a origem do som.



---

**Figura 37- DISPARIDADE RETINIANA**

Fonte: BARKI, José, Caderno Didático "PERCEPÇÃO VISUAL DA FORMA"

### 2.3.2 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais compreendem:

a. Contraste luz-sombra - constitui um notável indício para a percepção da tridimensionalidade, ou seja, as partes salientes são mais claras que as reentrantes, em função da iluminação recebida, dando a noção de possuir 3 dimensões.

b. Perspectiva - quando percebemos duas linhas paralelas que se afastam, na realidade, vai nos dar uma ilusão de profundidade.

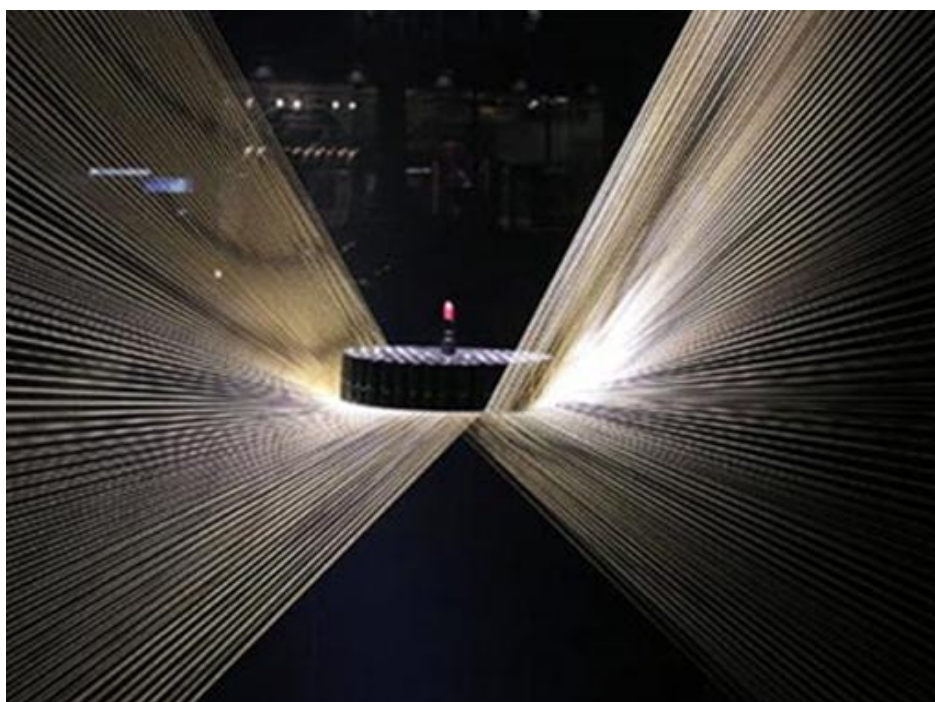
c. Tamanho relativo - a profundidade pode também ser representada, variando o tamanho dos objetos pintados. A profundidade é-nos sugerida pela grandeza dos objetos, ou seja, objetos com maiores dimensões são percebidos como menores quando estão mais afastados de nós.

d. Nitidez - indica que quanto mais próximo de nós se encontram os objetos melhor os percebemos em termos de pormenores nítidos. Ao contrário de tudo o que vemos a distancia.

## 2.4 TAMANHO DO PRODUTO EXPOSTO

O tamanho do produto a ser exposto pode gerar variação na distribuição e controle do número de elementos dentro da vitrina. Este fator pode ser condicionante na escolha do sistema de iluminação.

A variação do segmento de mercado determina ordenação na média do tamanho do produto a ser exposto em vitrinas. Isso não significa que produtos menores devam ser expostos em quantidade por ocuparem menos espaço. A vitrina bem planejada pode apresentar peça única pequena e causar impacto semelhante ao expectador, mesmo à distância, ao de vitrinas com peças grandes, como exemplificado na vitrina que expõe único batom com foco iluminado (figura abaixo).



**Figura 38-** PRODUTO PEQUENO ÚNICO EXPOSTO EM VITRINA  
Fonte: [www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br)

A comunicação visual através de imagens é recurso comum empregado em vitrinas de peças pequenas. Banners<sup>46</sup> indicam produtos ou marcas expostas para que expectadores à distância se aproximem e possam conferir de perto peças de interesse (figura 39).

---

<sup>46</sup> Banner é palavra da língua inglesa que significa faixa com dizeres ou mensagens segundo o dicionário Michaelis.



**Figura 39- VITRINA DA LOJA DE PERFUMES E COSMÉTICOS COM IMAGEM PARA DIVULGAÇÃO DE PRODUTO**

Fonte: foto da autora Shopping Iguatemi em Porto Alegre

---

Lojas de presentes e eletrodomésticos oferecem variada gama no tamanho de produtos em exposição preponderando volumes grandes, enquanto joalherias e perfumarias/cosméticos apresentam uniformidade na dimensão dos produtos, em regra, pequenos.

A iluminação em vitrinas com pequenas peças em exposição precisa ter foco direcionado em grau fechado se a luminária for embutida no forro/teto permitindo o alcance adequado do ponto focal. Caso as peças sejam expostas em mobiliário baixo as luminárias podem ser embutidas no balcão de exposição referido (figura 40).




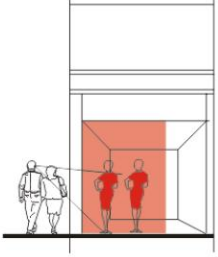
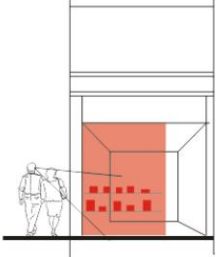


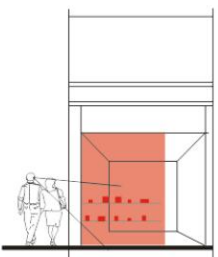
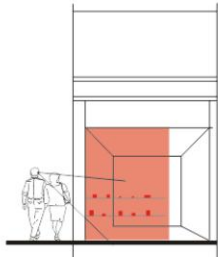


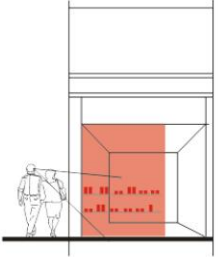
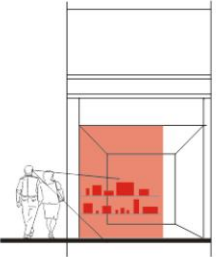


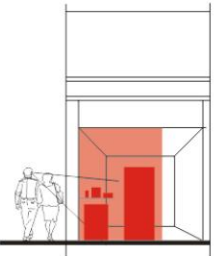



**Figura 40- LUMINÁRIA INSERIDA EM MÓVEL EXPOSITOR**

Fonte: foto da autora Joalheria do Shopping Iguatemi de Porto Alegre

O quadro 24 exemplifica a visualização do observador frente a vitrinas com variação no tamanho de produtos em exposição. Nos diagramas abaixo podemos perceber que quanto menor o objeto exposto em uma vitrina, maior deverá ser a aproximação do passante para possibilitar a visualização dos detalhes da mercadoria. Por isso é comum vermos em vitrinas de joalherias, por exemplo, grandes painéis com fotografias de modelos usando os produtos oferecidos pela loja.

**Quadro 24- SIMULAÇÃO DE PROPORÇÕES PARA VISUALIZAÇÃO DE PRODUTOS**  
 Fonte: fotos e desenhos da autora da dissertação

IMAGENS	ESQUEMAS		IMAGENS
	<p data-bbox="635 353 751 383">CONFECÇÃO</p> 	<p data-bbox="906 353 991 383">LIVRARIA</p> 	
	<p data-bbox="651 728 746 757">PERFUMES</p> 	<p data-bbox="906 728 1002 757">JOALHERIA</p> 	
	<p data-bbox="635 1102 735 1131">CALÇADOS</p> 	<p data-bbox="906 1102 1002 1131">PRESENTES</p> 	
	<p data-bbox="587 1460 783 1489">ELETRODOMÉSTICOS</p> 		

## 2.5 PONTO FOCAL

O ponto focal da vitrina pode ser evidenciado por variáveis como o uso de cores, formas e luzes que atraíam o interesse do consumidor. O peso visual significa a capacidade de atrair o olhar e é fator importante para o equilíbrio compositivo da vitrina.

Segundo Rodrigues (2006)<sup>47</sup> o ponto focal de uma vitrina é aquele onde está "ponto forte", que pode ser o local mais iluminado ou colorido. O ser humano dirige o olhar sempre da mesma forma ao observar uma vitrina: da esquerda para a direita e de cima para baixo. O ponto focal da vitrina, portanto, está baseado nessas condições e divide a área (a cada 1m, no caso de vitrinas grandes) nos pontos onde há mais concentração de atenção por parte do observador. No caso de vitrinas com mais de 1m de comprimento, os pontos focais são diversos.

Demetresco (1990)<sup>48</sup> destaca que a disposição da luz, centrada em um ponto, suscita distintos modos de mostrar os objetos no espaço e gera diferentes maneiras de ser percebida e ressalta que percepção da luz é uma consequência de um fazer do projetista para criar a dimensão do sensível da luz aos olhos do transeunte. É essa luz que ora une ou delimita o universo da vitrina, ora dissocia ou o recorta, estabelece planos, identifica partes da encenação e elenca a localização e a propagação da luminosidade, marca registradora da encenação. Num espaço iluminado, ao focar um objeto, a luz faz com que ele salte à frente em relação aos outros; ou, ao deixar os cantos escurecidos e o centro da montagem mais iluminado, este centro torna-se mais importante; se uma vitrina tem luzes difusas por todo sem a possibilidade de se dirigir a luz em determinado ponto, deve-se aproveitar o todo e realizar a façanha de dar concordância em tudo, sem perder a sequência rítmica da encenação frente à tipologia das montagens que se propõe.

Portanto, pode-se associar a luz à ordem topológica aplicada à geometria das lojas e vitrinas. A iluminação tem importante relação com o movimento do corpo ou dos olhos do observador podendo estabelecer a rota percorrida. A direção escolhida segue o ponto de interesse que, geralmente, está evidenciado pela luz.

---

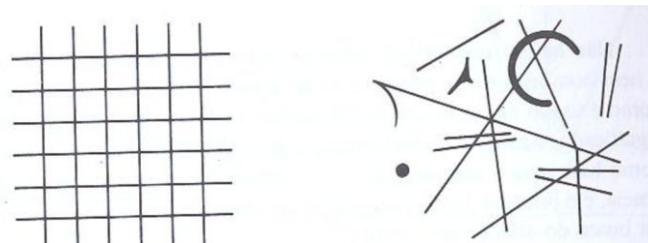
<sup>47</sup> RODRIGUES, Patrícia - *Vitrinismo: Recortes, Visões e interpretações*

<sup>48</sup> DEMETRESCO, Sylvia. "**Vitrina: teu nome é sedução**". São Paulo: Pancrom, 1990.

As leis de organização da Gestalt<sup>49</sup> têm guiado os estudos sobre como as pessoas percebem componentes visuais como padrões organizados ou conjuntos, ao invés de suas partes componentes. Gestalt é uma palavra alemã que significa "configuração" ou "padrão". De acordo com essa teoria, há seis fatores principais que determinam como agrupamos coisas de acordo com a percepção visual.

São estas, resumidamente, as Leis da Gestalt: pregnância, semelhança, proximidade, continuidade, fechamento, experiência passada.

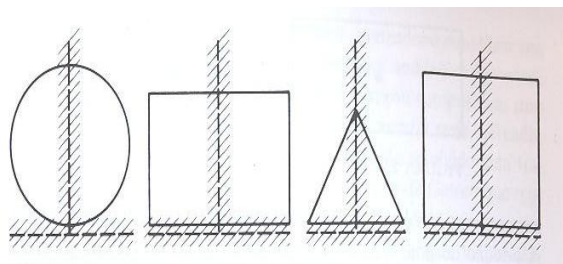
Segundo Filho (2004)<sup>50</sup> a tensão ou sua ausência é o primeiro fator compositivo que pode ser usado sintaticamente na busca da construção visual. A opção de (repouso) apresenta regularidade e simplicidade, enquanto a outra apresenta (tensão) (figura 41).



**Figura 41- EQUILÍBRIO E TENSÃO SEGUNDO LEIS DA GESTALT**

Fonte: FILHO, João Gomes "Gestalt do Objeto - Sistema de Leitura Visual da Forma" - 6ª Edição - São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

A área axial de qualquer campo é sempre aquilo que olhamos primeiro, é onde esperamos ver alguma coisa. O olho humano tende a focalizar em primeiro lugar um centro óptico e depois localiza ligeiramente à esquerda e ligeiramente abaixo do centro real da página (figuras 42 e 43).



**Figura 42- ÁREA AXIAL SEGUNDO LEIS DA GESTALT**

Fonte: FILHO, João Gomes "Gestalt do Objeto - Sistema de Leitura Visual da Forma" - 6ª Edição - São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

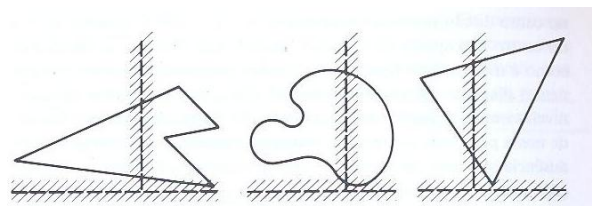
<sup>49</sup> [...] a palavra Gestalt [pronuncia-se 'GUESTALT'] (plural gestalten) é um termo intraduzível do idioma alemão para o português. O dicionário eletrônico Michaelis apresenta como possibilidades as palavras figura, forma, feição, aparência, porte, estatura, conformação, vulto, às quais ainda se pode acrescentar estrutura e configuração (Instituto Gestalt de São Paulo).

<sup>50</sup> FILHO, João Gomes "Gestalt do Objeto - Sistema de Leitura Visual da Forma" - 6ª Edição - São Paulo: Escrituras Editora, 2004.





**Figura 43- EXEMPLO DE ÁREA AXIAL EM VITRINA DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS**  
 Fonte: [www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br) acesso em dezembro de 2017



**Figura 44- ÁREA AXIAL SEGUNDO LEIS DA GESTALT**  
 Fonte: FILHO, João Gomes “Gestalt do Objeto - Sistema de Leitura Visual da Forma” - 6ª Edição - São Paulo: Escrituras Editora, 2004.



**Figura 45- EXEMPLO DE TENSÃO VISUAL EM VITRINA DE PERFUMARIA E COSMÉTICOS**  
 Fonte: [www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br) acesso em dezembro de 2017

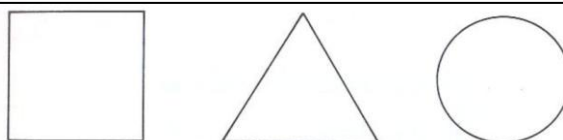
Gomes Filho observa que a complexidade, a instabilidade e a irregularidade aumentam a tensão visual - atraem os olhos. Os elementos visuais que se situam em área de tensão, produzem mais impacto do que os elementos nivelados.

Um exemplo de tensão visual acontece nas vitrinas “vivas”, como são denominadas ao se fazer a substituição dos manequins por pessoas gerando maior atração aos passantes com o movimento humano.



**Figura 46- VITRINA VIVA**

Fonte: <http://www.cutedrop.com.br/2011/04/vitrines-vivas/> acesso em dezembro de 2017



**Figura 47- EQUILIBRADA, RACIONAL E HARMONIOSA**

Fonte: FILHO, João Gomes, 2004. op. cit.



**Figura 48- EXAGERADA, DISTORCIDA E EMOCIONAL**

Fonte: FILHO, João Gomes, 2004. op. cit.

De acordo com Kevin Lynch (1960)<sup>51</sup> apreendemos e “lemos” um dado lugar a partir de alguns elementos físicos do espaço real representados numa imagem mental como: Nós, Pontos de Referência, Limites, Caminhos e Distritos. A legibilidade de um lugar é a clareza ou

<sup>51</sup> LYNCH, Kevin. “The image of the city”. Cambridge: The M.I.T. Press, 1960.

facilidade com que partes ou elementos da paisagem urbana são identificáveis nesse conjunto de elementos fundamentais.

Lynch (1960) destaca que pontos focais caracterizam-se mais pelo uso do que pela forma dos lugares. Seu principal atributo é o movimento, porque a eles se vai ou deles se vem, pois são confluências de certo tema morfológico, funcional ou significativo, e também uma concentração temática abrupta em relação ao entorno. Coincidem com interseções de caminhos ou são pontos de concentração onde necessariamente se penetra. Há possibilidade de terem tamanhos diferentes em relação ao papel que ocupam na estrutura da imagem.

## 2.6 O PASSEIO ARQUITETÔNICO

A investigação do passeio arquitetônico nos corredores de centros de consumo complementa o estudo da iluminação de vitrinas.

O espaço pode ser visualizado de maneiras distintas dependentes de um conjunto de fatores externos e internos ao observador. Os fatores externos são relativos ao meio onde o observador se coloca (ângulo de visão, distância ao objeto e condições de luminosidade), enquanto que os fatores internos se referem ao próprio indivíduo (receptor de informação) e reportam-se a aspectos de natureza psico-fisiológica, socio-cultural e espaço-temporal.

Quando o campo de visão está abaixo da linha do horizonte, o observador percebe, sobretudo, os planos verticais (fachadas dos edifícios) e adquire informação de natureza visual localizada naquele espaço. No entanto se o observador se colocar num ponto mais alto, já se depara com informação mais global, que lhe fornecem dados sobre relações estruturais entre os espaços exteriores (ruas, praças, largos) e as massas edificadas (edifícios). Se o observador estiver fixo, aquilo que é percebido é exclusivamente limitado ao campo de visão daquele ponto (alcance visual). Pelo contrário, se o observador se encontrar em movimento vai sendo confrontado com uma sequência de acontecimentos sendo que a forma construída passa a ser percebida como uma sucessão de 'momentos' ou 'episódios' articulados num certo intervalo de tempo, constituindo um fenômeno de movimento como acontece nas vitrinas.

Para Le Corbusier<sup>52</sup> as características de um passeio arquitetônico adequadamente espacializado seria na essência composto ou constituído por eixos, axialidades e quebras de axialidade, inflexões. Na gradação dos eixos está implícito o conceito de integração e

---

<sup>52</sup> AGUIAR, 2006. op cit

segregação, o mais visível e o menos visível, o mais acessível e o menos acessível. Ele considera a planta como principal instrumento na organização da forma arquitetônica. Segundo Franz Wohlwend (apud DEMETRESCO, 1990, p. 18) “a vitrina deve ser concebida de modo que seja a essência do que é a loja, e de tudo o que ela oferece e simboliza, pois, quando habitualmente apresentada com imaginação e sedução, tem a eficácia da publicidade e triunfa se, além de atrair os olhares do mundo exterior para si, atrair também o consumidor para dentro da loja”.<sup>53</sup>

Walter Benjamin<sup>54</sup> publicou resenhas e traduções que lhe trouxeram reconhecimento como crítico literário, entre elas as séries sobre Charles Baudelaire, que criou o personagem flâneur e fez dessa figura um objeto de interesse dos acadêmicos no século XX. O flâneur<sup>55</sup>, ser óptico por excelência, reinventa a paisagem urbana por meio de articulações topológicas que invertem as relações espaço- temporais. As galerias parisienses do século XIX eram comparadas a dispositivos ópticos que levavam o personagem para outros lugares e tempos. A luz das lâmpadas de gás, o reflexo dos espelhos e o impacto das vitrinas confundiam o interior e o exterior, o antigo e o moderno. Nelas, como no panorama<sup>56</sup> ou no visorama, o visitante caminha entre o passado e o presente, entre o próximo e o longínquo, entre a pintura e as novas tecnologias emergentes: a passagem é a arquitetura mesma do novo espaço urbano.

---

<sup>53</sup> DEMETRESCO, Sylvia, 1990. *op. cit.*

<sup>54</sup> BENJAMIN, Walter, 2006. *op. cit.*

<sup>55</sup> O termo “flâneur” vem do verbo francês “flâner”, que significa caminhar, ou “to stroll” em inglês. Flâneur é uma pessoa que anda pela cidade com o objetivo de experimentá-la através de seus sentidos. Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre

<sup>56</sup> O dicionário eletrônico Michaelis apresenta o significado da palavra panorama como: grande quadro circular ou cilíndrico disposto de modo que o espectador, colocado no centro, veja os objetos representados como se estivesse numa altura, dominando todo o horizonte em volta.





**Figura 49- “LE FLÂNEUR”**

Fonte: <https://teoriadoespacourbano.wordpress.com/2013/03/23/v-baudelaire-ou-as-ruas-de-paris/><sup>57</sup>

---

Cullen (1961)<sup>58</sup>, sustenta que a compreensão e a percepção do espaço tem um caráter sequencial. O olhar atento e curioso de um observador não ocioso, capaz de se surpreender e interessar-se pelo que experimenta, é em sua opinião, o necessário para compreender a forma urbana, porque 'em qualquer análise de um lugar urbano é imprescindível estabelecer um diálogo entre o espaço urbano e os elementos que caracterizam a sua vida.

Qualquer espaço arquitetônico admite uma série de seqüências de deslocamentos as quais fornecem diferentes pontos de vista ou compreensões. A análise sequencial é uma técnica de leitura cinética do espaço urbano. Visa identificar os campos visuais que ocorrem ao longo de um percurso e os efeitos visuais mais expressivos e portadores de informação sobre a configuração física de um determinado percurso. O levantamento e registro de informação são baseados em esquemas gráficos que necessariamente reduzem a

---

<sup>57</sup> FREITAS, Francisco, V. Baudelaire ou as ruas de Paris, 2013. Disponível em <https://teoriadoespacourbano.wordpress.com/2013/03/23/v-baudelaire-ou-as-ruas-de-paris/>

<sup>58</sup> CULLEN, G. “THE CONCISE TOWNSCAPE” Architectural Press, London (Trad. 1998) PAISAGEM URBANA, Livros Horizonte, Lisboa, 1961.

complexidade do espaço em análise a características topológicas. As características topológicas são o resultado das primeiras experiências obtidas pelo observador em relação ao espaço real. Correspondem aos efeitos percebidos por este ao experimentar fisicamente um determinado espaço. Dependem das características físico-espaciais deste último (relações de ordem métrica e geométrica) e são elaboradas a partir das referências topológicas básicas do corpo humano: à frente; atrás acima; abaixo; ao lado; à direita; à esquerda; em frente; apertado; largo; estreito; alto; baixo.

Os corredores dos centros de compras apresentam sequência de imagens destacadas por iluminação, cores e formas. Os modelos geométricos criados para inserção de dados de entrada no software de simulação retratam a situação real complexa de forma sistemática para cada tipo de vitrina.

A análise sequencial foi aplicada em visitas aos corredores de centros de compras de Porto Alegre no intuito de se fazer levantamento de ordem métrica e geométrica de vitrinas (análise espacial) e perceber a relação entre vitrinas lado a lado. Foi possível identificar que lojas que expõe produtos pequenos, ao lado de lojas com grandes produtos, utilizam recursos de comunicação visual grandes para garantir a percepção do transeunte, mesmo à distância.

As informações coletadas foram condensadas no quadro do levantamento das condições do ambiente de acordo com a classificação de vitrinas por tamanho (m<sup>2</sup>).

### 3 FATORES DA TAREFA

Nesse capítulo são analisados aspectos referentes à tarefa visual da vitrina. O levantamento das condições do ambiente relaciona dados sobre a atividade de observar vitrinas como: altura do observador, quantidade de luz, classificação de luminárias e lâmpadas e direcionamento e grau de abertura de fachos luminosos. O objetivo é a coleta completa de variáveis para dados de entrada nas simulações computacionais que possam auxiliar ao resultado de cálculo mais aproximado da realidade.

Os conceitos necessários para a compreensão dos dados de entrada e saída das simulações desenvolvidas são:

- Fluxo luminoso ( $\varphi$ ) Unidade: lúmen (lm) - É chamado fluxo luminoso a radiação total emitida em todas as direções por uma fonte luminosa ou fonte de luz que pode produzir estímulo visual. Estes comprimentos de onda estão compreendidos entre 380 a 780 nm.
- Iluminância (E) Unidade: Lux (lm/m<sup>2</sup>) - Limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero.
- Luminância (L) Unidade: cd/m<sup>2</sup> - É a Intensidade Luminosa que emana de uma superfície, pela sua superfície aparente.
- Intensidade Luminosa (I) Unidade: candela (cd) - é o Fluxo Luminoso irradiado na direção de um determinado ponto.
- Curva de distribuição luminosa (CDL) Unidade: candela (cd) X 1000 lm - é a representação da Intensidade Luminosa em todos os ângulos em que ela é direcionada num plano.
- Índice de reprodução de cores (IRC ou Ra) Unidade: % - é estabelecido em função da luz natural que tem reprodução fidedigna, ou seja, 100%. No caso das lâmpadas, o IRC é estabelecido entre 0 e 100, comparando-se a sua propriedade de reprodução de cor à luz natural (do sol).

Ganslandt e Hofmann (1992)<sup>59</sup> destacam que normas se referem apenas a estabelecer boas práticas de trabalho em relação às condições da tarefa visual. Conceitos mais abrangentes são obrigados a levar em consideração exigências da arquitetura e psicologia no ambiente visual.

Segundo Lamberts (1997)<sup>60</sup> a técnica de iluminação da tarefa permite a previsão de níveis de iluminação mais altos para as tarefas visuais, enquanto se mantém o restante da iluminação a níveis mais baixos. As áreas circundantes da tarefa visual necessitam de menos iluminação que o local de tarefa propriamente dita. Recomenda-se que a iluminação ambiental seja pelo menos 33% da iluminação da tarefa, para conforto e adaptação do transeunte.

### 3.1 QUANTIDADE DE LUZ

A base para qualquer instalação de iluminação é a quantidade de luz disponível para determinada tarefa visual em dada situação. A performance visual geralmente melhora quando a iluminância é aumentada. Este efeito melhora mais lentamente acima de 1000 lux, no entanto, e diminui rapidamente em níveis de iluminação extremamente altos, devido a efeitos de ofuscamento.

Ganslandt e Hofmann (1992)<sup>61</sup> ressaltam que tarefas visuais requerem até 2000 lux, em casos especiais, por exemplo, em salas de cirurgia, até 10.000 lux. O nível de iluminância preferido nas escalas de trabalho está entre 1000 e 2000 lux. Orientações internacionais para níveis de iluminação variam em valores de 20 a 2000 lux e estão, portanto, dentro do quadro abaixo descrito.

#### **Tabela V- ILUMINAÇÃO TÍPICA E AS NIVEIS NO INTERIOR DOS ESPAÇOS.**

Fonte: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

E (lx)	
20	O valor mínimo de espaços interiores, com exclusão das áreas de trabalho Iluminação nível exigido para o reconhecimento de características faciais
200	iluminância mínima para ambientes de trabalho em uso contínuo
2 000	iluminância máxima no ambiente de trabalho padrão
20 000	para o nível de iluminância especiais tarefas visuais por exemplo em salas de operações

<sup>59</sup> GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald - "Handbook of Lighting Design" © ERCO Leuchten GmbH, Lüdenscheid Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden 1. edition 1992  
<sup>60</sup> LAMBERTS, Roberto - "Eficiência energética na arquitetura" / Roberto Lamberts, Luciano Dutra/ Fernando Oscar Ruttkay Pereira. São Paulo: PW, 1997.

<sup>61</sup> GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald , 1992 op cit.

## Tabela VI- ILUMINÂNCIAS RECOMENDADAS PELO CIE PARA VÁRIAS ATIVIDADES

Fonte: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

E (lx)	
20-50	Os caminhos e áreas de trabalho ao ar livre
5-10	de orientação em espaços de curta duração
100-200	Os locais de trabalho que não estão em uso contínuo
200-500	simples tarefas visuais
300-750	tarefas visuais de grau médio de dificuldade
500-1000	tarefas visuais difíceis, por exemplo, trabalho de escritório
750-1000	complicadas tarefas visuais, por exemplo, trabalho de montagem de precisão
1000-2000	extremamente complicadas tarefas visuais, por exemplo fiscalização e controle
2000	Iluminação adicional para tarefas difíceis e complicadas

## Tabela VII- ILUMINÂNCIA PARA LOJAS

Fonte: NBR 5413/1992<sup>62</sup>

5.3.58 Lojas	E min(lx)	E med(lx)	E max(lx)
- vitrinas e balcões (centros comerciais de grandes cidades):			
. geral .....	750	1000	1500
. iluminação suplementar com fecho concentrado .....	3000	5000	7500
- vitrinas e balcões (outros locais fora dos centros comerciais):			
. geral .....	300	500	750
. iluminação suplementar com fecho concentrado .....	1000	1500	2000
- interior de:			
. loja de artigos diversos .....	300	500	750
. centros comerciais .....	300	500	750
. outros locais .....	300	300	750

## Tabela VIII- FATORES DETERMINANTES DA ILUMINÂNCIA ADEQUADA

Fonte: NBR 5413/1992

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Em relação aos fatores determinantes da iluminação adequada conforme a NRB 5413, para o cálculo do peso da tabela XXXII, foram consideradas características da tarefa como: exposição de produtos (vitrina), observador com idade inferior a 40 anos, velocidade e precisão importante e refletância do fundo da tarefa inferior a 30% (vitrina semiaberta).

O valor do peso resultou em 0 indicando o uso da iluminância média de 5000 lux para vitrinas de centros comerciais com iluminação suplementar de fochos concentrados (ver tabela XXXI).

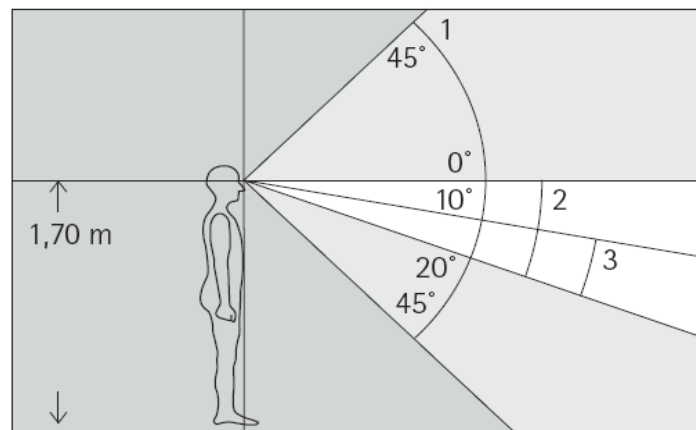
<sup>62</sup> NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

### 3.2 LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE

Pereira<sup>63</sup> destaca que a definição dos sistemas de iluminação da tarefa visual depende das exigências analisadas de acordo com os seguintes parâmetros:

- O objeto da atividade visual é vertical ou horizontal?
- O objeto é localizado ou encontrado em todo o ambiente?
- O objeto é visto pela variação de sua refletividade, cor, textura, forma ou uma combinação?
- O objeto é bi ou tridimensional?

O máximo de necessidades de informação, características de objetos visuais relevantes do ambiente luminoso devem ser organizadas na forma de produzir uma espécie de programa espacial para o projeto de iluminação.



**Figura 50- OBSERVADOR DE VITRINAS - TAREFA VISUAL VERTICAL**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald , 1992.

A tarefa visual do observador de vitrinas é vertical. Por isso, direcionamento de luminárias e grau de abertura de facho luminoso devem ser estudados e detalhados no projeto de iluminação da vitrina. A escolha do sistema de iluminação permite o controle do efeito da luz sobre a vitrina.

Em vitrinas o objeto exposto é tridimensional e a atividade de visualização de curta duração com variação da disposição, tamanho, forma, cor ou textura. O direcionamento da luz depende da localização da cena na vitrina.

63 PEREIRA, Fernando O.R., 2011. Iluminação "Análise das condições de iluminação em ambientes de atividades visuais significativas"- Laboratório de Conforto Ambiental / Faculdade de Arquitetura Universidade Federal de Santa Catarina/ UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

### 3.3 EFEITOS CRIADOS PELO POSICIONAMENTO DA LUZ

Quando um determinado elemento cenográfico provoca uma zona de obscurecimento da luz em certa região do espaço cênico, provocando sombras em locais que, de acordo com os conceitos estéticos desejados, deveriam estar iluminados, surge a necessidade de iluminar esses espaços com luzes complementares, conseguidas através da colocação de estruturas e instrumentos para iluminação nessa região. O bloqueio da iluminação, geralmente, é causado pela interferência material entre os cenários e a fontes de luz, resultado dos ângulos de inclinação e incidência dessas últimas sobre cenários.

O estudo das estruturas cenográficas e suas relações com a criação de sombras sobre o palco importam na medida em que fornecem elementos criativos de composição tridimensional da luz. Os bloqueios de iluminação também podem ser requeridos pela iluminação que busca determinado efeito visual. Aproveitando-se das estruturas cenográficas, é possível criar efeitos com a luz e aumentar a ilusão da perspectiva, desequilibrar a visualidade da cena, operar efeitos de posicionamento da luz.

Por exemplo: um elemento colocado sob uma luz geral pode perder-se na imensidão do palco ou vitrina e tornar-se “pequeno” em relação ao mundo que o cerca. Já um elemento sob um foco restrito pode adquirir um aspecto mais solitário e intimista. A variação do segmento de mercado determina ordenação na média do tamanho do produto a ser exposto em vitrinas. Isso não significa que produtos menores devam ser expostos em quantidade por ocuparem menos espaço. A vitrina bem planejada pode apresentar peça única pequena e causar impacto semelhante ao expectador, mesmo a distancia, ao de vitrinas com peças grandes.

Segundo Pilbrow (1979)<sup>64</sup>, existem quatro princípios básicos da iluminação de palco, que, podem auxiliar o projetista no momento da criação, assim como funcionar como uma lista de checagem e de avaliação de todo o trabalho. Esses princípios podem ser aplicados em vitrinas no momento da realização do projeto. São eles:

Visibilidade Seletiva: É o primeiro e o mais importante princípio. O que habilita todo espectador a ver tudo claramente, como elementos de cena, independente de sua posição na

---

<sup>64</sup> PILBROW, R. Stage Lighting. London: A Studio Vista Book published by Cassel Ltd, 1979. p. 14 - tradução livre do inglês. 73

plateia, sem ofuscamento, raro algumas exceções onde a luz propicia o ocultamento da cena por questões de expressão dramática. Além disso, as formas e quantidades da luz na cena também determinam a importância do que está sendo mostrado.

**Revelação da Forma:** A iluminação geral quando sozinha produz visibilidade da cena, porém os elementos tornam-se desinteressantes. Para se conseguir a tridimensionalidade dos elementos de cena, a luz deve revelá-los através de graduações das áreas de sombra, penumbra e claridade.

**Composição:** Além de possibilitar a visão do espaço cênico e de seus elementos, a iluminação também realiza a “pintura” da cena, cria efeitos visuais, “materializa” a plasticidade na cena, interagindo dinamicamente com atores, objetos, cenografia.

**Clima:** Para o autor, o clima pode ser o resultado conseguido quando se tem sucesso na determinação dos três princípios anteriores. De acordo com Pilbrow (1979), o projetista utiliza intensidade, cor, distribuição e movimento, podendo explorar os inerentes efeitos psicológicos e emocionais da luz na criação apropriada de efeitos dramáticos, no sentido de facilitar o correto entendimento da peça.

Outros fatores, tais como: contraste, dimensão, cor e movimento, todos podem influenciar a visibilidade. Distância, idade, e as condições dos olhos também têm um importante papel na visibilidade.

“Referente à iluminação de efeitos, o mercado apresenta uma diversificada série de equipamentos e lâmpadas para obter resultados planejados. Muitos dos equipamentos antes eram desenvolvidos para aplicações exclusivas no teatro, porém hoje também são produzidas para aplicações comerciais. Decorrentes dessa abrangência comercial surgem lâmpadas halógenas de focos definidos, filtros dicróicos para cores diversas, equipamentos color changers que mudam a cor da luz por meio de controles e programação, equipamentos moving heads que projetam texturas, cores e formas diferentes em movimentos e posicionamentos programados, além de néons de qualidade superior, fibras ópticas de emissão radial e diagonal, controles de dimmers eletrônicos, onde serão programados todos os efeitos projetados.” BRONDANI (2006)<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> BRONDANI, Sergio Antonio. **A PERCEPÇÃO DA LUZ ARTIFICIAL NO INTERIOR DE AMBIENTES EDIFICADOS**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006





**Figura 51- VITRINA CENOGRÁFICA**

Fonte: SILVA(2011)<sup>66</sup>, Ariane. VITRINISMO E MERCHANDISING VISUAL - ILUMINAÇÃO. Disponível em <http://regisdesigner.blogspot.com.br/2011/03/vitrinismo-e-merchandising-visual.html>

### 3.4 DIREÇÕES DA LUZ

O projetista deve conhecer as possibilidades de manipulação da percepção visual do passante, através do controle da luz e escolha de sistemas adequados a cada vitrina. As vitrinas em caixa fechada viabilizam o manuseio de efeitos e controle de luz e sombra com maior intensidade. O direcionamento da luz provoca modificações na percepção visual do objeto iluminado. Segundo FIGUEIREDO (2013)<sup>67</sup>, imagens reproduzem as impressões óticas construídas através da conjugação de tipo de fonte de luz, posição no espaço e ângulo de incidência que são as variáveis manipuladas pelo iluminador profissional no trabalho de projetar e executar uma montagem de iluminação cênica no palco italiano.

“Uma vitrina com uma iluminação forte que vem de cima, por meio de vários pontos como *spots* ou holofotes deixa tudo bem iluminado de modo difuso e geral. Uma vitrina com iluminação lateral pode cegar o observador, mas, por outro lado, concentra vários fechos sobre os produtos. A luz é a única que teatraliza o cenário, enquanto as dicróicas espalhadas em vários pontos, no alto, são a melhor maneira de iluminar bem e com focos dirigidos aos produtos de importância.”

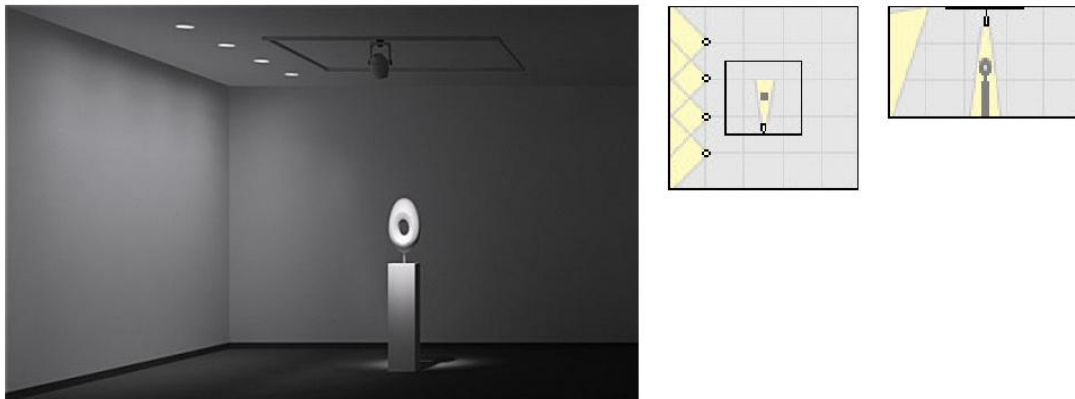
Silvia Demetresco<sup>68</sup>

<sup>66</sup> SILVA, Ariane. VITRINISMO E MERCHANDISING VISUAL - ILUMINAÇÃO, 2011. Disponível em <http://regisdesigner.blogspot.com.br/2011/03/vitrinismo-e-merchandising-visual.html>

<sup>66</sup> FIGUEIREDO, LAURA. AFINAÇÃO DE FONTES DE LUZ NO PALCO ITALIANO, 2013. Disponível em <http://luztecnologiaearte.weebly.com/afinaccedilatildeo-de-luz-no-palco-italiano.html>

<sup>67</sup> DEMETRESCO, Sylvia. Vitrina: teu nome é sedução. São Paulo: Pancrom, 1990.

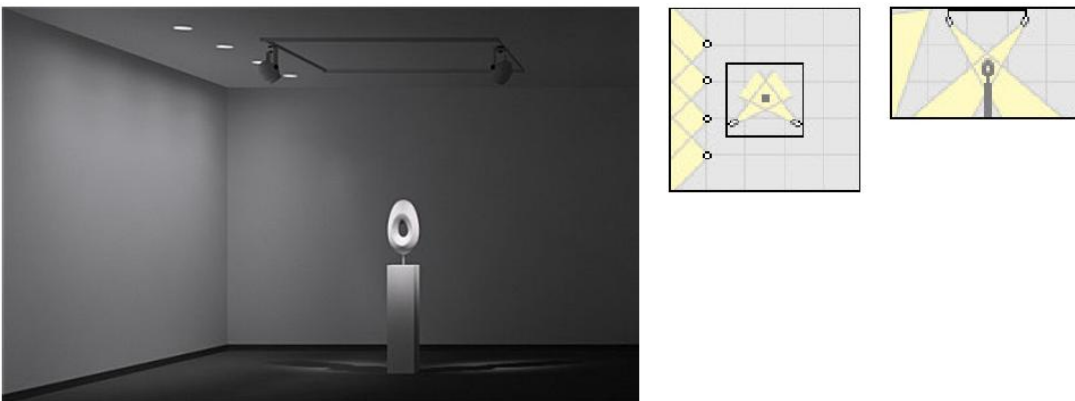
Luz Frontal: forte, sem profundidade, comprime os planos, sem sombras significativas, mostra imperfeições.



**Figura 52- LUZ FRONTAL**

Fonte: <http://www.erco.com/guide/guide-6188/en/>

Luz Diagonal (45°): disfarça imperfeições. Tornea e arredonda o objeto. Luz de modelagem. Projeta sombras, evidencia profundidade e textura.



**Figura 53- LUZ DIAGONAL**

Fonte: <http://www.erco.com/guide/guide-6188/en/>

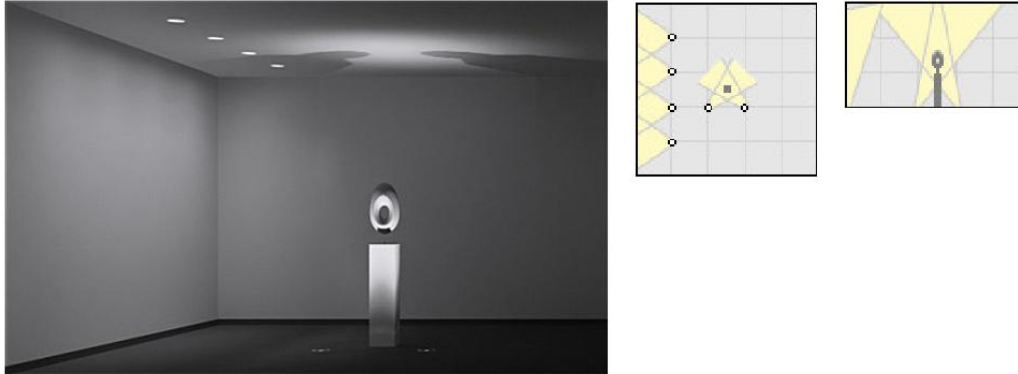
Luz lateral (90°): sobressaem todas as imperfeições e sombras. Se o posicionamento for de cima, os objetos parecem mais baixos e arredondados. Essa direção deixa o núcleo luminoso sobre o objeto e as bordas da luminosidade vão esmaecendo.



**Figura 54- LUZ LATERAL**

Fonte: <http://luztecnologiaearte.weebly.com/afinaccedilatildeo-de-luz-no-palco-italiano.html>

Luz baixa: dramática, deformadora, as bases aumentam. Geram grandes sombras bem definidas ao fundo quando feitas com spots de lentes. Cria um efeito teatral de fantasia, devido à sua própria condição antinatural. Gera impressões fantásticas, assombrosas e irrealistas.



**Figura 55- LUZ BAIXA**

Fonte: <http://www.erco.com/guide/guide-6188/en/>

Contraluz: nas costas do objeto. Essa luz cria profundidade no espaço. Descola os elementos do fundo que a luz frontal projeta para trás. Possui um grande apelo dramático.



**Figura 56- CONTRALUZ**

Fonte: <http://luztecnologiaearte.weebly.com/afinaccedilatildeo-de-luz-no-palco-italiano.html>



**Figura 57- EFEITOS POR DIRECIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO**

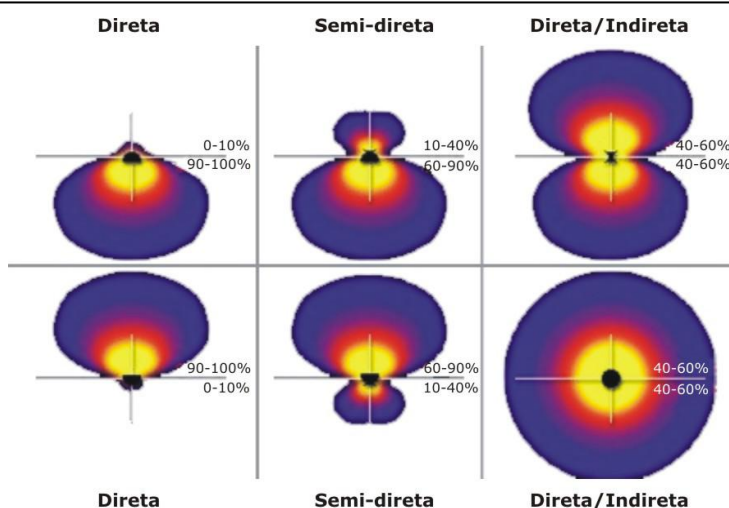
Fonte: <http://desenhofacil.com.br/aula-4-a-forca-dos-tons/> acesso em Setembro de 2016

### 3.5 CLASSIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS

Nessa pesquisa luminárias foram classificadas por direcionamento do fluxo luminoso e por tipo de fixação.

#### 3.5.1 CLASSIFICAÇÃO POR DIRECIONAMENTO DO FLUXO LUMINOSO

A figura abaixo apresenta a classificação proposta pela CIE (Commission Internationale d’Eclairage) de luminárias para iluminação geral, de acordo com o direcionamento do fluxo luminoso.



**Figura 58- CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS CONFORME FLUXO LUMINOSO**

Fonte: CIE (Commission Internationale d’Eclairage)

#### 3.5.2 CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS POR FORMA DE FIXAÇÃO

De acordo com os exemplos encontrados nos diversos fabricantes e sistemas recorrentes nas vitrinas pesquisadas, luminárias podem ser utilizadas de modo: embutidas, aplicadas ou

projetores<sup>69</sup>. Essas luminárias também podem ser simétricas, assimétricas ou orientáveis (ver quadro 25).

**Quadro 25- CLASSIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS POR TIPO DE FIXAÇÃO**

LUMINÁRIAS	SIMÉTRICA	ASSIMÉTRICA	ORIENTÁVEL
EMBUTIDAS			
APLICADAS	 	 	 
PROJETORES			
PENDENTES			
PISO/ BALIZADORES			 
PAREDE/ ARANDELA			

<sup>69</sup> Projetores podem ser móveis deslizantes em trilho ou fixados em teto e piso.

### 3.5.3 CLASSIFICAÇÃO DE LÂMPADAS

Segundo VOITILLE (2012)<sup>70</sup> podemos listar sete categorias de lâmpadas: incandescentes, halógenas, fluorescentes, de descarga, de LED, de fibra ótica e neon. Cada categoria é subdividida em categorias específicas. Além disso, as lâmpadas podem ser encontradas com diferentes formatos (como bulbo, vela, espiral, etc) e diferentes bases (E27, bipino, G4, etc).

---



**Figura 59- EXEMPLOS DE LÂMPADAS**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

#### 3.5.3.1 LÂMPADAS INCANDESCENTES

Por terem baixa eficiência, estão sendo substituídas pelas lâmpadas fluorescentes (apenas 5% da energia elétrica consumida por uma incandescente é transformada em luz, o restante é transformado em calor).

Uso: Em residências e espaços comerciais para iluminação geral (em pendentes, plafons, lustres) e para iluminação decorativa ou de efeito (abajures, arandelas, luminárias de piso). Os modelos de lâmpadas espelhadas são para o uso em spots, para que a luz não seja

---

<sup>70</sup> VOITILLE, Nadine, TIPOS DE LÂMPADAS. 2012, atualizado em 2017. Disponível em <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>.

desperdiçada, mas sim focada. Também estão presentes na iluminação interna de fogões e geladeiras;

Características: Luz Amarelada - aconchegante, ótima reprodução de cores, emitem calor;

Há vários modelos de lâmpadas incandescentes, cada uma com uma indicação de uso:

Lâmpada incandescente clássica transparente: é o modelo mais conhecido. É muito utilizada em luminárias e para iluminação geral dos ambientes. É indicada para cozinhas e escritórios por apresentar uma ótima qualidade de luz;

Lâmpada incandescente clássica opaca (branco leitosa): semelhante à transparente, difere-se por trazer maior conforto visual (evita o ofuscamento) e por isso é indicada para salas de estar, jantar e quartos;

Lâmpada incandescente vela: pode ser transparente (luz clara) ou leitosa (luz suave). São indicadas para iluminação geral ou decorativa;

Lâmpada incandescente Fogão e Geladeira: são as lâmpadas utilizadas nestes eletrodomésticos (também chamada de "lâmpada bolinha");

Lâmpadas incandescentes anti-inseto: são lâmpadas que concentram a emissão de luz em uma faixa de radiação pouco visível aos insetos, atraindo um menor número destes em sua direção;

Lâmpadas incandescentes espelhadas: direcionam a luz e são ideais para uso em spots;



---

**Figura 60- LÂMPADAS INCANDESCENTES (Da esquerda para a direita: lâmpada incandescente clássica transparente, opaca, vela, de fogão/geladeira, anti-inseto e espelhada).**

Fonte: <http://www.cliquearquitectura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

Na data de 1/07/2016, entrou em vigor no Brasil a proibição de venda de lâmpadas incandescentes com potência de 41 a 60W que não atenderem os níveis mínimos de eficiência energética, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). O órgão que fiscaliza o mercado. A mudança atende a cronograma estabelecido pelo governo em



PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 1.007, DE 31 DE DEZEMBRO DE 2010 (Ministério de Minas e Energia)<sup>71</sup>, que fixou índices mínimos de eficiência luminosa para fabricação, importação e comercialização das lâmpadas incandescentes de uso geral em território brasileiro.

### 3.5.3.2 LÂMPADAS HALÓGENAS

Também são consideradas lâmpadas incandescentes (uma corrente elétrica percorre um filamento liberando calor e luz), mas por possuírem halogênio (geralmente bromo ou iodo) em sua constituição, são chamadas de lâmpadas halógenas.

Algumas destas lâmpadas são ligadas diretamente na tensão de rede 110V ou 220V (as quais apresentam baixa eficiência, mas superior às incandescentes comuns) e outras são ligadas em baixa tensão com 12V (obrigatório o uso de transformador), sendo estas consideradas de alta eficiência.

Uso: São indicadas para conferir destaque a objetos ou a uma determinada área, pois apresentam alto controle do fecho de luz. Podem ser usadas em residências e comércios e instaladas em pendentês, lustres e em spots embutidos. Alguns modelos estão disponíveis em diferentes cores.

Características: Luz amarelada, ótima reprodução de cores, emitem calor, possuem durabilidade maior que as demais incandescentes;



---

**Figura 61- LÂMPADAS HALÓGENAS PAR20 - com filtro transparente, vermelho e verde respectivamente.**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

---

<sup>71</sup> Portaria MME/MCT/MDIC nº 1.007/2010





---

**Figura 62- LÂMPADAS HALÓGENAS: Mini-dicroica | Lâmpada dicroica bi-pino | Dicroica base E27 | Lâmpada dicroica.**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

Lâmpadas Halógenas AR (para rede de baixa tensão 12v): como o bulbo é coberto por uma estrutura metálica, esta lâmpada não causa ofuscamento. Os modelos AR tem a capacidade de iluminar desde uma pequena e marcada área até áreas maiores criando uma luz geral, conforme o ângulo de cada lâmpada. Seu uso é principalmente decorativo. Há 3 modelos: AR 48, AR 70 e AR 111, que apresentam os ângulos de 4° a 24°.

Lâmpada AR 48: iluminação ideal para leitura, pois é suave e perfeita para pequenas distâncias entre objeto e lâmpada;

Lâmpada AR 70: para distâncias de até 3 metros, pode ser embutida no teto ou no piso;

Lâmpada AR 111: perfeita para grandes distâncias, até 8 metros (nunca utilize este modelo em áreas com pé direito simples / baixo).

Ângulo de 4°: para destacar um determinado objeto - cria uma luz bem marcada;

Ângulo de 8°: luz um pouco menos marcada - também é para destaque;

Ângulo de 24°: iluminação tênue, abrange uma área maior, sem marcar muito o espaço.



---

**Figura 63- LÂMPADAS HALÓGENAS AR: (proteção central responsável pelo efeito de não ofuscamento) e spot com lâmpada AR embutida.**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

### 3.5.3.3 LÂMPADAS FLUORESCENTES

São indicadas para o uso residencial e comercial, pois apresentam alta eficiência e baixo consumo de energia. Podem ser classificadas em: tubulares (comuns e de alta resolução de cores), eletrônicas (com reatores integrados), circulares e compactas. Podemos ainda simplificar e dividi-las em dois grandes grupos:

Lâmpadas Fluorescentes Compactas: são indicadas para iluminação geral de ambientes residenciais e comerciais e também para iluminação decorativa por ter tamanho reduzido. Há vários modelos, a maioria dimerizável, podendo ter ou não o reator já integrado - se tiverem são chamadas de eletrônicas e caso não tenham precisarão de equipamento auxiliar para funcionar;



**Figura 64- LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS ECONÔMICAS - Philips**  
Fonte: <http://www.cliquearquitectura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>



**Figura 65- LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE PINO - Philips**  
Fonte: <http://www.cliquearquitectura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html> acesso em Dezembro de 2017

Lâmpadas fluorescentes tubulares e circulares: As tubulares retas são indicadas para iluminação geral e decorativa - alguns modelos, como a T5, são utilizadas em sancas. Há várias temperaturas de cor e necessitam de reatores. As lâmpadas de formato circular distribuem a luz de maneira uniforme e possuem design decorativo, sendo indicadas para iluminação geral (atualmente tem sido difícil encontrá-las no mercado). Ambas precisam de reatores para funcionar.



**Figura 66- LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULAR E CIRCULAR - Philips**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

Uso: Substituem as lâmpadas incandescentes e podem ser utilizadas na iluminação geral de residências e comércios (em pendentes, plafons, lustres), iluminação decorativa ou de efeito (abajures, arandelas, luminárias de piso).

Existem diversas cores e até mesmo a luz negra, tanto nos modelos compactos como nos tubulares.



**Figura 67- VITRINA ILUMINADA POR LUZ NEGRA**

Fonte: <https://ameconsultoria.wordpress.com/tag/luz-negra/> acesso em Dezembro 2017.

#### 3.5.3.4 LÂMPADAS DE DESCARGA (HID)

Uma descarga (de alta pressão) elétrica entre os eletrodos leva os componentes internos do tubo de descarga a produzirem luz. Este tipo de lâmpada leva de 2 a 15 minutos para acender por completo e necessitam de reatores eletrônicos para sua ignição (acionamento) e operação (manter-se ligada).

Possui baixo consumo de energia e a luz produzida é extremamente brilhante, possibilitando a iluminação de grandes áreas, além de serem compactas - lâmpadas relativamente pequenas.

Uso: São utilizadas principalmente na iluminação interna de grandes lojas, galpões, fábricas, em vitrinas e na iluminação de áreas externas (postes de ruas).

Características: há lâmpadas de descarga com diferentes qualidades de reprodução de cores e durabilidade variável, alguns modelos emitem menos calor que as halógenas;

As lâmpadas de Descarga podem ser:

**Multivapores Metálicos:** é uma lâmpada de vapor de mercúrio aperfeiçoada. São lâmpadas de altíssima eficiência energética, excelente reprodução de cores (melhor do que as de sódio e de mercúrio), longa durabilidade e baixa emissão de calor (valorizam o brilho dos metais, por isso são ótimas para concessionárias e lojas de jóias). Emite uma luz muito branca e brilhante (geralmente possuem vidro claro e transparente), possibilitando direcionar seu foco; são lâmpadas de luz puntiforme. São utilizadas em lojas (em especial vitrinas), em áreas externas (como fachadas e praças), como iluminação de destaque e até mesmo em residências de alto padrão. Diferem das lâmpadas fluorescentes por emitir a luz a partir de um ponto bem concentrado - as fluorescentes emitem sua luz a partir de toda a superfície da lâmpada de maneira suave e difusa. São divididas em quatro grupos:

**Tubulares:** podem ter diferentes potências, de acordo com o uso; há modelos para luminárias compactas com foco concentrado/dirigido ou para luminárias grandes com luz difusa. Só podem ser instaladas em luminárias fechadas devido a sua alta potência;

**Elipsoidais:** possuem um bulbo com forma ovóide. De acordo com a sua potência podem ser instaladas em luminárias abertas (até 150W) ou fechadas (acima de 150W).

**Refletoras:** dispensam o uso de luminárias, já que são modelos prontos para direcionar a luz.

**Coloridas:** criam efeitos interessantes em jardins, monumentos e fachadas.



---

**Figura 68- LÂMPADAS DE VAPOR METÁLICO**

Fonte: <http://www.cliquearquitectura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

**Vapor de Sódio:** são lâmpadas ideais para iluminação pública (possuem grande durabilidade) e demais áreas externas que necessitam de iluminação funcional como: avenidas, viadutos, estacionamentos, portos, ferrovias. Emitem luz branco-dourada brilhante.

São projetadas para funcionar nos mesmos reatores utilizados pelas lâmpadas de mercúrio e por isso são uma opção para quem quer substituir o sistema antigo. Ela consome menos energia do que a de mercúrio (cerca de 10% a menos) e possui maior fluxo luminoso (cerca de 65% a mais). Como seu IRC é baixo, é indicada para lugares que não necessitam de uma boa reprodução de cores. São divididas em dois grupos: tubulares e elipsoidais.

---



**Figura 69- LÂMPADAS DE VAPOR DE SÓDIO**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

Vapor de Mercúrio: possui aparência branca azulada, baixa eficiência energética e são usadas em vias públicas e indústrias.

---



**Figura 70- LÂMPADAS DE VAPOR DE MERCÚRIO (é o mesmo formato da lâmpada mista).**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

Lâmpadas Mistas: é a combinação de uma lâmpada de vapor de mercúrio com uma lâmpada incandescente, resultando em uma luz branca agradável. Elas substituem as lâmpadas incandescentes de 220V, não necessitando de equipamentos auxiliares como reatores, starters ou ignitores. É uma solução para a substituição de lâmpadas incandescentes por ter maior eficiência e vida média cerca de oito vezes maior.

---



**Figura 71- VITRINA ILUMINADA COM VAPOR METÁLICO E LEDS**

Fonte: <http://angelaabdalla.blogspot.com/> LOJA MIKIMOTO - Las Vegas / EUA

---

### 3.5.3.5 LED'S - LIGHTING EMITTED DIODES

São consideradas as lâmpadas mais modernas, produto de última tecnologia. Convertem energia elétrica diretamente em energia luminosa, através de pequenos chips. É considerado um produto ecologicamente correto por consumir pouca energia e possuir uma vida extremamente longa. Devido a alta eficiência e ao baixo consumo estão substituindo as lâmpadas fluorescentes no uso residencial.

Uso: Iluminação geral e iluminação de destaque em ambientes residenciais e comerciais. Podem ser utilizadas em spots (sobre bancadas, objetos decorativos), arandelas (criar efeitos na parede), balizadores (iluminação de corredores e escadas) e na iluminação de fachadas.

Características: possuem baixíssimo consumo de energia e vida útil muito grande; há lâmpadas de diferentes tonalidades de cor; e não emitem calor;



**Figura 72- LED DICRÓICA | LED PAR 30 | LED DICRÓICA RGB**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

### 3.5.3.6 FIBRA ÓTICA

É um filamento de vidro ou de elementos poliméricos utilizado para transmitir a luz. Isto é, ao lançar um feixe de luz em uma das extremidades do filamento de fibra, esta parte de luz percorre toda a fibra por meio de reflexões sucessivas até “sair” pela outra extremidade (isto em uma velocidade altíssima).

É necessária apenas uma fonte geradora de luz para que esta possa percorrer o(s) cabo(s) de fibra ótica e assim iluminar vários outros pontos. Por isso, a iluminação com fibra ótica é considerada econômica, de baixa manutenção e segura - os filamentos transmitem a luz e não a energia elétrica.

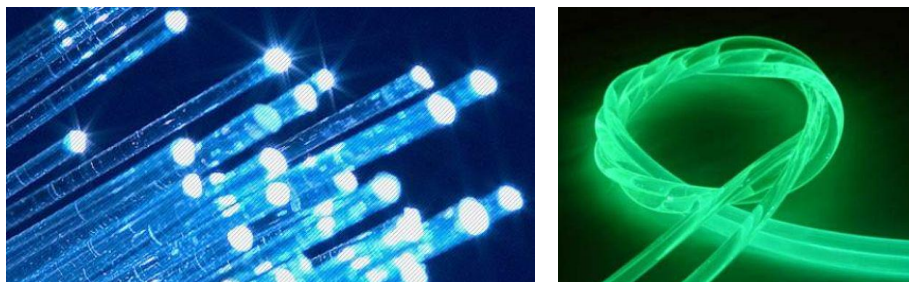
Modelos: Filamentos: 0,5 a 1,5 milímetros, Cabos: de 8 a 17 milímetros (com luz pontual e lateral).

Alguns efeitos possíveis são a criação de Céu estrelado, Chão de estrelas ou Cortina de luz.



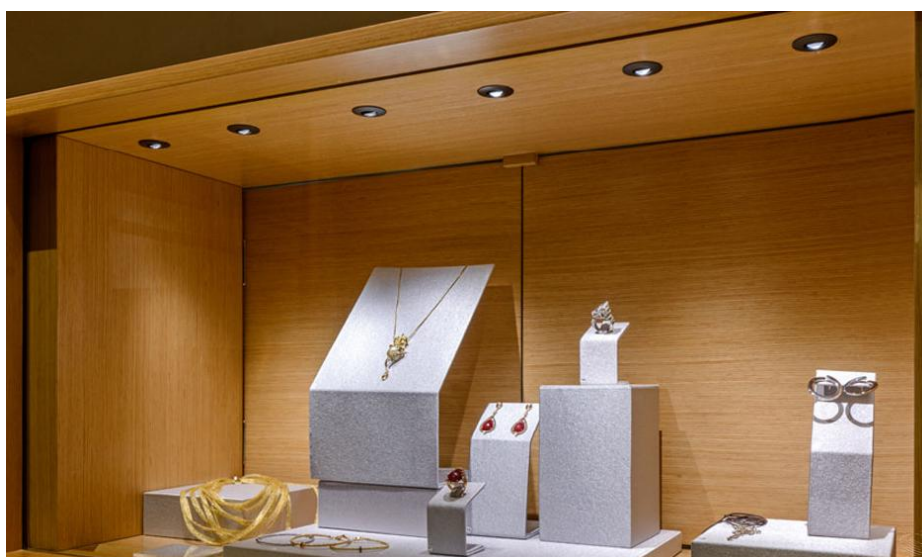
Uso: É ideal para iluminação de efeito, em detalhes arquitetônicos, forro de gesso, painéis, móveis / nichos, jardins, piscinas e em vitrines de lojas. Garante maior liberdade na criação de efeitos luminotécnicos.

Características: não transmite calor, não emite ruídos, pode ser utilizada em vários locais (os cabos são bem finos) e é uma boa alternativa para substituir o néon.



**Figura 73- FIBRÓTICA DE FILAMENTO | FIBRA ÓTICA DE CABO**

Fonte: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html> acesso em Dezembro de 2017



**Figura 74- VITRINA ILUMINADA COM FIBRA ÓTICA**

Fonte: FASA FIBRA ÓTICA

### 3.5.3.7 LÂMPADAS DE NEÓN

A lâmpada de neón é composta por um tubo com gás neón em seu interior (este tubo pode ter diferentes formatos). Quando submetida à eletricidade, a lâmpada de neón emite uma luz vermelha (diferentes gases produzem diferentes cores). A tensão necessária para o funcionamento do tubo dependerá das dimensões deste e do gás utilizado; pode ser direto da rede ou com transformador.

Uso: É utilizada para iluminação decorativa, principalmente comercial. Seu inconveniente é o ruído emitido pelo reator.



**Figura 75- EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE NEÓN NO LOGO DA MARCA EM VITRINA**

Fonte: <https://ameconsultoria.wordpress.com/2010/09/15/fashion-lights-our-way/> acesso em Dezembro de 2017<sup>72</sup>.

Ao observar as lojas, é fácil constatar a quantidade de lâmpadas halógenas utilizadas na iluminação geral, de contorno e destaque. Estas peças são escolhidas pela facilidade de instalação, pela sua luz brilhante e alto índice reprodução de cor.

Para lojas situadas nos interiores dos edifícios, como shoppings e galerias, recomenda-se trabalhar com sistemas *dimerizáveis*<sup>73</sup> que possibilitem a variação de potência nas lâmpadas, dando ao projeto flexibilidade de efeitos. Nos casos em que o projetista recorre a efeitos cenográficos, devem ser utilizados equipamentos que assumam o controle da luz, de acordo com efeitos programados.

De um modo geral, o nível de iluminação das vitrinas deve ser alto, e as lâmpadas devem ter IRC e temperatura de cor adequados a cada necessidade. Algumas temperaturas de cor bastante comuns são: 2800K (incandescente), 3000K (halógena), 4100K (fluorescente branca fria) e 5250K (fluorescente luz do dia).

<sup>72</sup> FASHION LIGHTS OUR WAY, setembro de 2010, disponível em <https://ameconsultoria.wordpress.com/2010/09/15/fashion-lights-our-way/> acesso em Dezembro de 2017

<sup>73</sup> Modulação de intensidade (dimmerização): É a possibilidade de aumentar ou diminuir a intensidade das várias luminárias, modificando com isso a percepção ambiental.



As lâmpadas possuem funções, usos e características específicas, devendo ser utilizadas de acordo com as necessidades de cada projeto de iluminação. A escolha da lâmpada adequada à vitrina deve ser determinada pelo projetista de iluminação em análise de fatores como: custo do sistema, IRC, vida útil e consumo. Existem lâmpadas que inicialmente custam menos e são mais fáceis de instalar, mas apresentam custo operacional e carga térmica muitas vezes superior.



**Figura 76- LÂMPADAS E LUMINÁRIAS USUAIS EM VITRINAS**

1ª e 2ª imagem: embutidos para halógena ou vapor metálico PAR30 | Luminária de embutir para lâmpada Vapor Metálico de 70 e 150W | Luminária de embutir para halógena ou vapor metálico AR111.

Fonte: [www.bellaluce.com.br](http://www.bellaluce.com.br)

O mercado atual fornece equipamentos de iluminação para vitrinas de lojas em lâmpadas de LED de qualidade, fator importante de vantagem competitiva, tanto na qualidade da iluminação como na redução de custo operacional com economia na conta de luz, reposição de materiais e mão de obra de manutenção, além de melhorar substancialmente o desempenho do sistema de ar-condicionado do ambiente comercial.

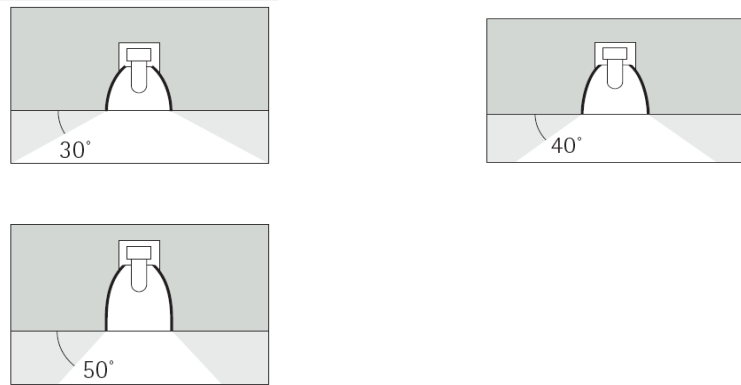
As lâmpadas de LED apresentam temperatura de cor entre 2700-3000k (branca morna), ou de 4000k (branca natural), ou de cor de 6000k (branca fria), sem radiação UV e radiação infravermelha no feixe de luz e não possuem mercúrio.

Algumas lâmpadas e luminárias de LED dispensam reator, apresentam fácil dimerização, integração com sensores de todos os tipos e sistemas inteligentes de automação e dimerização sem prejudicar a vida útil e efeito, muitas vezes já apresentam o investimento inicial menor que da solução da iluminação para vitrinas das lojas com lâmpadas tradicionais. Sem contar com a redução substancial em custos de consumo de energia e manutenção.

A iluminação de vitrinas com lâmpadas e luminárias integradas de LED geralmente reduzem em 50% até 90% o consumo de energia elétrica, trazendo economia na conta de luz, muitas vezes em apenas alguns meses. Fabricantes oferecem garantia das lâmpadas de até 5 anos, e vida útil de até 45.000 horas.

### 3.5.4 ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO

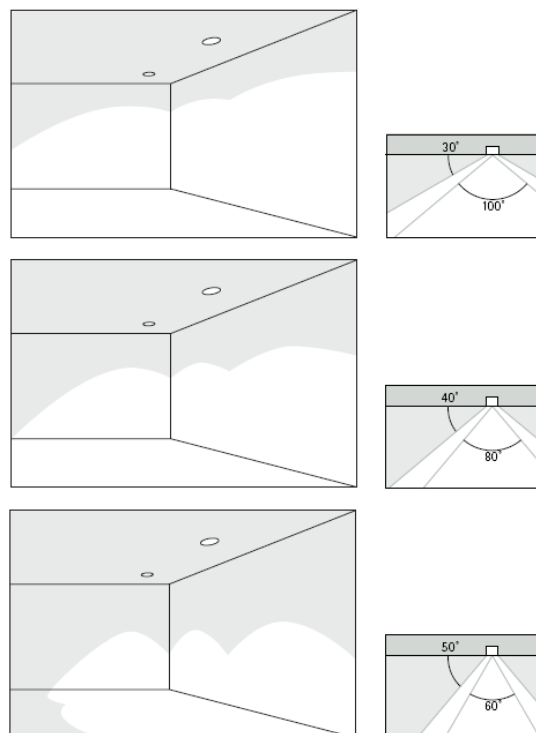
#### GRAU DE ABERTURA DO FACHO LUMINOSO



**Figura 77- REFLETORES COM DIFERENTES ÂNGULOS EM UM MESMO LIMITE DE ABERTURA**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald, 1992

Ganslandt e Hofmann (1992)<sup>74</sup> afirmam: quanto maior o corte do ângulo, maior a conforto visual condicionado pela luminária devido ao controle da claridade. O mesmo esquema de iluminação pode produzir diferentes distribuições de fachos nas paredes. Como o corte aumenta o ângulo, a propagação do feixe diminui, como é o caso para as combinações dos ângulos mostradas para 30°, 40° e 50°.

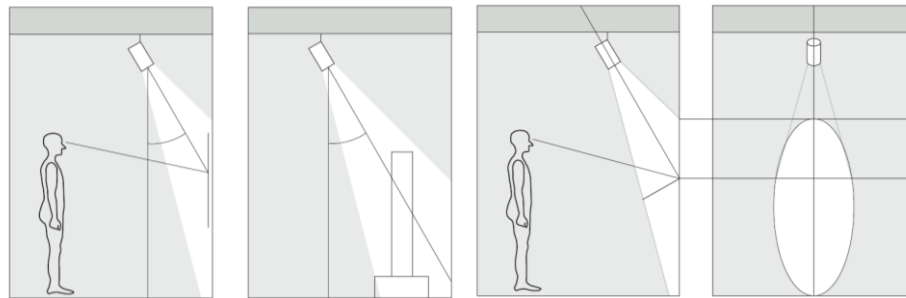


**Figura 78- CORTE DO ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald, 1992

<sup>74</sup> GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald, 1992 op cit.

Segundo Ganslandt e Hofmann (1992) o ângulo ideal de incidência para a iluminação de pinturas e esculturas é de 30°. A visualização de vitrinas pode ser comparada à de obras como pinturas e esculturas. Manequins são como esculturas e quadros como painéis de fundo nas vitrinas. Em vitrinas semiabertas e fechadas o apreciador pode estar separado do produto exposto por um vidro ou caixa (vidro com fundo fechado).

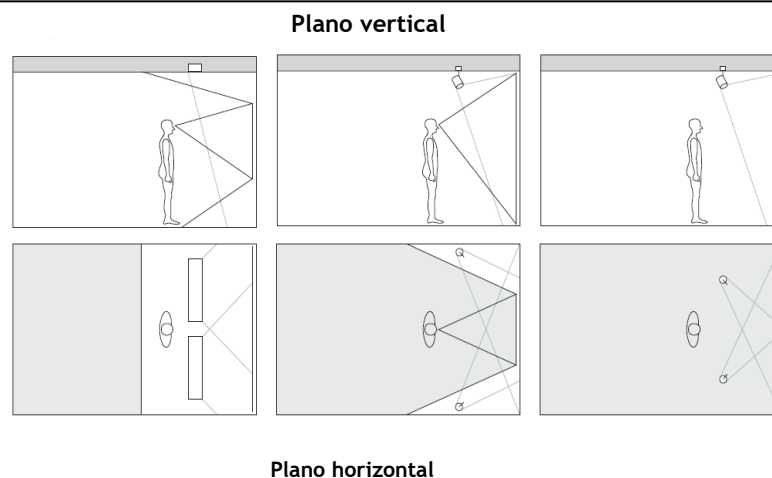


**Figura 79- ÂNGULO IDEAL DE ILUMINAÇÃO DE OBJETOS EM VITRINAS**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald, 1992

Soluções de iluminação para tarefas visuais verticais sem brilho refletido:

- I- Se a superfície refletora é disposta de forma transversal as luminárias podem ser montadas em frente e embutidas no teto.
- II- Se a superfície de reflexo estiver disposta verticalmente as luminárias podem ser montadas ao lado sobrepostas ao teto.
- III- Se a superfície da parede inteira é reflexiva, as luminárias devem ser dispostas dentro da zona excluída, o corte dos ângulos devem ser planejados de tal forma que o observador não seja perturbado pela luz refletida.

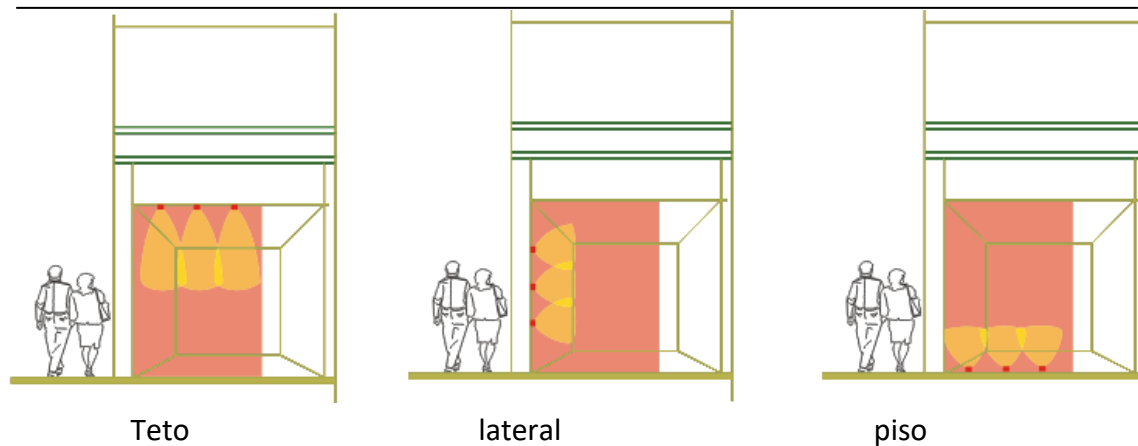


**Figura 80- SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO PARA TAREFAS VISUAIS VERTICAIS SEM BRILHO REFLETIDO**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald, 1992

Esses exemplos podem ser comparados ao ambiente da vitrina, pois a presença do vidro pode gerar reflexões indesejadas se o projetista de iluminação não se preocupar com a luz refletida.

### 3.6 LOCALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS NA VITRINA



**Figura 81- LOCALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS NA VITRINA**

Fonte: desenho da autora da dissertação

A iluminação também pode ser distribuída de acordo com a altura das prateleiras de exposição dos produtos como exemplo a figura abaixo em uma loja de calçados.



**Figura 82- LUMINÁRIAS EMBUTIDAS NO MÓVEL DA VITRINA**

Fonte: foto da autora

Os sistemas constituídos por luminárias com fachos orientáveis (projetores) em trilhos fixados no teto proporcionam flexibilidade à composição de vitrinas permitindo modificações no posicionamento do objeto em exposição.



**Figura 83- NICHOS ILUMINADOS NA VITRINA**

Fonte: [www.arcoweb.com.br](http://www.arcoweb.com.br)

Nichos iluminados fixos são adequados para vitrinas que expõe objetos com baixa variação de tamanho. No caso da loja de celulares (figura 81), o objeto em exposição pode ser substituído por outro modelo de tamanho próximo.

### **3.7 APLICAÇÃO NOS MODELOS - SIMULAÇÕES**

#### **3.7.1 DADOS DE ENTRADA**

Para as simulações foram escolhidas lojas que representam cada tipo de vitrina classificada nessa pesquisa (ver figura 42). O levantamento das condições dos ambientes reúne dados para aplicação nos modelos de simulação. Os parâmetros escolhidos para o levantamento foram observados em vista de reproduzir a situação existente em busca da comparação e análise de resultados entre modelo simulado e realidade com precisão. Segundo descrito no início da pesquisa os parâmetros escolhidos são:

Fatores espaciais:

- levantamento das condições do ambiente (ver quadro 1);
- tamanho de vitrina (m<sup>2</sup>);
  - c) módulo de vitrina
  - d) modelo geométrico de vitrina (tipos);

Fatores psicológicos e fisiológicos:

- propriedades dos materiais aplicados;

- b) transparências e fechamentos
- distância do observador;
  - d) tamanho do produto exposto
  - e) o ponto focal
  - f) o passeio arquitetônico

Fatores da tarefa:

- quantidade de luz (iluminância - lux);
  - c) tipos de luminárias e lâmpadas;
  - d) possibilidades de composição de sistemas (distribuição espacial da luz -“quarteladas”);

Os modelos geométricos foram desenhados na ferramenta computacional DIALux 4.8 conforme medições em campo. Para a determinação dos dados de entrada foram ponderadas informações sobre a atividade estudada: observação de vitrinas.

De acordo com a NBR 5413<sup>75</sup> a iluminância deve ser medida no campo de trabalho. Quando este não for definido, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso. Por se tratar de tarefa vertical a altura do plano de trabalho foi modificada para 1,50m.

Segundo Tavares (2007)<sup>76</sup> a quantidade de iluminação acrescentada pelos espaços adjacentes deve ser observada para que a cor escolhida seja capaz de proporcionar níveis de reflexão que acrescentem a mesma quantidade de iluminação que os espaços adjacentes.

A formulação do problema definida através da pergunta: “Como iluminar vitrinas como elemento de transição espacial entre o interior e o exterior de lojas?”, foi reiterada através da inserção de faixa de 2 metros da vitrina dentro da loja (interior) e fora da loja (exterior), com objetivo de considerar a reflexão das propriedades dos materiais e iluminação existentes no entorno. Nas vitrinas fechadas somente a faixa exterior foi simulada.

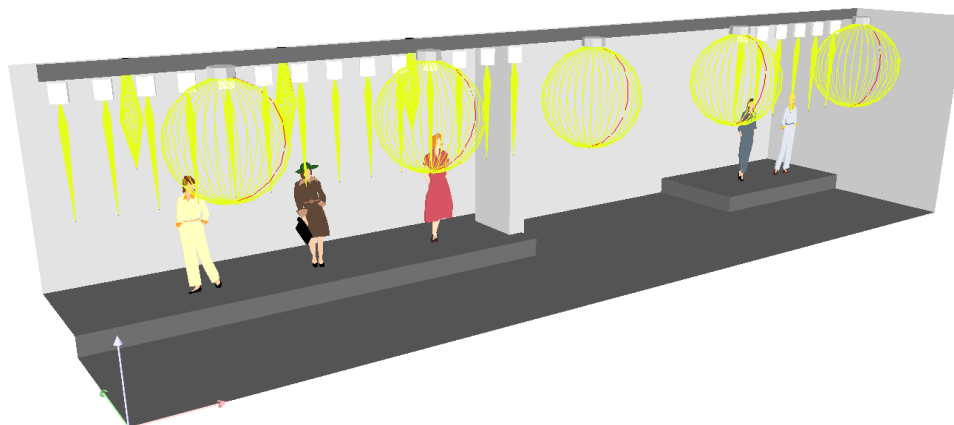
As faixas externas e internas que fecham o modelo geométrico conformam caixa com paredes na cor cinza (refletância de 50%) com superfícies opacas considerando a reflexão da iluminação das adjacências. Esses fechamentos não existem no edifício e foram inseridos no

---

<sup>75</sup> NBR 5413/1992. “ILUMINÂNCIA DE INTERIORES”

<sup>76</sup> TAVARES, S. G, 2007. op. cit.

modelo geométrico com a intenção de encontrar meios de adaptação para simulação dos trechos escolhidos. Nos tetos e pisos foram observados e simulados os materiais existentes em cada vitrina.



**Figura 84- IMAGEM 3D (adaptações para simulação de trecho)**

Fonte: simulação gerada no software DIALux 4.8

A distribuição do grid em planta baixa foi determinada em cada vitrina conforme a divisão de quarteladas. Foram distribuídos 3 pontos na coordenada Y com o objetivo de zonestar as luminárias em referência às localizações alta, média e baixa. O mesmo foi feito na coordenada X dividindo as vitrinas abertas e fechadas em 6 pontos e as semiabertas em 7 pontos. A inserção de 1 ponto excedente corresponde à localização do acesso da loja.


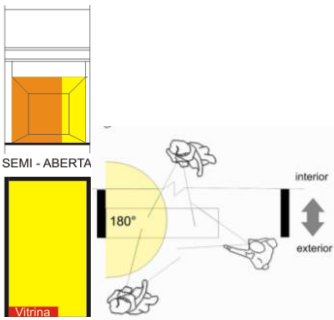
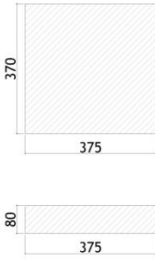
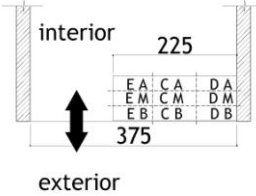
Tavares (2007) destaca, ainda, que os softwares de iluminação podem desenvolver simulações qualitativas ou quantitativas. As simulações quantitativas permitem que o projetista tenha acesso às quantidades de iluminação - luminâncias e iluminâncias, entre outros através dos resultados gerados pelos cálculos. Por outro lado, as simulações qualitativas permitem ao projetista que tenha acesso aos aspectos qualitativos da iluminação dos espaços através da geração de imagens que simulam o espaço real (imagens fotorealísticas).

As análises serão baseadas nas tabelas da NBR 5413, com o objetivo de comparar com os resultados quantitativos por cálculos realizados pelo DiaLux 4.8, apesar de o software escolhido possuir capacidade de análise qualitativa por admitir inserção de bibliotecas com mobiliários, texturas, pessoas e luminárias.

A coleta de dados e medidas de cada vitrina deve ser organizada em quadros conforme os exemplos abaixo para posterior inserção na ferramenta de computação escolhida.

Vitrina pequena semiaberta - LOJA A1

**Quadro 26- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA**

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
		<p>PEQUENA</p> 	

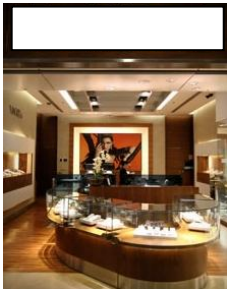

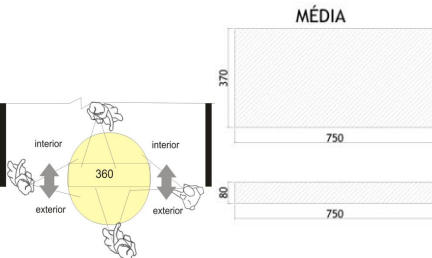
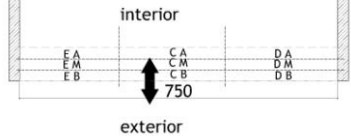
**Quadro 27- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A1**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 cm</li> <li>3,75m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3,00 m<sup>2</sup></li> <li>½ módulo de fachada</li> <li>Vitrina semiaberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sapatos e Bolsas</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>41 a 60 anos</li> <li>61 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto e aberto</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos com reflexão</li> <li>Vidro incolor</li> <li>fechamento frontal em vidro e sem fundo. Paredes laterais: branco opaco</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeno</li> <li>Central média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>Refletores embutidos</li> <li>Teto</li> </ul>



Vitrina média aberta - Loja B

**Quadro 28- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA**


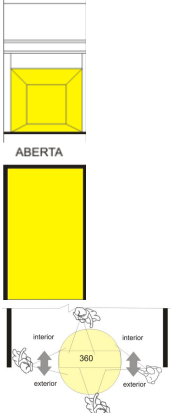
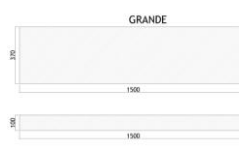
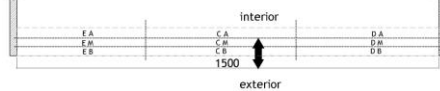
IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
			

**Quadro 29- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 cm</li> <li>7,50m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6,00m<sup>2</sup></li> <li>2 módulos de fachada</li> <li>Vitrina semiaberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joalheria</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos e atendimento</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>40 a 60 anos</li> <li>60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e fechado</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Madeira clara</li> <li>Caixa fechada com frente em vidro nas paredes laterais e centro em madeira e vidro</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeno</li> <li>Central média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>Embutidos de PAR e mini-dicróicas no móvel</li> <li>Teto e mobiliário</li> </ul>

Vitrina grande aberta - LOJA C

Quadro 30- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA

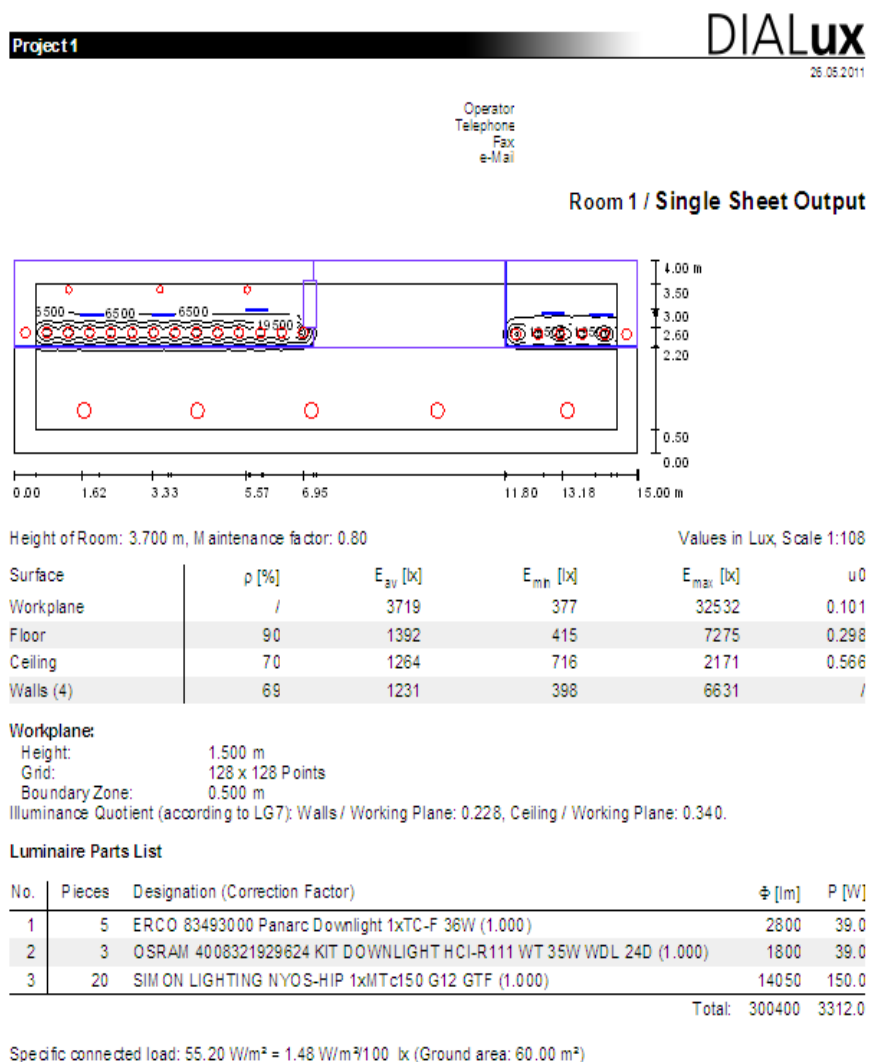
IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
			

Quadro 31- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,00 m</li> <li>15,00m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m<sup>2</sup></li> <li>2 módulos de fachada</li> <li>Vitrina aberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loja de eletrodomésticos</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>40 a 60 anos</li> <li>60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Madeira clara</li> <li>Caixa fechada com frente em vidro nas paredes laterais e centro em madeira e vidro</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grande</li> <li>Esquerda média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>Embutidos de Leds, PAR e fluorescentes</li> <li>Teto e mobiliário</li> </ul>

### 3.7.2 DADOS DE SAÍDA

O software DIALux 4.8 proporciona, após a confecção do modelo e cálculo das iluminâncias, a avaliação da iluminação das vitrinas através de resumo contendo a planta baixa simplificada, *lista de luminárias* com fluxos luminosos e resultados de cálculos que identificam o valor mínimo, máximo e médio das iluminâncias e número de pontos plotados no *grid* (figura 82). A lista de luminárias pode ser detalhada como na figura 83.



**Figura 85- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO**

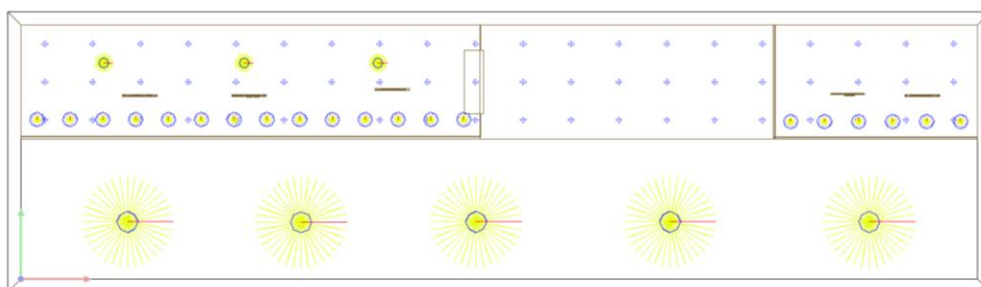
Fonte: resultado de simulação gerada no software DIALux 4.8

5 Pieces	<p>ERCO 83493000 Panarc Downlight 1xTC-F 36W                      Article No.: 83493000                      Luminaire Luminous Flux: 2800 lm                      Luminaire Wattage: 39.0 W                      Luminaire classification according to CIE: 100                      CIE flux code: 47 79 96 100 36                      Fitting: 1 x TC-F 36W (Correction Factor 1.000).</p>		
3 Pieces	<p>OSRAM 4008321929624 KIT DOWNLIGHT HCI-R111 WT 35W WDL 24D                      Article No.: 4008321929624                      Luminaire Luminous Flux: 1800 lm                      Luminaire Wattage: 39.0 W                      Luminaire classification according to CIE: 100                      CIE flux code: 98 100 100 100 102                      Fitting: 1 x HCI-R111 35W/830 WDL 24D (Correction Factor 1.000).</p>		
20 Pieces	<p>SIMON LIGHTING NYOS-HIP 1xMTc150 G12 GTF                      Article No.: NYOS-HIP                      Luminaire Luminous Flux: 14050 lm                      Luminaire Wattage: 150.0 W                      Luminaire classification according to CIE: 100                      CIE flux code: 99 100 100 100 75                      Fitting: 1 x Vmh-c-150W/T G-12 (Correction Factor 1.000).</p>		

**Figura 86- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO**

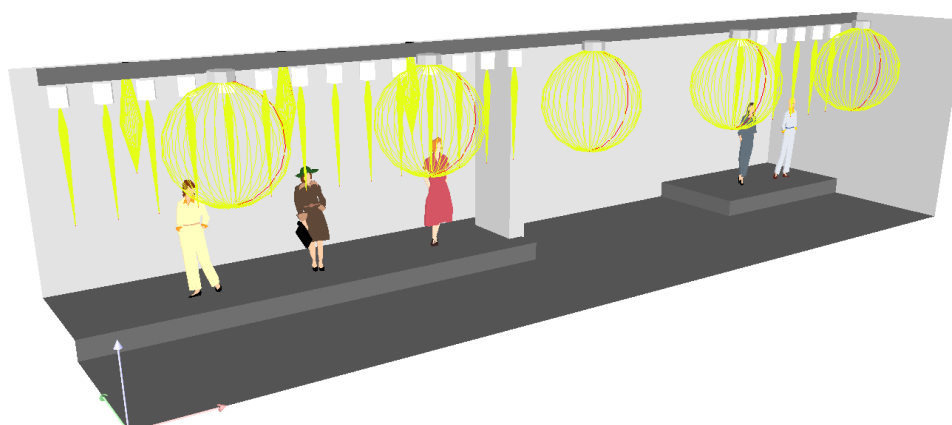
Fonte: resultado de simulação gerada no software DIALux 4.8

Os modelos podem ser visualizados em imagens 2D (figura 84) ou 3D com a fotometria das luminárias e lâmpadas utilizadas (figura 85) e imagens 3D falsecolour (figura 86) onde a gradação de cores representa a quantidade e localização de iluminação.



**Figura 87- PLANTA DE FORRO COM DIVISÃO DO GRID E FOTOMETRIA DAS LUMINÁRIAS**

Fonte: simulação gerada no software DIALux 4.8



**Figura 88- IMAGEM 3D COM FOTOMETRIA DAS LUMINÁRIAS**

Fonte: simulação gerada no software DIALux 4.8

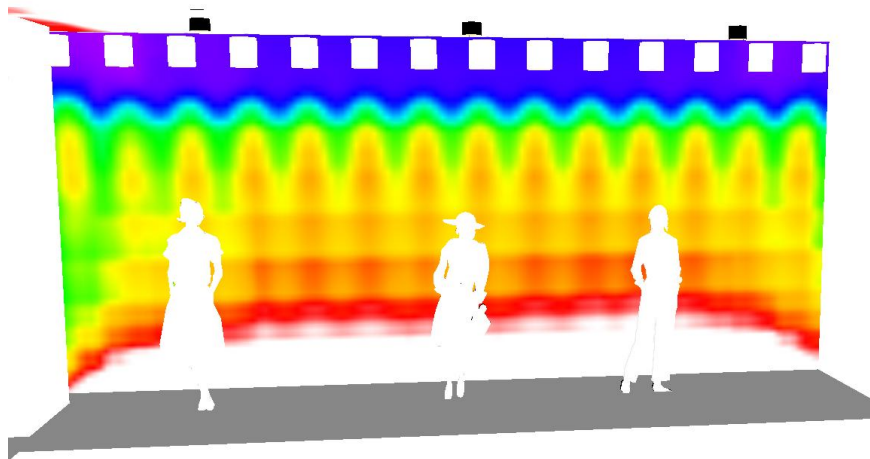


Figura 89- IMAGEM 3D FALSECOLOUR

Fonte: simulação gerada no software DIALux 4.8

Plantas baixas e elevações produzidas após o levantamento no local contribuirão para confecção e detalhamento do modelo no software DIALux 4.8.

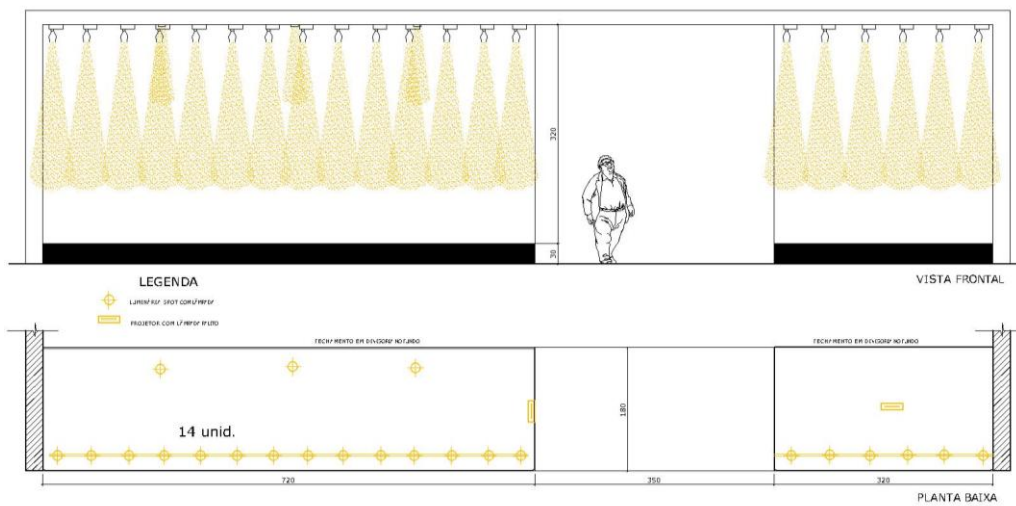


Figura 90- PLANTA BAIXA E ELEVAÇÃO DE VITRINA

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nesse capítulo são decorrentes das simulações descritas no capítulo III. Para a demonstração dos resultados estão descritas todas as simulações e apresentadas parte delas.



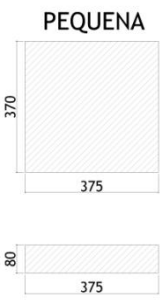
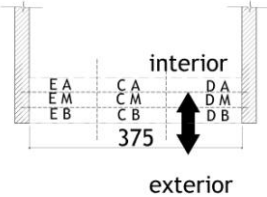
Consoante ao levantamento das condições do ambiente, foram simuladas as vitrinas com aplicação das tonalidades dos materiais disponíveis no local.

Os resultados podem ser utilizados para análise dos níveis de uniformidade da iluminação artificial ou existência de pontos com maior concentração de luminosidade.

##### 4.1 RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA A

Vitrina pequena aberta - Loja A

**Quadro 32- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA**

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
		<p>PEQUENA</p> 	

**Quadro 33- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3,75m</li> <li>80 cm</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3,00 m<sup>2</sup></li> <li>½ módulo de fachada</li> <li>Vitrina aberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Óculos</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>41 a 60 anos</li> <li>61 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e fechado</li> </ul>

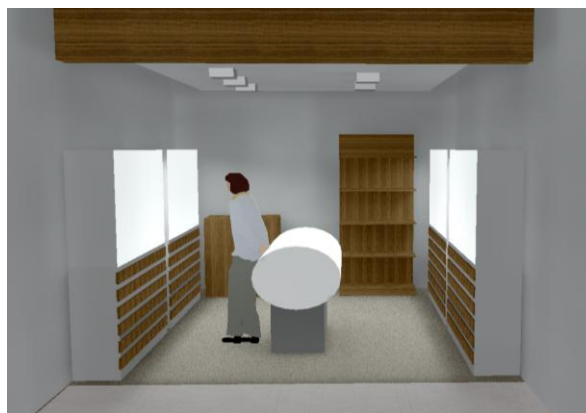
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de brilho</li> <li>• Cor</li> <li>• Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabamentos opacos</li> <li>• Madeira e acrílico leitoso (branco)</li> <li>• Sem fechamento em vidro. Paredes laterais: expositores de acrílico / centro em madeira e acrílico</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho do produto</li> <li>• O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeno</li> <li>• Central média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de luz (lux)</li> <li>• Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>• Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3000 LUX</li> <li>• Fluorescentes embutidas</li> <li>• Teto e embutidas no mobiliário</li> </ul>

A vitrina pequena aberta possibilita a visualização geral da loja. A simulação realizada demonstra a distribuição de iluminação dentro do espaço identificando que a iluminação embutida no mobiliário gera reflexões ao nível do observador e concentra o foco no produto exposto.

Essa loja foi simulada em sua profundidade total devido ao seu tamanho e proporção de iluminação geral. A simplificação do espaço não compromete as características gerais do modelo. A possibilidade da aplicação de texturas aproxima o modelo da situação real e colabora para o resultado realístico (figura 91).



(a)

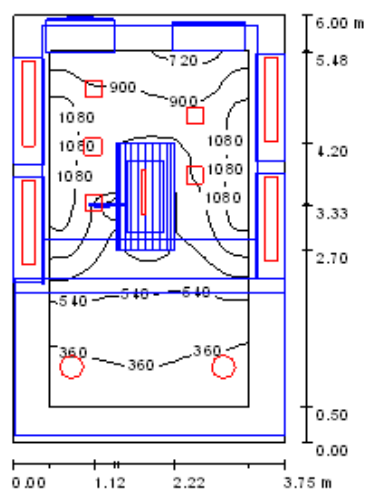


(b)

**Figura 91- VITRINA PEQUENA ABERTA - LOJA A**

Fonte: (a) [www.iguatemiportoalegre.com.br](http://www.iguatemiportoalegre.com.br) e (b) imagem gerada no software Dialux 4.8

O resumo do resultado de cálculo demonstra em planta baixa curvas isolines, localização de luminárias, mobiliário e dimensões gerais do modelo geométrico identificando o valor de iluminância média correspondente à sua área total.



Height of Room: 3.700 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:78

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	u0
Workplane	/	716	298	1194	0.417
Floor	51	286	13	851	0.044
Ceiling	90	135	45	358	0.334
Walls (4)	90	217	7.48	613	/

#### Workplane:

Height: 0.750 m  
 Grid: 128 x 128 Points  
 Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.320, Ceiling / Working Plane: 0.189.

#### Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ [mm]	P [W]
1	4	ERCO 65081000 TFL Wallwasher 1xT16 54W (1.000)	4450	58.0
2	2	ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W (1.000)	2400	40.0
3	5	ERCO 83517000 TFL Wallwasher 1xTC-DEL 26W (1.000)	1800	26.0
4	1	OSRAM 4008321917379 72111-45 LUMILUX COMBI EL-F/B 18W (1.000)	1300	21.0
			Total:	32900 463.0

Specific connected load:  $20.58 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $22.50 \text{ m}^2$ )

## Figura 92- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO LOJA A

Fonte: resultado de simulação gerada no software Dialux 4.8

No intuito de comparar Índices simulados nos modelos geométricos com índices de iluminância para lojas determinados na NBR 5413/1992 os pontos de grid foram distribuídos somente na vitrina- área de transição entre exterior e interior dos ambientes comerciais.

O posicionamento do grid foi determinado pela divisão de quarteladas. A figura 92 mostra o resultado de cálculo da Iluminância em planta baixa de acordo com a distribuição de pontos do grid. O resultado apresenta que o ponto de iluminância máxima está localizado em direita alta  $E_{max}$  (1759 lx) e o de iluminância mínima  $E_{min}$  (362 lx) está em central baixa.



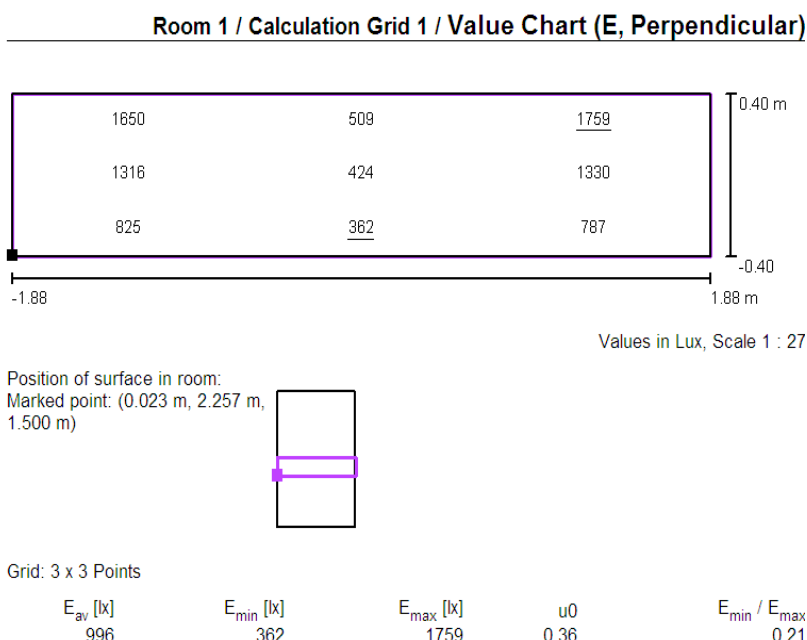
Cabe ressaltar que por se tratar de loja pequena aberta o resultado das iluminâncias serão comparados ao recomendado à iluminação geral de vitrinas e balcões pela NBR 5413/1992 conforme tabela XXXI do item 3.1.

**Tabela IX- COMPARAÇÃO DE ILUMNÂNCIAS LOJA A**

Fonte: NBR 5413/1992. “ILUMINÂNCIA DE INTERIORES”

Iluminação Geral vitrinas e balcões NBR 5413	750 - 1000 - 1500
Resultados dos Índices simulados	362 - 996 - 1759

A iluminância média  $E_{av}$  (996 lx) ficou próxima ao nível recomendado de 1000 lx enquanto a  $E_{min}$  (362 lx) ficou abaixo segundo recomenda a NBR 5382<sup>77</sup>, que a iluminância em qualquer ponto do campo de trabalho não seja inferior a 70% da iluminância média determinada e a  $E_{máx}$  (1759 lx) acima do indicado.



**Figura 93- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID**

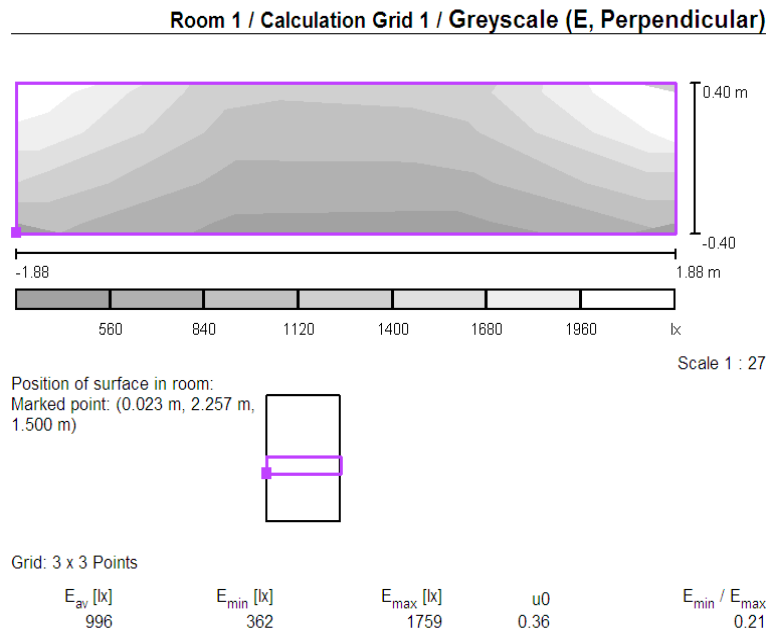
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

Nas lojas abertas a faixa de transição entre exterior e interior da loja permite variação da localização de mobiliários ou expositores. Por isso não deve ter marcação específica da iluminação para vitrina ou deve possibilitar mobilidade com pontos direcionáveis.

As imagens geradas a partir dos resultados de cálculos podem ter variações de demonstração para a mesma leitura. A verificação grid em grayscale aponta mais intensidade

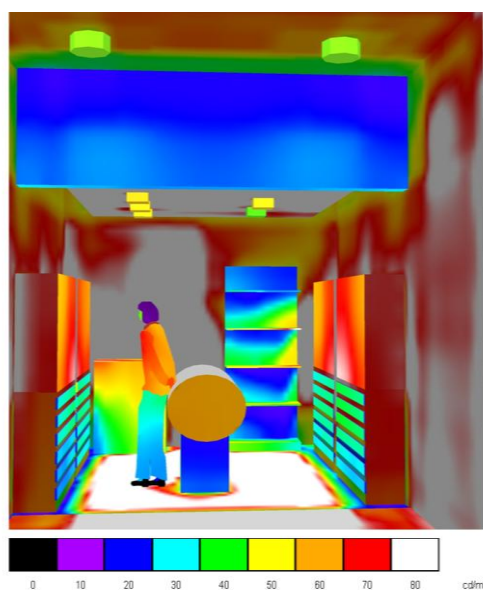
<sup>77</sup> ABNT NBR 5382 NBR5382 Verificação de iluminância de interiores

de luz nas partes claras, identificando as fontes de luz artificial embutidas no mobiliário posicionado nas paredes laterais da fachada da loja.



**Figura 94- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA A**  
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

A gradação de tonalidades da imagem 3D indica os níveis de iluminação do ambiente total. É possível perceber que as cores vermelha e branca indicativas de máxima iluminação predominam nas superfícies claras como tetos (refletância de 95%), mobiliário e piso. As superfícies em madeira absorvem a iluminação e por isso aparecem em tons de azul e verde.




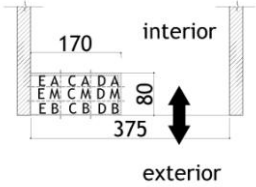


**Figura 95-IMAGEM 3D FALSECOLOUR LOJA A**  
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

## 4.2 RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA A2

### Vitrina pequena fechada - LOJA A2

Quadro 34- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
		<p>PEQUENA</p> 	

Quadro 35- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA A2

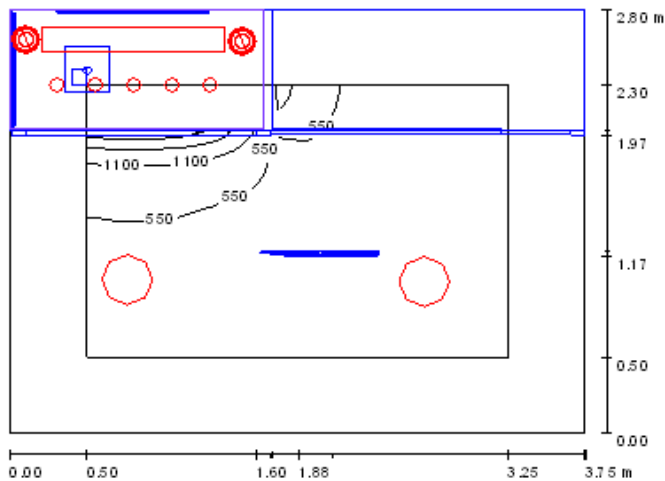
PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 cm</li> <li>3,75m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3,00m<sup>2</sup></li> <li>½ módulo de fachada</li> <li>Vitrina fechada</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfumes e cosméticos</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>40 a 60 anos</li> <li>60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto (cubo em acrílico)</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Laranja</li> <li>Caixa fechada com frente em vidro transparente</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeno</li> <li>central média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>Embutidos de Led, PAR e fluorescentes</li> <li>iluminação embutida no teto</li> </ul>

A vitrina pequena fechada da loja de perfumes e cosméticos apresenta poucos produtos em exposição. A imagem ao fundo estimula a atenção do observador trazendo-o para perto da vitrina no intuito de verificar os produtos expostos em pequeno cubo de acrílico fixado ao suporte em tubo branco. O ponto focal está definido pela localização desse cubo.



**Figura 96-VITRINA PEQUENA FECHADA - LOJA A2**  
Fonte: foto da autora e simulação gerada no software Dialux 4.8

As vitrinas semiabertas e fechadas devem ter iluminação adequada e mais alta para a faixa de transição entre o exterior e interior da loja.



Height of Room: 4.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:36

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u_0$
Workplane	/	381	140	2731	0.367
Floor	88	316	16	1536	0.051
Ceiling	90	81	6.52	150	0.081
Walls (4)	53	222	0.94	4859	/

**Workplane:**

Height: 1.500 m  
 Grid: 64 x 64 Points  
 Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.556, Ceiling / Working Plane: 0.211.

**Luminaire Parts List**

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\phi$ [m]	P [W]
1	2	ERCO 47801000 Quintessence Downlight 1xLED 28W red green blue warm white (1.000)	1340	24.0
2	1	ERCO 65081000 TFL Wallwasher 1xT16 54W (1.000)	4450	58.0
3	2	ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W (1.000)	2400	40.0
4	5	OSRAM 4008321398628 KIT HALO PRO ROUND WT 1x35W (1.000)	1137	35.0
Total:			17613	361.0

Specific connected load: 34.38 W/m<sup>2</sup> = 9.03 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Ground area: 10.50 m<sup>2</sup>)

**Figura 97- RESUMO DE RELATÓRIO DE CÁLCULO LOJA A2**

Fonte: resultado de simulação gerada no software Dialux 4.8

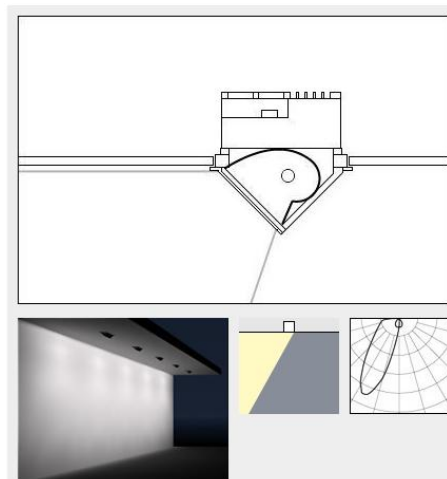
O sistema existente reúne luminárias com Leds, fluorescentes e halógenas embutidas em rebaixo de gesso.

Luminaire parts list			
2 Pieces	<p>ERCO 47801000 Quintessence Downlight 1xLED 28W red green blue warm white            Article No.: 47801000            Luminaire Luminous Flux: 1340 lm            Luminaire Wattage: 24.0 W            Luminaire classification according to CIE: 100            CIE flux code: 88 100 100 100 68            Fitting: 1 x LED 14W warm white (Correction Factor 1.000), 1 x LED 2W red (Correction Factor 1.000), 1 x LED 4W blue (Correction Factor 1.000), 1 x LED 4W green (Correction Factor 1.000).</p>		
1 Pieces	<p>ERCO 65081000 TFL Wallwasher 1xT16 54W            Article No.: 65081000            Luminaire Luminous Flux: 4450 lm            Luminaire Wattage: 58.0 W            Luminaire classification according to CIE: 100            CIE flux code: 41 75 96 100 61            Fitting: 1 x T16 54W (Correction Factor 1.000).</p>		
2 Pieces	<p>ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W            Article No.: 83489000            Luminaire Luminous Flux: 2400 lm            Luminaire Wattage: 40.0 W            Luminaire classification according to CIE: 100            CIE flux code: 47 79 96 100 36            Fitting: 2 x TC-L 18W (Correction Factor 1.000).</p>		
5 Pieces	<p>OSRAM 4008321398628 KIT HALO PRO ROUND WT 1x35W            Article No.: 4008321398628            Luminaire Luminous Flux: 1137 lm            Luminaire Wattage: 35.0 W            Luminaire classification according to CIE: 100            CIE flux code: 80 93 96 100 104            Fitting: 1 x OSRAM DECOSTAR® IRC 35 W 12 V (Correction Factor 1.000).</p>		

### Figura 98-LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

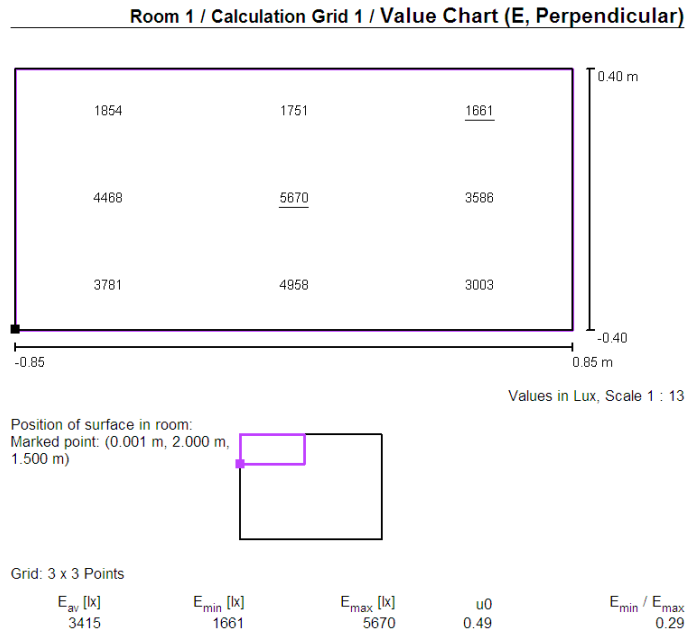
A luminária assimétrica com lâmpada fluorescente proporciona o efeito de iluminação uniforme das superfícies na parede do fundo da vitrina (Figura 99). As halógenas embutidas pontuam o objeto exposto de acordo com seu posicionamento. O sistema de LEDs<sup>78</sup> é RGB<sup>79</sup> A nuance da vitrina é modificada em concordância à data ou campanha da loja.



### Figura 99-LUMINÁRIA ASSIMÉTRICA - EFEITO BANHO DE LUZ

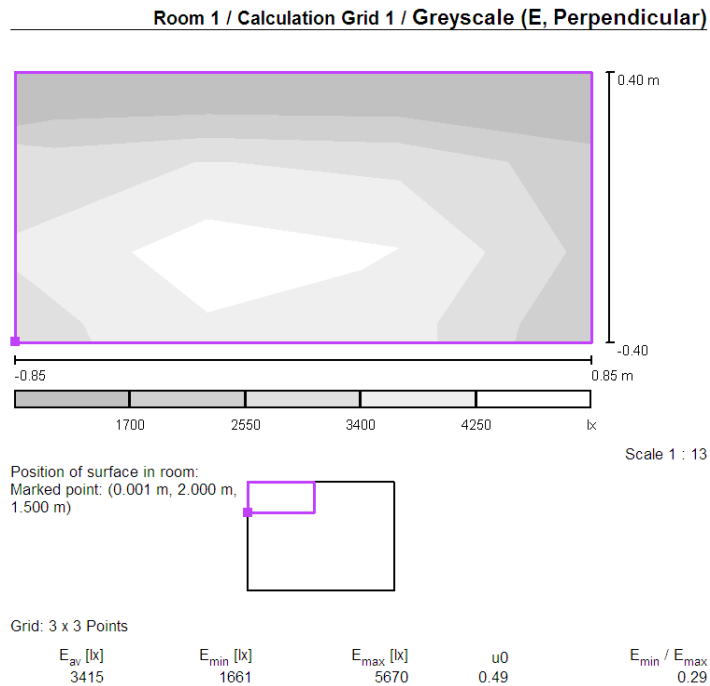
78 LED (Light Emitting Diode) é o diodo emissor de luz.

79 RGB é a abreviatura do sistema de cores aditivas formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue) usados em modelos aditivos de luzes que são combinados de várias maneiras para reproduzir outras cores



**Figura 100- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID LOJA A2**  
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

O resultado de cálculo em grayscale revela o foco da iluminação sobre o cubo de demonstração de produtos.



**Figura 101- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA A2**  
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

**Tabela X- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA A2**  
 Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"



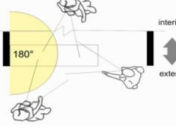
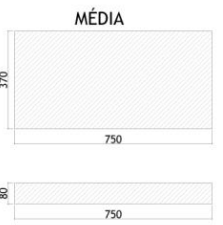
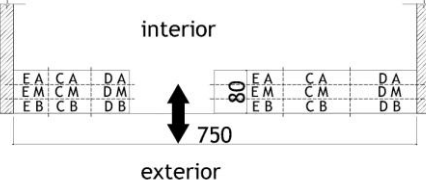
Iluminação suplementar com fecho concentrado NBR 5413	3000 - 5000 - 7500
Resultados dos Índices simulados	1661 - 3415 - 5670

Todos os resultados de iluminância ficaram abaixo da média determinada pela NBR 5413/1992. Isso não significa que a vitrina está mal iluminada. A simulação comprovou o foco da iluminação no produto exposto na vitrina que é pequena e, aparentemente, destaca o objeto principal.

### 4.3 RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA B1

Vitrina média semiaberta - LOJA B1

**Quadro 36- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA**

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
	 <p>SEMI - ABERTA</p> <p>Vitrina</p> 	<p>MÉDIA</p> 	

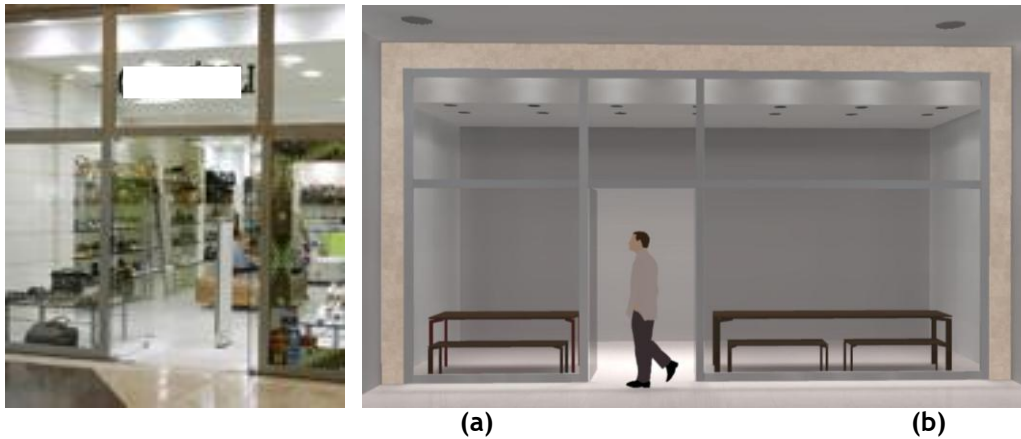


**Quadro 37- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B1**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 cm</li> <li>7,50m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6,00m<sup>2</sup></li> <li>2 módulos de fachada</li> <li>Vitrina semiaberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calçados e bolsas</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>41 a 60 anos</li> <li>61 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Expositores em mesas de Madeira escura</li> <li>fechamento frontal em vidro e sem fundo. Paredes laterais: branco opaco</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeno</li> <li>central baixa</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>Embutidos com PAR 30</li> <li>teto</li> </ul>

A vitrina média semiaberta da loja de calçados e acessórios B1 possui acesso central. De um lado apresenta a coleção feminina e do outro a masculina. O passante tem visualização geral da loja pelo exterior do ambiente de transição devido a pouca profundidade em planta baixa. Por isso não é possível identificarmos alteração de luminosidade entre a vitrina e o interior da loja.


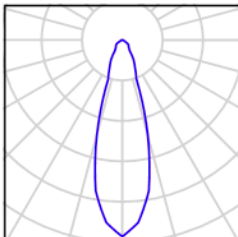

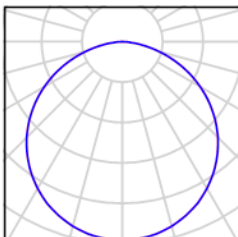
O sistema de iluminação utilizado reúne único modelo de luminária embutida com lâmpada PAR 30 e direcionamento do foco para baixo alterando somente a altura de projeção do forro de gesso. O ambiente claro colabora para a reflexão da iluminação. No corredor foram simulados embutidos com lâmpadas fluorescentes compactas.



**Figura 102-VITRINA MÉDIA SEMIABERTA - LOJA B1**

Fonte: (a) [www.iguatempuertoalegre.com.br/blog](http://www.iguatempuertoalegre.com.br/blog) (b) simulação gerada no software Dialux 4.8

**Project 1 / Luminaire parts list**

<p>21 Pieces</p>	<p>ERCO 22625000 Lightcast Directional luminaire 1xQPAR30 75W 30° Article No.: 22625000 Luminaire Luminous Flux: 1234 lm Luminaire Wattage: 75.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 81 96 99 100 83 Fitting: 1 x QPAR30 75W 30° (Correction Factor 1.000).</p>	 
<p>2 Pieces</p>	<p>ERCO 83489000 Panarc Downlight 2xTC-L 18W Article No.: 83489000 Luminaire Luminous Flux: 2400 lm Luminaire Wattage: 40.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 47 79 96 100 36 Fitting: 2 x TC-L 18W (Correction Factor 1.000).</p>	 

**Figura 103- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO**

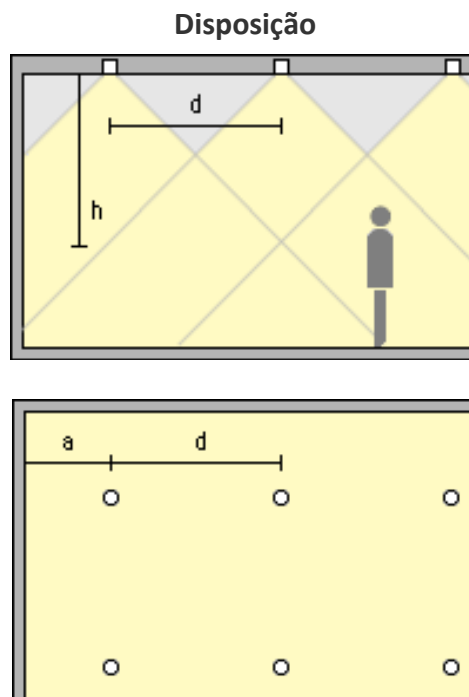
Fonte: imagens geradas no software Dialux 4.8

Downlights emitem um feixe dirigido para baixo vertical ou em ângulo ajustável. Eles são oferecidos com distribuição da luz por feixe estreito, todo o feixe, simétrica ou assimétrica.

Ganslandt e Hofmann (1992)<sup>80</sup> consideram no caso de luminárias que direcionam o foco para baixo no intuito de obter iluminação uniforme em um plano de referência que o espaçamento de luminárias não deve exceder a altura de montagem  $h$  em mais de 1,50m.

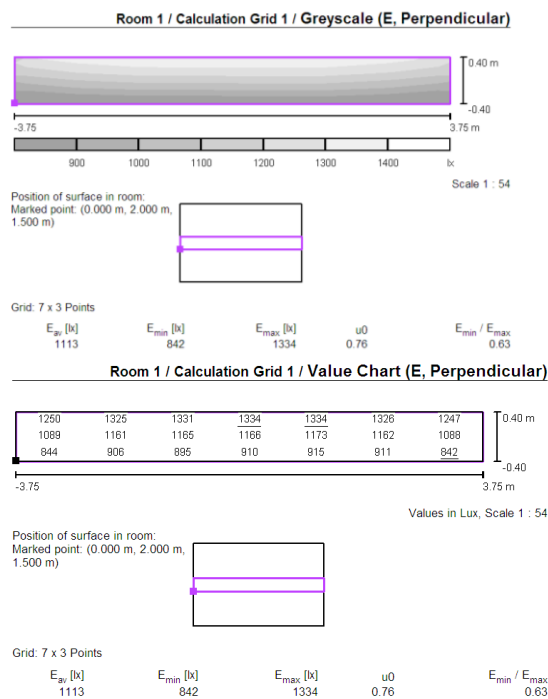
<sup>80</sup> GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald - "Handbook of Lighting Design" © ERCO Leuchten GmbH, Lüdenscheid Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden 1. edition 1992

Uma uniformidade satisfatória é atingida quando  $d = h$ . Para obter linhas simétricas em um canto, luminárias devem ser colocadas sobre a diagonal de  $45^\circ$  conforme figura 102.



**Figura 104- DOWNLIGHTS**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald – “Handbook of Lighting Design” © ERCO



**Figura 105- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA B1**

Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

### Tabela XI- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA B1

Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

Iluminação Geral vitrinas e balcões NBR 5413	750 - 1113 - 1500
Resultados dos Índices simulados	842 - 1123 - 1334

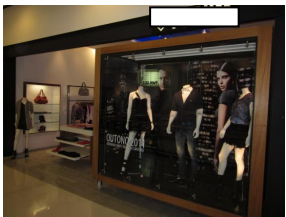
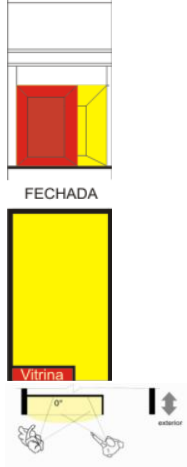
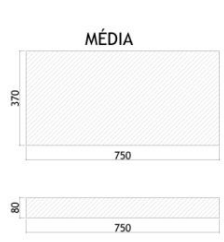
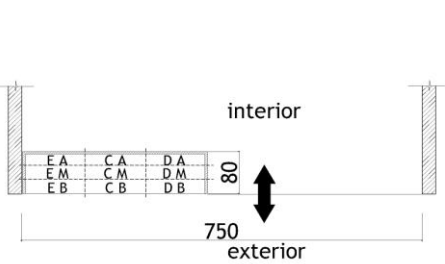
Os resultados de cálculo do sistema de iluminação simulado ficaram próximos aos determinados pela NBR 5413/92.

A vitrina semiaberta permite a visualização da parte interna da loja com a configuração de barreira visual transparente com o fechamento da fachada em vidro, deixando a entrada pelo centro. Nesse caso, o passante precisa se aproximar da vitrina para perceber detalhes do produto se houver o interesse prévio. A falta de destaque através de elementos de fundo e iluminação direcionada faz com que a loja seja percebida de maneira geral, sem a intenção de atrair o cliente para determinada mercadoria.

#### 4.4 RESULTADO DA SIMULAÇÃO B2

Vitrina média fechada - LOJA B2

Quadro 38- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
	 <p>FECHADA</p> <p>Vitrina</p> <p>0°</p> <p>interior</p> <p>exterior</p>	<p>MÉDIA</p>  <p>370</p> <p>750</p> <p>80</p> <p>750</p>	 <p>interior</p> <p>80</p> <p>750</p> <p>exterior</p>

**Quadro 39- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA B2**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largura</li> <li>• Comprimento</li> <li>• Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 cm</li> <li>• 7,50m</li> <li>• 3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>• Módulo de fachada (loja)</li> <li>• Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6,00m<sup>2</sup></li> <li>• 2 módulos de fachada</li> <li>• Vitrina semiaberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confecção (moda Jovem)</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 a 40 anos</li> <li>• 40 a 60 anos</li> <li>• 60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo e aberto</li> <li>• Baixo e fechado</li> <li>• Alto e aberto</li> <li>• Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto e fechado (nicho)</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de brilho</li> <li>• Cor</li> <li>• Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabamento opaco/ brilho</li> <li>• Fundo escuro</li> <li>• Caixa fechada com frente em vidro, fundo e laterais adesivados (com brilho), Teto e piso brancos</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho do produto</li> <li>• O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• médio</li> <li>• Esquerda média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de luz (lux)</li> <li>• Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>• Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5000 LUX</li> <li>• Embutidos AR</li> <li>• teto</li> </ul>

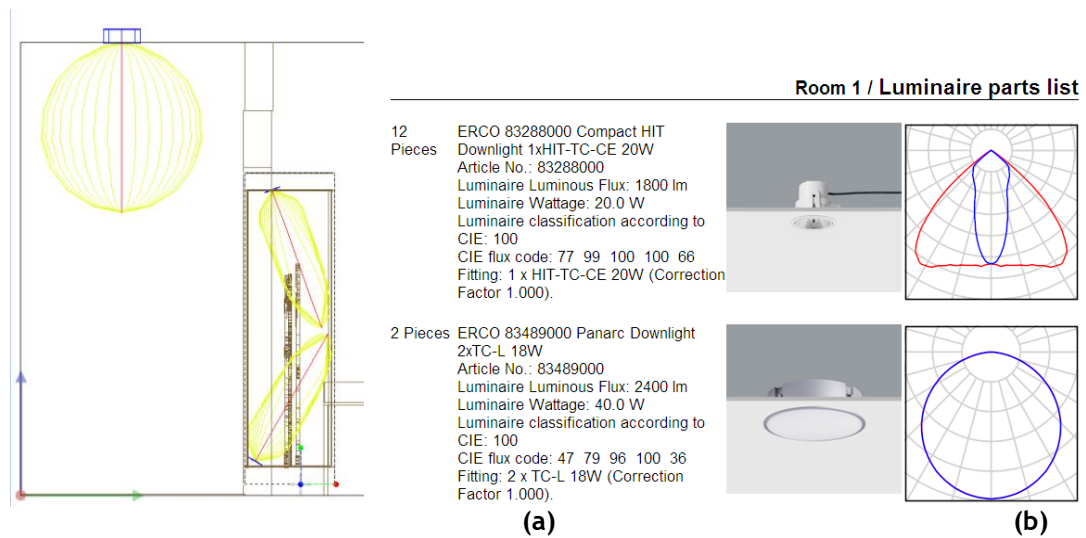
A vitrina média fechada da loja Fórum configura volume móvel que pode ser definido por caixa preta revestida em madeira com rodízios ocupando metade do vão da fachada, ora no lado esquerdo, ora direito.

O sistema de iluminação é formado por calhas com luminárias embutidas com lâmpadas de iodetos metálicos HIT tanto no teto quanto no piso. Essas calhas direcionam o foco das luminárias a 30° como mostra a Figura 105. Segundo catálogo da OSRAM, a característica mais importante das lâmpadas HTI é a elevada luminância, que permite o excelente aproveitamento da luz gerada e possibilita aumentar a potência de iluminação do equipamento, tornando-o ao mesmo tempo menor e mais fácil de fabricar, tudo isso sem aumentar o consumo de energia da lâmpada. Por isso, estão presentes nas mais modernas aplicações de iluminação de realce/efeito.



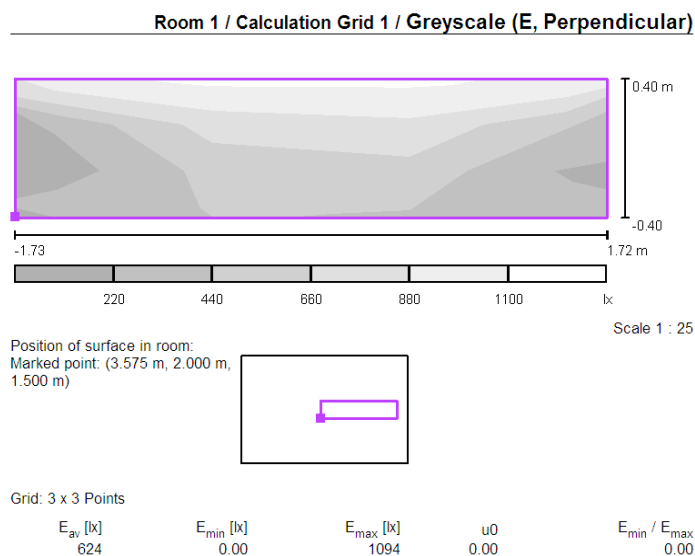
**Figura 106-VITRINA MÉDIA FECHADA - LOJA B2**

Fonte: (a) [www.iguatemiportoalegre.com.br/blog](http://www.iguatemiportoalegre.com.br/blog) (b) simulação gerada no software Dialux 4.8



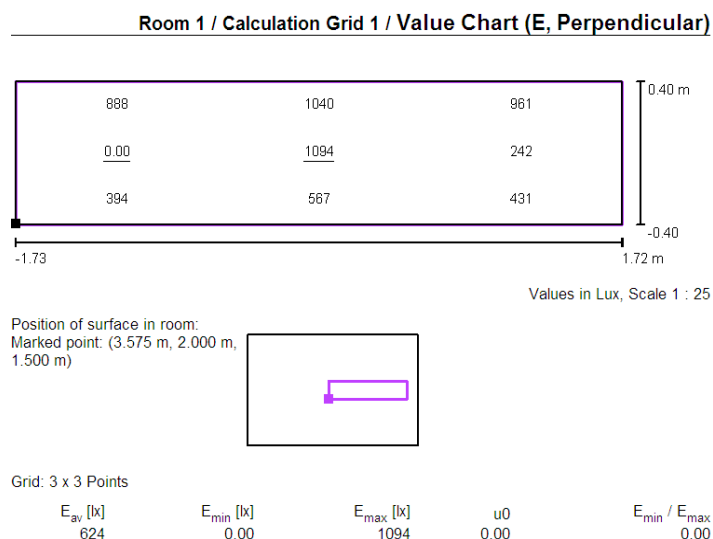
**Figura 107- (a) CORTE TRANSVERSAL COM DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO (b) LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO**

Fonte: imagens geradas no software Dialux 4.8



**Figura 108- RESULTADO DE CÁLCULO DO GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA LOJA B2**

Fonte: simulação gerada no software Dialux



**Figura 109- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID LOJA B2**  
 Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

**Tabela XII- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA B2**  
 Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

Iluminação suplementar com fecho concentrado NBR 5413	3000 - 5000 - 7500
Resultados dos Índices simulados	0 - 624 - 1094

Todos os resultados de iluminância ficaram abaixo da média determinada pela NBR 5413/1992. A caixa preta reduz a reflexão dos fechos de luz e evidencia o direcionamento das luminárias sobre os manequins. Por se tratar de vitrina cenográfica o objetivo do projeto de iluminação parece ter sido alcançado apesar do ponto do grid esquerdo médio resultar em zero, localizado na caixa fechada, atrás do manequim disposto na vitrina.


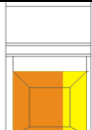
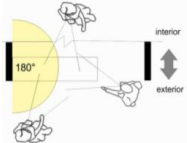
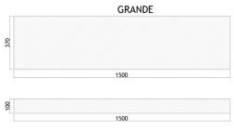
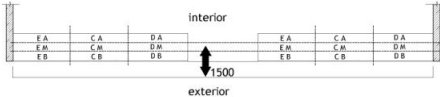
Mas a visualização das peças expostas fica prejudicada para o passante à distância. É necessária aproximação do público até a vitrina para que detalhes da confecção possam aparecer.

Devido à sua luminância alta, à radiação UV e à pressão interna alta durante a operação, as lâmpadas HTI somente podem ser operadas em estojos de lâmpadas embutidos, especialmente construídos para esse fim. Filtros adequados precisam assegurar que a radiação UV seja reduzida até um nível aceitável. O mercúrio será liberado se a lâmpada quebrar. Precauções de segurança especial precisam ser tomadas.

#### 4.5 RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA C1

Vitrina grande semiaberta - LOJA C1

Quadro 40- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
	 <p>SEMI - ABERTA</p> 	<p>GRANDE</p> 	

Quadro 41- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C1

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,00m</li> <li>15,00m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m<sup>2</sup></li> <li>2 módulos de fachada</li> <li>Vitrina semiaberta</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loja de presentes</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>40 a 60 anos</li> <li>60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Madeira clara</li> <li>Caixa fechada com frente em vidro nas paredes laterais e centro em madeira e vidro</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeno, médio e grande</li> <li>Esquerda média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3000 LUX</li> <li>PAR e fluorescentes</li> <li>teto</li> </ul>



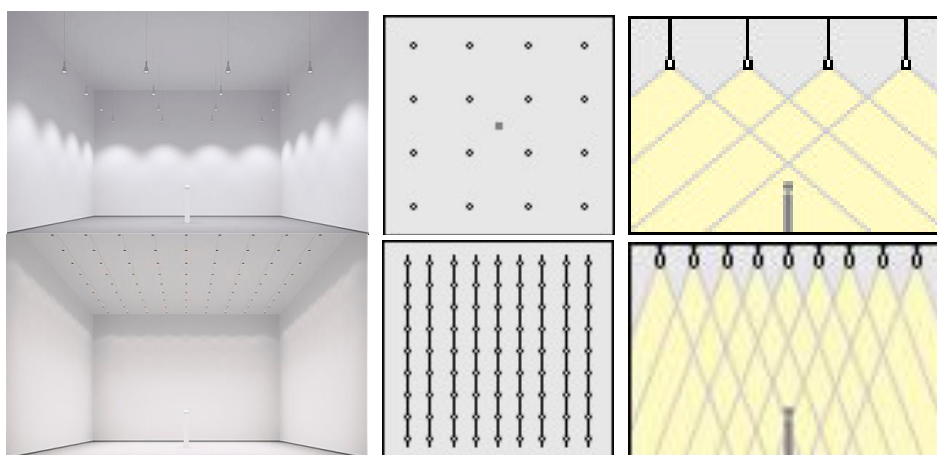
A vitrina grande semiaberta da loja C1 expõe desde pequenos produtos como talheres quanto grandes camas em sua composição. Do lado de fora da vitrina é possível visualizarmos o interior da loja organizada por expositores de média altura dividindo a mesma em diversos corredores.

Em levantamento local foi identificado na vitrina, produtos da loja expostos os como amostras de ambientes de uma residência. De um lado um ambiente montado como um dormitório e de outro uma mesa de jantar decorada expondo parte dos produtos oferecidos pela loja. Dessa forma, a iluminação da vitrina, que se repete no interior da loja, parece não alcançar o objetivo de reproduzir ambientes residenciais.

A reprodução dos ambientes residenciais chamam a atenção do passante à distância pela exposição de objetos de porte. Mas ao se aproximar, pode-se observar que a iluminação deveria destacar melhor cores e cenas criadas.

O sistema de iluminação é composto por trilhos fixados ao teto alto com luminárias pendentes de lâmpadas HQI combinados a projetores com lâmpadas PAR 20 que proporcionam iluminação geral. No corredor foram simulados embutidos com lâmpadas fluorescentes compactas.

A uniformidade no plano de trabalho aumenta à medida que aumenta a altura do espaço e a luz dirigida permite uma boa apreciação da forma e superfície de textura. O refletor secundário deve possuir alta reflexão.

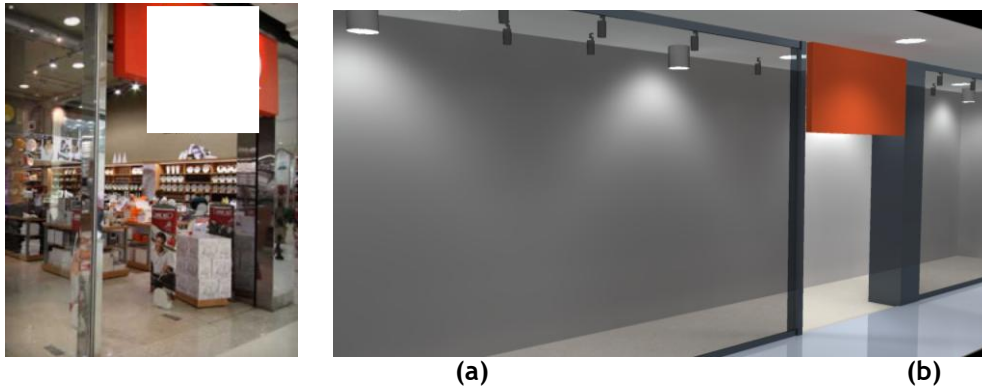


**Figura 110- DOWNLIGHTS**

Fonte: GANSLANDT, Rudiger & HOFMANN, Harald - "Handbook of Lighting Design" © ERCO

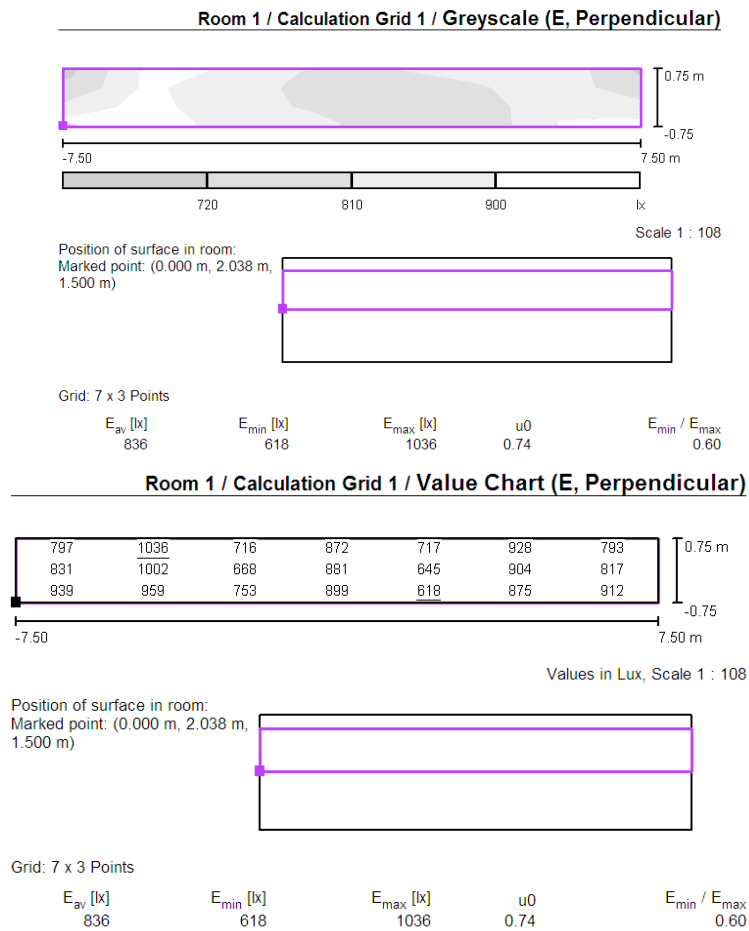
Em consideração de aspectos energéticos, a iluminação direta, com luminárias dirigidas para baixo, fixas, é a mais adequada para grandes salas.

Enquanto luminárias dirigidas para baixo representam iluminação geral fixa, projetores podem ser utilizados de forma flexível na área de exposições e apresentações. Devido à sua distribuição de luz por feixe estreito, projetores têm controle de alto brilho.



**Figura 111-VITRINA GRANDE SEMIABERTA - LOJA C1**

Fonte: (a) [www.iguatempuertoalegre.com.br/blog](http://www.iguatempuertoalegre.com.br/blog) (b) simulação gerada no software Dialux 4.8



**Figura 112- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA C1**

Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8



**Tabela XIV- COMPARAÇÃO 2 DE ILUMINÂNCIAS LOJA C1**

Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

Iluminação Geral vitrinas e balcões NBR 5413	750 - 1000 - 1500
Resultados dos Índices simulados	810 - 1123 - 1458

A simulação foi alterada para que os índices de iluminância chegassem ao valor aproximado indicado pela NBR 5413/92. O número de projetores acrescidos foi além do dobro resultando a diferença de 18 unidades de luminárias.

A iluminação da vitrina simulada não é eficiente e o acréscimo do conjunto de luminárias e lâmpadas resulta em alto custo de energia e investimento de material. Contudo, a percepção visual inicial de iluminação deficitária foi comprovada com a avaliação quantitativa através da simulação computacional.

Através da determinação de fontes de luz surgem as propriedades técnicas do sistema de iluminação bem como as limitações de qualidades que podem alcançar. Tais efeitos de iluminação podem tornar-se uma realidade dentro deste espectro, no entanto, depende da escolha do sistema de iluminação. Há uma estreita relação na dicotomia entre lâmpada/luminária; a predeterminação de uma fonte de luz reduz tanto a escolha dos tipos de luminárias como a escolha das lâmpadas que podem ser utilizadas na decisão de sistemas de iluminação.

A iluminação geral uniforme representa um conceito de iluminação convencional e é aplicada ao ambiente todo, com o uso de Downlights. No entanto, um resultado uniforme através de iluminação indireta também pode ser alcançado. Um conceito de iluminação focado exclusivamente em pontos de luz isolados, por outro lado, pode ser considerado excepcional. É comum que uma iluminação pontual também contém parte do geral de iluminação, o objeto de um arranjo espacial dos objetos iluminados. Muitas vezes é suficiente a luz difusa das áreas apontadas para fornecer uma iluminação adequada ao ambiente. Para a iluminação pontual, estudam-se, em primeiro lugar os dispositivos elétricos que podem fornecer um alvo e intenso de feixe de luz. Neste caso, projetores ajustáveis e refletores direcionais podem ser aplicados.


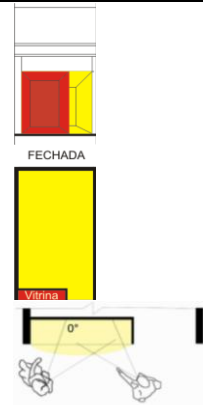
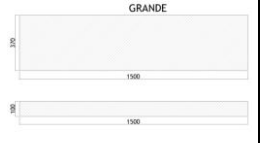
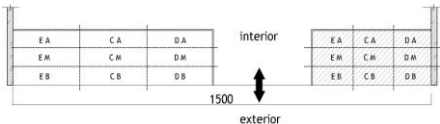
A decisão a favor de uma distribuição de luz extensiva ou intensiva está intimamente relacionada com o conceito de iluminação geral ou diferencial. As luminárias com um ângulo inferior a irradiação de 20° são chamadas Spot e aqueles que estão acima, Flood. Em

Downlights, o ângulo de projeção também facilita-nos informação sobre a abertura da distribuição da luz. Uma ampla distribuição de luz dá origem à maior proporção de iluminação vertical.

#### 4.6 RESULTADO DA SIMULAÇÃO LOJA C2

Vitrina grande fechada - LOJA C2

**Quadro 42- ESQUEMA VISUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA VITRINA**

IMAGEM DA VITRINA	TIPO DE VITRINA	MÓDULO DE VITRINA	DIVISÃO EM QUARTELADAS
	 <p>FECHADA</p>		

**Quadro 43- LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DO AMBIENTE DA LOJA C2**

PARÂMETRO	DADOS PARA PROJETO	DADOS DE LEVANTAMENTO
<b>DIMENSÕES ESPACIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura</li> <li>Comprimento</li> <li>Altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,00m</li> <li>15,00m</li> <li>3,70m</li> </ul>
<b>FORMA ESPACIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho da vitrina (m<sup>2</sup>)</li> <li>Módulo de fachada (loja)</li> <li>Modelo geométrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m<sup>2</sup></li> <li>2 módulos de fachada</li> <li>Vitrina fechada</li> </ul>
<b>ATIVIDADE DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmento de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loja de Confeção</li> </ul>
<b>TAREFA DO ESPAÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vitrina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de produtos em manequins</li> </ul>
<b>IDADE DOS OCUPANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 a 40 anos</li> <li>40 a 60 anos</li> <li>60 ou mais anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as idades</li> </ul>
<b>MOBILIÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> <li>Baixo e fechado</li> <li>Alto e aberto</li> <li>Alto e fechado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo e aberto</li> </ul>
<b>ACABAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidade de brilho</li> <li>Cor</li> <li>Transparências e fechamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acabamentos opacos</li> <li>Preta e branca</li> <li>Caixa fechada com frente em vidro nas paredes laterais e centro em madeira e vidro</li> </ul>
<b>LUZ DO DIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presente ou não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não</li> </ul>
<b>PRODUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho do produto</li> <li>O ponto focal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>médio</li> <li>Esquerda média</li> </ul>
<b>FATORES DA TAREFA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de luz (lux)</li> <li>Tipos de luminárias e lâmpadas</li> <li>Localização das luminárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5000 LUX</li> <li>Embutidos de Leds, PAR e fluorescentes</li> <li>teto</li> </ul>

A vitrina grande fechada da loja C2 utiliza o recurso da cenografia para exposição da confecção em manequins. Objetos cenográficos também aparecem com frequência nessas vitrinas. A fachada é formada por duas vitrinas em plataforma divididas pelo acesso à loja.

O sistema de iluminação é composto por trilho em única linha com projetores e lâmpadas de vapor metálico na quartelada baixa da vitrina. No corredor foi simulado o sistema de embutidos com fluorescentes compactas, padrão do centro de compras (figura 116).

Faixas de trilhos formam a base para um projeto de iluminação variável e flexível que pode se orientar em torno da mudança de layouts e uso de uma vitrina. Usando trilhos multifásicos se torna possível operar simultaneamente em diferentes circuitos. Trilhos embutidos no piso são detalhes arquitetônicos imperceptíveis. Também podem ser suspensos por meio de tubos ou cabo de aço. Eles devem corresponder à arquitetura em seu arranjo e forma.

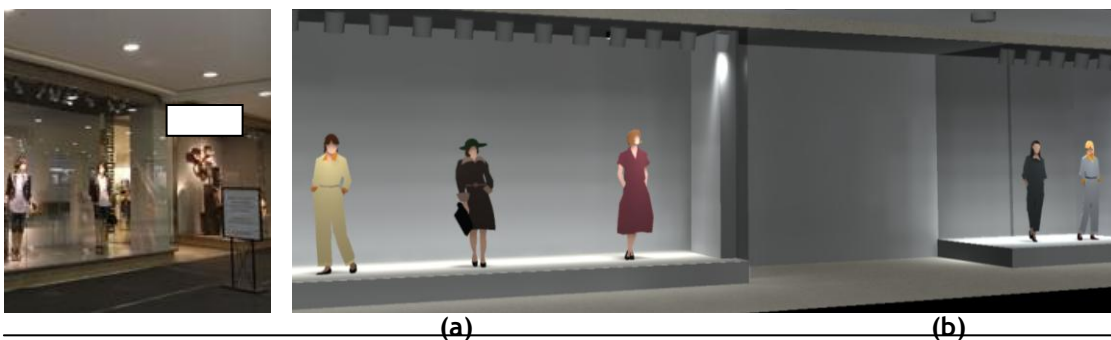


Figura 115-VITRINA MÉDIA FECHADA - LOJA C2

Fonte: (a) [www.iguatemiportoalegre.com.br/blog](http://www.iguatemiportoalegre.com.br/blog) (b) simulação gerada no software Dialux 4.8

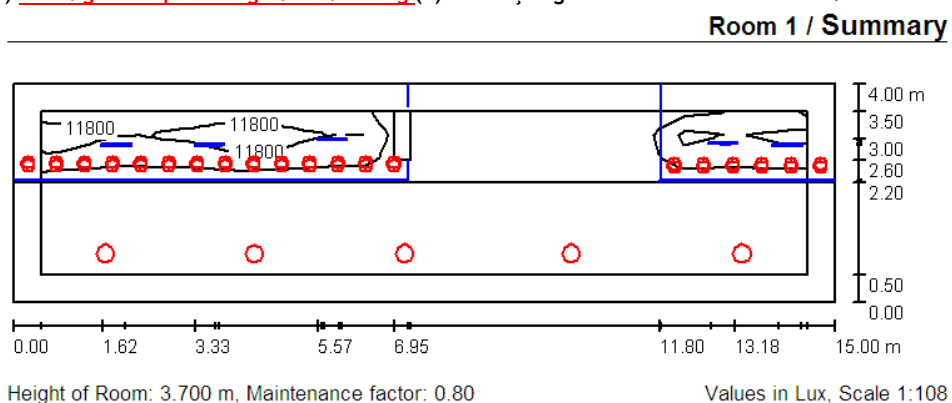


Figura 116- PLANTA BAIXA COM DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO

Fonte: imagens geradas no software Dialux 4.8

Project 1 / Luminaire parts list

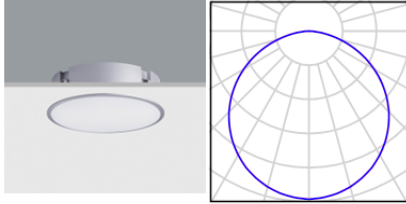
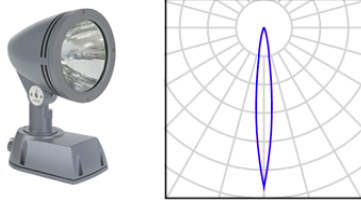
<p>5 Pieces ERCO 83493000 Panarc Downlight 1xTC-F 36W Article No.: 83493000 Luminaire Luminous Flux: 2800 lm Luminaire Wattage: 39.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 47 79 96 100 36 Fitting: 1 x TC-F 36W (Correction Factor 1.000).</p>	
<p>20 Pieces SIMON LIGHTING NYOS-HIP 1xMTc150 G12 GTF Article No.: NYOS-HIP Luminaire Luminous Flux: 14050 lm Luminaire Wattage: 150.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 99 100 100 100 75 Fitting: 1 x Vmh-c-150W/T G-12 (Correction Factor 1.000).</p>	

Figura 117- LISTA DE LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA SIMULAÇÃO  
Fonte: imagens geradas no software Dialux 4.8

Room 1 / Calculation Grid 1 / Value Chart (E, Perpendicular)

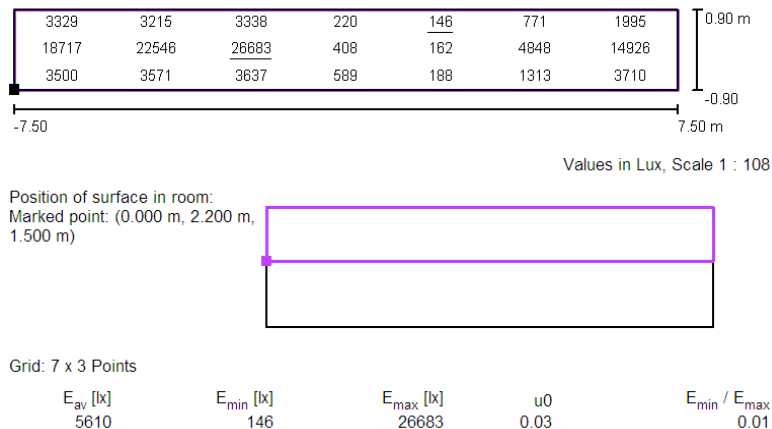
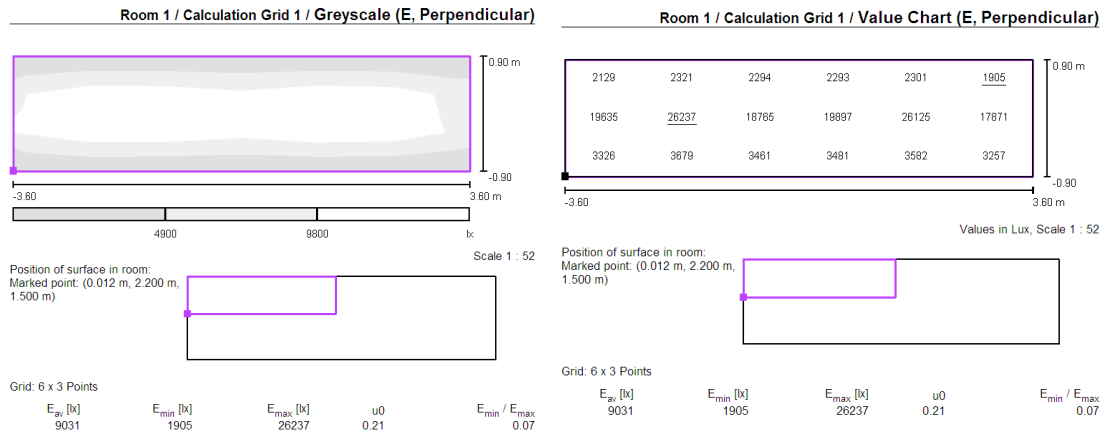


Figura 118- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID Loja C2  
Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

Tabela XV- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA C2  
Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

Iluminação suplementar com fecho concentrado NBR 5413	3000 - 5000 - 7500
Resultados dos Índices simulados	146 - 5610 - 26683

Os resultados dos índices de iluminância calculados para o trecho de fachada apresentaram variação excessiva. O ponto de iluminância mínima apresentou localização entre às vitrinas devido à leitura dos pontos do grid serem ininterruptos e as mesmas divididas pelo acesso à loja. Por isso foram criados os pontos do grid de acordo com as quarteladas separadamente para cada vitrina fechada.



**Figura 119- RESULTADO DE CÁLCULO DOS PONTOS DE GRID EM GRADAÇÃO DE TONS DE CINZA E VALORES DOS PONTOS DE GRID LOJA C2**

Fonte: simulação gerada no software Dialux 4.8

**Tabela XVI- COMPARAÇÃO DE ILUMINÂNCIAS LOJA C2**

Fonte: NBR 5413/1992. "ILUMINÂNCIA DE INTERIORES"

Iluminação suplementar com fecho concentrado NBR 5413	3000 - 5000 - 7500
Resultados dos Índices simulados	1905 - 9731 - 26237

O resultado do Emax (26237 lx) continuou alto após a separação das vitrinas para nova leitura das iluminâncias. O Emin (1905 lx) ficou abaixo do índice determinado pela NBR 5413/92. A diferença de valores dos resultados de cálculo evidencia a cenografia da vitrina- pontos focais são destacados pela iluminação dirigida deixando espaços adjacentes na penumbra.



## 5 CONCLUSÕES

O projeto de iluminação, como o arquitetônico, requer domínio do projetista sobre ferramentas projetuais existentes, além de ser necessária a compreensão de fatores psicológicos e fisiológicos que se referem ao estudo do processo da percepção visual que nos permite obter informações sobre objetos no mundo que nos cerca usando a mediação da luz. Espera-se que a sistematização espacial dos exemplares de vitrinas e classificação dos sistemas de iluminação auxiliem na definição do conceito e partido arquitetônico para projeto de ambientes comerciais, evitando alterações posteriores devido a necessidades percebidas com o uso do espaço.

O conhecimento das possibilidades projetuais, sistemas de iluminação e criação de cenas colaboram para resultado de maior qualidade em relação às demais configurações de vitrinas que limitam o uso de efeitos de iluminação.

A necessidade do conhecimento acumulado associado à observação acurada dos aspectos específicos que dizem respeito a cada projeto sugere uma possibilidade de abordagem metodológica do projeto arquitetônico. Assim, foram abordados a classificação de vitrinas e de sistemas de iluminação para aplicação em projetos, preconizados do levantamento das condições do ambiente.

Foram classificadas vitrinas por metragem quadrada e definidos tamanhos pequeno, médio e grande com variações de fechamentos em abertas, semiabertas e fechadas. Essas características foram identificadas em cada vitrina investigada pelo levantamento das configurações locais por meio de medições, anotações e fotografias dos exemplares escolhidos dos centros de compras de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Nas vitrinas semiabertas e abertas a visualização da loja como um conjunto entre os elementos dispostos na fachada e produtos distribuídos na parte interior, precisam de cuidado do projetista, no intuito de alcançar hierarquia visual na leitura dos objetos expostos. Vitrinas fechadas facilitam o uso de cenografia com aplicação de diferentes sistemas de iluminação assim como o palco do teatro. A estrutura fechada permite o uso de efeitos de iluminação

através de reflexões criadas a partir das cores das superfícies existentes, temperatura de cor da lâmpada utilizada e direcionamento das luminárias.

As estruturas usadas hoje em algumas lojas impedem o trabalho com foco, desde as alturas dos tetos, falta de elementos de fundo ou excesso de displays. Não se trata de erro, mas sim de que neste caso a própria arquitetura da loja tem mais visibilidade do que o produto em si. E a iluminação fica comprometida, pois temos grande abertura impedindo o foco. Muitos lojistas acreditam que a vitrina totalmente iluminada é mais importante, outros querem visibilidade total da loja.

Mesmo em vitrinas semiabertas é possível trabalhar com a iluminação alternando pontos mais escuros que outros, usando estruturas adaptadas ao produto e aplicando pontos de fundo definidos criando fechamentos. Ao iniciar o projeto de iluminação de vitrinas o projetista, munido de seu conhecimento pode sugerir a inserção de elementos ou fechamentos que possibilitem a organização do espaço e aplicação de sistemas de iluminação adequados a cada caso.

Cabe ressaltar que o estudo do passeio arquitetônico deve preconizar o projeto de iluminação. Ao caminhar pelos corredores do centro de compras, no entorno da vitrina a ser criada, devemos atentar para o tamanho do produto exposto nas lojas adjacentes e planejar a composição de elementos como estruturas e iluminação que possam apreender a atenção do passante.

Outro aspecto importante é a aplicação da iluminação artificial eficiente nos ambientes comerciais. Na atualidade é possível a criação de projeto luminotécnico, com altos índices de iluminação, mantendo economia do sistema escolhido na busca de realidade racional. Sob esse aspecto simulações computacionais servem como ferramentas de testes de sistemas de iluminação podendo facilitar a compreensão dos aspectos quantitativos da luz e a escolha de luminárias adequadas ao projeto.

A simulação das vitrinas classificadas contribuiu para o entendimento do posicionamento dos sistemas levantados em campo e tiveram como base os elementos compositivos da vitrina, através da organização de informações coletadas no levantamento das condições do ambiente relacionando dados sobre a atividade de observar vitrinas.

Os dados encontrados através deste trabalho reforçam a afirmativa da influência transformadora exercida pela iluminação nos ambientes comerciais, em seus usuários e, conseqüentemente, no funcionamento de lojas. Transmitir as reais sensações desejadas e poder oferecer um ambiente confortável aos usuários do local são questões primordiais na busca pelo sucesso do empreendimento.

A aplicação da ferramenta de simulação DIALux colaborou com a visualização do comportamento da luz de acordo com cada sistema luminotécnico. Foi possível realizar testes de resultados através de substituições, aumento ou diminuição de lâmpadas e luminárias disponibilizadas por diversos fabricantes de sistemas de iluminação. A análise dos resultados através de relatórios gerados pelo software é detalhada e o projetista pode escolher quais informações deseja visualizar em resumo do projeto.

As tabelas de resultados de cálculo de simulação mostram conclusões quantitativas de índices de iluminação, enquanto imagens geradas possibilitam a representação aproximada da imagem real.

Ao se fazer comparação quantitativa dos resultados de cálculo gerados através de simulações no DIALux com a NBR 5413/92 foi possível constatar que parte das lojas apresentaram índices inferiores aos fixados pela referida Norma quando comparados aos valores estipulados para iluminação suplementar de fecho concentrado. Cada cena criada concentra sua iluminação de destaque em pontos focais deixando partes da vitrina na penumbra. Por isso as vitrinas, nesse trabalho, foram comparadas às cenas de um palco de teatro onde o foco iluminado chama a atenção do espectador de acordo com a cena do momento.

Em vitrinas abertas a iluminação foi comparada aos valores estipulados pela NBR 5413/92 para iluminação geral de vitrinas e balcões com resultados aproximados à referida Norma. Essas vitrinas devem ter foco com fecho concentrado em cada expositor de acordo com a disposição do mobiliário de cada loja. O próximo passo na avaliação dessas vitrinas poderia ser a análise da iluminação de fecho concentrado em cada expositor, separadamente.

A análise qualitativa ocorre a partir da observação de detalhes de composição de vitrinas, focos que destacam objetos expostos, cores, texturas e controle de fechamentos. Apesar de a percepção humana ocorrer de maneira diferente de um indivíduo para outro, não

há dúvidas de que um projeto de vitrina de qualidade atrai olhares de variadas culturas, níveis de escolaridade e distintas faixas de idade. O conforto visual ocorre quando o projetista encontra o equilíbrio entre a forma espacial e a iluminação.

Foram discutidos em cada resultado de simulação computacional os aspectos quantitativos através de comparações com a Norma referida e os aspectos qualitativos com a descrição da percepção visual da autora. Em alguns casos foi possível concluir que, mesmo quando os resultados de cálculo de simulações computacionais realizadas no Dialux apresentaram níveis de iluminação abaixo do indicado pela norma, a percepção visual indicava conforto ao observar as vitrinas.

Para muitos, ainda, a iluminação do espaço construído depende de um atributo exclusivamente artístico, ou seja, atrelado a um “dom”, que está totalmente afastado de padrões de projetos e conceitos físicos, biológicos, fisiológicos, psicológicos ou matemáticos. Porém as exigências cada vez mais rigorosas em termos quantitativos, qualitativos, distributivos, de adequação à tarefas, e mais recentemente avaliativos, provenientes dos novos paradigmas do conforto ambiental, eficiência energética, fazem que se transcenda o aspecto primeiramente criativo para se fazer uso de técnicas adequadas, dando lugar assim ao conceito mais amplo da luminotécnica.

A importância do aspecto criativo e artístico na concepção do projeto de iluminação é relevante no momento em que é relacionado à técnica e ao conforto visual, através de conhecimento adquirido. Como no teatro, recursos cenográficos utilizados podem ser reproduzidos principalmente em vitrinas de caixa fechada.

Por fim, evidencio vitrinas conceituais, denominadas quando não visam uma concretização imediata de venda e sim transmitir uma mensagem para o seu público-alvo como exemplos a serem mais explorados no Brasil. Por isso não foram abordadas nessa pesquisa, já que são alternativas de criações mais elaboradas de vitrinas com cenografia como destaque e iluminação de fecho concentrado (ver figura 120). Principalmente pelo desconhecimento da ferramenta como uma mídia capaz de valorizar a marca, esse tipo de vitrina tende a ser mais cara construtivamente, já que a proposta de cenário sempre é mais rebuscada.



**Figura 120- VITRINA CONCEITUAL**

Fonte: <http://www.mmdamoda.com.br/vitrines-conceituais-de-natal/> acesso em Dezembro de 2017

A profissão do projetista de iluminação está em constante crescimento devido à evolução da tecnologia no mundo globalizado. Novas lâmpadas e luminárias são lançadas no mercado a todo tempo, o que impõe aos profissionais estarem atentos às novidades. Com a evolução da tecnologia LED, lojistas têm investido na substituição dos sistemas de iluminação com lâmpadas halógenas por lâmpadas de LED, que possuem baixa emissão de calor e reduzem o consumo energético, além de garantias estendidas.

Espera-se que as técnicas de iluminação, classificação de luminárias e lâmpadas existentes e classificação de vitrinas estudadas nessa pesquisa venham a contribuir com reflexões no momento da concepção de projetos de lojas na busca da atenção do passante em passeio arquitetônico dentro de centros de compras.

Resta recomendado para o estudo da iluminação de vitrinas, de acordo com essa pesquisa, iniciar o projeto com a elaboração do esquema de visualização de vitrinas (ver quadro 26) classificando tipo e modelo de vitrina com divisão da planta de forro em quarteladas. Depois de classificada a vitrina, considera-se que seja feito o levantamento das condições do ambiente como dimensões espaciais, forma espacial, atividade do espaço, determinação da idade do público alvo, mobiliários, acabamentos, presença ou não da luz do dia, definição do produto a ser exposto e fatores da tarefa (ver quadro 27).

Após a coleta de todas as informações necessárias para projeto o projetista pode optar por inserir esses dados de entrada em software de iluminação e fazer testes com

luminárias e lâmpadas disponíveis como plugins em banco de dados de diversos fabricantes. Nesses testes podem ser aplicados os conceitos de classificação de iluminação por direcionamento da luz. Ao modificar a posição de luminárias dentro do espaço da vitrina é possível obter diferentes resultados cenográficos. Após os testes, concluir o projeto de iluminação de acordo com o efeito visual desejado.

É considerável que lojistas deleguem projetos de lojas a profissionais qualificados e que este estudo sirva de incentivo e conscientização dos proprietários de estabelecimentos comerciais na valorização e contratação de especialistas no assunto.

## Referências

**ABRASCE**, Associação Brasileira de Shopping Centers - PLANO DE MIX, 2017 - [www.abrasce.com.br](http://www.abrasce.com.br).

**AGUIAR**, Douglas - Espaço , Corpo e Movimento - notas sobre pesquisa da espacialidade na arquitetura - artigo publicado em *Arquitexto/ Propar 8*, Porto Alegre, Novembro 2006, pp. 74-94.

**AMATO**, Constantino P.; **DEMETRESCO**, Sylvia. **Vitrina - Arte ou técnica**. São Paulo: Endograf, 2000.

**ARGENTINA. INTI. Coordinacion Modular y Conceptos Generales**. Buenos Aires, 1977.

**ARNHEIM**, Rudolf - **Art and visual perception. A Psychology of the Creative Eye**. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, London, 1997.

**BLESSA**, Regina. **Merchandising no ponto-de-venda**; São Paulo: Atlas; 2001.

**BAKER, N., FANCHIOTTI A & STEEMERS K (Editors)**. **Daylightin in Architecture: A European Reference Book**. Londres; James & James Editors, 1993.

**BAKER, N. & STEEMERS K (Editors)**. **Daylighting Design of Buildings**. CEC, JxJ. Ltd., 2002.

**BENJAMIN, WALTER/ BOLLE, WILLI / ARON, IRENE**, (tradução). **"PASSAGENS"** Editora UFMG, Brasil, 2006.

**BARKI**, José, Caderno Didático **"INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORMA ARQUITETÔNICA"** Departamento de Análise e Representação da Forma DARF - FAU / UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO "Contribuições para a Formação em Arquitetura: Ensino de Fundamentos, Metodologia e Aplicação" (S.A.G.: 320.101.1003-0, código de registro no SIGMA: 3674).

**CAMARGO**, R. G. **Função Estética da Luz**. Sorocaba: TCM Comunicação, 2000. p. 61.

**CLARK**, Roger H. **Precedents in Architecture**. New York, EUA: Van Nostrand Reinold Company, 1985.

**CORBUSIER**, LE. **The Modulor: A Harmonious Measure to the Human Scale, Universally Applicable to Architecture and Mechanics**. Basel & Boston: Birkhäuser, 2004.

**CULLEN**, G. **THE CONCISE TOWNSCAPE** Architectural Press, London (Trad. 1998) **PAISAGEM URBANA**, Livros Horizonte, Lisboa, 1961.

**DEMETRESCO**, Sylvia. **Vitrina: teu nome é sedução**. São Paulo: Pancrom, 1990.

**DEMETRESCO**, Sylvia. **"VITRINA: CONSTRUÇÃO DE ENCENAÇÕES."** 3ª Ed. - São Paulo: Editora SENAC São Paulo: Educ., 2007.

**FILHO**, João Gomes **"Gestalt do Objeto - Sistema de Leitura Visual da Forma"** - 6ª Edição - São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

**GANSLANDT**, Rudiger & **HOFMANN**, Harald - **"Handbook of Lighting Design"** © ERCO Leuchten GmbH, Lüdenscheid Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden 1. edition 1992.

**GOULING**, John R.; **LEWIS**, J. Owen; **STEEMERS**, Theo C. **Energy in Architecture the European Passive Solar Handbook** . London; B. T. Bastford Limited, 1992b.

**GRILLO**, Elisabeth. A construção da espacialidade. Tese (Doutorado em Arquitetura) - PUC/SP: São Paulo, Brasil, 2002.

**GUILLAUME**, Paul. **Psicologia da forma**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1960.

**LYNCH**, Kevin. **The image of the city**. Cambridge: The M.I.T. Press, 1960.

**LAM**, William M. C. - **Sunlighting as formgiver for architcture - VNR** - New York, 2002

**LAMBERTS**, Roberto - Eficiência energética na arquitetura/ Roberto Lamberts, Luciano Dutra/ Fernando Oscar Ruttkay Pereira. São Paulo: PW, 1997.

**LIMA**, Tais B. S. de, **Uso da simulação computacional em projetos de iluminação interna**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal da Bahia: Salvador, Brasil, 2003.

**LOPES**, Ana Muller. **“Percepção e forma do espaço público urbano”**. (Relatório de final de curso de Arquitetura Paisagística) - Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa: Portugal, 2005.

**LYNCH**, Kevin. **The image of the city**. Cambridge: The M.I.T. Press, 1960.

**MASCARÓ**, Lúcia - **Evolução tecnológica e produção arquitetônica S.P.** FAU/USP 1990. Tese de doutorado.

**MAHFUZ**, Edson da Cunha, "Nada provém do nada: a produção arquitetônica vista como transformação de conhecimento", Projeto, 69, NOV/84

**OLIVEIRA**, R. de C. Quatremère de Quincy e o **Essai sur l'imitation: o alvorecer da crítica no horizonte da modernidade**. In: Crítica na Arquitetura, Cadernos de Arquitetura Ritter dos Reis, Vol.3, Junho. Porto alegre, Editora Ritter dos Reis, 2001.

**OLIVEIRA**, Ana Cláudia de. **“Vitrinas: acidentes estéticos na cotidianidade”**. São Paulo: Educ, 1997, p. 47

**PARENTE**, Juracy. **Varejo no Brasil: Gestão e Estratégia**. 1.ed. Editora Atlas, 2000.

**PEREIRA**, Fernando O.R., **Iluminação “Análise das condições de iluminação em ambientes de atividades visuais significativas”**- Laboratório de Conforto Ambiental / Faculdade de Arquitetura Universidade Federal de Santa Catarina/ UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2011.

**PERES**,Valmir, **“Desenho de iluminação de palco: pesquisa, criação e execução de projetos”**.Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Estadual de Campinas: São Paulo, Brasil, 2007.

**SÁ**, André - **Shopping Center**. Revista Câmara de Arquitetos Informa no. 3, maio 2002.

**SOUZA**, Wilson de O., **“VITRINA, DESIGN DE SEDUÇÃO NA ARQUITETURA DA CIDADE.”** Tese de Doutorado, Centro de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. SP, Brasil, 2001.

**SOUZA**, Wilson de Oliveira. **“Vitrina, a pin up moderna”** Trabalho apresentado ao NP Publicidade e Propaganda, do XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Intercom 2007 - Santos, 29 de agosto a 2 de setembro.

**SILVA**, Mauri Luiz da. **“Luz, Lâmpadas e Iluminação”** Editora Ciência Moderna- POA / RS 2002.

**SIMÕES**, Edda Augusta Quirino - ‘Psicologia da percepção’/ Edda Quirino, Klaus Bruno Tiedemann. São Paulo: EPU, 1985.



STEFF, Gary, Architectural Lighting Design, New York, USA: John Wiley & Sons, 2002.

TAVARES, S. G, “SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA PROJETO DE ILUMINAÇÃO EM ARQUITETURA.” Dissertação de Mestrado, Programa de Pesquisa e Pós Graduação em Arquitetura, PROPAR, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. RS, Brasil 2007.

## **NORMAS TÉCNICAS**

**NBR 5413/1992. “ILUMINÂNCIA DE INTERIORES”**

**ABNT NBR 5382 NBR5382 Verificação de iluminância de interiores**

**ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013**

**NBR ISO CIE 8995-1 : 2013 “Iluminação de ambientes de trabalho”**

**Nota Técnica nº 224/2014 TEM**

**Portaria MME/MCT/MDIC nº 1.007/2010**

## **WEBSITES CONSULTADOS**

[www.arcoweb.com.br](http://www.arcoweb.com.br)

[www.avantsp.com.br](http://www.avantsp.com.br)

[www.bellaluce.com.br](http://www.bellaluce.com.br)

[www.brilia.com](http://www.brilia.com)

<http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>

<http://desenhefacil.com.br/aula-4-a-forca-dos-tons/> acesso em Setembro de 2016

[www.erco.com](http://www.erco.com)

[www.gelampadas.com.br](http://www.gelampadas.com.br)

[www.iguatemiportoalegre.com.br/](http://www.iguatemiportoalegre.com.br/)

[www.lumini.com](http://www.lumini.com)

[www.luz.philips.com.br](http://www.luz.philips.com.br)

[www.mercolux.com.br](http://www.mercolux.com.br)

[www.praiadebelas.com.br](http://www.praiadebelas.com.br) acesso em Março de 2010

[www.vitrinaecia.com.br](http://www.vitrinaecia.com.br) em Abril de 2009

<http://vitrinismo.wordpress.com> acesso em Fevereiro de 2009

[www.jerusalem.shots.com/en](http://www.jerusalem.shots.com/en) acesso em Março de 2013

## **ARTIGOS CONSULTADOS**

*BIGONI, Silvia; SZABO, Ladislao; ROIZEMBLATT, Isac - Iluminação de Lojas. Revista Câmara Informa no. 3, maio 2002.*

**FASHION LIGHTS OUR WAY**, setembro de 2010, disponível em <https://ameconsultoria.wordpress.com/2010/09/15/fashion-lights-our-way/> acesso em Dezembro de 2017.

**FREITAS**, Francisco, V. Baudelaire ou as ruas de Paris, 2013. Disponível em <https://teoriadoespacourbano.wordpress.com/2013/03/23/v-baudelaire-ou-as-ruas-de-paris/>

**MACIEL**, Carlos Alberto- Arquitetura, projeto e conceito (1) **Texto especial 211**- Dezembro 2003.

PROJETODESIGN Edição 255 - “A luz é preciosa”- Maio 2001.

PROJETODESIGN Edição 296- **Entrevista com Ginter Parschalk**- Outubro de 2004.

PROJETODESIGN Edição 273- 3º. **Debate entre especialistas brasileiros em luminotécnica**- Novembro 2002.

**SILVA**, Ariane. VITRINISMO E MERCHANDISING VISUAL - ILUMINAÇÃO, 2011. Disponível em <http://regisdesigner.blogspot.com.br/2011/03/vitrinismo-e-merchandising-visual.html>

**VOITILLE**, Nadine, TIPOS DE LÂMPADAS. 2012, atualizado em 2017. Disponível em <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/tipos-de-lampadas.html>, acesso em Dezembro de 2017.

**ARQUITEXTOS** - Periódico mensal de textos de arquitetura

**MARQUES**, Sônia; **LOUREIRO**, Cláudia - No escuro nem toda arquitetura é parda ou a revanche do apagão - Julho de 2001.

**MASCARÓ**, Lúcia - Iluminação e arquitetura: sua evolução através do tempo. Texto especial 324- agosto 2005

**MAHFUZ**, Edson da Cunha - Entre os cenários e o silêncio. Respostas arquitetônicas ao caos do mundo contemporâneo (1) Texto especial 109- novembro 2001.