

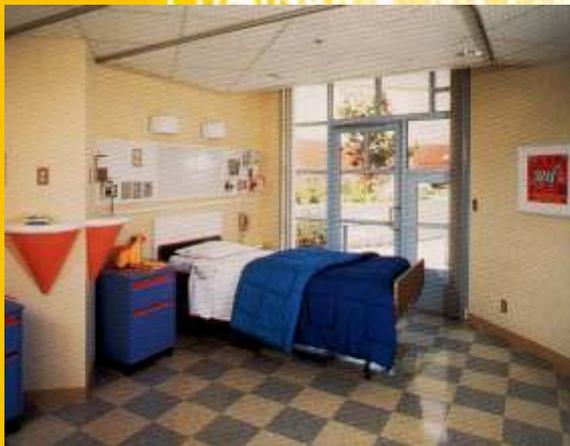


Qualidade da Iluminação em Ambientes de Internação Hospitalar

PATRÍCIA BIASI CAVALCANTI



EXTRAÍDO ATRAVÉS
LUMINÁRIA NO FORRO



Porto Alegre, agosto de 2002

IE 300 mm RC



LUMINÁRIA
CALEFAÇÃO P
VISÃO LIVRE

Qualidade da Iluminação em Ambientes de Internação Hospitalar

PATRÍCIA BIASI CAVALCANTI

Dissertação apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Juan Luís Mascaró

Co-orientadora: Prof. Dra. Lúcia Mascaró

RESUMO

No país, a concepção dos projetos de iluminação de hospitais freqüentemente se limita a satisfação das iluminâncias mínimas estabelecidas pelas normas. Isto se deve ao fato de que os aspectos qualitativos são pouco considerados pelos projetistas, bem como pelas normativas, nas quais apenas recentemente foram incorporados.

O papel da iluminação na qualificação dos espaços hospitalares e melhoria do estado psicológico e fisiológico dos indivíduos é geralmente ignorado. Sua influência positiva é especialmente importante para os pacientes que se encontram confinados nos quartos de internação.

Este trabalho analisa a importância da iluminação natural e artificial para o bem-estar dos usuários de espaços hospitalares, não apenas pacientes, como também funcionários e visitantes, através do estudo de caso dois hospitais da grande Florianópolis: o Hospital Infantil Joana de Gusmão e o Hospital Regional de São José.

Para a realização desta avaliação levaram-se em consideração as recomendações e normativas nacionais e estrangeiras, assim como aspectos do clima e cultura local. Estes dois últimos fatores constituíram importantes referenciais para a compreensão da relação entre o espaço edificado e as pessoas que o vivenciam, bem como para a avaliação das soluções arquitetônico-construtivas adotadas.

O estudo verifica as deficiências relativas ao sistema de iluminação que ocorrem com maior freqüência no ambiente hospitalar, assim como confirma o caráter insatisfatório dos critérios de iluminação adotados, que não contribuem para a qualidade ambiental do espaço e o conforto de seus usuários.

ABSTRACT

In our country, the conception of lighting projects in hospitals frequently is limited to the minimum satisfaction required by laws. That is due to the fact that qualitative aspects get only little consideration by designers as well as normative aspects, which have just now been included.

The role of lighting in the qualification of hospital spaces, which is responsible for improving the psychological and physiological state of individuals, is usually ignored. Its positive influence is specially important for patients that are confined in hospital beds.

This study evaluates the importance of natural and artificial lighting for its users in hospitals, not only patients but employees and visitors as well. It has been done through the sharp case analysis of two hospitals located in the region of Florianópolis: “Hospital Infantil Joana de Gusmão” (Joana de Gusmão Pediatric Hospital) and “Hospital Regional de São José (São José Regional Hospital).

It was considered the national and foreign recommendations and principles as well as local customs and climate to accomplish this evaluation. Local customs and the weather were important references in order to comprehend the relation between the built areas and people who use them. Moreover, they served as bases to evaluate the architectonic solutions adopted.

The evaluation verifies deficiencies in lighting system, which occur frequently in hospital environments. It also confirms the unsatisfactory criteria of lighting adopted, which doesn't contribute to the environmental quality of space and comfort of hospital users.

SUMÁRIO

Resumo	3
Abstract	4
Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas e Gráficos	15
Lista de Abreviaturas	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. ARQUITETURA HOSPITALAR E ILUMINAÇÃO - PERSPECTIVA HISTÓRICA	23
2.1 Os primeiros estabelecimentos de saúde	23
2.2 Os hospitais cristãos	25
2.3 Os hospitais modernos	30
2.4 Os hospitais contemporâneos	32
3. QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO	41
Introdução	41
3.1 Aspectos fisiológicos da iluminação	43
3.2 Aspectos psicológicos, perceptivos e comportamentais da iluminação	46
3.3 Aspectos compositivos da iluminação	50
4. A ILUMINAÇÃO E SEU PAPEL NA HUMANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS HOSPITALARES... ..	54
4.1 Importância da humanização do ambiente hospitalar	54
4.2 Relação entre a humanização e a iluminação do espaço	56
4.3 Os projetos desenvolvidos nas últimas décadas e a ambientação não institucional ...	58
4.4 As abordagens atuais da humanização dos espaços hospitalares	61
5. ILUMINAÇÃO DO SETOR DE INTERNAÇÃO	66
5.1 Considerações iniciais	66
5.2 Internação pediátrica	67
5.2.1 Quarto de internação	68
5.3 Setor de Maternidade	71
5.3.1 Quarto de recuperação pós-parto	72
6. ANÁLISE COMPARATIVA DA ILUMINAÇÃO EM QUARTO DE INTERNAÇÃO OBSTÉTRICA E PEDIÁTRICA	76
6.1 Objetivos	76

6.2 Critérios de seleção dos espaços estudados	76
6.3 Descrição dos objetos de estudo	77
6.4 Clima da Grande Florianópolis	82
6.5 Critérios de Análise	82
6.6 Metodologia	84
6.6.1 População e amostra	84
6.6.2 Métodos	85
6.6.2.1 Trabalho de gabinete	85
6.6.2.2 Trabalho de campo	86
6.6.3 Equipamentos	90
6.7 Resultados	90
6.7.1 Solstício de inverno Quarto de internação pediátrica Hospital Infantil	90
6.7.1.1 Características gerais da iluminação do ambiente	90
6.7.1.2 Resultado das medições	92
6.7.1.3 Tratamento dos dados	94
6.7.1.4 Resultado das entrevistas	95
6.7.1.5 Resultado da observação direta	98
6.7.2 Solstício de inverno Quarto de recuperação pós-parto Hospital Regional	100
6.7.2.1 Características gerais da iluminação do ambiente	100
6.7.2.2 Resultado das medições	102
6.7.2.3 Tratamento dos dados	103
6.7.2.4 Resultado das entrevistas	104
6.7.2.5 Resultado da observação direta	107
6.7.3 Equinócio Quarto de internação pediátrica Hospital Infantil	109
6.7.3.1 Resultado das medições	109
6.7.3.2 Tratamento dos dados	110
6.7.3.3 Resultado das entrevistas	111
6.7.3.4 Resultado da observação direta	114
6.7.4 Equinócio Quarto de recuperação pós-parto Hospital Regional	116
6.7.4.1 Resultado das medições	116
6.7.4.2 Tratamento dos dados	119
6.7.4.3 Resultado das entrevistas	120
6.7.4.4 Resultado da observação direta	122
6.7.5 Solstício de verão Quarto de internação pediátrica Hospital Infantil	124
6.7.5.1 Resultado das medições	124
6.7.5.2 Tratamento dos dados	125
6.7.5.3 Resultado das entrevistas	126
6.7.5.4 Resultado da observação direta	128

6.7.6	Solstício de verão Quarto de recuperação pós-parto Hospital Regional	130
6.7.6.1	Resultado das medições	130
6.7.6.2	Tratamento dos dados	132
6.7.6.3	Resultado das entrevistas.....	133
6.7.6.4	Resultado da observação direta	136
6.7.7	Iluminação artificial Quarto de internação pediátrica Hospital Infantil	137
6.7.7.1	Resultado das medições	137
6.7.7.2	Tratamento dos dados	139
6.7.7.3	Resultado da observação direta	139
6.7.8	Iluminação artificial Quarto de recuperação pós-parto Hospital Regional	141
6.7.8.1	Resultado das medições	141
6.7.8.2	Tratamento dos dados	143
6.7.8.3	Resultado da observação direta	143
6.7.9	Análise das simulações computacionais	145
6.7.9.1	Quarto de internação pediátrica - Hospital Infantil Joana de Gusmão ..	145
6.7.9.2	Quarto de recuperação pós-parto - Hospital Regional de São José	147
6.8	Síntese da análise comparativa	149
6.8.1	Quarto de internação pediátrica - Hospital Infantil Joana de Gusmão	149
6.8.2	Quarto de recuperação pós-parto - Hospital Regional de São José	151
6.9	Recomendações projetuais	152
7.	CONCLUSÃO	157
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	160
9.	ANEXOS	
	A Plantas baixas dos ambientes estudados	
	B Material utilizado no trabalho de campo	
	C Resultados do Daylight	
	D Curvas isolux	

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

FIGURA 2.1 - Iatréia Greco-romana. Fonte: ROSENFELD, [ac.1970].	25
FIGURA 2.2 - Plantas esquemáticas e corte de valetudinárias. Fonte: MIQUELIN, 1992.	25
FIGURA 2.3 - Planta esquemática do Hospital do Espírito Santo de Lubeck, 1286. Fonte: MIQUELIN, 1992.	27
FIGURA 2.4 - Planta esquemática do Hospital St. Mary, organizado em três naves. Fonte: LEISTIKOW,1967.	28
FIGURA 2.5 - Perspectiva do Hospital Fountains Abbey, de 1132. Fonte: LEISTIKOW,1967.	28
FIGURA 2.6 -Planta do Hospital Fountains Abbey, de 1132. Fonte: LEISTIKOW,1967.	28
FIGURA 2.7 - Croqui do Hôtel Dieu de Beaune, de 1443, com leitos dispostos em celas. Fonte: LEISTIKOW,1967.	28
FIGURA 2.8 - Perspectiva do Hospital de Rothenburg, com aspecto de residência burguesa. Fonte: LEISTIKOW,1967.	29
FIGURA 2.9 - Croqui de hospital urbano não identificado. Fonte: LEISTIKOW,1967.	29
FIGURA 2.10 - Leito compartilhado entre doentes em hospital medieval. Fonte: MacEACHERN, 1951	30
FIGURA 2.11 - Implantação do Hôtel Dieu de Paris. Fonte: ROSENFELD, [ac.1970].	30
FIGURA 2.12 - Croqui de hospital do século XVI com átrio de integração entre as alas. Fonte: LEISTIKOW,1967.	31
FIGURA 2.13 - Elevação e planta do Ospedale Maggiori di Millano. Fonte: LEISTIKOW,1967.	31
FIGURA 2.14 - New Royal Infirmary, Edimburgo Escócia. Fonte: MIGNOT, 1983.	32
FIGURA 2.15 - New Royal Infirmary, Edimburgo Escócia. Fonte: MIGNOT, 1983.	32
FIGURA 2.16 - Perspectiva do Hospital Lariboisière. Fonte: MIGNOT, 1983.	33
FIGURA 2.17 - Planta esquemática do Hospital Lariboisière. Fonte: ROSENFELD, [ac.1970].	33
FIGURA 2.18 - Projeto de Poyet para o Hotel Dieu de Paris. Fonte: ROSENFELD	34
FIGURA 2.19 - Projeto de Le Roy para a reconstrução do Hotel Dieu de Paris. Fonte: LEISTIKOW,1967.	34
FIGURA 2.20 - Enfermaria Nightingale. Fonte: MIQUELIN, 1992.	35
FIGURA 2.21 - Hospital Johns Hopkins, projetado de acordo com as recomendações de Florence Nightingale. Fonte: ROSENFELD, [ac.1970].	35
FIGURA 2.22 - Enfermaria no sistema Tollet. Fonte: MIGNOT, 1983.	36
FIGURA 2.23 - Hospital na Inglaterra em estilo pitoresco. Fonte: MIGNOT, 1983.	36
FIGURA 2.24 - Hospital na Inglaterra em estilo pitoresco. Fonte: MIGNOT, 1983.	36
FIGURA 2.25 - Hospital de Nova Iorque. Fonte: MIGNOT, 1983.	37

CAPÍTULO 3

- FIGURA 3.1 - Capela do Hospital Internacional St. Luke Contrastes luminosos realçam as formas e o simbolismo inerentes ao espaço. Fonte: OHBA, 1995. 41
- FIGURA 3.2 - Sala cirúrgica do Hospital da Cidade Universitária de Yokohama Iluminação é rigorosamente planejada em decorrência da atividade cirúrgica. Fonte: OHBA, 1995. 41
- FIGURA 3.3 - Iluminação zenital no Ambulatório do Hospital Santa Cruz, Curitiba, assegurando aos usuários do espaço, em especial ao corpo médico, a noção de tempo e clima. 45
- FIGURA 3.4 - Iluminação diurna lateral em cada box da UTI do St. John Regional Medical Center, USA. Fonte: HEALTH SPACES, 2000. 45
- FIGURA 3.5 - Iluminação diurna lateral em cada box da UTI pediátrica do Loma Linda University Medical Center, USA. Fonte: HEALTH SPACES, 2000. 45
- FIGURA 3.6 - Foto do exterior da Capela de Ronchamps. Fonte: WEISS, 2002. 51
- FIGURA 3.7 - Foto do interior da Capela de Ronchamps. Fonte: VAN SANTEN, 2002. 51
- FIGURA 3.8 - Corte transversale do Museu Kimbell de Belas Artes. Fonte: GIURGOLA, 1996. 52
- FIGURA 3.9 - Foto do Museu Kimbell de Belas Artes. Fonte: GIURGOLA, 1996. 52
- FIGURA 3.10 - Foto do átrio, do Centro Yale para Arte Britânica. Fonte: OYARZUN, 1999 52
- FIGURA 3.11 - Foto do zenital, do Centro Yale para Arte Britânica. Fonte: OYARZUN, 1999 52

CAPÍTULO 4

- FIGURA 4.1 - Corredor do Hospital Stamford- iluminação assimétrica valorizando a forma curva do espaço. Fonte: LAM, 1977. 59
- FIGURA 4.2 - Enfermaria do Hospital Belleville Iluminação no perímetro associada a iluminação mais intensa sobre posto de enfermagem. 59
- FIGURA 4.3 - Ambiente de espera do Hospital Sint Antonioshove iluminação integrada a composição volumétrica do forro. 59
- FIGURA 4.4 - Circulação do hospital Sint Antonioshove com iluminação e acabamento tratados assimetricamente. 59
- FIGURA 4.5 - Hospital Charlotte Hungerford Integração entre estrutura e sistemas de instalações. Fonte: LAM, 1977. 59
- FIGURA 4.6 - Sala de fisioterapia do Hospital Leyenburg Aberturas tratadas plasticamente. 59
- FIGURA 4.7 - Sistema de prateleira de luz evitando o ofuscamento dos pacientes deitados, sem redução significativa dos níveis de iluminação no interior do ambiente. Fonte: HOPINKSON, 1973. 60
- FIGURA 4.8 - Quarto de internação do Hospital Easton - Anteparos móveis entre as camas proporcionando maior conforto visual para os pacientes. Fonte: LAM, 1977. 60

FIGURA 4. 09 - Circulação do Hospital Easton Amplas aberturas para o exterior. Fonte: LAM, 1977	60
FIGURA 4.10 - Corredor do Hospital	61
FIGURA 4.11- Corredor do Hospital Amtssygehus -Iluminação fluorescente com incidência direta sobre os olhos dos pacientes.	61
FIGURA 4.12 - Estar do Centro Tuttleman. Fonte: MALKIN, 1991.	62
FIGURA 4.13 - Lobby da Clínica Cleveland. Fonte: MALKIN, 1991.	62
FIGURA 4.14 - Refeitório médico do Hospital Herrick. Fonte: MALKIN, 1991.	62
FIGURA 4.15 - Sala de espera do Hospital Memorial Scripps. Fonte: MALKIN, 1991.	62
FIGURA 4.16 - Iluminação indireta, embutida em forro de gesso, na área de estar do Hospital Elmwood. Fonte: MALKIN, 1991.	63
FIGURA 4.17 - Aberturas, cortinas e luminárias compondo o acabamento residencial da maternidade do Hospital Cottonwood. Fonte: MALKIN, 1991.	63
FIGURA 4.18 - Projeto do Pavilhão Starbright. Fonte: MALKIN, 1991.	63
FIGURA 4.19 - Entrada do Hospital Pediátrico de Israel. Fonte: MALKIN, 1991.	63
FIGURA 4.20 - Enfermaria do Hospital Sarah Kubistchek de Salvador - Ventilação e iluminação natural. Fonte: LATORRACA, 1999.	64
FIGURA 4.21 - Quarto do Hospital Beth Israel Abertura com visuais interessantes para o exterior. Fonte: MALKIN, 1991.	65
FIGURA 4.22 - Circulação do Hospital Beth Israel Com cuidadosa proposta de cores e iluminação. Fonte: MALKIN, 1991	65

CAPÍTULO 5

FIGURA 5.1 - Croqui do ambiente de estar da Unidade Pediátrica do Hospital Camarillo. Fonte: MALKIN, 1991.	68
FIGURA 5.2 - Centro Médico Memorial Mercy - Quarto de internação com aberturas voltadas para o corredor e posto de enfermagem. Fonte: MALKIN, 1991.	69
FIGURA 5.3 - Centro Médico Memorial Mercy - Iluminação e abertura dos quartos permitindo o controle visual dos espaços pelos funcionários e pacientes. Fonte: MALKIN, 1991.	69
FIGURA 5.4 - Hospital Ronald McDonald Fonte: MALKIN, 1991.	70
FIGURA 5.5 - Hospital New York - Sala de jogos com iluminação natural e visuais para o exterior. Fonte: MALKIN, 1991.	70
FIGURA 5.6 - Janela do quarto de internação da Unidade Pediátrica do Hospital New York- Limite inferior da abertura próximo ao chão, adequando-se a escala da criança. Fonte: MALKIN, 1991.	71
FIGURA 5.7 - Quarto de recuperação do Hospital Saint Vicent. Fonte: MALKIN, 1991.	73
FIGURA 5.8 - Quarto de recuperação do Centro Médico Presbiteriano Pacífico. Fonte: MALKIN, 1991.	73

FIGURA 5.9 - Quarto de recuperação do Centro Médico Washoe. Fonte: MALKIN, 1991.	74
FIGURA 5.10 - Quarto de recuperação do Centro Médico Washington. Fonte: MALKIN, 1991.	75
FIGURA 5.11 - Quarto de recuperação do Centro Médico Saddleback Memorial. Fonte: MALKIN, 1991.	75

CAPÍTULO 6

FIGURA 6.1 - Mapa de localização do Hospital Infantil. Fonte: Arquivo da Autora.	78
FIGURA 6.2 - Vista para o mar à partir da entrada do Hospital Infantil. Fonte: Arquivo da Autora.	78
FIGURA 6.3 - Visual para o morro e Hospital Infantil na rua de acesso. Fonte: Arquivo da Autora.	78
FIGURA 6.4 - Fachada principal do Hospital Infantil. Fonte: Arquivo da Autora.	79
FIGURA 6.5 - Hall central com rampas e escadas. Fonte: Arquivo da Autora.	79
FIGURA 6.6 - Maquete do Hospital Infantil. Fonte: Arquivo da Autora.	79
FIGURA 6.7 - Aberturas das fachadas do Hospital Infantil	79
FIGURA 6.8 - Mapa de localização do Hospital Regional. Fonte: Arquivo da Autora.	80
FIGURA 6.9 - Vista da fachada da Hospital Regional. Fonte: Arquivo da Autora.	81
FIGURA 6.10 - Visual para Baía Sul e edificações do entorno. Fonte: Arquivo da Autora.	81
FIGURA 6.11 - Aberturas zenitais na circulação do ambulatório. Fonte: Arquivo da Autora.	81
FIGURA 6.12 - Posicionamento do luxímetro para medição das iluminâncias horizontais. Fonte: Arquivo da Autora.	87
FIGURA 6.13 - Posicionamento do luxímetro para medições de iluminâncias verticais. Fonte: Arquivo da Autora.	88
FIGURA 6.14 - Posicionamento do luminancímetro para medições de luminâncias . Fonte: Arquivo da Autora.	88
FIGURA 6.15 - Aparelhos utilizados nas medições - luxímetro. Fonte: Arquivo da Autora.	90
FIGURA 6.16 - Aparelhos utilizados nas medições - luminancímetro. Fonte: Arquivo da Autora.	90
FIGURA 6.17 - Quarto de internação pediátrica. Fonte: Arquivo da Autora.	91
FIGURA 6.18 - Luminária de teto. Fonte: Arquivo da Autora.	91
FIGURA 6.19 - Luminária de cabeceira. Fonte: Arquivo da Autora.	91
FIGURA 6.20 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	93
FIGURA 6.21 - Quarto de internação pediátrica medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	94
FIGURA 6.22 - Quarto de internação pediátrica medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	94
FIGURA 6.23 - Visual para o exterior do quarto de internação do Hospital Infantil. Fonte: Arquivo da Autora.	96

FIGURA 6.24 - Quarto privativo com persiana. Fonte: Arquivo da Autora.	99
FIGURA 6.25 - Enfermaria do SUS com película refletora. Fonte: Arquivo da Autora.	99
FIGURA 6.26 - Pacientes assistindo televisão . Fonte: Arquivo da Autora.	99
FIGURA 6.27 - Quarto de recuperação pós-parto. Fonte: Arquivo da Autora.	100
FIGURA 6.28 - Quarto de recuperação pós-parto. Fonte: Arquivo da Autora.	100
FIGURA 6.29 - Luminária de cabeceira. Fonte: Arquivo da Autora.	101
FIGURA 6.30 - Luminária de cabeceira. Fonte: Arquivo da Autora.	101
FIGURA 6.31 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	102
FIGURA 6.32 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora	103
FIGURA 6.33 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	103
FIGURA 6.34 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	103
FIGURA 6.35 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	109
FIGURA 6.36 - Quarto de internação pediátrica Medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	110
FIGURA 6.37 - Quarto de internação pediátrica Medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	
FIGURA 6.38 - Quarto de internação pediátrica Medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	110
FIGURA 6.39 - Quarto privativo com persiana e enfermaria do SUS com película refletora. Fonte: Arquivo da Autora.	110
FIGURA 6.40 - Quarto privativo com persiana e enfermaria do SUS com película refletora. Fonte: Arquivo da Autora.	115
FIGURA 6.41 - Pacientes repousando em enfermaria do SUS. Fonte: Arquivo da Autora.	
FIGURA 6.42 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	115
FIGURA 6.43 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	116
FIGURA 6.44 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	117
FIGURA 6.45 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	118
FIGURA 6.46 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	118
FIGURA 6.47 - Paciente recebendo visitas com persiana predominantemente aberta. Fonte: Arquivo da Autora.	118
FIGURA 6.48 - Paciente repousando com persiana aberta. Fonte: Arquivo da Autora.	
FIGURA 6.49 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	123
FIGURA 6.50 - Quarto de internação pediátrica medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	123
	124

FIGURA 6.51 - Quarto de internação pediátrica medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	125
FIGURA 6.52 - Quarto de internação pediátrica medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	
FIGURA 6.53 - Quarto de internação pediátrica medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora	125
FIGURA 6.54 - Quarto privativo com persiana aberta. Fonte: Arquivo da Autora.	125
FIGURA 6.55 - Paciente assistindo televisão em enfermaria do SUS. Fonte: Arquivo da Autora.	129
FIGURA 6.56 - Curvas isolux manhã e tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	129
FIGURA 6.57 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã. Fonte: Arquivo da Autora.	131
FIGURA 6.58 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	131
FIGURA 6.59 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde. Fonte: Arquivo da Autora.	132
FIGURA 6.60 - Persianas abertas em quarto de recuperação pós-parto. Fonte: Arquivo da Autora.	132
FIGURA 6.61 - Persianas abertas em quarto de recuperação pós-parto. Fonte: Arquivo da Autora.	137
FIGURA 6.62 - Curvas isolux. Fonte: Arquivo da Autora.	137
FIGURA 6.63 - Quarto de internação pediátrica medições noturnas. Fonte: Arquivo da Autora.	138
FIGURA 6.64 - Quarto de internação pediátrica medições noturnas. Fonte: Arquivo da Autora.	139
FIGURA 6.65 - Pacientes conversando em quarto privativo de internação pediátrica. Fonte: Arquivo da Autora.	139
FIGURA 6.66 - Pacientes assistindo televisão em enfermaria do SUS. Fonte: Arquivo da Autora.	140
FIGURA 6.67 - Curvas isolux. Fonte: Arquivo da Autora.	140
FIGURA 6.68 - Quarto de recuperação pós-parto medições noturnas. Fonte: Arquivo da Autora.	142
FIGURA 6.69 - Quarto de recuperação pós-parto medições noturnas. Fonte: Arquivo da Autora.	143
FIGURA 6.70 - Apenas as luminárias posicionadas sobre leitos desocupados estavam ligadas. Fonte: Arquivo da Autora.	143
FIGURA 6.71 - Apenas as luminárias posicionadas sobre leitos desocupados estavam ligadas. Fonte: Arquivo da Autora.	144
FIGURA 6.72 - Mãe e bebê repousando em seus leitos, com fonte de luz indireta ligada. Fonte: Arquivo da Autora.	144

- FIGURA 6.73 - Curvas isolux solstício de inverno, equinócio e solstício de verão - céu parcialmente encoberto. Fonte: Arquivo da Autora. 145
- FIGURA 6.74 - Curva isolux para C.L.D. Fonte: Arquivo da Autora. 146
- FIGURA 6.75 - Gráfico mostrando C.L.D versus distanciamento da abertura. Fonte: Arquivo da Autora. 146
- FIGURA 6.76 - Curvas isolux solstício de inverno, equinócio e solstício de verão. Fonte: Arquivo da Autora. 147
- FIGURA 6.77 - Curva isolux para C.L.D. Fonte: Arquivo da Autora. 148
- FIGURA 6.78 - Gráfico mostrando C.L.D versus distanciamento da abertura. Fonte: Arquivo da Autora. 148

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

CAPÍTULO 3

TABELA 3.1 Síntese da pesquisa de Flynn-Spencer relacionando impressões subjetivas e características da iluminação. Fonte: REA, 1993, p. 99	48
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO 6

GRÁFICO 6.1 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	95
GRÁFICO 6.2 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	95
GRÁFICO 6.3 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	96
GRÁFICO 6.4 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	96
GRÁFICO 6.5 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	96
GRÁFICO 6.6 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	96
GRÁFICO 6.7 - De modo geral, o ambiente lhe parece...	96
GRÁFICO 6.8 - Quanto a estética, você considera o espaço...	96
GRÁFICO 6.9 - Em sua avaliação, o ambiente é...	97
GRÁFICO 6.10 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	97
GRÁFICO 6.11 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	97
GRÁFICO 6.12 - De modo geral, o espaço lhe parece...	
GRÁFICO 6.13 - Sua sensação é de que o ambiente é...	97
GRÁFICO 6.14 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	97
GRÁFICO 6.15 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	105
GRÁFICO 6.16 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	105
GRÁFICO 6.17 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	105
GRÁFICO 6.18 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	105
GRÁFICO 6.19 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	105
GRÁFICO 6.20 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	105
GRÁFICO 6.21 - De modo geral, o ambiente lhe parece...	106
GRÁFICO 6.22 - Quanto a estética, você considera o espaço...	106

GRÁFICO 6.23 - Em sua avaliação, o ambiente é...	106
GRÁFICO 6.24 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	106
GRÁFICO 6.25 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	107
GRÁFICO 6.26 - De modo geral, o espaço lhe parece...	107
GRÁFICO 6.27 - Sua sensação é de que o ambiente é...	107
GRÁFICO 6.28 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	107
GRÁFICO 6.29 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	112
GRÁFICO 6.30 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	112
GRÁFICO 6.31 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	112
GRÁFICO 6.32 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	112
GRÁFICO 6.33 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	113
GRÁFICO 6.34 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	113
GRÁFICO 6.35 - De modo geral, o ambiente lhe parece...	113
GRÁFICO 6.36 - Quanto a estética, você considera o espaço...	113
GRÁFICO 6.37 - Em sua avaliação, o ambiente é...	113
GRÁFICO 6.38 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	113
GRÁFICO 6.39 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	114
GRÁFICO 6.40 - De modo geral, o espaço lhe parece...	114
GRÁFICO 6.41 - Sua sensação é de que o ambiente é...	114
GRÁFICO 6.42 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	114
GRÁFICO 6.44 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	120
GRÁFICO 6.45 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	120
GRÁFICO 6.46 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	120
GRÁFICO 6.47 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	120
GRÁFICO 6.48 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	121
GRÁFICO 6.49 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	121
GRÁFICO 6.50 - De modo geral, o ambiente lhe parece..	121
GRÁFICO 6.51 - Quanto a estética, você considera o espaço...	121
GRÁFICO 6.52 - Em sua avaliação, o ambiente é...	122
GRÁFICO 6.53 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	122
GRÁFICO 6.54 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	122

GRÁFICO 6.55 - De modo geral, o espaço lhe parece...	122
GRÁFICO 6.56 - Sua sensação é de que o ambiente é...	122
GRÁFICO 6.57 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	122
GRÁFICO 6.58 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	126
GRÁFICO 6.59 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	126
GRÁFICO 6.60 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	126
GRÁFICO 6.61 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	126
GRÁFICO 6.62 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	127
GRÁFICO 6.63 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	127
GRÁFICO 6.64 - De modo geral, o ambiente lhe parece...	127
GRÁFICO 6.65 - Quanto a estética, você considera o espaço...	127
GRÁFICO 6.66 - Em sua avaliação, o ambiente é...	127
GRÁFICO 6.67 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	127
GRÁFICO 6.68 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	128
GRÁFICO 6.69 - De modo geral, o espaço lhe parece...	128
GRÁFICO 6.70 - Sua sensação é de que o ambiente é...	128
GRÁFICO 6.71 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	128
GRÁFICO 6.72 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?	133
GRÁFICO 6.73 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...	133
GRÁFICO 6.74 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?	133
GRÁFICO 6.75 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?	133
GRÁFICO 6.76 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?	134
GRÁFICO 6.77 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?	134
GRÁFICO 6.78 - De modo geral, o ambiente lhe parece...	134
GRÁFICO 6.79 - Quanto a estética, você considera o espaço...	134
GRÁFICO 6.80 - Em sua avaliação, o ambiente é...	135
GRÁFICO 6.81 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...	135
GRÁFICO 6.82 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...	135
GRÁFICO 6.83 - De modo geral, o espaço lhe parece...	135
GRÁFICO 6.84 - Sua sensação é de que o ambiente é...	135
GRÁFICO 6.85 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...	135

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	American Institute of Architects
AS/NZS	Australian/ New Zealand Standard
BS	British Standard
CEC	Commission of the European Communities
CIBSE	Chartered Institution of Buildings Services Engineering
C.L.D	Coeficiente de Luz Diurna
Ep	Iluminância no ponto no interior da medição
Ee	Iluminância horizontal no exterior
IESNA	Illuminating Engineering Society of North America
IRC	Índice de Reprodução de Cores
IRC-Canada	Institute for Research in Construction Canadá
OMS	Organização Mundial da Saúde
SAD	Seasonal Affective Disorder
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
WHO	World Health Organization

INTRODUÇÃO

É grande a complexidade que cerca o “estar hospitalizado”. Hospital é lugar de doença, tristeza e desesperança! No entanto, o Hospital também é o local do nascimento, da cura e da busca por uma melhor qualidade de vida.

Ao projeto arquitetônico cabe a tarefa de harmonizar e tentar atender em um mesmo espaço físico as distintas realidades postas no sistema hospitalar, visto que o ambiente tem fundamental importância na qualidade de atendimento ao paciente. A arquitetura hospitalar pode e deve contribuir para o processo de melhoria do indivíduo, constituindo-se em um instrumento terapêutico.

No entanto, conciliar em um projeto hospitalar a diversidade de interesses envolvidos e o complexo programa de necessidades constitui um difícil desafio ao profissional responsável. Muitas são as condicionantes da arquitetura hospitalar, dentre as quais incluem-se: funcionalidade, economia, flexibilidade de uso e crescimento, facilidade de manutenção, segurança, higiene, necessidades físicas, informativas e sociais do paciente.

A iluminação também é fator imprescindível a ser considerado no momento de concepção do projeto, visto que contribui para determinar a qualidade e percepção do ambiente. À luz deve-se grande parte da responsabilidade na melhor interação dos usuários com o espaço. Através deste elemento o profissional poderá, por exemplo, ampliar visualmente os ambientes, integrá-los à natureza e torná-los o mais adequado e confortável possível.

O papel da iluminação natural e artificial na qualificação dos espaços hospitalares é especialmente importante tendo em vista o estado fragilizado dos pacientes e a permanência na instituição por períodos prolongados, como ocorre nas áreas de internação.

A despeito disso, no país, a concepção dos projetos de iluminação de hospitais freqüentemente se limita à satisfação das iluminâncias mínimas estabelecidas pelas normas. A influência positiva da iluminação, como a melhoria do estado psicológico e fisiológico dos indivíduos, é geralmente ignorada.

Isto se deve ao fato de que os aspectos qualitativos são pouco considerados pelas normativas, nas quais apenas recentemente foram incorporados, bem como ao despreparo dos profissionais responsáveis pelo projeto arquitetônico e às restrições econômicas enfrentadas pelos hospitais públicos.

Além disso, a bibliografia referente ao assunto é escassa e recente, tendo em vista que as pesquisas sobre qualidade da iluminação iniciaram-se apenas na segunda metade do século XX. Esta bibliografia é também em geral proveniente de locais com condições climáticas, econômicas e socioculturais bastante distintas das nossas.

O desejo de compreender a complexidade de espaços projetados para a área da saúde e sua iluminação, contribuir para a discussão acadêmica do assunto e o desenvolvimento de propostas futuras qualitativamente superiores às atuais em uso, foram algumas das motivações para a escolha do tema.

Assim sendo, neste trabalho propõem-se o estudo da problemática da qualidade da iluminação na arquitetura hospitalar. Analisa-se a importância da luz natural e artificial para o bem-estar dos usuários destes espaços, não apenas pacientes, como também funcionários e visitantes. Para tanto, foi desenvolvida a análise comparativa de dois estabelecimentos de saúde locais: o Hospital Infantil Joana de Gusmão e o Hospital Regional da Grande Florianópolis.

Optou-se pelo estudo de quartos de internação obstétrica e pediátrica tendo em vista a estadia dos usuários por longos períodos de tempo, bem como devido à relevância econômica e funcional do setor de internação para a edificação como um todo. Além disso, a análise destes ambientes e das necessidades de suas populações usuárias - gestante, criança e bebê - favorece a compreensão dos aspectos psicológicos, compositivos, perceptivos e comportamentais do sistema de iluminação.

Como objetivos específicos tem-se:

- o estudo da iluminação em estabelecimentos de saúde ao longo da história;
- o estudo das variáveis que influem na qualidade da iluminação, isto é, seus aspectos fisiológicos, psicológicos, compositivos, perceptivos e comportamentais;
- a definição das tarefas visuais e das necessidades de iluminação dos quartos de internação obstétrica e pediátrica;
- a avaliação de dois exemplares da região, permitindo contextualizar o estudo, compreender os problemas que ocorrem com maior frequência nestes locais e identificar soluções tecnológicas apropriadas;
- o desenvolvimento de recomendações projetuais relativas à iluminação natural e artificial em ambientes hospitalares.

Além dos anexos, a dissertação é composta fundamentalmente de 7 capítulos, cujas temáticas são descritas abaixo.

No **capítulo 2** é apresentado um resumo histórico da evolução do caráter e projeto de estabelecimentos de saúde, com ênfase na utilização da iluminação natural e artificial nestas construções. Buscou-se ainda compreender os fatores socioculturais, tecnológicos, climáticos e econômicos que determinaram os distintos modelos hospitalares.

No **capítulo 3** é abordada a importância da qualidade da iluminação para a arquitetura, bem como para a satisfação de seus usuários. São discutidas as influências da luz sobre o organismo, a percepção, o comportamento e o estado emocional do indivíduo, confirmando o fato de que a proposta de iluminação de um ambiente não pode se restringir ao cumprimento das iluminâncias mínimas exigidas pelas normativas. Além disso, estuda-se o papel da luz enquanto elemento compositivo da arquitetura, isto é, sua contribuição na determinação do caráter do ambiente.

O **capítulo 4** aborda a importância da humanização do ambiente hospitalar e a contribuição da luz para alcançar este objetivo. Também são apresentados alguns dos princípios de iluminação de estabelecimentos de saúde, desenvolvidos a partir da década de 60, que visavam a melhoria da qualidade

ambiental e que por esta razão influenciam as soluções projetuais adotadas atualmente. Por fim, são esboçadas algumas considerações sobre as abordagens atuais da humanização dos espaços hospitalares, discutindo-se as seguintes correntes: assemelhar-se à ambiência residencial ou hoteleira; constituir-se em um ambiente imaginativo e fantasioso; ou ainda adotar soluções austeras.

O **capítulo 5** refere-se às características desejáveis à iluminação do quarto de internação pediátrica e do quarto de recuperação pós-parto, baseando-se nas necessidades de seus usuários bem como nas orientações fornecidas pela bibliografia e normativas nacionais e internacionais.

No **capítulo 6** é apresentada a análise comparativa da iluminação realizada no quarto de internação pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão e no quarto de recuperação pós-parto do Hospital Regional. Esta análise permitiu a compreensão do comportamento dos sistemas de iluminação utilizados nos distintos ambientes, a partir não apenas de critérios quantitativos, mas também qualitativos. Para tanto, a realização desta avaliação abrangeu fundamentalmente os seguintes procedimentos: revisão bibliográfica, levantamento de dados dos ambientes estudados, medições “*In loco*” das iluminâncias e luminâncias natural e artificial, registros fotográficos dos ambientes, observação direta e entrevistas estruturadas. A partir dos resultados do estudo de caso são apresentadas algumas recomendações projetuais desenvolvidas com o objetivo de contribuir para a adequação de novos projetos às expectativas de seus usuários.

O **capítulo 7** trata das considerações finais do trabalho desenvolvidas a partir da revisão bibliográfica e do estudo de caso realizado.

CAPÍTULO 2

ARQUITETURA HOSPITALAR E ILUMINAÇÃO

Perspectiva Histórica

“ Se olharmos para os valores humanos, nós encontraremos o bom projeto que reconhece o valor do indivíduo. Se olharmos para a ciência, nós encontraremos não apenas a excelência técnica do maquinário, mas também uma base biológica para o desenho cuidadoso. E se olharmos para o passado, nós teremos certeza de que a beleza ainda tem um lugar em nosso trabalho.”

(MACEACHERN, 1951, p. 25)

Até o invento da eletricidade, a história da arquitetura esteve relacionada ao adequado aproveitamento da luz natural, de acordo com as disponibilidades tecnológicas de cada época. O desenvolvimento das técnicas construtivas e estilos arquitetônicos foi determinado , dentre outros fatores, pela busca por melhores condições de conforto ambiental, e em especial de iluminação. De acordo com LAM (1977, p.10) “A luz nem sempre foi simplesmente utilizada para inovações estruturais, mas freqüentemente, as próprias estruturas foram desenvolvidas para tornar possíveis efeitos espaciais e a iluminação desejada.”

Os estabelecimentos de saúde, assim como as demais construções, repetiam as tendências dos estilos arquitetônicos dominantes de cada período e conseqüentemente do modo de utilização da iluminação.

2.1 OS PRIMEIROS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE

No Egito politeísta acreditava-se que apenas a fé poderia proporcionar a cura. Logo, o tratamento médico geralmente era praticado por sacerdotes em templos religiosos, impróprios para esta atividade e a prática das cirurgias era limitada pela religião (ROSENFELD, ca. 1970).

Registros históricos indicam a existência de abrigos para convalescentes e necessitados no oriente, há aproximadamente seis séculos antes de Cristo, cuja construção era estimulada pelos praticantes do Budismo. Estes locais incorporaram significativos avanços à arquitetura hospitalar e à Medicina de seu período, como a assepsia do espaço físico e dos funcionários, a boa alimentação e higiene dos pacientes, e a realização de variados procedimentos médicos e cirúrgicos.

Também merece destaque o modelo hospitalar islâmico, no qual já na Antiguidade ocorria a separação dos doentes em grupos de acordo com a patologia e sexo. Além disso, estas instituições dispunham de ambientes para atendimento de pacientes externos, depósito de medicamentos, além de apresentarem cuidadosos sistemas de abastecimento de água e ventilação natural.

Na Grécia Antiga inúmeros progressos foram realizados, e graças a médicos como Hipócrates, foi possível fornecer uma base racional e científica à Medicina. No entanto, a racionalidade grega conviveu concomitantemente com sua superstição e misticismo (MACEACHERN, 1951). Como exemplo, cabe destacar os estabelecimentos de saúde mais relevantes da Grécia, os chamados Templos de Asclépio ou Aesculápio - Deus grego da medicina. Técnicas como as picadas de cobra eram um procedimento bastante utilizado nestes locais, visto que este animal era considerado sagrado. Por outro lado, grande atenção era concedida ao conforto dos pacientes. Localizados estrategicamente junto a fontes de água mineral ou térmica, os Templos de Aesculápio proporcionavam aos usuários visuais externos privilegiados, como belas paisagens marinhas. Além disso, contemplavam ginásios para a prática de atividades físicas, anfiteatros, locais para banhos, quartos e biblioteca para uso de pacientes, médicos e visitantes. Entendia-se a doença de forma holística, devendo portanto o tratamento ser prestado para o corpo e a mente (MACEACHERN, 1951).

Outras modalidades de estabelecimentos de saúde encontradas na Grécia eram: as latréias, as quais correspondiam a clínicas privadas dos médicos e os Xenodóchios que constituíam-se em hospedagens para os estrangeiros.

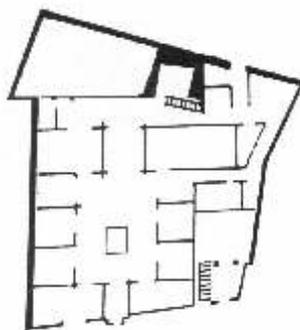


FIGURA 2.1 - Latrêia Greco-romana. Fonte: ROSENFELD, [ca.1970].

No Império Romano, devido ao processo de helenização, foram mantidos os modelos hospitalares gregos dos Templos de Aesculápio e latrêias. Além disso, também foram criadas as Valetudinárias as quais correspondiam a enfermarias militares situadas dentro das fortificações das legiões romanas, nas fronteiras do Império. Visavam o tratamento dos soldados doentes e feridos e portanto não atendiam à toda a população. As latrêias consistiam basicamente de uma planta retangular composta de quartos de aproximadamente 20 m², para até três leitos, dispostos ao redor de um pátio central porticado. Através desta tipologia buscava-se proporcionar as adequadas condições de iluminação e ventilação natural dos espaços internos, visto que se assegurava para todos os quartos o contato com o exterior. Cabe ainda destacar o papel desempenhado pelas termas romanas, as quais destinavam-se não apenas ao lazer, mas também à higiene pessoal e cura das doenças dos cidadãos (MIQUELIN, 1992).

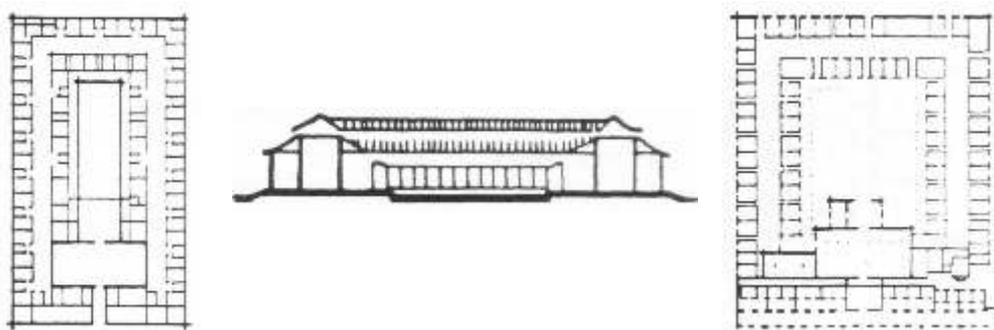


FIGURA 2.2 - Plantas esquemáticas e corte de valetudinárias. Fonte: MIQUELIN, 1992.

2.2 OS HOSPITAIS CRISTÃOS

Com a decadência do Império Romano e a difusão do Cristianismo, o qual pregava a beneficência, os modelos de estabelecimentos de saúde helênicos

vão aos poucos sendo substituídos pelos hospitais cristãos. Nos seis primeiros séculos D.C., multiplicou-se significativamente o número de estabelecimentos de saúde nas cidades localizadas dentro do Império Romano. Por outro lado as bases racionais da Medicina, desenvolvidas a partir de Hipócrates foram desconsideradas devido à sua origem pagã e o atendimento aos necessitados volta a ocorrer de forma pouco científica (MACEACHERN, 1951). Buscava-se proporcionar conforto físico e espiritual aos doentes, mas não efetivamente curá-los. Alguns dos conceitos sanitaristas da Antigüidade e mesmo a separação dos pacientes por sexo e patologia são ignorados pela arquitetura hospitalar do início da Idade Média.

Os hospitais cristãos eram construídos junto às Igrejas e mosteiros, freqüentemente nas rotas comerciais ou próximo à rios, constituindo uma função secundária da edificação. Cabe destacar que o afastamento destes hospitais com relação aos povoados tinha uma dupla finalidade: proporcionar abrigo aos viajantes, especialmente importante durante as Cruzadas e a exclusão dos doentes do convívio social, visto que não se conhecia a cura da maioria das doenças.

Havia estabelecimentos destinados a distintas finalidades como por exemplo: os *Orphanotrophia* para órfãos, os *Gerontodochia* para idosos, os *Hospitium* para forasteiros, os *Nosocomia* para doentes em geral e os *Lazaretos* para leprosos (SILVA, 1999). Destaca-se o fato de que os hospitais eram utilizados quase que exclusivamente pelas classes menos favorecidas, uma vez que a elite recebia tratamento médico no ambiente residencial.

Até o século XIII, os hospitais constituíam-se essencialmente de um único compartimento, isto é, um grande salão no qual estavam dispostos todos os leitos. Neste local realizavam-se as atividades de comer, dormir e culto religioso, sendo portanto a visualização do altar por todos os acamados uma condicionante fundamental do espaço físico.

Assim como a Arquitetura Gótica das Igrejas junto às quais se encontravam, os salões hospitalares eram caracteristicamente constituídos por arcos e abóbadas de grandes dimensões, suportados por esbeltos pilares de pedra. O arco ogival gótico permitiu a execução de vãos e aberturas mais amplas,

contribuindo para a qualidade da ventilação e iluminação dos ambientes. No entanto, as aberturas - altas e estreitas - remanesciam pequenas com relação às dimensões amplas do espaço e às espessas paredes, proporcionando baixos níveis de iluminação e elevados níveis de contraste no ambiente interno. A capela em geral apresentava maior superfície envidraçada, resultando em uma iluminação mais intensa. Lareiras eram utilizadas para melhorar as condições térmicas e luminosas do ambiente interno, embora ocasionassem a poluição do ar. Dentre as primeiras edificações hospitalares cristãs destacam-se o *Hôtel Dieu* de Lyon - 542 - e o *Hôtel Dieu* de Paris - 660. No século IX D.C., com a fundação de numerosas ordens religiosas como a de São João, a de Santo Antônio, a do Espírito Santo e a Teutônica, são criados cada vez mais abrigos para doentes e viajantes. Um dos mais importantes exemplares de hospitais construídos pela ordem de São João encontra-se em Ródos, na Grécia. A descrição dessa edificação revela a precariedade das condições ambientais dos hospitais do período: “No piso superior não se abrem mais que algumas poucas janelas, que por sua mesquinhez assemelham-se às de uma fortaleza.” (LEISTIKOW, p.42, 1967)

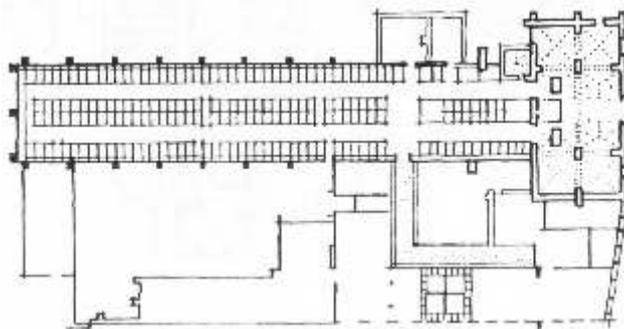


FIGURA 2.3 - Planta esquemática do Hospital do Espírito Santo de Lubeck, 1286.
Fonte: MIQUELIN, 1992.

É também neste período que o termo hospital é utilizado pela primeira vez em substituição à Nosocômio. A palavra hospital, originada do latim *hospitalis*, significava inicialmente hospitalidade e hotelaria, visto que os primeiros estabelecimentos constituíam-se em locais de abrigo não apenas para doentes, como também para pobres, viajantes e idosos.

Durante o século XII, o Papa Inocente III estimulou a criação de hospitais do Espírito Santo nas mais importantes cidades europeias. Mantinham-se os

mesmos princípios arquitetônicos, isto é, o salão equipado por numerosos leitos, porém agora organizado em até três naves. Mantiveram-se também as janelas altas e estreitas que, apesar das limitações construtivas, visavam proporcionar as condições mínimas necessárias de iluminação e renovação do ar interior. Neste período, passam a ser incorporadas divisórias de madeira para a separação das camas, denominadas celas, as quais apresentavam pequenas aberturas para a passagem da luz e ar.

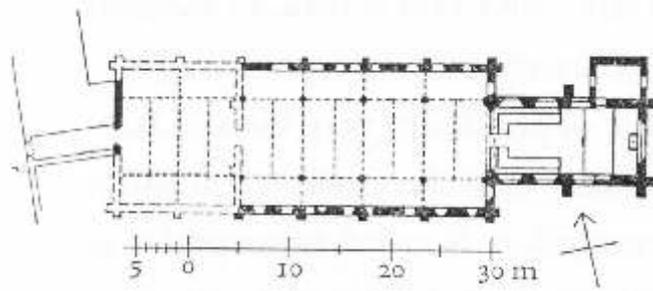


FIGURA 2.4 - Planta esquemática do Hospital St. Mary, organizado em três naves. Fonte: LEISTIKOW,1967.

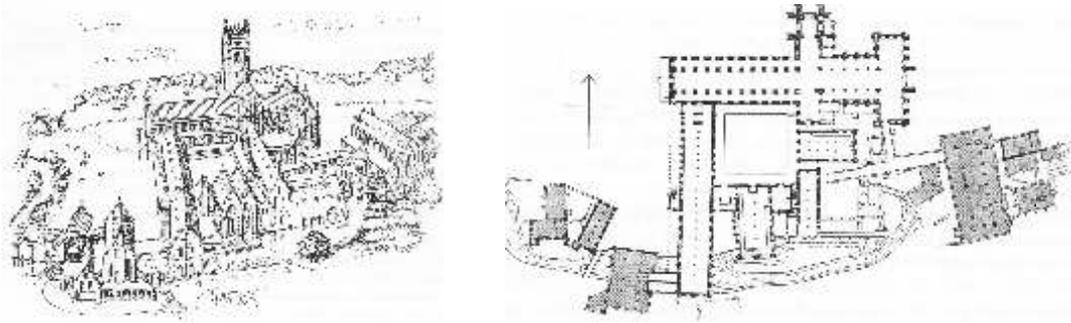


FIGURA 2.5 e 2.6 - Perspectiva e planta do Hospital Fountains Abbey, de 1132. Fonte: LEISTIKOW,1967.

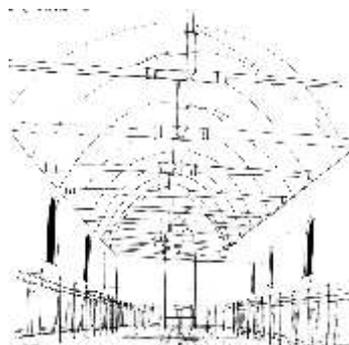


FIGURA 2.7 - Croqui do *Hôtel Dieu* de Beaune, de 1443, com leitos dispostos em celas. Fonte: LEISTIKOW,1967.

Com o crescimento das cidades e do comércio na Europa, resultante das Cruzadas, tem início o processo de laicização dos estabelecimentos de saúde. Os hospitais civis e municipais, desvinculados da Igreja, eram situados dentro dos limites das cidades e concebidos de modo bastante similar aos hospitais cristãos ou às residências burguesas. As paredes internas, ainda executadas em pedra, eram freqüentemente revestidas com tapeçarias e as aberturas vedadas com vitrais coloridos em aço e vidro, proporcionando iluminação e ventilação insuficientes.

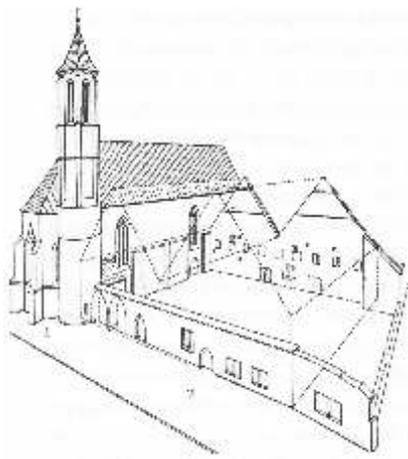


FIGURA 2.8 - Perspectiva do Hospital de Rothenburg, com aspecto de residência burguesa. Fonte: LEISTIKOW,1967.

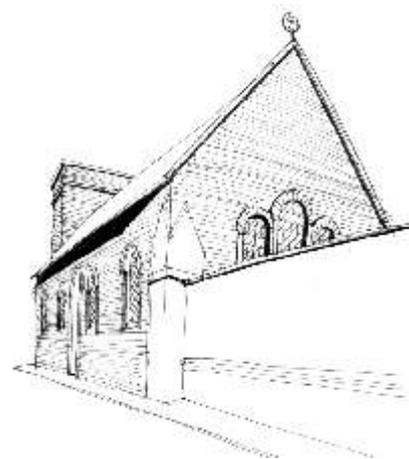


FIGURA 2.9 - Croqui de hospital urbano não identificado. Fonte: LEISTIKOW,1967.

O *Hôtel Dieu* de Paris exemplifica a insalubridade dos hospitais medievais, embora saiba-se que a situação era ainda mais crítica em outros estabelecimentos (MacEACHERN, 1951). No século XIII, o hospital contava com quatro alas para pacientes diversos, uma para moribundos e uma “Maternidade”. Freqüentemente duas ou mais pessoas internadas, com pouca ou nenhuma vestimenta, compartilhavam a mesma cama. Cortinas pesadas eram colocadas entre os leitos para dar maior privacidade, porém tornavam-se focos de infecção devido às péssimas condições de higiene, além de prejudicarem o acesso da luz diurna e a ventilação interior. O aquecimento dos ambientes era feito por lareiras e fornos a carvão, comprometendo ainda mais a qualidade do ar.



FIGURA 2.10 - Leito compartilhado entre doentes em hospital medieval. Fonte: MacEACHERN, 1951.



FIGURA 2.11 - Implantação do Hôtel Dieu de Paris. Fonte: ROSENFELD, [ca.1970].

2.3 OS HOSPITAIS MODERNOS

Os hospitais da Idade Moderna, por sua vez, se diferenciaram significativamente dos medievais e resgataram alguns dos princípios da arquitetura hospitalar grega e romana, como a organização ao redor de pátios internos. Essas mudanças se devem principalmente ao surgimento da Arquitetura Renascentista na Itália.

Também no campo da medicina ocorrem grandes progressos, valorizando-se a racionalidade do tratamento médico. Graças ao trabalho dos grandes mestres do Renascimento, como Leonardo Da Vinci, a anatomia humana e a cirurgia passam a ser práticas mais comuns e aceitáveis. Os hospitais começam pouco a pouco a tornar-se locais de tratamento e cura, deixando de ser apenas abrigos para doentes (MACEACHERN, 1951).

A nova tipologia adotada - palaciana - tem algumas características marcantes como: a iluminação por dutos, lareira ou queima de óleos; a organização dos espaços interiores ao redor de um ou mais pátios - os claustros; o aumento das proporções do edifício - grandes alas com até 200 m de extensão; a utilização de corredores; a separação dos pacientes por sexo e patologia e as enfermarias em forma de cruz (LEISTIKOW, 1967). Dentre as evoluções tipológicas cabe ainda destacar a setorização do hospital, originando a separação entre as enfermarias e a área administrativa.

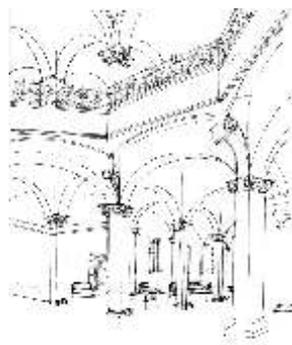


FIGURA 2.12 - Croqui de hospital do século XVI com átrio de integração entre as alas. Fonte: LEISTIKOW,1967.

A função inicial da planta em forma de cruz era atender à crescente demanda de pacientes hospitalares sem aumentar as distâncias a serem percorridas pelos funcionários. Cabe destacar que as alas não apresentavam significativa diferenciação entre si.

Além disso, a opção pela tipologia cruciforme para as áreas de enfermaria e sua organização ao redor de pátios internos reflete a preocupação em melhorar o acesso da luz solar e vento ao interior. Também com este propósito, grandes e numerosas aberturas dominam as fachadas na Arquitetura Renascentista. No entanto, a grande dimensão dos ambientes possivelmente comprometia o alcance desse objetivo.

Um importante exemplar deste período é o *Ospedale Maggiori di Millano*, projetado pelo arquiteto florentino Filarete, em 1456. A planta era constituída por dois blocos cruciformes com enfermarias nos quatro braços. Apesar do resgate à racionalidade clássica, a religião mantém-se como tema dominante.

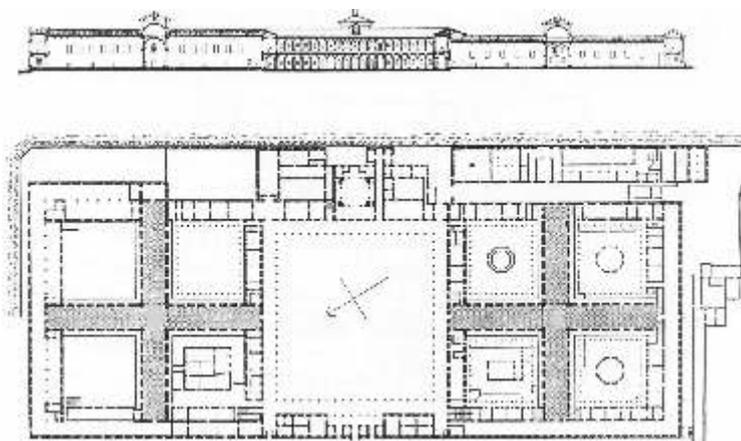


FIGURA 2.13 - Elevação e planta do Ospedale Maggiori di Millano. Fonte: LEISTIKOW,1967.

Assim, na interseção da cruz encontra-se um altar a ser visualizado por todos os pacientes. Observa-se ainda que “Cada sala estava dotada de duas chaminés, nas quais o fogo não era jamais interrompido a fim de purificar o ar.” (LEISTIKOW, 1967, p.70)

2.4 OS HOSPITAIS CONTEMPORÂNEOS

A despeito dos grandes progressos realizados no campo da Medicina, o século XVIII foi marcado por hospitais que em absolutamente nada satisfaziam às necessidades dos seus usuários. Maus tratos por parte de funcionários eram comuns neste tipo de instituição. Além disso, o espaço físico sujo e ainda mal iluminado e ventilado não contribuía efetivamente para a recuperação dos pacientes (MACEACHERN, 1951).

Exceção neste contexto é a construção do *Royal Naval Hospital* em 1756, na Inglaterra. De acordo com MIQUELIN (1992), sua concepção influenciou a arquitetura hospitalar nos 250 anos subseqüentes. Dentre as inovações morfológicas, tecnológicas e construtivas deste projeto destacam-se:

- sua construção em 10 pavilhões horizontais, afastados entre si, assegurando boas condições de conforto ambiental;
- a separação funcional dos blocos, de acordo com as finalidades de uso;
- a divisão interna dos pavilhões criando grupos de 20 pessoas por enfermaria.

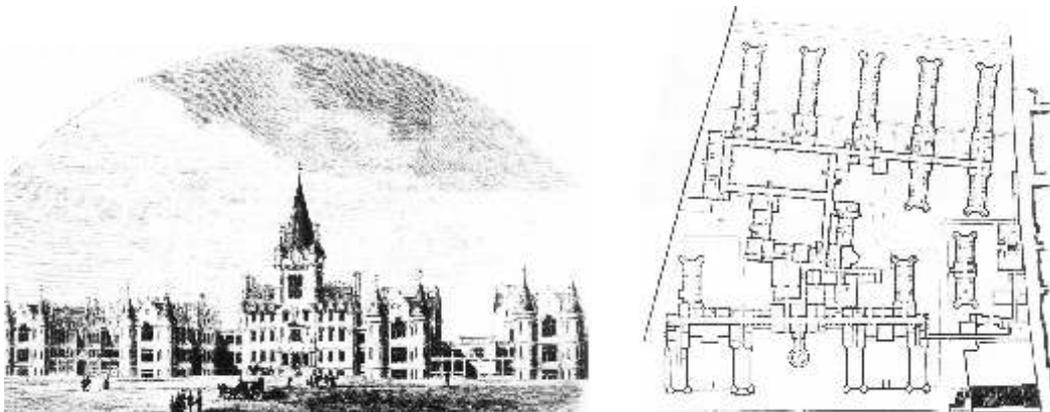


FIGURA 2.14 e 2.15 - New Royal Infirmary, Edimburgo Escócia. Fonte: MIGNOT, 1983.

A eficácia do projeto deste hospital estimulou o desenvolvimento de novas tipologias baseadas no modelo pavilhonar, como é o caso do Hospital Lariboisiere de 1846, o qual apresentou uma especialização ainda maior dos espaços para as atividades à que se destinavam. Sua planta, composta por um pátio interno delimitado no sentido de seu comprimento pelos pavilhões de enfermarias foi bastante reproduzida na Europa e mesmo nas colônias. Cabe ainda citar que o projeto deste Hospital repetia a receita de boas condições de ventilação e iluminação do *Royal Naval Hospital* (MIQUELIN, 1992).



FIGURA 2.16 - Perspectiva do Hospital Lariboisière.
Fonte: MIGNOT, 1983.



FIGURA 2.17 - Planta esquemática do Hospital Lariboisière. Fonte: ROSENFELD, [ca.1970].

As reformas do *Hôtel Dieu* de Lyon, *Ospedale di Pammatone* de Genova, e *Hôtel Dieu* de Paris refletiram a preocupação com relação às questões ambientais e em especial à ventilação natural dos espaços interiores. Diversos profissionais da área da saúde, dentre os quais arquitetos e engenheiros de renome como Poyet e Durand, apresentaram propostas para a reconstrução do *Hôtel Dieu* de Paris. O cirurgião Antoine Petit sugeriu a execução de 6 pavilhões dispostos radialmente tendo no centro uma capela a qual também apresentava a função de cone de ventilação. LEISTIKOW (1967, p.94) observa que na proposta de Petit “O altar reparte sua situação central com as necessidades higiênicas, que agora haviam chegado a adquirir uma importância enorme.” Cabe ainda destacar o projeto de Jean Baptiste Le Roy que propõem a execução de pavilhões independentes permitindo o maior controle da umidade e ventilação do ar, bem como a separação dos doentes de acordo com sua enfermidade. Le Roy é também um dos precursores da arquitetura hospitalar enquanto instrumento terapêutico, pois considerava os hospitais máquinas de curar (LEISTIKOW, 1967, p.94)

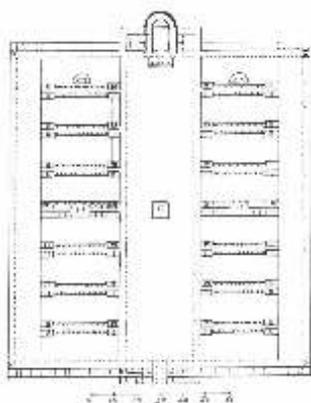


FIGURA 2.18 - Projeto de Poyet para o Hotel Dieu de Paris. Fonte: ROSENFELD, [ca.1970].

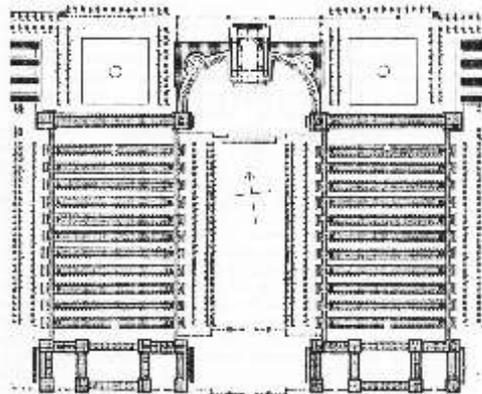


FIGURA 2.19 - Projeto de Le Roy para a reconstrução do Hotel Dieu de Paris. Fonte: LEISTIKOW, 1967.

Além da hegemonia da tipologia pavilhonar, o século XVIII foi marcado pelo aparecimento de estabelecimentos de saúde especializados como maternidades, asilos, hospícios e centros cirúrgicos, os quais conferiram maior diversidade à arquitetura hospitalar.

Até finais do século XVIII, o lar era considerado pela maioria da população como o espaço social mais adequado para o tratamento dos doentes, visto que nestes locais o enfermo recebia a atenção e os cuidados de seus entes queridos. Dada a precariedade dos estabelecimentos hospitalares, eles eram percebidos por todos como um local propício à multiplicação das doenças e agravamento do estado de saúde dos doentes, embora fossem necessários para o atendimento da população carente.

É neste período, finais do século XVIII, que passa a ser utilizado o termo enfermaria, referente ao conceito de local para cura do enfermo. É também a partir deste período que o tratamento dos doentes deixa de ser limitado ao âmbito familiar e passa a ser compreendido como responsabilidade coletiva, da sociedade e do Estado. De acordo com FOCALUT (1980, p. 43) “Se a família está ligada ao infeliz por um dever natural de compaixão, a nação a ele está ligada por um dever social e coletivo de assistência.”

Progressivamente o Hospital vai se legitimando como local propício ao tratamento dos doentes e ao desenvolvimento da Medicina e em especial da clínica médica, à medida que favorece a troca de experiências entre diferentes

profissionais e a análise de uma determinada doença em numerosos pacientes.

As preocupações referentes à salubridade das edificações e conforto ambiental foi uma das principais temáticas da arquitetura hospitalar do século XIX. De acordo com a equivocada Teoria dos Miasmas, corrente neste século, acreditava-se que as infecções eram ocasionadas pelos gases ou miasmas oriundos do lixo orgânico, os quais poderiam ser evitados através da melhoria dos sistemas de ventilação e iluminação natural, reduzindo-se os níveis de umidade e impureza do ar.

Em 1859, a enfermeira Florence Nightingale lança seus livros *“Notes on hospital”* e *“Notes on nursing”*, os quais exerceram grande influência na modificação das tipologias e administração hospitalar na Inglaterra e em toda a Europa, até 1930. Ela questionava a Teoria dos Miasmas e “... sugeria que os defeitos dos hospitais existentes residiam principalmente na falta de padrões adequados de iluminação e ventilação naturais, áreas mínimas por leito e na própria superlotação.” (MIQUELIN, 1992, p.46) A partir de suas experiências nos hospitais militares ingleses, Florence destaca a importância de maximizar o acesso da luz natural às enfermarias. Além disso, ela também propôs a redução do pé-direito das salas, o aumento das demais dimensões do ambiente, adiminuição do número de pacientes por área, a utilização de ventilações cruzadas e de cores claras nos revestimentos (substituindo as cores escuras muito usadas até então), além de um maior rigor no controle dos níveis de assepsia.

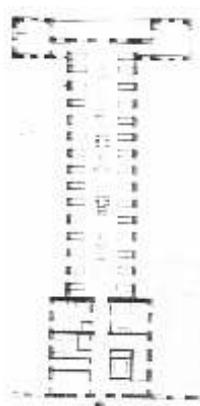


FIGURA 2.20 - Enfermaria Nightingale.

Fonte: MIQUELIN, 1992.



FIGURA 2.21 - Hospital Johns Hopkins, projetado de acordo com as recomendações de Florence Nightingale. Fonte: ROSENFELD, [ca.1970].

A tipologia proposta por Florence consistia em enfermarias compridas com camas dispostas de ambos os lados, janelas altas, banheiros e cozinha bem ventilados nas extremidades e posto de enfermagem posicionado de forma a permitir a supervisão de até 40 pacientes pela enfermeira responsável.

O trabalho do engenheiro sanitário Casimir Tollet também obteve muito êxito no final do século XIX. Tollet propunha a utilização de enfermarias com seção arcada, resgatando as formas góticas, afirmando ser este modelo mais propício à renovação do ar. (MIGNOT, 1994)

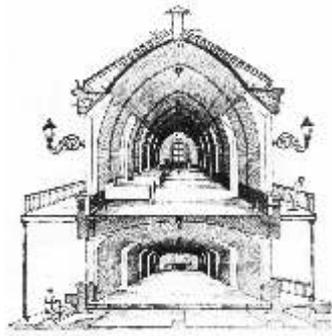


FIGURA 2.22 - Enfermaria no sistema Tollet. Fonte: MIGNOT, 1983.

Na Inglaterra, França e Alemanha buscava-se elaborar uma arquitetura hospitalar o mais austera e simples possível, priorizando-se o conforto dos pacientes em detrimento da perfeição estética. No entanto, a arquitetura hospitalar do século XIX foi significativamente influenciada pelas tendências do período, sendo possível encontrar nestes locais hospitalares nos mais diversos estilos: neogótico, pitoresco, elizabetano ou italiano (MIGNOT, 1994).



FIGURA 2.23 e 2.24 - Hospital na Inglaterra em estilo pitoresco. Fonte: MIGNOT, 1983.

No século XX, devido à maior confiança da população nos estabelecimentos de saúde e à evolução dos processos de tratamento, cresce significativamente o número de hospitais em todo o mundo. A arquitetura hospitalar pavilhonar vai aos poucos sendo substituída por edifícios monoblocos verticais, morfologia característica dos hospitais norte-americanos desde 1877. A elevação do valor do solo urbano, a maior compacidade do edifício proporcionando reduções nos custos de construção e nas distâncias a serem percorridas, o desenvolvimento das técnicas de construção em aço e a criação dos elevadores, foram alguns dos fatores que consolidaram o uso dos hospitais verticalizados.



FIGURA 2.25 - Hospital de Nova Iorque. Fonte: MIGNOT, 1983.

Inicialmente o edifício monobloco vertical nada mais era do que a sobreposição de enfermarias Nightingale, cuja planta tipo determinava a forma da edificação. As poucas as enfermarias foram se modificando, ocorrendo a maior compartimentação do espaço para a criação de quartos menores, com disposição das camas paralelamente às aberturas.

A descoberta da luz elétrica por Thomas Edison teve importantes implicações na arquitetura, assim como no ambiente hospitalar, visto que ampliou sua capacidade de atendimento, permitindo seu funcionamento no período noturno. Os progressos tecnológicos avançam e em meados do século XX descobre-se a lâmpada fluorescente, que apresenta maior eficiência embora com rendimento de cor inferior em relação à incandescente. O desenvolvimento dos sistemas de iluminação artificial, ar condicionado e transporte de suprimentos, favoreceu a maior compacidade das plantas, ocasionando o aparecimento de corredores duplos delimitando ambientes

iluminados e ventilados de modo exclusivamente artificial.

O Movimento Moderno da Arquitetura, iniciado por volta de 1920, também causou impacto significativo na arquitetura hospitalar, tanto em termos funcionais quanto plásticos. Segundo MARBERRY (1995, p. 38) “Muito da estética nascida no Movimento Moderno da Arquitetura pode ser encontrada nos hospitais de hoje: a limpeza, linhas estéreis, ausência de ornamentação, e assim por diante.”

A partir de 1950, são desenvolvidos diversos estudos relativos à iluminação natural em hospitais, destacando-se o trabalho de R. G. Hopinkson. Dentre os resultados por ele obtidos, destaca-se a importância da iluminação natural em ambientes onde há a permanência prolongada de pacientes ou funcionários (HOPINKSON, 1963). Além disso, Hopinkson propõem um sistema de iluminação artificial suplementar em ambientes de enfermaria, inclusive no período diurno, evitando o desconforto térmico e visual pelo uso de grandes aberturas para o ambiente exterior, bem como a sensação de escuridão no interior do cômodo. Cabe destacar que naquele período as enfermarias constituíam-se em grandes salões com numerosos leitos, justificando sua proposta.

Hopinkson recomenda ainda a utilização de prateleiras de luz associadas à iluminação artificial no interior do ambiente a fim de evitar contrastes fortes e proporcionar o conforto visual do paciente. Basicamente duas soluções são apresentadas: a primeira refere-se ao posicionamento da abertura inferior no limite externo da prateleira de luz e o posicionamento da abertura superior no limite interno; a segunda solução consiste no uso de elementos de controle - tipo persiana ou *brise* - na abertura superior da prateleira. Ambas as soluções tem por objetivo impedir a visualização pelo paciente da área da abóbada celeste que provoca ofuscamento. Para edifícios com vários andares o autor sugere também a possibilidade das janelas se estenderem até o piso, isto é, a utilização de panos de vidro, permitindo a visualização do entorno imediato pelo paciente.

Na década de 60 surgem alguns importantes conceitos para a Arquitetura Hospitalar como:

- as ruas hospitalares integrando blocos independentes que compõem o edifício;
- a coordenação modular reduzindo custos e tornando a edificação mais flexível;
- a pré-fabricação, *in locu ou não*;
- a flexibilização da planta do edifício, facilitando a realização de ampliações;
- o aparecimento do pavimento mecânico ou técnico, no qual ficam concentradas todos os sistemas de instalações, favorecendo sua manutenção e reforma;
- a estandardização de projetos hospitalares.

Atualmente, observam-se algumas tendências da arquitetura hospitalar, dentre as quais destaca-se a humanização dos espaços interiores, isto é, a preocupação em qualificar o ambiente interior para o bem-estar físico e emocional do doente. Entende-se que o paciente deve ter um papel ativo no processo de tratamento, isto é, deixa de ser espectador e torna-se o protagonista de sua cura.

Observa-se também, especialmente em países desenvolvidos, o incentivo à execução de pequenos complexos médicos ao invés de grandes hospitais, buscando-se proporcionar um atendimento especializado e mais qualificado no âmbito da comunidade. Desta forma torna-se possível o crescimento do atendimento preventivo e domiciliar, inclusive na realização de exames, minimizando a necessidade do paciente ir ao hospital. A relação entre saúde, misticismo e espiritualidade permeia a história da arquitetura hospitalar e da Medicina. MARBERRY (1995) destaca o fato de que os valores universais do homem não se alteraram na mesma velocidade que o progresso tecnológico, sendo a conexão entre saúde e espiritualidade ainda presente no imaginário dos pacientes.

Atualmente o hospital corresponde à diferentes expectativas para as populações que o utilizam. Para a maioria possivelmente é a esperança de cura, para alguns é o local de ensino, pesquisa e laboratório, para outros ainda spa. Apesar de seus diferentes significados, certamente o hospital

representa um importante papel simbólico para toda a sociedade. Destaca-se portanto, a importância em se considerar o valor simbólico da arquitetura hospitalar para que a edificação efetivamente possa satisfazer aos seus usuários.

CAPÍTULO 3 QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

A iluminação de um espaço não pode ser projetada tendo em vista apenas aspectos quantitativos, econômicos ou sociais. É fundamental conhecer os benefícios fisiológicos e psicológicos da iluminação sobre o organismo humano, além do modo como a luz pode contribuir para a qualidade ambiental.

Um boa iluminação não equivale necessariamente à iluminâncias elevadas uniformemente distribuídas no ambiente, mas sim à uma iluminação apropriada às necessidades do usuário. Isto é, a boa iluminação pode corresponder a iluminâncias reduzidas, como ocorrem em bares noturnos nos quais se prioriza a sensação de informalidade, ou a contrastes luminosos elevados conferindo dramaticidade ao espaço, como em um teatro.



FIGURA 3.1 - Capela do Hospital Internacional St. Luke - contrastes luminosos realçam as formas e o simbolismo inerentes ao espaço. Fonte: OHBA, 1995.



FIGURA 3.2 - Sala cirúrgica do Hospital da Cidade Universitária de Yokohama. Iluminação é rigorosamente planejada em decorrência da atividade cirúrgica. Fonte: OHBA, 1995.

Os aspectos quantitativos da iluminação - as iluminâncias e luminâncias, uniformidade e contraste - contribuirão para determinar sua qualidade.

No entanto, outros fatores como as necessidades e características dos usuários e do espaço, as tarefas visuais a serem desempenhadas e critérios estéticos também serão determinantes.

Os aspectos qualitativos são mais difíceis de atender do que os quantitativos, pois a satisfação do usuário do espaço está relacionada a critérios fisiológicos, psicológicos e estéticos que são subjetivos, isto é, variam de pessoa para pessoa. Logo, não existem regras pré-estabelecidas para avaliar as condições de iluminação.

“O conforto é função da relação que o homem estabelece com seu meio-ambiente, relação esta que é dependente daquilo que o meio possibilita ao indivíduo em termos de luz, som, calor, uso do espaço e das experiências próprias de cada pessoa, experiências que por sua vez vão também orientar suas respostas aos estímulos recebidos, suas necessidades e aspirações.”

(MASCARÓ, 1980, p. 31)

Não há uma solução satisfatória única e universal de iluminação visto que as diferenças sociais, climáticas, culturais e econômicas da população, juntamente com as tarefas e configurações espaciais são fatores determinantes de sua qualidade. Porém o projetista deve almejar o desenvolvimento de uma proposta que atenda satisfatoriamente tanto os critérios quantitativos quanto qualitativos. De acordo com LAM (1977), o estudo quantitativo da proposta de iluminação é muito menos relevante que a sua qualidade, devendo aquele ser a última etapa do projeto enquanto esta deve orientar desde o princípio a concepção da obra.

As pesquisas comportamentais em geral consideram o fato de que a melhoria da qualidade da iluminação ocasionará um melhor desempenho dos usuários, isto é, um aumento em sua produtividade, amortizando os investimentos iniciais (VEITCH, 2001). De acordo com LAM (1977) a relação entre iluminação e produtividade não é direta, exceto nos trabalhos onde a iluminação é fundamental para o desempenho das tarefas visuais. No entanto, o autor destaca o fato de que a iluminação é um dos fatores que possibilita a melhoria das condições de conforto e satisfação pessoal, as quais apresentam-se extremamente relacionadas à produtividade. Chama-se atenção para o fato de

que o processo projetual tem como produto final o desempenho do indivíduo.

De acordo com BARON (1994) apud VEITCH (p.10, 2001) “(...) as condições ambientais influenciam estados emocionais, os quais, por sua vez, influenciam processos cognitivos e produzem efeitos visíveis na performance da tarefa e comportamento social”. Isto é, quando o ambiente contribui para proporcionar sensações de alegria, interesse e motivação, obtém-se uma maior participação das pessoas na resolução de problemas e no trabalho de modo geral.

Segundo VEITCH (p.11) “Boa qualidade existe quando um sistema de iluminação:

- cria boas condições para ver;
- dá suporte à performance da tarefa visual ou à comportamentos apropriados;
- encoraja a desejável interação e comunicação;
- contribui para situações apropriadas de humor;
- provê boas condições para a saúde e evita efeitos negativos;
- contribui para a apreciação estética do espaço.”

Assim, as sensações de conforto e satisfação não dependem apenas da quantidade mas também das características dos indivíduos e da qualidade das fontes luminosas. A associação entre todos estes fatores deve orientar o desenvolvimento de projetos de iluminação, visto que esses influenciam no desempenho das atividades dos usuários e em seu bem-estar físico e emocional.

3.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA ILUMINAÇÃO

A percepção das informações visuais contidas no espaço é seletiva, isto é, o ser humano através da visão registra os dados necessários à realização de suas atividades, não processando indiscriminadamente os estímulos recebidos do ambiente. Esta seleção ocorre de modo inconsciente e está relacionada às nossas necessidades biológicas por informação visual. Estas necessidades que determinam a percepção do espaço incluem: orientação espacial, orientação temporal (ciclo circadiano) e climática, segurança, territorialidade,

estimulação e relaxamento, entre outros. Deste modo, o que vemos não é necessariamente equivalente ao que percebemos.

Por exemplo, o indivíduo ao desempenhar uma tarefa tende a concentrar-se na mesma, não observando o que acontece ao seu redor. Porém, no desenvolvimento desta tarefa se algo se movimenta no plano de fundo pode chamar sua atenção, visto que está relacionado às suas necessidades biológicas de segurança, territorialidade e estimulação sensorial.

A seleção da informação é feita pelo cérebro através do *focus selector* (foco seletivo). Características como cor, brilho, movimento, contraste e textura contribuirão para que uma determinada imagem atraia nossa atenção ou não. Além disso, o conteúdo da informação, isto é, o modo como ela condiz com nossas necessidades com relação ao ambiente é ainda mais relevante. Como exemplo, pode-se citar a atividade de leitura de um livro, durante a qual o que nos interessa no ambiente e que será efetivamente percebido é o livro, ainda que existam no entorno outros objetos que constituam estímulos visuais mais intensos.

De acordo com LAM (1977, p.39) “ Nós olhamos para o que queremos ou precisamos ver a menos que nossa atenção visual seja redirecionada pelo *focus selector* para um estímulo distrativo no campo visual.” Os estímulos visuais podem ser desejáveis quando nos fornecem informações relativas às nossas atividades biológicas ou indesejáveis quando apenas nos desconcentram e dificultam a realização de nossas atividades. Por exemplo, a percepção de um caco de vidro na calçada, ao refletir a luz solar nele incidente, nos alerta para uma possível situação de perigo, constituindo portanto uma distração positiva.

Dentre as necessidades biológicas quanto à iluminação destaca-se a importância da orientação com relação ao tempo para o ser humano - o ciclo circadiano. Ela está relacionada à quantidade de luz recebida por nossos olhos, condicionados ao longo da evolução humana pelo ritmo das variações da iluminação natural. Isto é, ao meio-dia nossa expectativa é de iluminação intensa, enquanto que à meia-noite nossa expectativa é de níveis luminosos reduzidos. O ciclo circadiano está também intimamente relacionado ao

funcionamento do organismo humano e aos períodos de rendimento e descanso. Na fase de descanso necessita-se baixas iluminâncias ao contrário da fase de trabalho. Esta relação é popularmente denominada de relógio biológico e influi em variados aspectos como o sono, o apetite e a diferenciação dia-noite, refletindo na satisfação e no bem-estar humano (MALKIN, 1991). Como exemplo pode-se citar as aberturas nas UTI's cuja importância passou a ser reconhecida recentemente, dada a compreensão de que o paciente necessita manter a noção de tempo para acelerar seu processo de recuperação.



FIGURA 3.3 - Iluminação zenital no Ambulatório do Hospital Santa Cruz, Curitiba, assegurando aos usuários do espaço, em especial ao corpo médico, a noção de tempo e clima.



FIGURA 3.4 - Iluminação diurna lateral em cada box da UTI do St. John Regional Medical Center, USA. Fonte: HEALTH SPACES, 2000.



FIGURA 3.5 - Iluminação diurna lateral em cada box da UTI pediátrica do Loma Linda University Medical Center, USA. Fonte: HEALTH SPACES, 2000.

Além das necessidades biológicas relativas à iluminação, sabe-se também sobre os efeitos positivos da luz sobre o organismo humano. Dentre os efeitos fotobiológicos pode-se citar a exposição à iluminação natural ou à lâmpadas de espectro total cuja radiação próxima à ultravioleta ajuda a prevenir o raquitismo, favorecendo a absorção de cálcio pelo organismo além de possibilitar o tratamento de outras doenças em recém-nascidos. Sabe-se também sobre o

efeito bactericida da radiação ultravioleta com pico de 265 nanômetros, esterilizando o ar e eliminando alguns tipos de vírus e bactérias. De acordo com estudos realizados observa-se ainda que a exposição à radiação solar direta possivelmente favorece a produção de vitamina D e fortalece o sistema imunológico, resultando em uma maior produtividade, reações mais rápidas e melhor disposição do indivíduo (NUCKOLLS, 1983). Cabe no entanto citar os efeitos negativos da exposição prolongada à radiação solar direta, em especial à radiação ultravioleta, dentre os quais destacam-se o aumento dos riscos de incidência de câncer de pele, além de seu envelhecimento precoce.

Destaca-se deste modo a importância do sistema de iluminação para os usuários de um ambiente, refletindo em fatores como seu conforto, segurança, orientação, territorialidade e ainda no desempenho da tarefa visual. Além disso, observam-se os variados efeitos fisiológicos da luz sobre o organismo humano e em especial da iluminação natural, realçando a necessidade de sua utilização criteriosa.

3.3 ASPECTOS PSICOLÓGICOS, PERCEPTIVOS E COMPORTAMENTAIS DA ILUMINAÇÃO

“(...) é o impacto emocional de um apropriado sistema de iluminação que provê o desafio substancial para o projetista criativo.”
(GORDON, 1995, p.9)

Boa parte da informação sobre os efeitos da iluminação no bem-estar humano tem sido fornecida por pesquisas na área de psicologia ambiental. No entanto, os estudos nesta área são bastante recentes, visto que se intensificaram apenas a partir da década de 70, quando, devido a crise energética, surgiu a preocupação de reduzir o consumo de energia sem contudo comprometer a qualidade do espaço construído.

Embora as pesquisas sobre qualidade da iluminação estejam apenas se iniciando e seja difícil precisar os fatores que a determinam, sabe-se que a luz afeta sensivelmente a percepção, humor e comportamento dos usuários de um espaço. De acordo com a IESNA “A percepção do caráter de um espaço, a resposta emocional a um certo ambiente, e mesmo sentimentos de

satisfação e bem-estar podem ser alterados por variações na iluminação.”

John Flynn foi um dos primeiros pesquisadores a avaliar os impactos psicológicos, perceptivos e comportamentais do sistema de iluminação. Na década de 70, ele testou diferentes padrões de iluminação para um mesmo ambiente, constatando que a luz é fundamental para criar efeitos espaciais e despertar reações bastante distintas nos usuários. Flynn observou que a luz interage com as demais informações do espaço no processo de percepção, não apenas constituindo um estímulo visual mas determinando a estrutura espacial.

Através da utilização de basicamente dois métodos - escala semântica diferencial e escala multi-dimensional, Flynn buscou avaliar três categorias: as impressões perceptivas, o comportamento e as impressões avaliativas dos usuários.

O modo como as pessoas vêem o ambiente foi por ele denominado de impressões perceptivas, as quais referem-se por exemplo à clareza visual, amplitude, complexidade espacial, entre outras. Dentre as conclusões de seus estudos, Flynn constatou que ambientes com iluminâncias mais elevadas tendem a ser descritos pelos usuários como “claros”, “luminosos” e “espaçosos”.

Ele referiu-se ao comportamento como o modo como as pessoas utilizam o ambiente, tendo como indicadores características do espaço influenciadas pela luz como as sensações de público e privado, tensão ou relaxamento, entre outros. Flynn observou, por exemplo, que ambientes com iluminâncias elevadas tendem a ser considerados públicos, enquanto ambientes com iluminação suave tendem a ser considerados privados. Como consequência, verificou também que iluminâncias elevadas sobre pessoas próximas, ao permitir a melhor visualização das expressões faciais e gestos, contribui para que as mesmas saiam do anonimato, favorecendo a interação social. Em locais mais escuros reforçam-se sensações de privacidade e separação entre as pessoas.

O modo como as pessoas se sentem em um espaço foi por ele denominado de impressões avaliativas ou gerais, e referem-se às preferências - ex.: gosto ou não gosto - e agradabilidade. Verificou-se que sistemas de iluminação não-

uniformes tendem a ser avaliados como interessantes, aconchegantes e agradáveis.

As pesquisas que o sucederam confirmam o fato de que a satisfação dos usuários de um espaço depende de outros fatores além do cumprimento dos níveis mínimos recomendados pelas normativas para a realização das tarefas visuais.

Impressão subjetiva	Formas de iluminação que a realçam
Impressão de Clareza Visual	Modo de iluminação claro e uniforme Alguma ênfase ao perímetro como elevadas refletâncias das paredes ou iluminação das paredes
Impressão de Amplitude	Iluminação periférica (paredes) uniforme Clareza como um fator que reforça, mas não decisivo
Impressão de Relaxamento	Modo de iluminação não uniforme Ênfase ao perímetro (paredes), preferivelmente à iluminação no teto
Impressão de Privacidade ou Intimidade	Modo de iluminação não uniforme Tendência à iluminação de baixa intensidade no local imediato do usuário, com luminosidades mais elevadas afastadas do mesmo Ênfase ao perímetro (parede) é um fator que reforça, mas não decisivo
Impressão de Agradabilidade ou Preferência	Modo de iluminação não uniforme Ênfase ao perímetro (paredes)

TABELA 3.1 Síntese da pesquisa de Flynn-Spencer relacionando impressões subjetivas e características da iluminação. Fonte: REA, 1993, p. 99

Nossa percepção visual tem componentes afetivos, isto é, avaliamos a iluminação de acordo com nossas expectativas e necessidades. Por exemplo, quando a luminância em um espaço interior é, ao nosso ver, desprovida de interesse ou relevância, ela pode nos parecer desagradável, ainda que seja inferior à de outros ambientes nos quais nos sentimos confortáveis.

A insatisfação dos usuários e sua consequente resposta negativa com relação ao espaço pode estar relacionada à frustração de suas expectativas ou ainda à parâmetros de referência baseados em suas experiências anteriores. Como exemplo pode-se citar a escuridão, a qual geralmente nos causa medo, pois ficamos impedidos de obtermos as informações visuais que necessitamos para utilizar o ambiente. Essa insegurança pode ser agravada quando nos encontramos em um local que não conhecemos. Por outro lado, quando vamos a um bar ou restaurante à noite nossa expectativa é de uma iluminação artificial relativamente baixa, nos proporcionando uma sensação de relaxamento e informalidade. Cabe ainda destacar que a satisfação dos usuários também é

influenciada por aspectos alheios ao sistema de iluminação, como o nível social, estado de saúde e humor dos usuários (YANCEY, 2000).

Dentre os distúrbios psicológicos mais relevantes ocasionados pela iluminação pode-se citar o SAD (Seasonal Affective Disorder), também conhecido como depressão de inverno. A diminuição da temperatura e horas de exposição à iluminação natural faz com que pessoas predispostas experienciem este tipo de depressão, apresentando sintomas como maior sono e apetite, além de comportamento anti-social. A exposição a determinadas iluminâncias integra também o processo de tratamento desta doença. Observa-se, no entanto, que a SAD ocorre apenas em pessoas com problemas na produção de melatonina, isto é, os processos psicológico e fisiológico estão intimamente relacionados.

Além da influência na percepção, bem-estar e satisfação das pessoas que utilizam o espaço, a iluminação pode ser determinante do comportamento das mesmas. Dentre os fatores comportamentais influenciados pela iluminação incluem-se a atenção e orientação dos usuários de um ambiente. Como exemplo, pode-se citar a iluminação dinâmica de um teatro dirigindo a atenção do usuário para um determinado foco ou a iluminação de ambientes comerciais atraindo o olhar das pessoas para as vitrines e expositores. De acordo com os estudos realizados por Flynn, os locais do ambiente que apresentam iluminação mais intensa tendem a constituir focos de atenção, determinando a atração do olhar e o direcionamento da pessoa no espaço (REA, 1993).

Observou-se ainda que as condições de iluminação podem influir nas posturas dos usuários ou induzir ao ajuste dos equipamentos. Por exemplo, quando em situações de desconforto por ofuscamento os usuários tendem a ajustar a posição das fontes luminosas ou modificar sua intensidade, corrigindo os problemas constatados. Quando isto não é possível pode ocorrer alteração na postura dos usuários de forma a melhorar sua condição de conforto visual, como por exemplo virando-se de costas para a fonte de luz.

Estudos realizados até o momento também indicam a existência de uma relação entre o sistema de iluminação e o ritmo das atividades dos usuários, sua produtividade e ainda a indução à determinados padrões de circulação dentro do ambiente.

Pode-se constatar deste modo, que a impressão que se tem de um espaço é fortemente influenciada pela sua iluminação, bem como pela sua finalidade e pelas características dos usuários, transcendendo as exigências quanto às iluminâncias mínimas recomendadas para o plano de trabalho.

3.4 ASPECTOS COMPOSITIVOS DA ILUMINAÇÃO

A fascinação do ser humano pela luz está presente ao longo da história, se refletindo na produção arquitetônica dos diferentes períodos. No entanto vivenciamos um momento no qual predomina o uso da iluminação de modo utilitário, isto é, buscando-se assegurar as iluminâncias mínimas necessárias à realização das tarefas visuais em um determinado ambiente. O simbolismo e a poética inerentes ao uso da luz são freqüentemente esquecidos na grande maioria das edificações.

Isto ocorre principalmente porque a iluminação deixou de ser um requisito fundamental considerado no momento de concepção do projeto, passando a caracterizar uma questão secundária, resolvida posteriormente à sua definição. A responsabilidade em se elaborar a proposta de iluminação é em geral cedida aos luminotécnicos. Como resultado tem-se que pouca consideração é prestada à qualidade da iluminação, sendo sua proposta fundamentalmente limitada a aspectos como a redução dos custos iniciais e de manutenção, o atendimento às normativas e eventualmente ao uso racional da energia.

A arquitetura é determinante das condições de iluminação de um espaço ao mesmo tempo em que estas determinam sua qualidade e percepção. Quando o estudo da iluminação é desenvolvido por terceiros, estes encontram o projeto do ambiente definido e eventualmente até mesmo executado. Como consequência tem-se que muitos dos aspectos que influem na iluminação, como o posicionamento das aberturas, podem estar comprometidos. Por esta razão recomenda-se que os critérios e necessidades de iluminação sejam considerados no momento de concepção do projeto, a fim de se assegurar que o mesmo efetivamente alcance a qualidade ambiental adequada.

Outros aspectos como o surgimento da luz elétrica também afetaram

radicalmente o modo de conceber a arquitetura. Desde então, foi relativizada a dependência da edificação com relação ao uso da iluminação natural, visto que tornou-se possível dispor de luz elétrica em qualquer local do espaço. A luz que até então era fundamentalmente captada do ambiente exterior para o interior agora passa a ser também emitida em sentido contrário.

Além disso, a partir do Movimento Moderno ocorreu uma intensificação da standardização da construção civil, a qual resultou na adoção indiscriminada de soluções construtivas semelhantes para diferentes situações climáticas, econômicas, sociais e culturais. No entanto, cabe observar que grandes mestres do Modernismo como Le Corbusier, Alvar Aalto e Louis Khan utilizavam cuidadosamente a iluminação em suas obras, explorando-a nos limites de sua potencialidade.

Segundo Le Corbusier (LE CORBUSIER apud OYARZUN, 1999, p. 283) “Os elementos arquitetônicos são a luz e a sombra, a parede e o espaço.” Para ele a Capela de Ronchamps é luz, luz que invade o edifício, penetra e desmaterializa sua envoltória, realça os locais de maior relevância como o altar, dando ênfase ao seu caráter religioso.



FIGURA 3.6 - Foto do exterior da Capela de Ronchamps. Fonte: WEISS, 2002.



FIGURA 3.7 - Foto do interior da Capela de Ronchamps. Fonte: VAN SANTEN, 2002.

Para Louis Khan a matéria é luz, visto que a luz define sua percepção. “Cada material é luz...que deixa de ser luz quando torna-se material” (KHAN Apud GIURGOLA, 1996, p.16). Segundo o arquiteto, a arte é a expressão da ordem das coisas, isto é, de sua essência ou natureza anterior ao processo de criação. Assim sendo a arquitetura é também a expressão poética da luz, transcendendo a finalidade utilitária. Não raros são os exemplos em sua obra

que confirmam este conceito, podendo-se citar o Museu Kimbell de Belas Artes, no qual a luz diurna penetra por zenitais, denominados por Khan de aparelhos de iluminação natural.

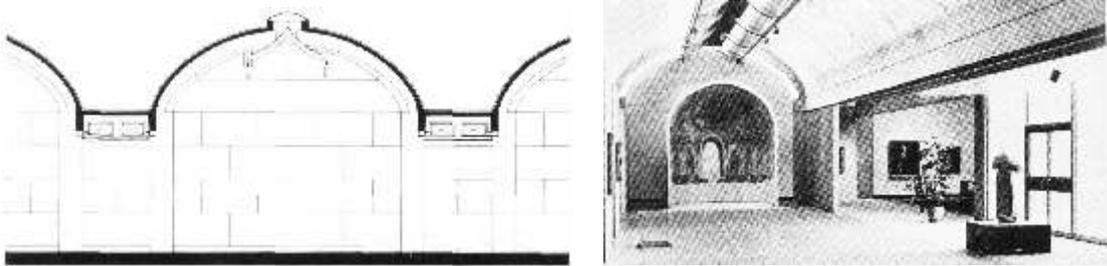


FIGURA 3.8 e 3.9 - Corte transversal e foto do Museu Kimbell de Belas Artes. Fonte: GIURGOLA,

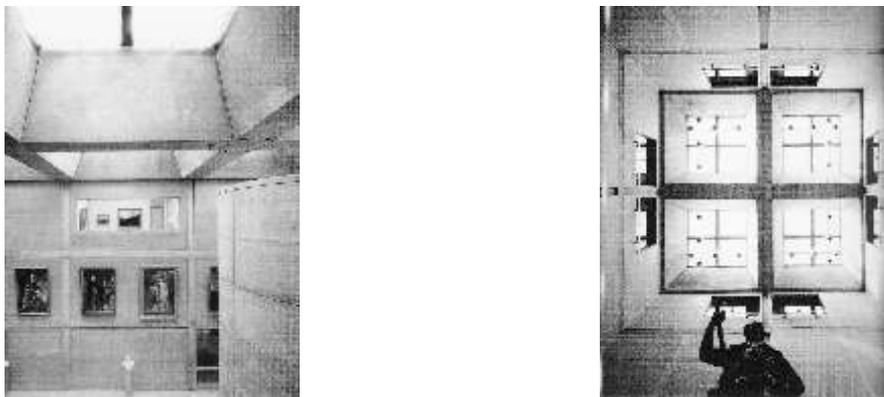


FIGURA 3.10 e 3.11 - Foto do átrio e de seu zenital, do Centro Yale para Arte Britânica. Fonte: OYARZUN, 1999.

Por fim, a evolução tecnológica e a redução dos custos da energia elétrica também favoreceram a iluminação abundante dos espaços, a qual passou a ser utilizada de forma pouco criteriosa. Porém, ao contrário do que muitos acreditam a boa iluminação não apresenta necessariamente intensidade elevada. Frequentemente os projetistas dispõem de iluminação intensa e uniforme eliminando as sombras e contrastes, resultando em um ambiente monótono. Uma iluminação uniforme confere igual importância à percepção de todos os objetos do espaço, enquanto a iluminação apropriada realça objetos de interesse do usuário em detrimento dos demais, contribuindo para sua concentração. Além disso, a iluminação uniforme em geral não atende à diversidade das atividades realizadas no espaço, bem como as necessidades e características de seus usuários.

Apenas através da luz e contrastes luminosos pode-se perceber a realidade espacial e sua tridimensionalidade. As sombras são deste modo tão

importantes quanto a luz, conferindo dramaticidade à percepção espacial.

“O projeto de ambientes para o homem é, na verdade, o projeto da experiência sensorial humana; todo projeto visual é de fato também projeto de iluminação, e quanto mais cedo isto for compreendido no processo projetual, melhor.”
(LAM, 1977, p. 13)

A iluminação revela as características da estrutura e superfícies de uma edificação. Segundo LARSON (1964, p.4) “A iluminação pode tanto diminuir quanto intensificar a experimentação do espaço, revelando suas formas e sutilezas.”

A luz é um componente fundamental do espaço arquitetônico, um material intangível. Por isso, o espaço interior para o qual cada vez mais se volta a arquitetura necessita ter uma proposta de iluminação cuidadosa. Para os espaços exteriores, a iluminação, em especial a luz elétrica, também é determinante da ambientação, pois ela confere segurança e conforto à sua utilização, além de estabelecer limites visuais. No caso das cidades latino-americanas, a iluminação noturna confere o sentido de unidade à paisagem, integrando as edificações de perfis tão heterogêneos que a compõem.

Além de permitir a realização das tarefas visuais em condições adequadas, a iluminação deve favorecer a apreciação do espaço, conferindo-lhe maior legibilidade, qualidade e interesse. A luz, assim como as sombras, possibilita proporcionar uma encantadora experiência sensorial, atribuindo à arquitetura valores estéticos, simbólicos, poéticos e metafóricos.

De acordo com a IESNA - International Engineering Society of North America - (1981, p. 1) “A iluminação é uma arte tanto quanto uma ciência.” Tendo em vista a dimensão artística da arquitetura, iluminar adequadamente também é contribuir para a beleza e plasticidade do espaço.

CAPÍTULO 4

A ILUMINAÇÃO E SEU PAPEL NA HUMANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS HOSPITALARES

4.1. IMPORTÂNCIA DA HUMANIZAÇÃO DO AMBIENTE HOSPITALAR

A permanência em um hospital é por si só causa de *stress* para muitas pessoas. O distanciamento dos familiares e amigos, a doença e o processo de tratamento, a perda da independência e da privacidade são algumas das razões que acentuam o estado psicológico fragilizado do paciente.

As características do ambiente também podem provocar incômodo ao indivíduo, denominado *stress* ambiental. MALKIN (1977) destaca dentre as causas mais freqüentes de *stress* ambiental em hospitais:

- a falta de familiaridade com o novo ambiente, decorrente do processo de hospitalização, por vezes traumático;
- a impossibilidade de controle sobre o espaço, quando este demanda esforços significativos do indivíduo para que possa utilizá-lo, comprometendo sua auto-estima;
- a ausência de estímulos devido à monotonia e repetitividade dos ambientes internos;
- os prejuízos acarretados à privacidade e identidade do indivíduo, através da estadia imposta em ambientes coletivos e da dependência do paciente em relação aos funcionários para a realização de cuidados pessoais.

Os especialistas tem sugerido recentemente que a arquitetura hospitalar deve não apenas evitar o *stress* ambiental do indivíduo, como pode contribuir efetivamente para a recuperação do mesmo. Passou-se a entender o hospital como um ambiente de suporte total ao tratamento do paciente, isto é, como um

instrumento terapêutico em si. A humanização dos ambientes de saúde, por sua vez, é característica indispensável para que o mesmo se constitua em um espaço terapêutico.

O ambiente físico também influi na atuação do corpo médico, devendo constituir-se em um estímulo para o mesmo, bem como favorecer o desenvolvimento de suas atividades. Pesquisas em psicologia ambiental tem destacado a importância da melhoria da qualidade de um ambiente para a produtividade dos usuários deste. Para tanto, o programa hospitalar não pode se limitar à satisfação das necessidades funcionais, em geral priorizadas em relação às demais.

Além disso, a qualidade da arquitetura hospitalar é fator fundamental para que a instituição assegure uma posição estratégica no mercado. Com o crescimento do número de clínicas e pequenos hospitais aumentam as possibilidades de escolha do paciente. Embora a qualidade do atendimento médico seja o principal critério que determina esta escolha, as características do ambiente físico também podem influir.

No entanto, várias são as dificuldades impostas ao arquiteto hospitalar para o desenvolvimento de um projeto ideal. A complexidade tipológica e dos sistemas de engenharia, os requisitos funcionais, a lentidão do processo de planejamento e execução ocasionando a obsolescência do edifício, a demanda por adaptações internas e ampliações dos espaços e as restrições econômicas limitando a área construída e a qualidade dos espaços coletivos, são alguns destes fatores. Apesar de todos estes obstáculos, o arquiteto deve levar em consideração o bem-estar dos usuários do edifício hospitalar - médicos, enfermeiros, funcionários em geral, visitantes e especialmente dos pacientes.

“ Nenhum projeto será perfeito porque excelência é de alguma forma uma avaliação subjetiva, dependente da experiência e ponto de vista do observador. Todavia, a procura rigorosa pela excelência deve guiar cada profissional responsável e dedicado projetista de espaços de saúde.”
(MALKIN, 1991, p.44)

Dentre as soluções possíveis para garantir a qualidade desejada ao ambiente hospitalar pode-se citar:

- proporcionar o conforto visual, sonoro e higrotérmico no interior do edifício;
- possibilitar ao paciente realizar escolhas e controlar as condições ambientais;
- promover a estimulação sensorial (equilíbrio, tato, visão, audição e paladar-olfato) dos usuários do espaço, o qual deve apresentar características como dinamismo e interesse;
- assegurar a integração interior-exterior, possibilitando a visualização e o contato com a natureza;
- incorporar elementos artísticos e decorativos ao espaço;
- conferir a privacidade necessária ao paciente;
- permitir a manutenção do contato com os familiares.

A iluminação integra os fatores fundamentais para a criação de uma ambiência desejável ao espaço. Uma adequada proposta de iluminação associando a luz diurna e a artificial, criando visuais interessantes e promovendo o contato com a natureza pode contribuir significativamente para o resgate da escala humana na arquitetura hospitalar, e conseqüentemente amenizar o sofrimento dos pacientes e dos demais usuários.

4.2 A RELAÇÃO ENTRE A HUMANIZAÇÃO E A ILUMINAÇÃO DO ESPAÇO

A satisfação das iluminâncias mínimas estabelecidas pelas normativas e a redução dos custos iniciais, através da aquisição de luminárias baratas são, em geral, os dois principais fatores considerados na concepção do projeto de iluminação de um hospital. Isto ocorre principalmente devido à pouca consideração dedicada pelos projetistas à influência psicológica e fisiológica da luz.

A proposta de iluminação, no entanto, não deve se restringir aos seus requisitos funcionais, resultando em uma ambientação tipicamente institucional e ignorando as tendências atuais de humanização dos espaços.

Segundo BENYA (1998, p.6) a iluminação em ambientes de saúde, além da satisfação das necessidades das tarefas visuais, deve: “ melhorar a aparência das pessoas e espaços; fazer a instituição parecer mais quente e

aconchegante; melhorar a imagem e apelo da instituição no mercado ...”

A promoção do bem-estar dos usuários através do resgate da escala humana é de grande relevância nos estabelecimentos de saúde, sendo que uma iluminação adequada é fundamental para se alcançar estes objetivos.

Segundo alguns pesquisadores, a importância da luz para a fisiologia humana só é superada pela da alimentação. Como comentado anteriormente, sua ação abrange a regulação do ciclo circadiano do indivíduo, popularmente conhecido como relógio biológico, influenciando em variados aspectos como o sono, o apetite e a noção de tempo (dia-noite).

A luz também influi diretamente no estado psicológico do indivíduo, sendo responsável pela produção de alguns hormônios e vitaminas, além de atuar sobre o sistema nervoso. Como exemplo, pode-se novamente citar a SAD (Seasonal Affective Disorder), um tipo de depressão causada pela baixa produção de melatonina, decorrente da redução dos níveis de iluminação natural incidentes sobre o indivíduo, em geral ocorrente no inverno.

No ambiente hospitalar, o padecimento dos pacientes que afeta aos seus visitantes e familiares, e a exaustiva rotina do corpo médico e de enfermagem também devem ser levados em consideração na proposta de iluminação. A luz não elimina o sofrimento do paciente, mas pode amenizá-lo através da criação de um ambiente saudável e aconchegante. Ao colaborar para a saúde mental e psicológica dos funcionários o espaço também favorece a otimização de sua produtividade, o que inclui o melhor atendimento aos pacientes. Como consequência do bem-estar dos usuários do espaço, e da melhoria da imagem da instituição, a adequada proposta de iluminação contribui para que a mesma assegure sua competitividade no mercado.

Até mesmo as normativas e recomendações, nacionais e internacionais, estão passando a incluir alguns dos aspectos qualitativos da iluminação e das necessidades dos pacientes.

A norma australiana de iluminação em hospitais - AS/NZS (1997) - destaca a importância de se considerar o bem-estar psicológico e fisiológico de pacientes, mesmo nos locais onde os procedimentos médicos condicionam de forma

rigorosa a iluminação do espaço. A fim de conciliar as diferentes necessidades de corpo médico e pacientes, a norma sugere a utilização de sistemas flexíveis e sofisticados de iluminação.

As recomendações estabelecidas pela IESNA (1995), para a iluminação de hospitais, também propõem que sejam consideradas as necessidades dos pacientes, e não apenas as do corpo médico. No entanto, a ênfase destas duas normativas permanece no estabelecimento das iluminâncias mínimas para a realização das atividades terapêuticas.

É prioritário que a iluminação hospitalar atenda às necessidades do corpo médico, mas seu papel na promoção do bem-estar dos demais usuários - pacientes, funcionários e visitantes - não pode ser ignorado.

4.3 OS PROJETOS DESENVOLVIDOS NAS ÚLTIMAS DÉCADAS E A AMBIENTAÇÃO NÃO-INSTITUCIONAL

A preocupação em criar, através da proposta de iluminação, ambientes mais agradáveis para os usuários, e não apenas satisfazer as necessidades funcionais do espaço hospitalar, já se faz presente em alguns dos projetos desenvolvidos nas décadas de 60 e 70. Cabe lembrar que também as pesquisas realizadas a partir de meados do século XX, e especialmente as de Hopinkson, visavam o conforto visual do paciente, entre seus objetivos.

Embora as soluções de iluminação tenham evoluído significativamente deste período ao momento atual, podem ser percebidos alguns dos princípios que até hoje orientam o planejamento hospitalar. Dentre estes princípios incluem-se: conferir maior legibilidade e apelo visual ao espaço, evitar o ofuscamento do paciente, proporcionar o adequado aproveitamento da iluminação natural e a integração com o ambiente exterior.

Constatou-se em vários dos projetos estudados, a utilização da iluminação valorizando as formas espaciais e facilitando a compreensão do espaço. Para alcançar este objetivo, algumas soluções foram adotadas como: iluminação assimétrica em circulações; iluminação mais intensa sobre determinados elementos ou espaços arquitetônicos, realçando sua importância; incorporação de critérios plásticos ao projeto de iluminação e das esquadrias; e

integração entre a proposta de iluminação, o sistema estrutural e as demais instalações, evitando a poluição visual do ambiente.



FIGURA 4.1 - Corredor do Hospital Stamford- iluminação assimétrica valorizando a forma curva do espaço. Fonte: LAM, 1977.



FIGURA 4.2 - Enfermaria do Hospital Belleville Iluminação no perímetro associada a iluminação mais intensa sobre posto de enfermagem.



FIGURA 4.3 - Ambiente de espera do Hospital Sint Antonioshove iluminação integrada a composição volumétrica do forro.



FIGURA 4.4 - Circulação do hospital Sint Antonioshove com iluminação e acabamento tratados assimetricamente.



FIGURA 4.5 - Hospital Charlotte Hungerford Integração entre estrutura e sistemas de instalações. Fonte: LAM, 1977.



FIGURA 4.6 - Sala de fisioterapia do Hospital Leyenburg Aberturas tratadas plasticamente.

Proporcionar o conforto visual às pessoas hospitalizadas, através do adequado aproveitamento da iluminação natural e artificial, foi outra importante preocupação manifestada nas pesquisas e propostas de iluminação deste período. Visando evitar o ofuscamento do paciente ROSENFELD (1951) sugere o posicionamento da cama paralelo às aberturas, permitindo ao

indivíduo acamado optar se deseja ou não contemplar a janela. Em um de seus estudos, HOPINKSON (1963) propõem a utilização de prateleiras de luz associada à iluminação artificial suplementar no interior das enfermarias, assegurando sua adequada distribuição no ambiente e evitando que o paciente visualize a porção da abóbada celeste que pode ofuscá-lo.

Também neste período, foram desenvolvidos sistemas de iluminação mais sofisticados, que consideravam as diferentes necessidades das tarefas visuais - exames, leitura, vigília,... - minimizando a duração da incidência direta da luz sobre os olhos do paciente.

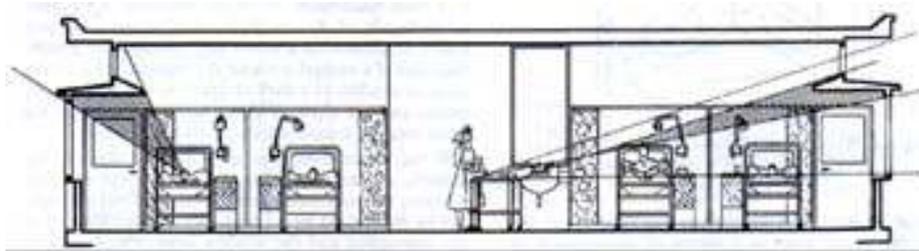


FIGURA 4.7 - Sistema de prateleira de luz evitando o ofuscamento dos pacientes deitados, sem redução significativa dos níveis de iluminação no interior do ambiente. Fonte: HOPINKSON, 1973.

Outra solução bastante freqüente refere-se à utilização de anteparos móveis entre os leitos de um quarto de internação ou enfermaria evitando que a iluminação utilizada por um paciente perturbe o repouso do outro.



FIGURA 4.8 - Quarto de internação do Hospital Easton - Anteparos móveis entre as camas proporcionando maior conforto visual para os pacientes. Fonte: LAM, 1977.

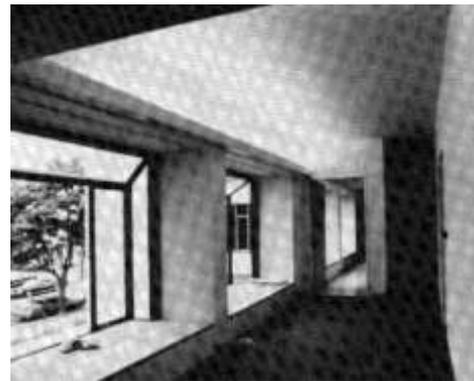


FIGURA 4.9 - Circulação do Hospital Easton Amplas aberturas para o exterior. Fonte: LAM, 1977

Além disso, pode-se observar em diversos projetos deste período a utilização de aberturas de grandes dimensões possibilitando a integração com o ambiente exterior e a contemplação do mesmo pelo paciente.

Apesar destas soluções de projeto inovadoras, predominavam na maioria das instituições as soluções de iluminação convencionais e pouco criteriosas, como o uso indiscriminado de lâmpadas fluorescentes brancas e de custo inicial baixo. Como exemplo, dos problemas freqüentemente encontrados pode-se citar a incidência direta da luz sobre os olhos dos pacientes em áreas de circulação, mesmo em edifícios onde houve um cuidadoso projeto de uso das cores para a qualificação do espaço. Segundo BENYA (1998), ainda hoje, a maioria dos estabelecimentos de saúde é iluminada de forma pouco criteriosa.



FIGURA 4.10 - Corredor do Hospital



FIGURA 4.11 - Corredor do Hospital Amtssygehus - Iluminação fluorescente com incidência direta sobre os olhos dos pacientes.

Isto se deve ao fato de que a concepção dos projetos de iluminação de hospitais freqüentemente se limita a satisfação das iluminâncias mínimas estabelecidas pelas normas. Embora os aspectos qualitativos da iluminação venham sendo estudados há um considerável tempo, estes ainda são pouco conhecidos pela maioria dos profissionais projetistas.

4.4 AS ABORDAGENS ATUAIS DA HUMANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS HOSPITALARES

A humanização dos espaços interiores é uma preocupação cada vez mais presente na arquitetura hospitalar. Domingos Fiorentini, arquiteto atuante na área, entende que a humanização está diretamente vinculada aos sentidos humanos e ao processo de percepção, sendo portanto a proposta de iluminação e o uso das cores fundamental para a qualidade do espaço hospitalar.

Dentre as tendências atuais da arquitetura hospitalar interior destacam-se: a busca por assemelhar-se à ambiência residencial ou hoteleira, a incorporação da fantasia ao ambiente hospitalar, e a adoção de soluções austeras.

As publicações em periódicos nacionais e internacionais, bem como as recomendações dos especialistas e arquitetos hospitalares, tem freqüentemente sugerido que o espaço interior hospitalar deva assemelhar-se ao de um lar ou ao de um hotel. É o caso da declaração da projetista de interior Blair Spangler para a revista *Architectural Lighting*:

“Certamente não há razão pela qual um hospital não possa invocar alguns tipos de associações inconscientes: uma visita a um hotel que é associada a férias, ou sugerir a amistosidade de seu próprio lar.”
(SPANGLER apud LINN, 1990, p.38)

Diversos profissionais acreditam que o hospital deve parecer-se e funcionar como um hotel, proporcionando o máximo de conforto e comodidades possíveis aos seus usuários. A própria área de internação tem sido denominada em muitas publicações como área de hotelaria, e a palavra paciente substituída por cliente ou hóspede. Essa concepção reflete uma abordagem mercadológica da prestação de serviços de saúde, o que torna difícil sua adoção em instituições públicas ou filantrópicas.

Este conceito se concretiza em propostas como os suntuosos átrios com iluminação diurna lateral e zenital e em ambientes de uso coletivo com aparelhos de iluminação, mobília e materiais sofisticados de acabamento.



FIGURA 4.12 - Estar do Centro Tuttleman. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.13 - Lobby da Clínica Cleveland. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.14 - Refeitório médico do Hospital Herrick. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.15 - Sala de espera do Hospital Memorial Scripps. Fonte: MALKIN, 1991.

A busca pela semelhança com o lar, por sua vez, visa proporcionar a sensação de aconchego que o caracteriza. No que se refere à iluminação, esta proposta se expressa através da utilização de aberturas, esquadrias, cortinas, abajures, luminárias e demais soluções de iluminação com aparência tipicamente residencial.



FIGURA 4.16 - Iluminação indireta, embutida em forro de gesso, na área de estar do Hospital Elmwood. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.17 - Aberturas, cortinas e luminárias compondo o acabamento residencial da maternidade do Hospital Cottonwood. Fonte: MALKIN, 1991.

Uma terceira tendência sugere a incorporação da fantasia ao ambiente hospitalar, que pode ser constatada principalmente nos hospitais infantis norte-americanos. No caso destes hospitais, cria-se uma espécie de cenário que lembra os parques temáticos infantis. Não apenas a iluminação, mas o projeto de todo o edifício acaba resultando bastante complexo e dispendioso.



FIGURA 4.18 - Projeto do Pavilhão Starbright. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.19 - Entrada do Hospital Pediátrico de Israel. Fonte: MALKIN, 1991.

Esta aproximação da arquitetura hospitalar à hoteleira, residencial ou dos parques infantis apresenta duas conseqüências importantes: freqüentemente implica em uma elevação dos custos iniciais e de manutenção da edificação, bem como compromete seu caráter. A utilização de aparelhos e soluções de

iluminação caros e de difícil manutenção é bastante indesejável no ambiente hospitalar, no qual a racionalização dos recursos financeiros é um dos requisitos fundamentais de projeto. Esta situação é ainda mais crítica no caso dos hospitais nacionais devido às grandes restrições econômicas que atualmente enfrentam. Além disso, o próprio caráter do espaço, isto é, a forma como o edifício transmite sua função, fica comprometido quando um hospital assemelha-se a espaços destinados a outros usos. Sabe-se que o caráter é um importante critério para a avaliação da qualidade de uma obra em arquitetura, pois confere ao edifício a legibilidade necessária para sua compreensão e utilização.

Contrapondo-se a essas tendências observa-se o desenvolvimento de propostas austeras de ambientação interior, que preferenciam o uso de soluções simples e eficazes de iluminação, como o aproveitamento da luz diurna e a integração entre o ambiente interior e exterior. São exemplos bastante importantes, os Hospitais da Rede Sarah Kubistchek, desenvolvidos pelo arquiteto João Filgueiras Lima, também conhecido como Lelé. Diferentemente das soluções anteriormente apresentadas, as propostas de Lelé visam a criação de uma ambiência mais agradável para os pacientes, através da adequada utilização dos recursos naturais de ventilação e iluminação.

Suas obras, que constituem-se em modelos para a arquitetura hospitalar no país, comprovam ser possível assegurar conforto e qualidade ao espaço interior, sem contudo elevar custos ou negar a potencialidade do ambiente hospitalar.



FIGURA 4.20 - Enfermaria do Hospital Sarah Kubistchek de Salvador - Ventilação e iluminação natural. Fonte: LATORRACA, 1999.

Outros exemplos comprovam ser possível através de soluções simples e eficazes de iluminação qualificar o ambiente interior de um hospital sem contudo anular o caráter do espaço.



FIGURA 4.21 - Quarto do Hospital Beth Israel
Abertura com visuais interessantes para o exterior. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 4.22 - Circulação do Hospital Beth Israel
Com cuidadosa proposta de cores e iluminação. Fonte: MALKIN, 1991

Provavelmente a humanização permanecerá sendo um importante critério orientando o desenvolvimento das propostas futuras da arquitetura hospitalar interior. Por outro lado, questiona-se a validade de algumas das soluções atuais que se propõem o resgate das escala humana, mas que na realidade são conflitantes com a natureza do recinto.

CAPÍTULO 5

A ILUMINAÇÃO EM ÁREAS DE INTERNAÇÃO A PARTIR DAS NECESSIDADES PSICOLÓGICAS DOS PACIENTES

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As pesquisas realizadas nos últimos dez anos tem comprovado a importância do ambiente e suas características (luz, cor, dimensões, formas, acústica,...) no comportamento humano. Tem-se também alertado para as diferentes necessidades das populações de pacientes que utilizam os espaços hospitalares: bebês, crianças, adultos, idosos, pacientes psiquiátricos, pacientes em estado grave ou terminal, entre outros.

Sabe-se que a percepção do espaço e sua utilização ocorre de forma diferenciada entre as pessoas destes grupos. Deste modo, para que se possa atender satisfatoriamente a todos esses usuários, devem ser respeitadas suas habilidades, limitações e necessidades. Além disso, as atividades realizadas nos diferentes setores suscitam necessidades de iluminação específicas por parte dos pacientes e do corpo médico.

A despeito destas constatações, freqüentemente os espaços hospitalares, no Brasil, são indiferenciados, especialmente no que se refere à instituições públicas. Seus variados ambientes e setores recebem soluções semelhantes de acabamento e iluminação. Monotonia e repetitividade são características comuns nestas edificações. Como consequência da homogeneidade tem-se a iluminação inadequada, sendo excessiva em alguns ambientes e escassa em outros.

No caso das áreas de internação, destaca-se ainda o fato de que os pacientes tem sua mobilidade reduzida, limitando-se em geral sua vivência na edificação ao âmbito de seu quarto e a áreas coletivas, como circulações, estares ou

lanchonete. Raramente, esta população chegará a conhecer uma parcela significativa da edificação. Cabe lembrar que os pacientes em geral se encontram muito sensibilizados e fragilizados, percebendo e reagindo intensamente à todos os estímulos sensoriais do espaço.

Dentre as finalidades primordiais da iluminação em quartos de internação encontram-se: favorecer o repouso dos pacientes e a atuação dos funcionários. No entanto o desenvolvimento da proposta de iluminação destes ambientes é complexo, visto que a mesma deve favorecer a realização de uma ampla variedade de atividades como realizar exames, visitas, leituras, refeições, higiene e demais cuidados pessoais, assistir televisão, além das tarefas visuais características de cada população.

Segue abaixo, um estudo sobre os setores de maternidade e pediatria, a fim de melhor compreender as necessidades de seus usuários com relação à iluminação dos ambientes.

5.2 SETOR DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA

As necessidades físicas, cognitivas, psicológicas e sociais das crianças, em relação ao espaço hospitalar, diferenciam-se significativamente das dos adultos. Sabe-se que esta população é ainda mais sensível ao processo de institucionalização. Por esta razão um projeto cuidadoso de iluminação em Unidades Pediátricas deve levar em consideração as características de seus usuários.

De acordo com Joseph Sprague (KOMISKE, 1999, p. 15), “Projetistas necessitam criar estabelecimentos de saúde para crianças que favoreçam uma atmosfera lúdica, de suporte e de cura, enquanto permanecendo precisa funcional e tecnicamente.”

São apresentados a seguir os critérios e recomendações relativos à iluminação dos quartos de internação deste setor. Estes critérios também se aplicam aos outros ambientes da Pediatria, como circulações, sala de jogos, solário e posto de enfermagem, embora sejam mais relevantes para os quartos, devido à permanência mais prolongada da criança nestes.

5.2.1 QUARTO DE INTERNAÇÃO

A apropriação do espaço pela criança varia significativamente de acordo com sua faixa etária. No entanto, a proposta de iluminação deve atender a alguns critérios essenciais que independem da idade do usuário. Dentre estes critérios incluem-se: maximizar o conforto do paciente e seus familiares, estimular a exploração e controle do espaço pela criança, permitir a realização das atividades de seu cotidiano, apresentar um caráter lúdico ou cênico e respeitar suas características biomecânicas e antropométricas.

O contato entre a criança hospitalizada e seus familiares é tão relevante para sua recuperação que atualmente integra as recomendações da OMS. Para tanto, o espaço físico do hospital deve assegurar o conforto não apenas dos pacientes, como também dos visitantes. A proposta de iluminação contribui para este objetivo ao permitir a realização de atividades de lazer, ao conferir ao espaço um apelo visual ou ao proporcionar a integração interior-exterior.

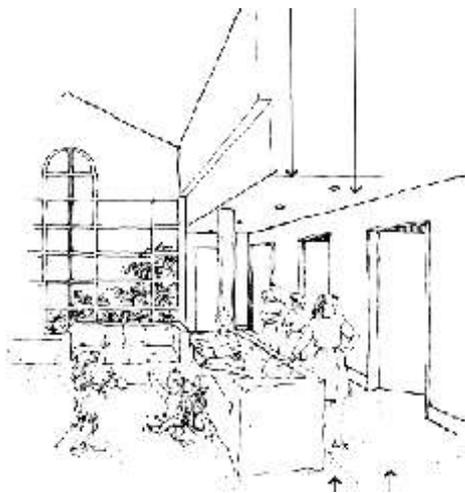


FIGURA 5.1 - Croqui do ambiente de estar da Unidade Pediátrica do Hospital Camarillo. Fonte: MALKIN, 1991.

O aumento do nível de conforto também se justifica pela redução do controle do espaço pelo paciente, devido ao seu estado fragilizado. A dependência de outros, que geralmente caracteriza os processos de institucionalização, compromete a auto-estima do paciente. A movimentação da criança, ainda que mais restrita nos quartos e com maior liberdade em espaços coletivos, é fundamental para seu bem-estar psicológico. No entanto, esta população apresenta um nível de atividade diferenciado do dos adultos, estando mais

sujeita a ocorrência de acidentes perigosos. Assim, a proposta de iluminação deve conferir segurança e legibilidade aos ambientes, encorajando sua apropriação, bem como maximizar a possibilidade de controle das condições ambientais iluminação, temperatura, ruídos, etc.

Tendo em vista a segurança das crianças, especialmente daquelas que estão iniciando a engatinhar, a IESNA (1995) recomenda que a iluminação no nível do chão permita a adequada visualização dos objetos que possam acarretar algum dano físico. A iluminação ao nível do chão também é importante para a ocorrência das atividades visuais e lúdicas infantis, visto que este plano é muito utilizado pelas crianças.

Esta normativa também sugere que a iluminação do posto de enfermagem assegure o controle visual da criança pelos funcionários e vice-versa.

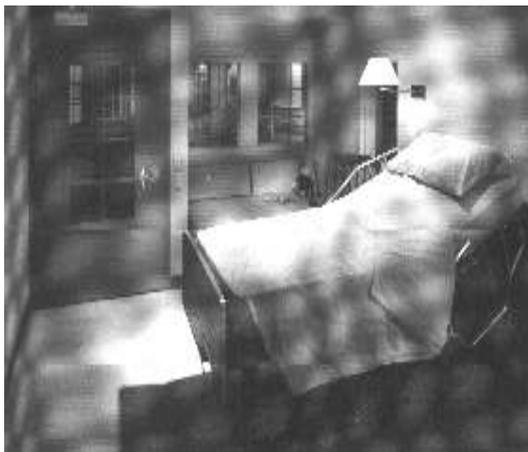


FIGURA 5.2 - Centro Médico Memorial Mercy - Quarto de internação com aberturas voltadas para o corredor e posto de enfermagem. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 5.3 - Centro Médico Memorial Mercy - Iluminação e abertura dos quartos permitindo o controle visual dos espaços pelos funcionários e pacientes. Fonte: MALKIN, 1991.

Outra forma de contribuir para a segurança na utilização do espaço é a criação de aberturas integrando os quartos com as áreas de circulação, facilitando ainda mais a supervisão pelos funcionários. O ambiente de modo geral pode apresentar predominância de planos envidraçados, integrando-se com o corredor e também com o exterior. Deve-se apenas ter o cuidado de dispor as aberturas de elementos de controle da iluminação a fim de favorecer o conforto visual e a privacidade dos usuários. Além disso, as janelas devem possuir travas de segurança, principalmente quando esta unidade não se encontra no pavimento térreo da edificação.

Deve-se também permitir a realização, em condições adequadas, das atividades que integram o cotidiano infantil, dentre elas brincar à luz do sol. Este objetivo pode ser assegurado através da criação de solários e do aproveitamento da iluminação natural em todos os ambientes possíveis e especialmente nos quartos.



FIGURA 5.4 - Hospital Ronald McDonald
Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 5.5 - Hospital New York - Sala de jogos com iluminação natural e visuais para o exterior. Fonte: MALKIN, 1991.

Quando a unidade não dispuser de uma sala de estudos, deverá ser prevista a ocorrência desta atividade nos quartos, tendo em vista sua importância e o fato de que muitos pacientes permanecem internados por períodos prolongados.

Além disso, a própria iluminação pode apresentar caráter lúdico ou cênico. A variabilidade das características dos espaços interiores do edifício hospitalar, através de uma iluminação cênica, desperta o interesse das crianças para sua utilização e confere clareza ao ambiente, bem como promove a estimulação do sentido da visão. Segundo GIBSON (1996), a capacidade de percepção do indivíduo é desenvolvida a partir dos estímulos ambientais recebidos, fundamentais na infância. Com o propósito de criar uma ambiência mais interessante e acolhedora, a IESNA (1995) sugere a composição de iluminação direta, indireta e difusa nas unidades pediátricas, e a utilização de cores nas superfícies internas. A concepção do projeto arquitetônico como um todo deve visar a criação de uma ambiência alegre e estimulante, não se limitando a soluções paliativas freqüentemente utilizadas como a pintura de personagens de histórias infantis em paredes de ambientes monótonos.

Outro aspecto importante a ser considerado é a escala da criança, que se diferencia da do adulto. Deve-se assegurar o acesso físico e visual do paciente

aos objetos de seu interesse. Para tanto, o dimensionamento do espaço deve considerar as características biomecânicas e antropométricas das crianças, entre elas a altura da linha de visão, inferior à do adulto. Embora esta dimensão varie de acordo com a faixa etária, pode-se projetar as aberturas com seu limite inferior aproximando-se do chão, resguardadas as devidas precauções de segurança.

Assim como nas demais unidades de internação, deve-se cuidar para que a iluminação não cause o ofuscamento dos usuários. Para tanto, faz-se necessário dedicar especial atenção às características das luminárias e seu posicionamento com relação ao campo visual periférico dos pacientes. Dentre as alternativas para a iluminação de exames inclui-se a possibilidade de ela ser portátil, indireta ou ainda direta e contínua situada próxima ao forro.

A AS/NZS (1997) faz apenas recomendações objetivas com relação a iluminação de enfermarias infantis. Para a iluminação geral, esta norma recomenda 240 lux, e para a noturna, 10 lux.



FIGURA 5.6 - Janela do quarto de internação da Unidade Pediátrica do Hospital New York- limite inferior da abertura próximo ao chão, adequando-se à escala da criança. Fonte: MALKIN, 1991.

A ABNT (1992), bem como a IESNA (1995), não propõem valores de iluminância específicos para enfermarias infantis.

5.3 SETOR DE MATERNIDADE

Nas duas últimas décadas, o espaço físico das Maternidades sofreu mudanças significativas. Estas mudanças visaram, entre outros objetivos, tornar mais agradável a experiência do parto. Passou-se a criticar o tratamento da gestante

como paciente e da gravidez como doença (MALKIN, 1991). Desta forma, o ambiente das Maternidades pode se diferenciar da arquitetura convencional dos demais setores hospitalares.

Até pouco tempo, os recém-nascidos eram levados para enfermarias, permanecendo afastados de suas mães durante sua estadia no ambiente hospitalar. Acreditava-se que as mães não estariam em condições de cuidar de seus bebês, visto encontrarem-se em processo de recuperação. Supunha-se ainda que ao ficarem isolados, os bebês estariam mais protegidos contra doenças e infecções. No entanto, estudos realizados desmistificaram estes tabus, revelando os benefícios da proximidade entre ambos. Por estes motivos, a acomodação do bebê neste ambiente é atualmente recomendada pela OMS (Organização Mundial da Saúde). Este novo modelo, bastante difundido no país, ocasionou a desativação das enfermarias para recém-nascidos, além de determinar novas demandas a serem contempladas no projeto de quartos de recuperação pós-parto.

Os critérios de iluminação deste setor também foram alterados, visando melhorar as condições de conforto de gestantes, bebês e familiares, bem como conferir ao espaço uma aparência menos intimidante.

Para exemplificar alguns dos princípios atuais que orientam as propostas de iluminação nas Maternidades, é analisado a seguir um dos ambientes fundamentais que o compõem: o quarto de recuperação pós-parto.

5.3.1 QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO

A iluminação neste ambiente deve assegurar o conforto psicológico, fisiológico e visual de seus principais usuários - mãe e recém-nascido. Dentre os critérios a serem considerados destacam-se: favorecer o repouso, permitir o contato com o ambiente exterior, propiciar a realização de atividades de lazer e contribuir para a qualidade ambiental do espaço.

As normativas, embora introduzam algumas das necessidades dos usuários, enfatizam as características de iluminação relativas a realização dos procedimentos médicos.

A IESNA (1995) estabelece a iluminância adequada à realização das tarefas

visuais 500 a 1000 lux. Quanto aos aspectos subjetivos, esta norma apenas sugere que a iluminação geral apresente qualidade, além de ser suave e agradável, favorecendo a presença dos familiares e visitantes. Outras recomendações para quartos de internação em geral também podem ser aplicadas como: a importância das aberturas para o entretenimento e orientação do paciente, e assegurar a iluminação adequada para a realização das atividades de lazer.

As aberturas para o ambiente exterior, recomendadas pela IESNA (1995), desempenham um importante papel nas áreas de internação e recuperação em geral, como em uma UTI (Unidade de Tratamento Intensivo). Elas permitem aos pacientes manter a noção de tempo (ciclo circadiano) e clima, e sempre que possível devem possibilitar a contemplação da natureza, cujo efeito tranqüilizante sobre as pessoas é desejável.

De acordo com a BS British Standard (1992), mesmo quando a paisagem não apresenta muito interesse, observam-se benefícios como permitir ao usuário mudar de foco e cena. Por isso, esta norma inglesa, recomenda que ambientes interiores em geral disponham de janelas, ainda que para tanto seja necessário criar pátios internos no momento de desenvolvimento do projeto arquitetônico.

Quanto ao lazer dos pacientes e visitantes, a IESNA (1995) sugere disponibilizar uma luminária junto a cabeceira da cama permitindo a realização de atividades de leitura. Esta fonte de luz deve ser móvel ou estar posicionada de forma a não projetar a sombra da própria cabeça dos usuários sobre o material a ser lido (WHEELER, 1976).



FIGURA 5.7 - Quarto de recuperação do Hospital Saint Vicent. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 5.8 - Quarto de recuperação do Centro Médico Presbiteriano Pacífico. Fonte: MALKIN, 1991.

Além disso, a IESNA (1995) alerta para que a iluminação do espaço não gere reflexos sobre a tela dos aparelhos de televisão, que freqüentemente constituem um dos principais equipamentos de entretenimento no ambiente hospitalar.



FIGURA 5.9 - Quarto de recuperação do Centro Médico Washoe. Fonte: MALKIN, 1991.

A AS/NZS (1997), por sua vez, não estabelece recomendações específicas para quartos de recuperação pós-parto, pressupondo a aplicação das premissas gerais de quartos de internação. Nesta normativa, são poucas as indicações relativas aos aspectos qualitativos da iluminação, como por exemplo, evitar a incidência da luz diretamente sobre os olhos do paciente.

AABNT (1992) se limita a estabelecer as iluminâncias adequadas para quartos privativos de maternidade, propondo de 100 à 200 lux para a iluminação geral, e de 150 à 300 para a específica.

Dentre os aspectos não contemplados por essas normas inclui-se o controle da iluminação do ambiente, fundamental para o repouso da mãe e do bebê. Deve-se evitar luminosidade excessiva que possa gerar desconforto visual. Segundo MALKIN (1997), a disponibilidade de iluminação indireta ou difusa é desejável nos ambientes onde permanecem os bebês, a fim de que eles não possam olhar diretamente para a fonte de luz. Com este objetivo e visando também assegurar a privacidade dos usuários, no caso de quartos localizados nos primeiros pavimentos da edificação, destaca-se a importância de persianas e brises, os quais não comprometem a contemplação do exterior.

Deve-se cuidar para que a iluminação assegure uma boa reprodução das cores, fundamental tanto para o acompanhamento do estado de saúde dos pacientes, como para a melhoria de sua aparência. Para tanto, recomenda-se a utilização de lâmpadas com temperatura de cor entre 3000 e 4000 K, ou inferior. Apesar do fato de que as lâmpadas fluorescentes mais utilizadas neste tipo de espaço apresentarem temperatura próxima a 5000 K, com CRI (Índice

de reprodução de cor) inferior ao desejável, inúmeros modelos com qualidade superior já estão disponíveis no mercado CRI de 64% à 92% (WHITEHEAD, 1995).

Destaca-se a necessidade de dispor os quartos de internação de iluminação noturna, ou de vigília, a qual deve preferencialmente iluminar o plano do piso, conferindo segurança na utilização do ambiente sem contudo causar incômodo aos usuários.

Recomenda-se cuidar para que a iluminação artificial - de vigília, exames ou cabeceira - de um leito não cause desconforto ao paciente situado ao lado, quando em quartos coletivos.

Outro aspecto importante refere-se à preocupação em tornar o ambiente mais acolhedor e aconchegante. A predominância de paredes brancas, desprovidas de ornamentação, associadas à assepsia no imaginário dos usuários hospitalares, tendem a ser cada vez mais substituídas, assim como a iluminação de caráter monótono e homogêneo. De acordo com WHITEHEAD (1995), a arte de iluminar está atualmente sendo incorporada à arquitetura hospitalar, como nunca havia sido antes.

Dentre as alternativas projetuais inclui-se tirar partido de uma iluminação mais dramática e de cores mais saturadas nas paredes. Aberturas, luminárias e cortinas também freqüentemente incorporam um tratamento plástico, visto serem elementos fundamentais para a qualidade ambiental do espaço. No entanto, muitas vezes a humanização ocorre de forma equivocada através da adoção da estética residencial, ignorando-se o caráter do espaço, como comentado anteriormente.



FIGURA 5.10 - Quarto de recuperação do Centro Médico Washington. Fonte: MALKIN, 1991.



FIGURA 5.11 - Quarto de recuperação do Centro Médico Saddleback Memorial. Fonte: MALKIN, 1991.

CAPÍTULO 6

ESTUDO DE CASO DA ILUMINAÇÃO EM QUARTO DE INTERNAÇÃO OBSTÉTRICA E PEDIÁTRICA

6.1 OBJETIVOS

Objetivou-se através deste trabalho analisar as condições de iluminação de quartos de internação obstétrica e pediátrica de dois estabelecimentos de saúde da região - o Hospital Regional da Grande Florianópolis e o Hospital Infantil Joana de Gusmão .

Buscou-se verificar de que forma os critérios de avaliação fixados foram atendidos e se estes se adequam ao nosso contexto climático, econômico e sociocultural. Visou-se, ainda, conhecer os problemas que ocorrem com maior frequência nestes locais e identificar soluções apropriadas.

6.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESPAÇOS ESTUDADOS

A seleção das duas edificações hospitalares que constituíram a amostragem desta pesquisa fundamentou-se na receptividade por parte de seus administradores, visto que em ambos locais ficou manifestado interesse em contribuir para a concretização do trabalho.

Foi também importante para esta escolha o caráter das duas instituições, as quais incluem-se entre os estabelecimentos de saúde de maior relevância para a região, devido tanto ao grande volume de pacientes atendidos quanto pela reconhecida qualidade do atendimento prestado.

Por fim, verificou-se nestes hospitais a existência dos ambientes que se desejava estudar - quarto de internação pediátrica e obstétrica - viabilizando o desenvolvimento do trabalho. Optou-se pelo estudo destes espaços devido à

importância ambiental, econômica e funcional do setor de internação para um hospital, bem como tendo em vista a permanência prolongada das pessoas nos mesmos. Além disso, a análise destes dois ambientes e das necessidades de suas populações usuárias - gestante, criança, bebê, visitantes, médicos e demais funcionários - permite avaliar os aspectos psicológicos, compositivos, perceptivos e comportamentais relativos ao sistema de iluminação.

No entanto, os ambientes de estudo não coincidiram nos dois hospitais, isto é, enquanto o Hospital Infantil Joana de Gusmão não dispõe de setor de internação obstétrica, ou recuperação pós-parto, o Hospital Regional da Grande Florianópolis não tem internação pediátrica. Deste modo, a análise não pretende estabelecer comparações entre as soluções de iluminação encontradas nos dois hospitais mas sim, avaliá-las isoladamente com relação à critérios preestabelecidos.

Cabe ainda observar que o trabalho de campo foi realizado em apenas um dos quartos que integra os setores de internação pediátrica e obstétrica do Hospital Infantil e Regional respectivamente. Isto se deve ao fato de que em ambos os casos, assim como ocorre na maioria dos hospitais, o setor de internação corresponde à associação de quartos padronizados, isto é, de mesma forma e tamanho, dispostos ao longo das áreas de circulação. Assim torna-se possível analisar a iluminação do setor de internação de modo geral, a partir da realização de medições em um único ambiente.

6.3 DESCRIÇÃO DOS OBJETOS DE ESTUDO

Hospital Infantil Joana de Gusmão

O Hospital Infantil Joana de Gusmão apresenta atendimento misto público e privado, vinculado ao SUS (Sistema Único de Saúde) e à convênios. Constitui-se em um hospital modelo de atendimento à criança, estendido também ao adolescente, o que justifica sua relevância para Florianópolis, bem como para todo o Estado de Santa Catarina.

Projetado em 1987- 88 pelo Arquiteto Marcos dos Santos Fiuza, o Hospital Infantil localiza-se no bairro da Agrônômica, próximo ao centro de Florianópolis.

Situa-se nas imediações da Maternidade Carmela Dutra, bem como de dois outros estabelecimentos de saúde construídos posteriormente.



FIGURA 6.1 - Mapa de localização do Hospital Infantil

Seu entorno imediato caracteriza-se por uma ocupação predominantemente residencial e comércio vicinal, correspondentes a edificações de pequeno porte, de até 2 pavimentos. Cabe destacar a proximidade de uma favela com relação ao Hospital, a qual ocasiona a ocupação crescente do Morro onde ambos se situam, implicando em péssimas condições de vida para a população ali residente, bem como comprometendo a paisagem e especialmente a cobertura vegetal do local.



FIGURA 6.2 - Vista para o mar à partir da entrada do Hospital Infantil



FIGURA 6.3 - Visual para o morro e Hospital Infantil na rua de acesso

A tipologia horizontal adotada, com apenas 3 pavimentos, dispendo de numerosos pátios internos e pé-direito duplo em algumas áreas de circulação, potencializa a utilização de iluminação e ventilação natural no edifício. Estas características juntamente com a predominância de áreas envidraçadas com relação ao panos de alvenaria nas fachadas, favorecem significativamente a integração entre ambientes internos e externos.



FIGURA 6.4 - Fachada principal do Hospital Infantil



FIGURA 6.5 - Hall central com rampas e escadas



FIGURA 6.6 - Maquete do Hospital Infantil

Cabe destacar que o sistema de aberturas é bastante semelhante em toda a edificação, independentemente das funções às quais se destinam o ambiente ou mesmo da orientação solar das fachadas. Visando aumentar ou diminuir a incidência de luz diurna em determinados espaços foram utilizados respectivamente recursos como a adoção de aberturas zenitais e a substituição de parte dos panos de vidro por material opaco colorido, o qual constitui um elemento compositivo das fachadas ao contrastar com o concreto aparente.



FIGURA 6.7 Aberturas das fachadas do Hospital Infantil

Hospital Regional da Grande Florianópolis

O Hospital Regional da Grande Florianópolis apresenta atendimento predominantemente público, vinculado ao SUS (Sistema Único de Saúde), embora também abranja convênios privados. Trata-se de um hospital geral de grande porte, que presta serviços não apenas à comunidade local, mas também à população oriunda do interior de Santa Catarina.

Seu projeto foi desenvolvido pela empresa gaúcha “ HOSPITASA - Projetos e consultoria hospitalar ” sob a coordenação do arquiteto Irineu Breitman, em 1980. Cabe ressaltar que esta empresa foi responsável pelo projeto de diversos outros hospitais do Estado, do mesmo período, razão pela qual tipologias e soluções arquitetônicas semelhantes podem ser constatadas nestas edificações.

O edifício localiza-se no município de São José, nas imediações da BR-101, na conurbação da Grande Florianópolis. O entorno imediato caracteriza-se por uma ocupação predominantemente residencial e comércio vicinal, com gabarito de 1 a 2 pavimentos, embora próximo à rodovia junto à qual situam-se indústrias e comércio de maior porte. O Hospital encontra-se implantado próximo ao topo de um morro, o que lhe assegura visuais privilegiados da Baía Sul a partir dos ambientes situados junto à fachada principal do edifício. A vegetação é esparsa no entorno imediato, em razão da densa ocupação da região.



FIGURA 6.8 - Mapa de localização do Hospital Regional

Trata-se de uma edificação compacta horizontalizada, devido às maiores proporções de sua largura com relação à altura, embora apresente 6 pavimentos. Dispõe de amplas aberturas nas fachadas frontal e posterior do bloco principal, no qual localizam-se os diferentes setores de internação e UTI (Unidade de Tratamento Intensivo). As aberturas para o exterior variam bastante de acordo com a finalidade de cada ambiente, embora sejam idênticas para ambientes com uso semelhante situados em orientações solares distintas, como é o caso dos quartos de internação. Cabe ainda destacar sua volumetria irregular, revestida nas fachadas externas por reboco e pintura na cor branca, associado ao uso abundante de vidro.



FIGURA 6.9 - Vista da fachada da Hospital Regional



FIGURA 6.10 - Visual para Baía Sul e edificações do entorno

Devido a estas características formais, boa parte dos ambientes dispõe de iluminação e ventilação natural, proporcionadas pelas aberturas laterais. É exceção o andar térreo da edificação o qual apresenta área construída superior à dos demais e que corresponde a uma planta compacta. No entanto, com relação a este pavimento houve a preocupação de inserir aberturas zenitais tipo *shed* a fim de melhorar as condições de iluminação em locais situados no interior da planta.



FIGURA 6.11 - Aberturas zenitais na circulação do ambulatório

6.4 CLIMA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

A conurbação da Grande Florianópolis localiza-se próxima ao Oceano Atlântico e encontra-se dividida em uma porção insular e outra continental, na qual localiza-se o município de São José. Situada na Latitude 27°32'57" S e Longitude de 30° W, apresenta clima subtropical úmido, com estações bem definidas e verão quente. Dentre os ventos predominantes destaca-se o de orientação sul, no inverno, e o nordeste, no verão. A temperatura média anual é de 20,4° C, e a condição de céu característica é parcialmente nublada.

6.5 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

A análise quantitativa foi realizada com base nos dados obtidos nas medições “*in loco*”. Tomou-se como referencial as recomendações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - (1992), sendo que algumas questões não abordadas por esta normativa foram avaliadas de acordo com o proposto pela IESNA - Illuminating Engineering Society of North America. A opção pela IESNA (1995) como referencial secundário da análise, dentre as demais normativas internacionais, se deve tanto à qualidade de seu conteúdo como pelo fato de destinar-se a um país - os E.U.A.- que apresenta locais com latitude e clima semelhante ao do sul do Brasil.

Quatro aspectos fundamentais integraram a avaliação quantitativa: iluminância, uniformidade, luminância e contraste.

As iluminâncias foram analisadas com relação às normativas supracitadas, verificando sua distribuição e o cumprimento dos valores recomendados. Além disso observou-se os valores máximos e mínimos de cada ambiente, visando averiguar a existência de pontos com iluminâncias excessivas ou insuficientes.

Avaliou-se a uniformidade da iluminação do ambiente, entendida como a razão entre a iluminância mínima e a média. Teve-se por referencial o valor mínimo de uniformidade proposto pela ABNT (1992) para ambientes interiores que corresponde a 0,7, tendo em vista não terem sido encontradas recomendações específicas para ambientes hospitalares. Cabe lembrar que a uniformidade total da iluminação do ambiente não é necessariamente uma qualidade, pois

Resulta em um espaço monótono e que causa fadiga à visão humana. No caso de quartos de internação hospitalar, a variação da iluminância, respeitando-se as condições necessárias à realização das tarefas visuais, confere ao espaço maior interesse, dinamismo e beleza. Observou-se ainda a diversidade da iluminância que corresponde à razão entre a iluminância máxima e a mínima no ambiente interno, a qual não deve exceder a proporção de 5:1, de acordo com o proposto pela CIBSE - The Chartered Institution of Building Services Engineers - (1994).

As luminâncias, por sua vez, foram analisadas com base nos valores máximos recomendados para cada ambiente, normatizados pela IESNA (1995). Buscou-se também constatar contrastes excessivos de luminâncias, principalmente quando situados no campo visual periférico do paciente. Para tanto teve-se por referencial as proporções de luminâncias para ambientes hospitalares (IESNA, 1995) correspondentes a 1:1/5 entre a tarefa visual e a superfície mais escura do espaço, 1:5 entre a tarefa e a superfície mais iluminada e 10:1 entre a abertura e a área de trabalho, em dia de céu claro.

Os critérios qualitativos utilizados na avaliação da iluminação foram sintetizados a partir da revisão bibliográfica. São eles:

- favorecer o repouso dos pacientes, mãe e bebê no caso de quarto de recuperação pós-parto e criança em quarto de internação pediátrica;
- assegurar as características necessárias à atuação do corpo médico e demais funcionários;
- proporcionar a humanização do espaço de tratamento, através de ambiência aconchegante;
- contribuir para a legibilidade do ambiente e segurança em sua utilização;
- evitar o ofuscamento dos usuários;
- permitir o controle dos sistemas de iluminação com facilidade, isto é, seu acionamento, a redução ou o aumento de sua intensidade de acordo com as necessidades individuais de seus usuários;
- permitir o contato visual com o ambiente exterior, fundamental para a recuperação do paciente visto que contribui para sua orientação e entretenimento;

- permitir a realização de atividades de lazer em condição de conforto;
- assegurar a apreciação estética do espaço, conferindo apelo visual ao mesmo.

Estes critérios qualitativos foram avaliados tanto a partir dos resultados das medições “*in loco*”, quanto em função das observações diretas, entrevistas e dos dados coletados durante o levantamento do edifício e dos ambientes. Para esta avaliação, a participação dos usuários do espaço, foi fundamental pois permitiu a compreensão das reais condições de utilização bem como de seu grau de satisfação.

6.6 METODOLOGIA

Através desta pesquisa aplicada visou-se a análise das condições de iluminação necessárias aos quartos de internação pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão e quarto de internação obstétrica do Hospital Regional da Grande Florianópolis enfatizando as implicações da luz natural e artificial no bem - estar fisiológico e psicológico dos usuários, bem como no processo de percepção e de apropriação do espaço.

6.6.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os usuários dos quartos de internação hospitalar obstétrica e pediátrica constituem a população deste trabalho e subdividem-se em duas classes: os pacientes e público em geral (familiares, voluntários, amigos,...), e os funcionários (médicos, enfermeiros, administradores,...). Essa subdivisão justifica-se pela divergência de interesses, sendo prioridade para o primeiro grupo o seu conforto, enquanto para o segundo, a praticidade e funcionalidade dos espaços.

A amostra da população que efetivamente integra a análise é representada por número significativo de pessoas de cada um dos exemplares arquitetônicos estudados. Foram realizadas entrevistas estruturadas com 66 pessoas em cada instituição, estimando uma população de 200 pacientes e utilizando um erro amostral de 10%. As entrevistas foram realizadas em três etapas,

paralelamente às medições ocorridas no solstício de inverno, equinócio e solstício de verão, abrangendo 22 pessoas por instituição em cada etapa.

6.6.2 MÉTODOS

A avaliação da iluminação natural e artificial nos espaços estudados foi realizada em duas etapas: trabalhos de gabinete e trabalhos de campo.

6.6.2.1 TRABALHO DE GABINETE

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente foi realizada a revisão bibliográfica, através da qual buscou-se compreender os parâmetros que determinam a qualidade da iluminação, os requisitos necessários à iluminação natural e artificial de hospitais e as necessidades específicas de quartos de internação de Pediatria e de Maternidade.

PREPARAÇÃO PARA O TRABALHO DE CAMPO

A seguir foi elaborado o material a ser utilizado no trabalho de campo correspondente às planilhas para as medições de iluminância e luminância natural e artificial, *checklist* das características físicas da edificação e seu entorno, *checklist* das características gerais dos ambientes estudados e de seus sistemas de iluminação, planilha para registro gráfico e escrito da observação direta e questionário a ser utilizado na entrevista estruturada. Os modelos de planilha e *checklist* utilizados nesta pesquisa podem ser encontrados no ANEXO B.

ORDENAMENTO DOS DADOS

Posteriormente ao trabalho de campo foi realizado, em gabinete, o ordenamento e processamento dos dados obtidos, incluindo cálculos matemáticos, a elaboração dos resultados e das conclusões, bem como o desenvolvimento de diretrizes projetuais. Estas diretrizes, criadas a partir da compreensão dos principais problemas da iluminação na arquitetura hospitalar, visam contribuir para a discussão acadêmica e facilitar a atuação profissional em futuras propostas, evitando a repetição de alguns erros constatados nas instituições analisadas.

Dentre os cálculos matemáticos realizados destaca-se o do C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna), o qual corresponde ao quociente entre a iluminância em um ponto no interior do edifício (E_p) e a iluminância externa (E_e), servindo como importante referencial para assegurar o bom aproveitamento da iluminação natural. Tomando-se como referencial que a iluminância no plano de trabalho deveria estar compreendida entre 250 e 500 lux (ABNT, 1992), foi possível estimar o C.L.D. desejável para os ambientes em estudo e compará-los com os valores efetivamente encontrados no local. A partir do cálculo do C.L.D. foi possível ainda avaliar a uniformidade da iluminação.

Além disso, a fim de conferir os valores de luminâncias obtidos através do uso do luminômetro, foram registradas, durante o trabalho de campo, as iluminâncias verticais.

Estes valores foram transformados em luminâncias a partir do uso da Lei de Lambert, isto é, multiplicando-os pelo fator de refletância das superfícies do ambiente.

6.6.2.2 TRABALHO DE CAMPO

Nesta etapa os procedimentos utilizados incluíram levantamento físico dos ambientes estudados, medições “*In loco*” das iluminâncias e luminâncias naturais e artificiais, observação direta e realização de entrevistas estruturadas.

LEVANTAMENTO DE DADOS

Inicialmente foi realizado um breve levantamento das características dos edifícios em estudo - tipologia, aberturas e elementos de proteção - e de seu entorno imediato, registrando-se aspectos como uso do solo, gabarito, volumetria, microclima, cobertura vegetal e topografia. Prosseguiu-se com a observação cuidadosa dos quartos de internação pediátrica e obstétrica e de seus respectivos sistemas de iluminação natural e artificial, identificando-se características das luminárias, aberturas, superfícies refletoras que compõem o ambiente e atividades visuais.

Visando coletar as informações de interesse do trabalho para a posterior análise, foram utilizados os seguintes procedimentos: registros fotográficos, gráficos croquis e desenhos técnicos - e também escritos *checklist*.

MEDIÇÕES “IN LOCO”

Através das medições “*In loco*” buscou-se averiguar se o ambiente proporciona as condições necessárias à realização das tarefas visuais: exame, leitura, entre outras - tendo como parâmetro os critérios de conforto supracitados. Para tanto, foram registradas a iluminância natural externa, as iluminâncias horizontais no plano de trabalho, as iluminâncias verticais das paredes delimitadoras do ambiente e do campo visual periférico dos pacientes - iluminância semicilíndrica - e as luminâncias relativas à posição dos mesmos.

Para a realização do trabalho de campo seguiram-se as recomendações metodológicas da CIBSE (1994). Assim, a grelha dos pontos de medição de iluminância horizontal foi determinada de acordo com as dimensões de cada local, respeitando-se um afastamento mínimo de 1 m com relação ao plano vertical oposto ao das aberturas e 0,5 m com relação às demais paredes. Os valores de iluminância horizontal foram obtidos posicionando-se o luxímetro a aproximadamente 0,85 m do chão, altura esta correspondente à do plano de trabalho, que é relativo ao leito hospitalar.

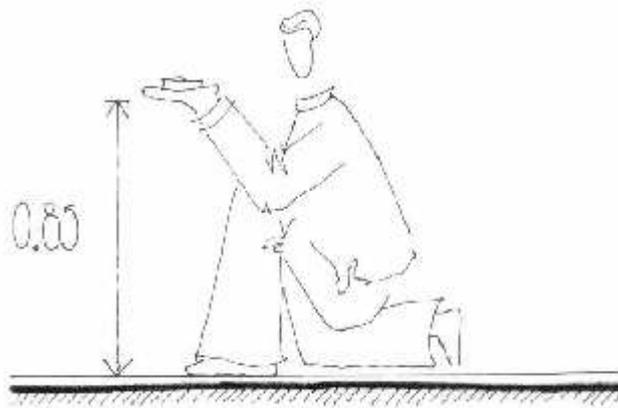


FIGURA 6.12- Posicionamento do luxímetro para medição das iluminâncias horizontais

A iluminância vertical no campo visual periférico do paciente - iluminância semicilíndrica - foi obtida com o posicionamento do aparelho a aproximadamente 10 cm do rosto e 1.10 m de altura, em locais de maior permanência do paciente. Buscou-se avaliar a luz que chega ao paciente e a luz refletida pelo mesmo, com relação à fontes situadas à sua direita, frente e esquerda.

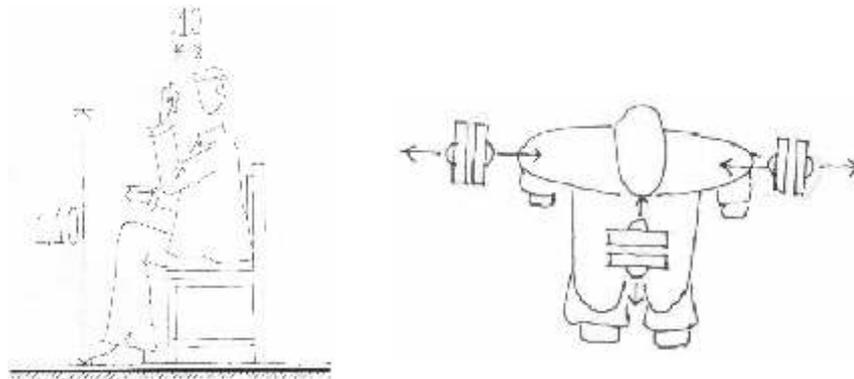


FIGURA 6.13 - Posicionamento do luxímetro para medições de iluminâncias verticais

Registrou-se, ainda, as luminâncias nos distintos planos verticais e forro a partir da posição dos leitos, a aproximadamente 1.10 m de distanciamento do chão, tendo em vista ser esta a altura da linha de visão do paciente acamado. Visando verificar a exatidão destes valores foram medidas as iluminâncias dos planos verticais que delimitam o espaço, obtidas a 1 m de distância dos mesmos em relação ao seu centro, com exceção do plano em que se localizavam as aberturas para o qual adotou-se o afastamento de 0,5 m.

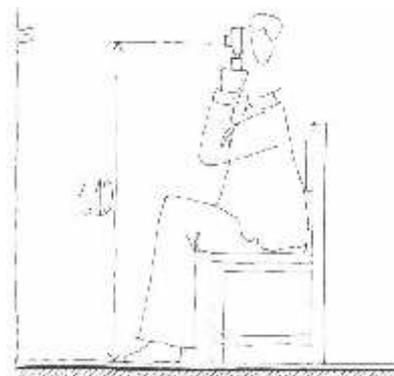


FIGURA 6.14 - Posicionamento do luminancímetro para medições de luminâncias

Por fim, foram feitos registros fotográficos dos ambientes em cada medição, incluindo basicamente uma foto geral do espaço e uma a partir da posição de um dos pacientes. Foram registradas nas planilhas de medição a abertura do diafragma e a velocidade do obturador com os quais regulou-se a máquina durante sua utilização, a fim de facilitar a interpretação.

O levantamento foi efetuado contando-se com a participação de duas pessoas, uma manipulando os equipamentos e outra simultaneamente registrando os dados levantados.

As medições relativas à luz diurna foram realizadas em seis situações: inverno,

equinócio e verão, nos períodos da manhã e da tarde, tendo em vista as variações significativas de iluminância natural nos ambientes ao longo do ano e do dia, decorrentes da trajetória solar. Optou-se por realizar as medições em dias característicos de cada estação e em condições de céu claro, resultando nas seguintes datas:

- 1º medição - inverno - 03 e 08 de agosto de 2001;
- 2º medição - equinócio - 06 e 07 de novembro de 2001;
- 3º medição - verão - 21 e 22 de janeiro de 2002.

Além disso, foi definido um horário solar para a realização destas medições, o qual compreende-se entre 09:00 e 11:00 horas no período matutino e 13:00 e 15:00 horas no período vespertino. Cabe destacar que nestas medições foi minimizada a interferência de elementos de proteção das aberturas - persianas, cortinas, entre outros - e excluída a iluminação artificial nos ambientes, desligando-se as luminárias.

As medições de iluminação artificial foram realizadas uma única vez em cada ambiente, nos dias 21 e 31 de janeiro de 2002, à partir das 20:00 horas, isto é, no período noturno.

OBSERVAÇÃO

Através da observação direta e sistemática dos ambientes buscou-se verificar os costumes de uso, isto é as atividades que efetivamente são desempenhadas nos locais e o modo como a iluminação dos espaços afeta o comportamento dos usuários. Novamente, foram utilizados registros gráficos (fotografia e diagramas comentados) e escritos (planilha de observação e *cheklist*). A compreensão destas atividades é fundamental para a determinação das necessidades de iluminação natural e artificial dos usuários e sua influência na apropriação do espaço.

ENTREVISTAS

A partir da realização de entrevistas estruturadas com os usuários dos quartos de internação (corpo técnico, pacientes e visitantes) buscou-se avaliar os efeitos da luz no seu estado psicológico e emocional, na percepção destes locais e os comportamentos resultantes. O roteiro da entrevista seguiu os

critérios de análise da qualidade da iluminação estudados por FLYNN (1973) e conteve em sua maioria perguntas de múltipla escolha, prevendo em alguns casos a possibilidade de registrar comentários adicionais do entrevistado. Foi realizada uma aplicação piloto dos questionários no setor de internação obstétrica do Hospital Regional, evidenciando algumas de suas limitações, as quais foram corrigidas. Também ocorreram conversas informais com os usuários destes ambientes com o objetivo de obter dados complementares relativos à iluminação do espaço e seus níveis de satisfação.

6.6.2.3 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos usados foram: nas medições de iluminância o Luxímetro digital Minipa, modelo MLM-1332, no levantamento das luminâncias o Luminancímetro Litemate III, modelo 504, e ainda uma câmara profissional Olympus modelo OM-1, para os registros fotográficos.



FIGURA 6.15 e 6.16 - Aparelhos utilizados nas medições - luxímetro e luminancímetro

6.7 RESULTADOS

6.7.1 SOLSTÍCIO DE INVERNO QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA - HOSPITAL INFANTIL

6.7.1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ILUMINAÇÃO DO AMBIENTE

Este ambiente dispõem de aberturas laterais amplas, as quais proporcionam a integração entre exterior e interior, além de assegurarem a iluminação natural, reduzindo a necessidade de utilização da artificial. O controle da luz natural que incide no ambiente ocorre por meio de persianas verticais internas de cor bege



FIGURA 6.17 - Quarto de internação pediátrica

Além disso, o quarto dispõem de uma luminária retangular, com 2 lâmpadas fluorescentes, situada centralmente em seu forro, que proporciona a iluminação geral, bem como uma luminária em forma de cunha, situada junto a cabeceira da cama, com uma lâmpada incandescente, a qual visa assegurar condições para a realização de atividades de leitura bem como a iluminação noturna ou de vigília. Cabe destacar que estas luminárias apresentam características bastante diferenciadas, visto que a primeira emite luz branca diretamente sobre o espaço e a segunda emite luz amarela de modo indireto.

A associação de diferentes sistemas de iluminação artificial, como neste caso, é positiva pois amplia as possibilidades de utilização do ambiente, permitindo a realização de uma maior variedade de tarefas visuais, como leitura, assistir televisão, receber visitas, brincar, repousar, entre outros. Além de proporcionar conforto aos usuários do quarto, a melhoria da qualidade da iluminação confere apelo visual ao mesmo, evitando a ocorrência de sensações características de ambientes hospitalares, como monotonia e formalidade. O conforto e o caráter estético do ambiente constituem estímulos à atuação do corpo médico e à presença dos familiares e visitantes, o que é fundamental para a recuperação da criança.

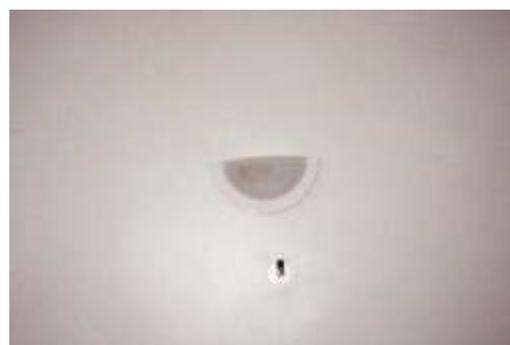
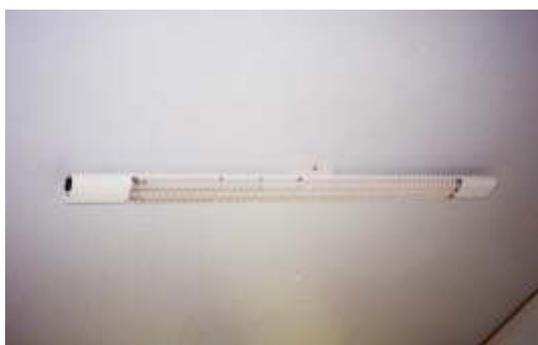


FIGURA 6.18 e 6.19 - Luminária de teto e luminária de cabeceira

Na parede que estabelece o limite do quarto com o corredor encontra-se uma abertura de 1.15 m de largura por 1.35 de altura, a qual visa permitir o controle visual do corpo médico e de enfermagem com relação ao paciente e vice-versa, muito importante em unidades de Internação Pediátrica. Um ponto negativo observado, é o fato de não ser possível visualizar a maioria dos quartos a partir do posto de enfermagem, visto que o mesmo encontra-se localizado em uma circulação perpendicular à desses ambientes. As aberturas, no entanto, tornam possível aos funcionários acompanhar as atividades e estado de saúde das crianças a partir do corredor adjacente aos quartos.

Outro aspecto desfavorável é que tanto estas aberturas quanto as da fachada externa encontram-se posicionadas a aproximadamente 1.10 m de altura, dificultando a utilização pela criança, dependendo de sua idade, características físicas e posição. Isto porque a altura dos olhos do usuário é fundamental para o posicionamento adequado das aberturas, refletindo a importância em se respeitar suas características biomecânicas e antropométricas.

Observou-se ainda não haverem preocupações específicas com relação a iluminação do piso, área muito importante, visto que é nela que freqüentemente se desenvolvem atividades lúdicas e físicas. No entanto, a iluminação do ambiente proporciona a sensação de clareza, permitindo a adequada apropriação do espaço.

Outras características como a predominância de cores claras - verde água, azul claro, branco e cinza claro - e o bom estado de conservação das luminárias e do espaço, também contribuem para a qualidade da iluminação e para causar impressões positivas como a sensação de aconchego, luminosidade e maior amplitude.

Por fim, observou-se que a disposição das luminárias não realça a delimitação das áreas de circulação, o que poderia aumentar ainda mais a legibilidade do ambiente. No entanto, estas luminárias situam-se sobre a área do leito, na qual se concentram as principais exigências visuais.

6.7.1.2 RESULTADO DAS MEDIÇÕES

Em todos os pontos medidos a iluminância horizontal manteve-se acima dos

valores mínimos recomendados pela ABNT (1992) para este ambiente - 100 à 200 lux para iluminação geral, 150 à 300 lux na área da cama. A iluminância horizontal média foi de 573 lux de manhã e 603 lux à tarde, sugerindo não haver uma diferença relevante da iluminação nestes dois períodos, apesar da alteração da posição do sol. Tal fato se deve à orientação solar do quarto - Norte. A iluminância mínima foi de 232 lux, ocorrida no período da tarde no ponto 10, situado no fundo do ambiente.

A área do leito apresentou iluminâncias horizontais de aproximadamente 500 lux, valor satisfatório para a realização de atividades que requeiram maior acuidade visual. Embora a iluminação intensa sobre o paciente comprometa sua sensação de privacidade, ela se justifica por tratar-se de um estabelecimento de saúde, no qual a visualização do paciente em condições de grande nitidez é fundamental.

Esses valores elevados de iluminâncias no plano horizontal se devem à predominância de aberturas com relação aos planos opacos na fachada que delimita este setor. Deve-se lembrar, no entanto, que o quarto dispõe de persianas internas, as quais permitem a redução da iluminação natural incidente quando necessário, favorecendo o repouso dos usuários.

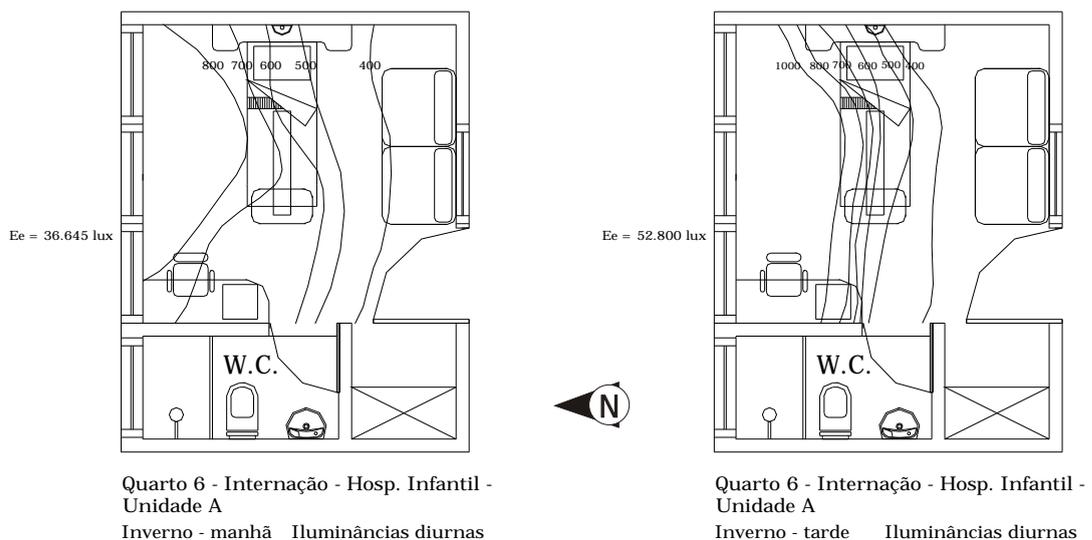


FIGURA 6.20 - Curvas isolux manhã e tarde

Embora as iluminâncias observadas no ambiente sejam elevadas, as luminâncias, por sua vez, mantiveram-se predominantemente abaixo do valor

máximo recomendado pela CIBSE (1989) para unidades de internação - 700 à 1000 cd/m^2 , apesar de superiores ao valor recomendado pela IESNA (1995) - 300 cd/m^2 . Estas luminâncias, situadas no campo visual periférico do paciente, não variaram significativamente, mantendo-se aproximadamente na proporção de 1:2. Foi exceção, no entanto, o plano das aberturas para a circulação interna do setor e o ponto central do plano das aberturas externas, nos quais foram observadas luminâncias de 770 cd/m^2 e 1300 cd/m^2 respectivamente - valores estes em torno de 10 vezes superiores aos demais, o que é considerado aceitável para condições de céu claro (IESNA, 1995).

A análise das iluminâncias verticais e horizontais também permitiu confirmar a redução significativa da iluminação da fachada externa com relação à parede oposta, bem como do centro do ambiente com relação às paredes laterais.



FIGURA 6.21 - Quarto de internação pediátrica
medição da manhã



FIGURA 6.22 - Quarto de internação pediátrica
medição da tarde

6.7.1.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Estimou-se que o C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna) deveria estar compreendido entre 0,68 e 1,36 % no período da manhã, assegurando iluminância interna entre 250 e 500 lux e tendo como base a iluminância externa de 36.645 lux, constatada no local. No entanto, devido às elevadas iluminâncias observadas durante a medição, os valores de C.L.D. foram em sua maioria superiores a 1,36%, variando de um mínimo de 0,83% à um máximo de 2,3%. Para a tarde, estimou-se que o C.L.D. deveria ficar compreendido entre 0,47 e 0,94%, porém também neste período a maioria dos valores superou este intervalo, sendo o mínimo obtido de 0,43% e o máximo de 2,42%.

A uniformidade foi de 0,53 no período da manhã e 0,38 à tarde, mantendo-se, portanto, abaixo do valor recomendado pela ABNT (1992) que é de 0,70.

Durante a manhã a diversidade foi de 2,77 e à tarde foi de 5,6, refletindo uma variação da iluminação do ambiente bem mais significativa neste último período, superando um pouco o valor máximo recomendado pela CIBSE (1994) que corresponde a 5.

As iluminâncias verticais, quando transformadas em luminâncias, resultaram superiores aos valores medidos diretamente com o uso do luminômetro. Isto possivelmente se explica devido ao uso de refletâncias aproximadas no cálculo, resultando em valores imprecisos. Além disso, este cálculo foi idealizado para superfícies perfeitamente difusoras, as quais ocasionam reflexões iguais em todas as direções, o que não corresponde à situação real. Observou-se, no entanto, que as luminâncias resultantes deste cálculo mantêm uma certa correspondência com as medidas com o luminômetro, confirmando os locais com maior ou menor brilho.

6.7.1.4 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

Através da aplicação do questionário buscou-se averiguar o grau de satisfação dos usuários com relação à iluminação do espaço e também o modo como esta afeta sua percepção, comportamento e humor.

GRÁFICO 6.1 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

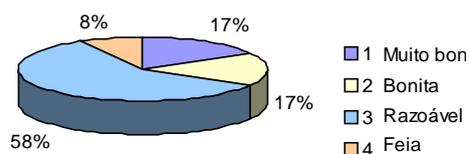
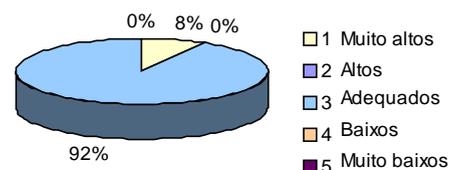


GRÁFICO 6.2 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



Grande parte dos entrevistados - 58% - avaliou como razoável o visual proporcionado pelas aberturas dos quartos. Dentre os comentários realizados informalmente incluem-se a crítica ao lixo espalhado pelo jardim, ao fato das árvores adjacentes à edificação terem sido cortadas e à ausência de dinamismo na paisagem exterior, a qual corresponde a uma área gramada, próxima à muros de lotes ocupados com edificações residenciais. Verifica-se deste modo que, apesar das aberturas serem amplas e de proporcionarem a integração entre ambiente exterior e interior, o usuário não se sente satisfeito, pois a paisagem apresenta pouco interesse.



FIGURA 6.23 - Visual para o exterior do quarto de internação do Hospital Infantil

GRÁFICO 6.3 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

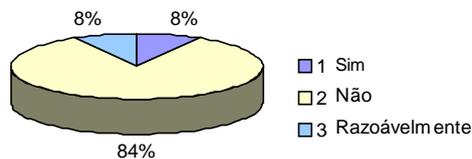


GRÁFICO 6.4 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?

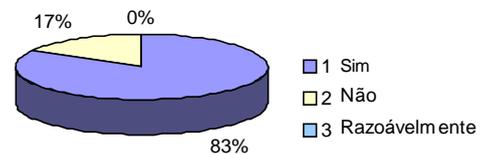


GRÁFICO 6.5 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

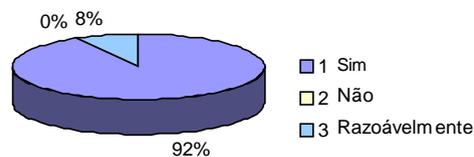
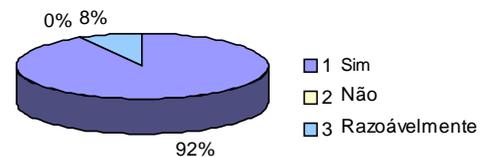


GRÁFICO 6.6 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



A maioria afirmou ser a iluminação adequada às atividades realizadas no ambiente, nas quais incluem-se o lazer e repouso dos pacientes e seus familiares. Além disso, a maioria dos entrevistados não sentiu nenhum tipo de desconforto ou ofuscamento causado pelas fontes luminosas.

GRÁFICO 6.7 - De modo geral, o ambiente lhe parece...

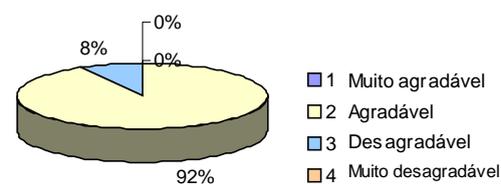
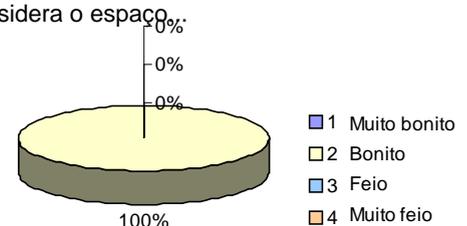


GRÁFICO 6.8 - Quanto a estética, você considera o espaço...



Para 92% dos consultados a iluminação natural contribuiu favoravelmente à estética do ambiente, o qual foi avaliado como muito agradável e bonito. No entanto, um terço das pessoas classificou o ambiente como monótono e

destacou a escassez de elementos decorativos do espaço, visto que nas paredes encontra-se apenas uma gravura. A monotonia foi, juntamente com a crítica à paisagem externa, um dos aspectos negativos mais observados pelos usuários. Isso possivelmente é acentuado pelo estado fragilizado do paciente que compromete sua mobilidade e conseqüentemente seu entretenimento. Reforça-se assim, a importância da qualidade da ambientação, a fim de assegurar a satisfação dos usuários de espaços hospitalares quando de sua prolongada permanência nestes.

GRÁFICO 6.9 - Em sua avaliação, o ambiente é...

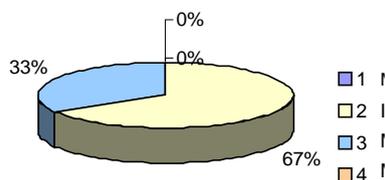


GRÁFICO 6.11 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

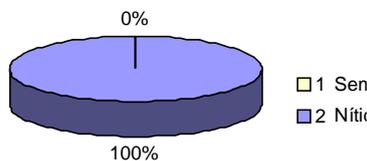


GRÁFICO 6.10 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...

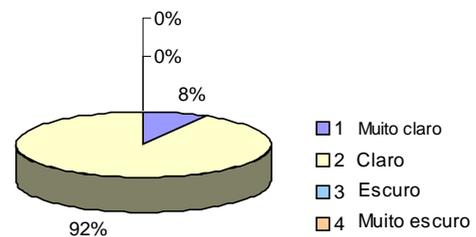
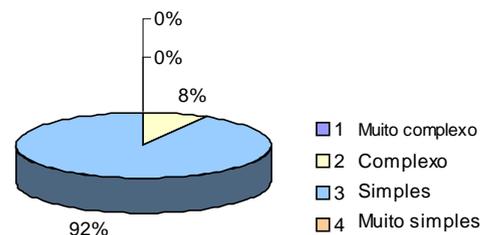


GRÁFICO 6.12 - De modo geral, o espaço lhe parece...



A maioria dos entrevistados - 92 % - considerou o ambiente claro, o que se deve provavelmente à iluminação natural, bem como à refletância de suas paredes. Pôde-se observar também que, para a totalidade dos entrevistados, a iluminação do quarto assegura a visualização nítida de objetos próximos ou distantes.

GRÁFICO 6.13 - Sua sensação é de que o ambiente é...

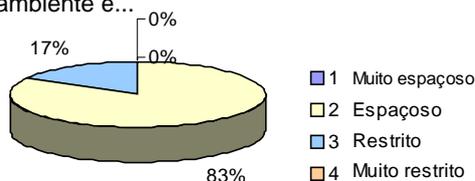
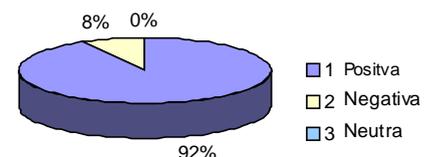


GRÁFICO 6.14 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



Para a maior parte dos pacientes - 83 % - o ambiente causa a impressão de ser espaçoso, o que pode ser atribuído à iluminação adequada e à luminância das superfícies que o compõem.

6.7.1.5 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

Esta técnica foi aplicada no período matutino no setor de internação com número total de quatorze quartos, embora apenas sete tenham sido efetivamente analisados devido à falta de ocupação nos demais. Dentro do setor de internação analisado foram encontrados ambientes com algumas características distintas, variando por exemplo o número de leitos (1 ou 2), a existência ou não de persiana junto à janela, o revestimento dos panos de vidro com uma película refletora, entre outras.

Na totalidade dos quartos em que foi aplicada esta técnica, observou-se que as luminárias estavam desligadas, sugerindo a satisfação dos usuários com a qualidade e quantidade de luz natural.

Em dois dos três quartos que dispunham de persiana vertical interna, esta encontrava-se parcialmente fechada, isto é, limitando a incidência da luz diurna. Supõem-se então, que a iluminação natural supre e até mesmo excede o necessário, o que se deve ao fato de que repousar e assistir televisão constituem duas das mais relevantes atividades nestes espaços. Além disso, em conversa informal com os usuários - crianças em recuperação e seus acompanhantes - confirmou-se a satisfação dos mesmos com relação à iluminação dos espaços. Assim, embora a persiana tenha sido utilizada, aparentemente não há desconforto decorrente das iluminâncias elevadas.

Nos demais quartos, em que não havia persiana ou cortina interna, os vidros das aberturas estavam revestidos com uma película refletora, resultando em uma iluminação perceptivelmente inferior à dos demais. Foram registradas algumas reclamações com relação à iluminação natural, destacando-se o fato de ela ser demasiado intensa para dormir e demasiado fraca para atividades de leitura. Observa-se, neste caso, o fato de que a impossibilidade de controlar a iluminação natural através de elementos de proteção das aberturas, tende a ocasionar insatisfação. A utilização do recurso das películas refletoras resulta na redução permanente da iluminação natural, mesmo quando iluminâncias mais elevadas são desejadas pelos usuários.



FIGURA 6.24 - Quarto privativo com persiana



FIGURA 6.25 - Enfermaria do SUS com película refletora

No entanto, mesmo nesses ambientes, com iluminância mais reduzida, não se recorreu às luminárias para melhorar as condições de visão, indicando que aparentemente o grau de desconforto é pequeno ou ainda, que há preferência pelo sistema de iluminação natural.

Todos os quartos observados dispunham de aparelhos de televisão e estes provavelmente foram mais relevantes na determinação das posições dos usuários no espaço do que a iluminação. Em todos os quartos as televisões estavam ligadas, tendo em vista constituírem um elemento fundamental para a diversão do paciente. Parte dos usuários encontrava-se voltada para a janela e parte encontrava-se junto à janela, mas de costas para a mesma, variando de acordo com a posição dos aparelhos de televisão.



FIGURA 6.26 - Pacientes assistindo televisão

Observou-se, de modo geral, a satisfação dos usuários com relação às condições de visão, embora estas tenham se mostrado mais positivas nos quartos com persiana e mais limitadas nos quartos sem este elemento.

6.7.2 SOLSTÍCIO DE INVERNO QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO - HOSPITAL REGIONAL

6.7.2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ILUMINAÇÃO DO AMBIENTE

Este ambiente não dispõe de um sistema iluminação artificial geral, mas de duas luminárias situadas sobre a cabeceira dos leitos, as quais tem de suprir as condições necessárias à realização das atividades de leitura, exames, vigília e observação. Cada uma dessas luminárias dispõe de uma lâmpada direcionada para baixo, proporcionando luz direta e localizada, e outra lâmpada direcionada para cima, proporcionando luz suave e indireta. Ocorre no entanto que na maioria dos leitos a iluminação indireta não estava funcionando. Assim, embora as luminárias contenham um difusor, fica comprometido o repouso da mãe e do bebê, uma vez que a única possibilidade de utilizar iluminação artificial caracteriza-se pela grande exposição dos pacientes à luz. Não são seguidas portanto, as recomendações para este ambiente, equivalentes à uma iluminação geral suave associada à uma iluminação localizada intensa e controlável.



FIGURA 6.27 e 6.28 - Quarto de recuperação pós-parto

Observou-se no local, a existência de dois pontos de luz em desuso, um sobre a entrada do banheiro, possivelmente com a função de iluminação de vigília, e outro situado à frente das camas. Ambos os pontos utilizam lâmpadas incandescentes, as quais em geral apresentam CRI (Índice de Reprodução de Cores) superior ao das fluorescentes, podendo contribuir para a melhoria da qualidade ambiental. Uma iluminação que assegura a boa reprodução de cores e não deturpa a aparência das pessoas é imprescindível neste ambiente, principalmente devido à necessidade que o corpo médico tem de realizar exames nos pacientes.



FIGURA 6.29 e 6.30 - Luminária de cabeceira

Excetuando-se o funcionamento das luminárias, o estado de conservação e manutenção do ambiente é bom, contribuindo para a boa aparência destes. Além disso, observou-se a facilidade de controle da iluminação artificial pelos usuários, visto que além dos interruptores próximos à entrada dos quartos encontram-se outros situados junto às cabeceiras das camas, fundamental para o conforto de pessoas com condições de mobilidade comprometida, como geralmente é o caso dos pacientes hospitalares.

Cabe observar que o ambiente é simples e despojado, não tendo sido constatados elementos decorativos que efetivamente contribuam para sua humanização. Não se tirou partido de cores, texturas e volumes enquanto estímulos sensoriais. Embora o espaço assegure as condições mínimas de conforto, sua aparência tipicamente institucional, assim como da mobília e objetos que o compõem, não contribuem para sua qualificação.

Por outro lado, a predominância da cor branca nas paredes e forro apresenta-se positiva para a reflexão da luz, tornando o ambiente claro, bem como ampliando-o visualmente.

As aberturas, por sua vez, são amplas e estendem-se do teto ao chão, assegurando não apenas a orientação dos pacientes com relação ao tempo ciclo circadiano - e clima, como também a visualização da paisagem, a qual, para os quartos situados junto à fachada frontal, corresponde à Baía Sul e orla do município de São José. Este visual é proporcionado graças à localização privilegiada do Hospital, próxima ao topo de um morro, e mostra-se extremamente positiva para o setor de internação, visto que a possibilidade de mirar imagens a longas distâncias e em especial a paisagem natural, apresenta efeito tranqüilizante sobre as pessoas. Além disso, através de persianas externas torna-se possível regular a luz diurna que penetra no ambiente.

Pode-se observar que as fontes de iluminação natural, juntamente com os visuais para o exterior, favorecem a criação de uma ambiência agradável.

6.7.2.2 RESULTADO DAS MEDIÇÕES

Tanto no período matutino quanto no vespertino os valores de iluminância horizontal medidos foram superiores ao mínimo recomendado pela ABNT (1992) - 100 à 200 lux para a iluminação geral - o que se deve às amplas dimensões das aberturas e à orientação solar do ambiente. De manhã as iluminâncias foram ainda maiores que à tarde devido a incidência direta de luz solar no quarto neste período. A iluminância horizontal média foi de 7595 lux de manhã e 1080 lux à tarde.

Também as iluminâncias encontradas na área dos leitos atendem as mínimas sugeridas para as atividades de leitura e exame dos pacientes - 150 à 300 lux. Observa-se no entanto, que o leito situado junto à parede oposta à abertura apresenta iluminância natural bastante inferior ao do outro leito, embora com iguais condições de iluminação artificial.

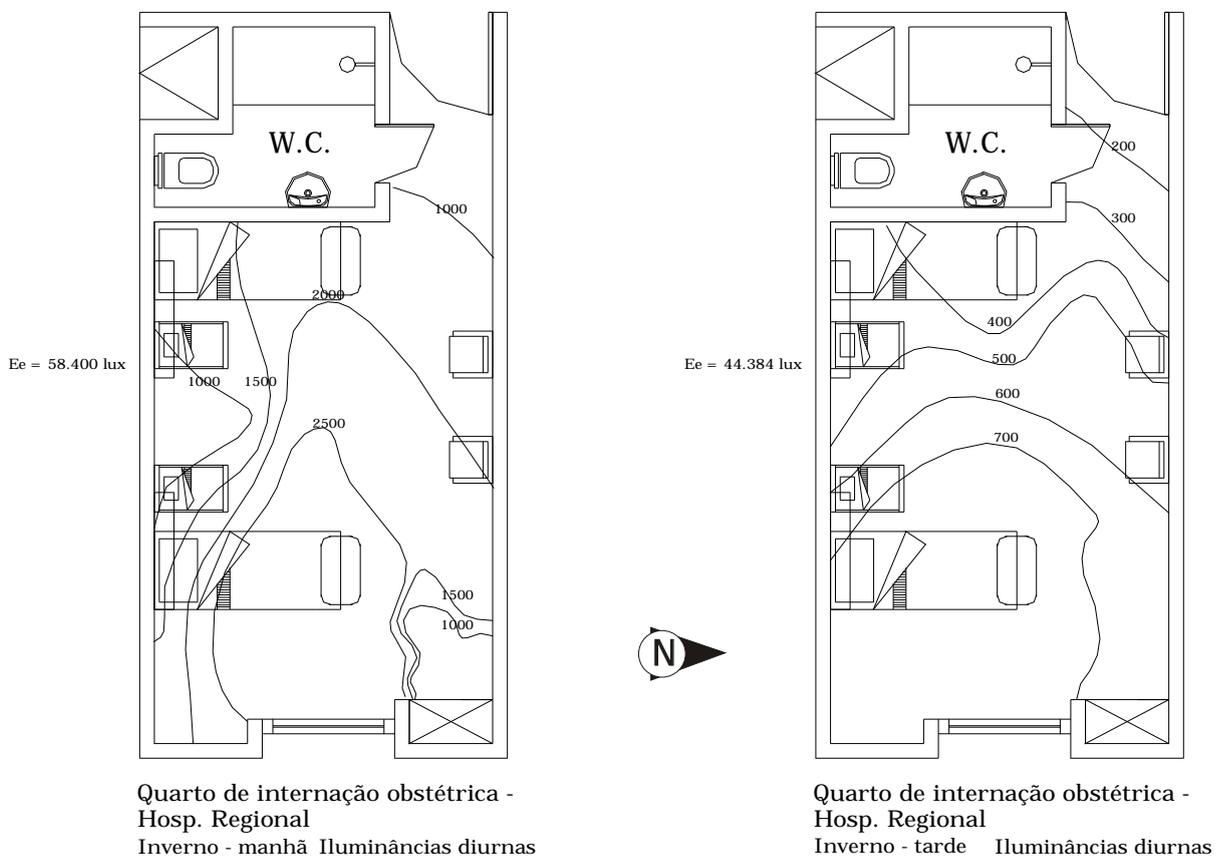


FIGURA 6.31 - Curvas isolux manhã e tarde

As elevadas iluminâncias caracterizadas nesta medição também predominaram sobre os berços, expondo deste modo os bebês à valores superiores ao recomendável - 75 à 150 lux.

Os valores de luminância por sua vez foram inferiores ao máximo indicado pela CIBSE (1989) para áreas de internação em geral - 700 à 1000 cd/m^2 - embora superiores aos valores propostos pela IESNA (1995) - 300 cd/m^2 . Foram exceções os pontos situados à frente e à direita do paciente 1, no qual constataram-se no período da manhã luminâncias de 2020 cd/m^2 e 1072 cd/m^2 respectivamente, o que se justifica pela proximidade dos mesmos com relação à janela.

A distribuição das luminâncias no campo visual periférico do paciente manteve-se abaixo da relação recomendada - 1:5 - sendo a maior variação de 1:4, referente ao campo visual do paciente 2, para os valores obtidos nas medições matutinas.

A análise das iluminâncias verticais e horizontais também permitiu verificar a redução significativa das iluminâncias da fachada com relação à parede oposta.



FIGURA 6.32 e 6.33 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã



FIGURA 6.34 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde

6.7.2.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Estimou-se que o C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna) deveria estar compreendido entre 0,42 e 0,85 % no período da manhã, e 0,56 e 1,12 % no período da tarde, assegurando iluminância interna entre 250 e 500 lux e tendo

como base a iluminância externa registrada no local. No entanto, devido às elevadas iluminâncias observadas, os valores de C.L.D. obtidos foram superiores aos estimados, com exceção do ponto 14, situado próximo à entrada do banheiro, no qual constatou-se 0,38 % à tarde. A localização deste ponto, oposta com relação à janela, faz com que o mesmo se caracterize por apresentar a iluminância natural mais reduzida em ambos os períodos.

A uniformidade foi de 0,08 no período matutino e 0,15 no período vespertino. Ambos os valores estão muito aquém do normatizado pela ABNT (1992), correspondente a 0,70, refletindo uma significativa variação das iluminâncias no plano horizontal de trabalho. Isto se deve a fatores já citados como a presença de raios solares no interior do ambiente, resultando em iluminâncias elevadas as quais contrastam com os baixos valores que caracterizam o ponto 14.

No período da manhã, o índice de diversidade foi de 5,09, próximo ao valor máximo recomendado pela CIBSE (1994), correspondente à 5. No período da tarde, a diversidade foi de 7,92, isto é, refletindo uma maior variação entre os valores de iluminância horizontal do ambiente. Para este cálculo foram desconsiderados os três pontos em que havia incidência direta do sol, visto que não representam a situação predominante.

Assim como ocorreu com o quarto de internação pediátrica do Hospital Infantil, as iluminâncias verticais transformadas em luminâncias, apresentaram-se superiores aos valores obtidos com o luminômetro. Isto se explica devido às refletâncias imprecisas aplicadas no cálculo da lei de Lambert, bem como ao fato deste ter sido idealizado para superfícies perfeitamente difusoras, o que não corresponde à situação estudada. Observou-se no entanto, que as luminâncias resultantes deste cálculo mantêm-se proporcionais às medidas “*In loco*”, confirmando os pontos com os valores maiores e os menores.

6.7.2.4 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

A maioria dos entrevistados - 59 % - classificou como bonito o visual proporcionado pelas janelas dos quartos de recuperação pós-parto e uma parcela significativa - 33 % - afirmou ser muito bonita esta paisagem. Alguns dos entrevistados destacaram que a vista é ainda mais bonita no período da noite, quando contempla-se apenas o mar refletindo as luzes do entorno.

GRÁFICO 6.15 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

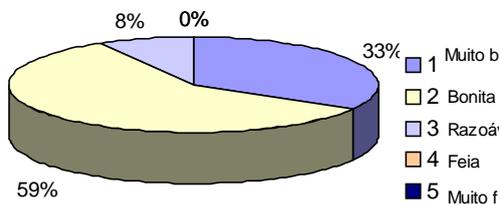
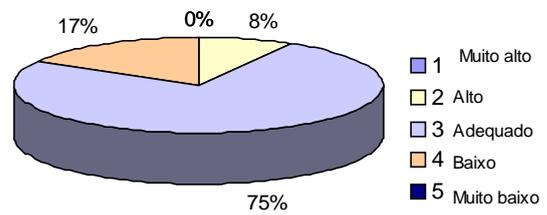


GRÁFICO 6.16 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



75 % das pessoas declararam que as iluminâncias estão adequadas às suas necessidades. Dentre os comentários realizados foi destacada a possibilidade, por parte do paciente, de controlar a iluminação, tendo em vista a facilidade de acender e apagar as luminárias, bem como abrir ou fechar a persiana. Dos 25 % restantes, 8% avaliou como muito elevadas as iluminâncias, referindo-se à luz natural, e 17 % como muito baixas, relativas à iluminação artificial.

GRÁFICO 6.17 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

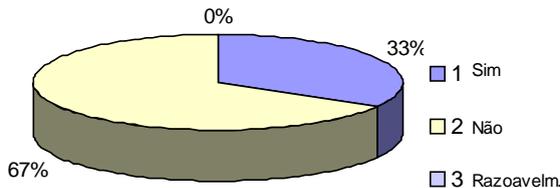


GRÁFICO 6.18 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?

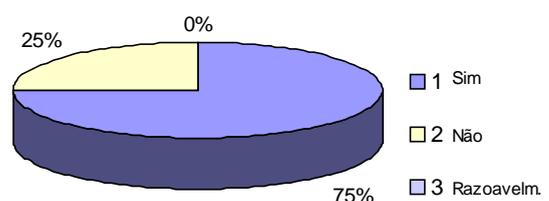


GRÁFICO 6.19 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

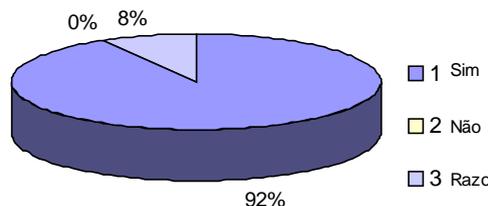
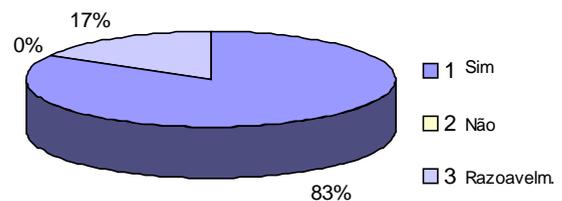


GRÁFICO 6.20 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



A maioria dos entrevistados - 67 % - afirmou não ter sentido nenhum tipo de desconforto ou ofuscamento com relação às luminárias e refletâncias das paredes. No entanto, 33 % apresentou queixas com relação à iluminação, principalmente quanto à incidência de luz diretamente sobre seus rostos pelas luminárias de cabeceira, mas também pelo efeito parpadeante das lâmpadas fluorescentes e pela exposição excessiva à luz solar no período da manhã. Pelas mesmas razões 25% dos entrevistados afirmaram que a iluminação

natural e artificial do ambiente não favorece o repouso dos usuários, embora a maioria - 75 % - esteja satisfeita.

Para a maior parte das pessoas consultadas a iluminação atual permite a adequada realização de atividades de lazer, além de contribuir para tornar o ambiente mais interessante, confirmando assim a importância da luz para a percepção espacial.

GRÁFICO 6.21 - De modo geral, o ambiente lhe parece...

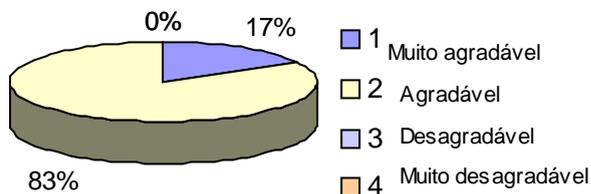
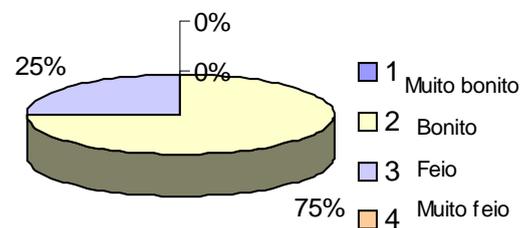


GRÁFICO 6.22 - Quanto a estética, você considera o espaço...



O cômodo foi avaliado como agradável e muito agradável pela totalidade dos entrevistados. No entanto, 25 % dos usuários afirmou que ele se caracteriza como sendo feio e 58 % avaliou-o como monótono. Reflete-se deste modo a insatisfação quanto à qualidade ambiental e à escassez de estímulos sensoriais. Foi observado por um usuário que o quarto poderia ser mais “alegre”, sugerindo a possibilidade de tirar partido das cores das paredes e dispor de elementos decorativos como pinturas ou gravuras, a fim de tornar o ambiente mais interessante.

GRÁFICO 6.23 - Em sua avaliação, o ambiente é...

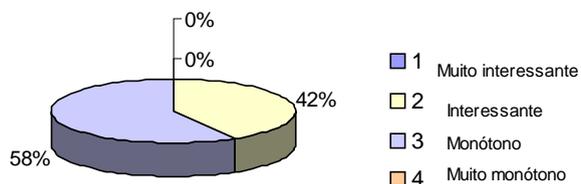
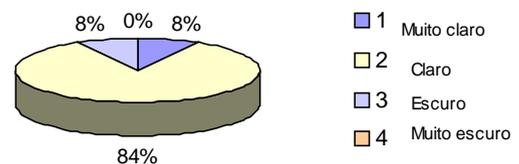


GRÁFICO 6.24 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...



Para 84% das pessoas consultadas o ambiente propiciou a sensação de claridade. Para a totalidade o ambiente permite a realização das tarefas visuais com nitidez e boas condições de legibilidade. A impressão de claridade - visual

clarity - se deve tanto à intensidade da iluminação quanto à refletância das paredes as quais contribuem para a difusão da luz no ambiente. No entanto, críticas foram feitas com relação à iluminação noturna, avaliada como insatisfatória, visto que esta apresenta iluminâncias mais reduzidas.

GRÁFICO 6.25 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

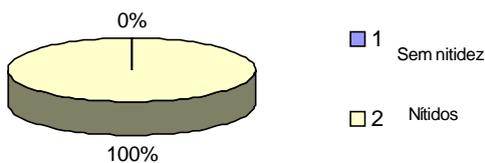
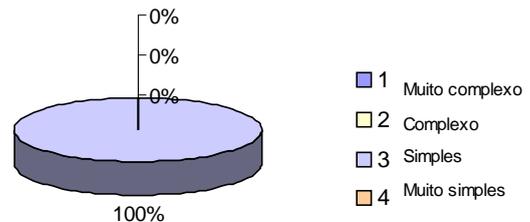


GRÁFICO 6.26 - De modo geral, o espaço lhe parece...



50% dos entrevistados afirmou que o quarto dá a sensação de ser espaçoso, enquanto 42 % classificou-o como pequeno. Cabe destacar que neste caso, possivelmente a relação entre a área ocupada pela mobília e as dimensões do espaço foram mais determinantes para a percepção do que propriamente a iluminação, uma vez que este argumento foi utilizado por várias pessoas.

GRÁFICO 6.27 - Sua sensação é de que o ambiente é...

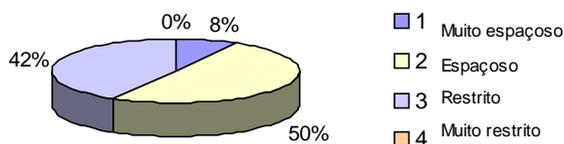
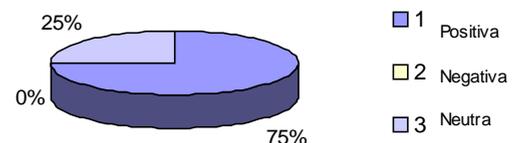


GRÁFICO 6.28 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



Para a maioria dos usuários - 75 % - a reação geral às condições de iluminação foi positiva e para uma parcela menor - 25 % - foi negativa, tendo sido bastante evidenciado o fato de que a iluminação artificial não assegura a satisfação dos usuários com relação às tarefas visuais desempenhadas no período noturno.

6.7.2.5 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

A técnica de observação direta foi aplicada no setor de internação obstétrica, referente a recuperação pós-parto, com número total de dezoito quartos, dos quais apenas oito estavam sendo utilizados e portanto viabilizaram a análise.

Na maioria dos ambientes a persiana externa não estava sendo utilizada, encontrando-se recolhida sobre o limite superior da janela. Em alguns ambientes a persiana estava sendo parcialmente utilizada, obstruindo o acesso da luz diurna em área equivalente a 1/4 ou 1/5 da abertura. Isto se justifica pelo fato de que não há incidência direta de raios solares no ambiente durante a tarde, período em que foi aplicada esta técnica, resultando em uma iluminação natural aparentemente satisfatória, sem contudo ser demasiado intensa ou causar ofuscamento.

Na maioria dos quartos onde foi empregado o método de observação direta as luminárias para iluminação geral do ambiente estavam desligadas. Em apenas dois dos onze ambientes analisados foram encontradas luminárias de cabeceira acesas, sendo que nestes casos observou-se também o fechamento parcial da persiana externa à janela, implicando numa iluminação natural mais reduzida. Possivelmente o fechamento da persiana se deve a preferências dos usuários do espaço, e não à intensidade da iluminação natural, visto que sua exclusão parcial é contraposta pelo acendimento das luminárias.

Pode-se observar que, de modo geral, a iluminação natural dos quartos satisfaz a maioria das necessidades visuais de seus usuários, permitindo a realização de suas atividades durante o dia, sem que seja indispensável dispor de iluminação artificial.

Constatou-se ainda que em apenas um dos ambientes uma usuária estava repousando na cama voltando-se para o lado oposto ao da janela, indicando uma possível intenção de amenizar o acesso da luz dela proveniente. No entanto, quase todos os usuários observados - incluindo mães, bebês e visitantes - encontravam-se voltados para a abertura externa, isto é, maximizando a exposição às iluminâncias mais elevadas. Em especial no que se refere às mães, observou-se que em geral achavam-se repousando sobre os leitos contemplando à janela ou o forro do quarto. Algumas ainda estavam amamentando seus filhos ou recebendo visitas, mas sempre em posição favorável a luz diurna que penetrava no ambiente.

6.7.3 EQUINÓCIO - QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA HOSPITAL INFANTIL

6.7.3.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Na totalidade de pontos medidos as iluminâncias horizontais foram superiores aos valores mínimos recomendados pela ABNT (1992) - 100 à 200 lux para iluminação geral e 150 à 300 lux para a área do leito. A iluminância horizontal média foi de 839 lux de manhã e 963 lux à tarde, sendo a iluminância externa bastante superior neste período. Tal como foi observado nos resultados das medições de inverno, o ponto com valores mais reduzidos de iluminância horizontal foi o 10, situado no fundo do ambiente, o qual apresentou 408 lux à tarde.

Nos pontos situados sobre a área da cama as iluminâncias horizontais ficaram compreendidas entre 700 e 1000 lux, superando, portanto, significativamente os valores mínimos exigidos pela normativa nacional. Deste modo, favorece-se a realização de importantes tarefas visuais como a realização de exame médico e do atendimento ao paciente. Além disso, o paciente tem a possibilidade de controlá-la reduzindo um pouco sua intensidade, quando desejar, ao dispor da persiana.

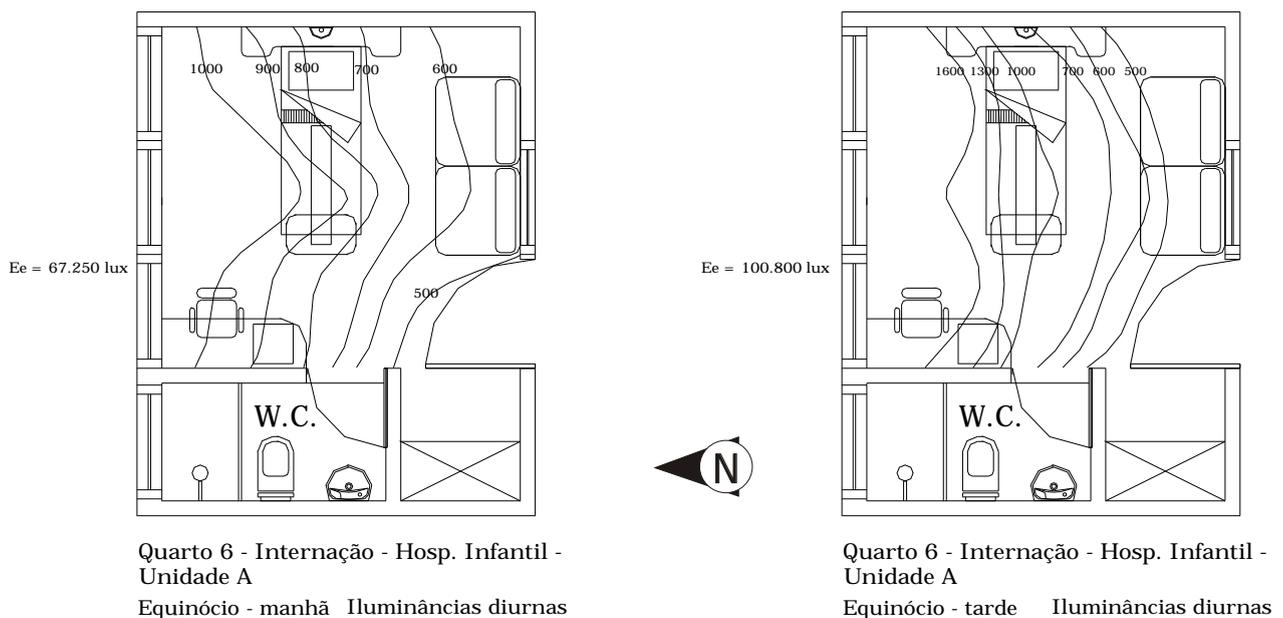


FIGURA 6.35 - Curvas isolux manhã e tarde

A despeito das elevadas iluminâncias, as luminâncias foram predominantemente inferiores ao máximo aconselhado para quartos de internação - 700 cd/m^2 . Em ambos os períodos as luminâncias estiveram inferiores a 200 cd/m^2 , com exceção dos valores registrados à direita do paciente, situado na área da abertura, equivalentes à 1320 cd/m^2 de manhã e 951 cd/m^2 à tarde. Devido a estes resultados, a proporção entre as luminâncias foi de 1:9 de manhã e 1:8 à tarde. Mesmo assim, estas relações são consideradas aceitáveis, visto que a IESNA (1995) propõem a razão máxima de 1:10 entre a área de trabalho e a abertura em dias de céu claro.

A análise das iluminâncias verticais e horizontais também permitiu confirmar a redução significativa da iluminação da área próxima à fachada externa, em relação à próxima à parede oposta, bem como do centro do ambiente com relação às paredes laterais.



FIGURA 6.36 - Quarto de internação pediátrica - Medição da manhã



FIGURA 6.37 e 6.38 - Quarto de internação pediátrica - Medição da tarde

6.7.3.2 TRATAMENTO DOS DADOS

O C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna) mínimo foi estimado entre 0,37 e 0,74 para o período matutino, visando-se assegurar iluminância horizontal no ambiente entre 250 e 500 lux, com iluminância externa de 67.250 lux. Para o período da

tarde o C.L.D. deveria estar compreendido entre 0,24 e 0,48, para a iluminância externa de 100.800 lux. Nos dois períodos o C.L.D. em todos os pontos esteve acima do mínimo necessário, sendo os valores mais reduzidos encontrados no ponto 10, equivalentes a 0,62 e 0,40 para a manhã e tarde respectivamente. Os valores máximos por sua vez foram de 1,66 no ponto 2 de manhã, e 1,79 no ponto 3 à tarde, ambos situados próximos à abertura.

O índice de uniformidade foi de 0,49 e 0,42 para a manhã e tarde respectivamente. Assim sendo, a uniformidade manteve-se relativamente semelhante nos dois períodos medidos e não atingiu o valor mínimo proposto pela ABNT (1992), correspondente a 0,70.

A diversidade por sua vez, foi de 2,60 de manhã e 4,43 à tarde, representando uma variação mais relevante da iluminação no plano horizontal em um período com relação ao outro. No entanto, estes valores mantiveram-se dentro do limite máximo estipulado pela CIBSE (1994), equivalente a 5.

Assim como ocorreu com os resultados das medições de inverno, optou-se pela análise das luminâncias obtidas a partir da utilização do luminômetro em detrimento das resultantes da aplicação da Lei de Lambert. Isto se deve, a uma maior credibilidade na técnica associada ao luminômetro, visto que para cada ponto foram feitas 3 medições, verificando-se a coerência entre os valores e registrando-se o valor médio.

Assim como na medição de inverno, as luminâncias obtidas através do aparelho foram na grande maioria inferiores aos valores resultantes da aplicação da Lei de Lambert, tendo sido observado no entanto a coincidência dos pontos com valores mais elevados e mais reduzidos, bem como uma certa proporcionalidade entre os dois resultados.

6.7.3.3 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

A maioria dos entrevistados - 57 % - avaliou como sendo bonito o visual proporcionado pelas aberturas. Uma fração significativa - 33 % - no entanto, considerou esta paisagem razoável. Um dos pacientes entrevistados comentou que as fachadas externas da edificação poderiam se apresentar em melhor estado de conservação, cabendo destacar que seu quarto, assim como outros

das enfermarias, se encontrava voltado para um pátio interno e portanto contemplando a fachada.

GRÁFICO 6.29 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

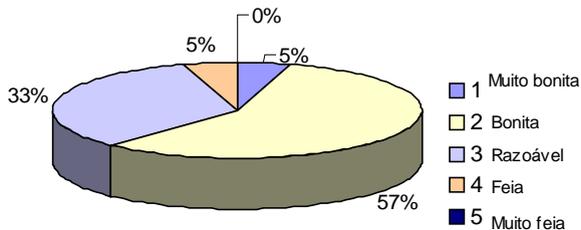
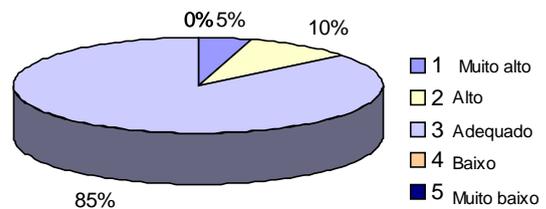


GRÁFICO 6.30 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



85 % das pessoas consultadas afirmou ser adequada a iluminação natural do ambiente. 10% considerou os níveis de luz diurna altos, e 5 % muito altos, sugerindo ser a iluminação suficiente para as tarefas visuais desempenhadas no espaço.

GRÁFICO 6.31 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

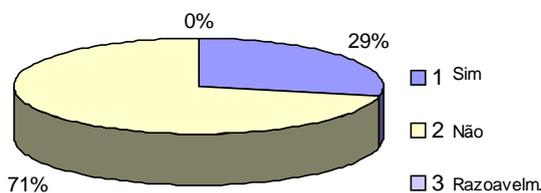
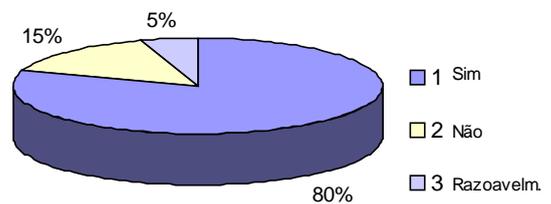


GRÁFICO 6.32 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?



A maioria - 71 % - das pessoas não sentiu desconforto ou ofuscamento decorrente da iluminação. No entanto, a parcela restante - 29 % - manifestou insatisfação, confirmando ser elevada a luminosidade do espaço, especialmente nas enfermarias durante o período da manhã. Um paciente observou ainda ter sentido ofuscamento decorrente da luminária. Esta porém apresenta haletas metálicas brancas cuja finalidade é promover a difusão da luz e amenizar sua incidência sobre os olhos.

Uma parcela maior - 95 % - afirmou que a iluminação está adequada à realização de atividades de lazer, e apenas 5 % respondeu negativamente. Destes 5 %, foi destacado por um dos entrevistados o fato de que as enfermarias, vinculadas ao SUS, não possuem cortinas ou outros elementos apropriados de proteção da iluminação natural e artificial, tanto nas aberturas

externas quanto nas voltadas para os corredores. Por isso, a luz proveniente desses corredores também compromete o repouso dos pacientes durante à noite.

GRÁFICO 6.33 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

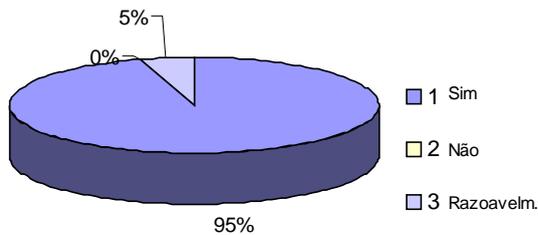
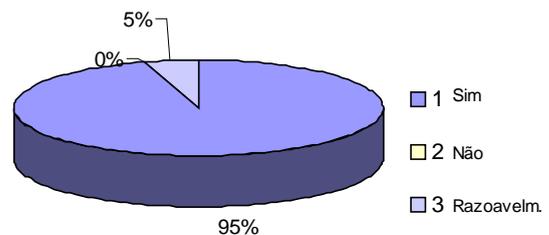


GRÁFICO 6.34 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



Coerentemente com as respostas anteriores, a maioria das pessoas consultadas - 80 % - acredita que a iluminação diurna do ambiente está favorecendo o repouso e apenas 15 % não. A parcela que respondeu negativamente, se encontrava em enfermarias do SUS, e portanto sentiu a ausência das cortinas nas primeiras horas da manhã.

A maioria das pessoas - 95 % - comentou que a iluminação natural existente contribui para qualificar o ambiente, tendo em vista que o mesmo dispõem de aberturas amplas e é claro. 71 % das pessoas também considerou o ambiente agradável, 81 % bonito e 62 % interessante. Destaca-se o fato de que uma parcela significativa de entrevistados - 38 % - avaliou-o como monótono.

GRÁFICO 6.35 - De modo geral, o ambiente lhe parece...

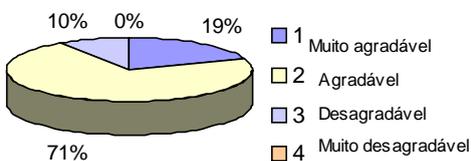


GRÁFICO 6.36 - Quanto a estética, você considera o espaço...

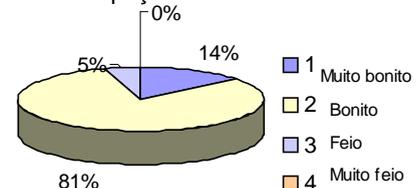


GRÁFICO 6.37 - Em sua avaliação, o ambiente é...

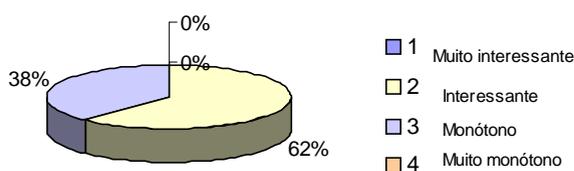
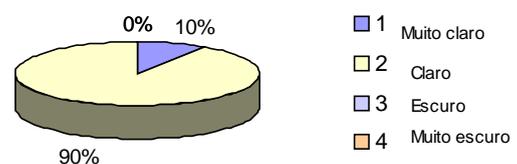


GRÁFICO 6.38 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...



Assim como constatou-se nas entrevistas realizadas no inverno, 90 % das pessoas considera o ambiente claro e 10 % muito claro, confirmando a elevada disponibilidade de luz natural. A totalidade dos entrevistados afirmou que a iluminação assegura a visualização de objetos próximos e distantes com nitidez.

GRÁFICO 6.39 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

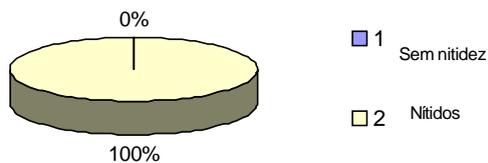
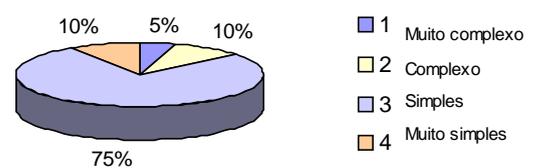


GRÁFICO 6.40 - De modo geral, o espaço lhe parece...



75 % dos pacientes considera o ambiente simples, isto é, com boa legibilidade. 60 % afirma que o ambiente dá a sensação de ser espaçoso, o que é realçado pela sua luminosidade.

GRÁFICO 6.41 - Sua sensação é de que o ambiente é...

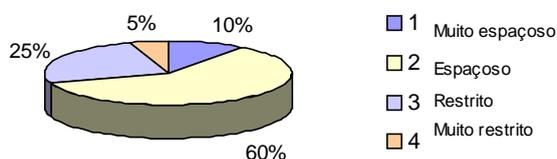
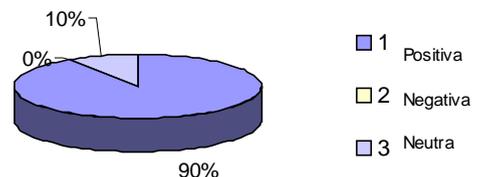


GRÁFICO 6.42 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



Apesar de algumas deficiências observadas através deste questionário, como a inadequação dos elementos de proteção em enfermarias e a luminosidade excessiva, especialmente durante o dia, 90 % dos usuários considerou as condições de iluminação positivas e 10 % avaliou-as como neutras, não tendo sido constatada nenhuma avaliação negativa.

6.7.3.4 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

A observação direta e sistemática foi realizada no período vespertino em oito dos quatorze quartos que integram a Unidade A da internação pediátrica do Hospital Infantil, tendo em vista que os demais encontravam-se desocupados. Assim como nos resultados de inverno, integraram esta análise quartos com características distintas: os relativos aos convênios particulares com 1 leito e

persiana vertical interna, e os vinculados ao SUS (Sistema Único de Saúde) com 2 leitos e película refletora no vidro.

Em todos os quartos analisados observou-se que estavam desligados os aparelhos de iluminação artificial. Nos dois quartos privativos, os quais dispunham de persiana vertical interna, a mesma se encontrava totalmente ou parcialmente fechada. Confirma-se deste modo, o fato de que a luz natural incidente está suprimindo e até mesmo excedendo as necessidades dos usuários do ambiente. Estas necessidades, por sua vez, estão relacionadas principalmente às atividades desempenhadas, dentre as quais destacam-se: repousar e assistir televisão, durante o dia, conforme constatou-se nos ambientes em questão. A iluminação intensa pode perturbar o sono dos pacientes bem como ocasionar reflexos luminosos no aparelho de televisão, mostrando-se bastante indesejável nestes casos.

Nas enfermarias, os panos de vidro estavam revestidos com película refletora resultando em uma luminosidade nitidamente inferior à dos demais ambientes, os quais dispõem de persiana. Assim, inviabiliza-se o controle da luz diurna incidente, pelos usuários do quarto, como a redução ou aumento da intensidade luminosa de acordo com a atividade visual que se deseja realizar - assistir televisão, leitura de livro, receber visitas, repousar, entre outros.



FIGURA 6.39 e 6.40 - Quarto privativo com persiana e enfermaria do SUS com película refletora

Pode-se observar que, mesmo nos quartos cujas aberturas estavam revestidas com película refletora, as luminárias não foram acionadas durante o dia, evidenciando uma possível satisfação com relação às condições luminosas ou a preferência dos usuários pelos recursos naturais em detrimento dos artificiais.

Em quatro dos oito quartos analisados os usuários trouxeram aparelhos de televisão, os quais encontravam-se em uso e aparentemente foram

determinantes, juntamente com o lay-out dos móveis, da posição das pessoas no espaço. Nos quartos particulares, as pessoas em geral encontravam-se de costas para a abertura sentadas em sofás posicionados junto às janelas. Nos quartos vinculados ao SUS os visitantes encontravam-se sentados nas poltronas localizadas paralelamente às aberturas, entre as camas.

Nos quartos em que não haviam aparelhos de televisão observaram-se atividades diversificadas dos usuários, como crianças repousando, brincando nos leitos, realizando leituras ou ainda recebendo visitas. Neste caso, apenas um paciente dormindo encontrava-se efetivamente voltado para o sentido contrário ao da abertura, o que se justifica devido a intenção de amenizar a iluminação incidente sobre a face. As demais pessoas encontravam-se predominantemente posicionadas paralelamente à abertura, em alguns casos voltadas para a mesma.

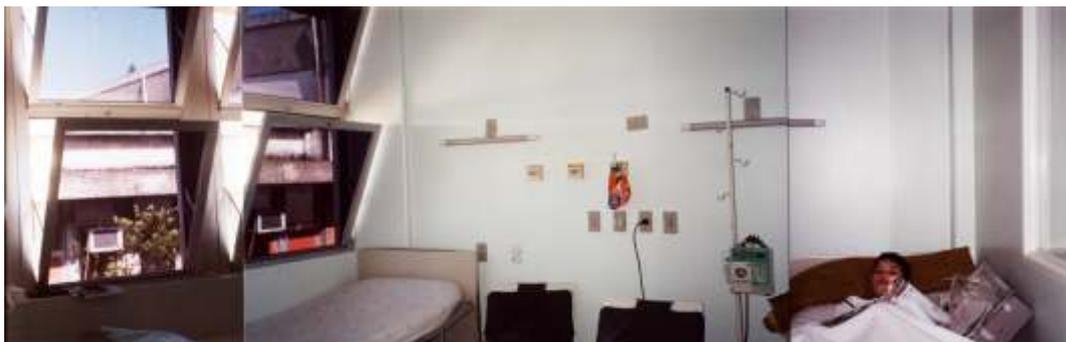


FIGURA 6.41 - Pacientes repousando em enfermaria do SUS

Por fim observou-se também, que em todos os quartos as janelas estavam parcialmente ou totalmente abertas a fim de assegurar ventilação natural. Algumas pessoas comentaram estarem sentindo desconforto com relação ao calor e em um dos quartos observou-se a utilização de um ventilador.

6.7.4 EQUINÓCIO - QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO HOSPITAL REGIONAL

6.7.4.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

As iluminâncias horizontais mantiveram-se acima do recomendado pela ABNT (1992) para iluminação geral - 100 à 200 lux - nos dois períodos em que foram realizadas as medições - manhã e tarde. Assim como ocorreu no solstício de inverno, os valores registrados de manhã foram bastante superiores aos da

tarde, com médias de respectivamente 1429 lux e 588 lux, o que se justifica pela orientação solar do ambiente - leste.

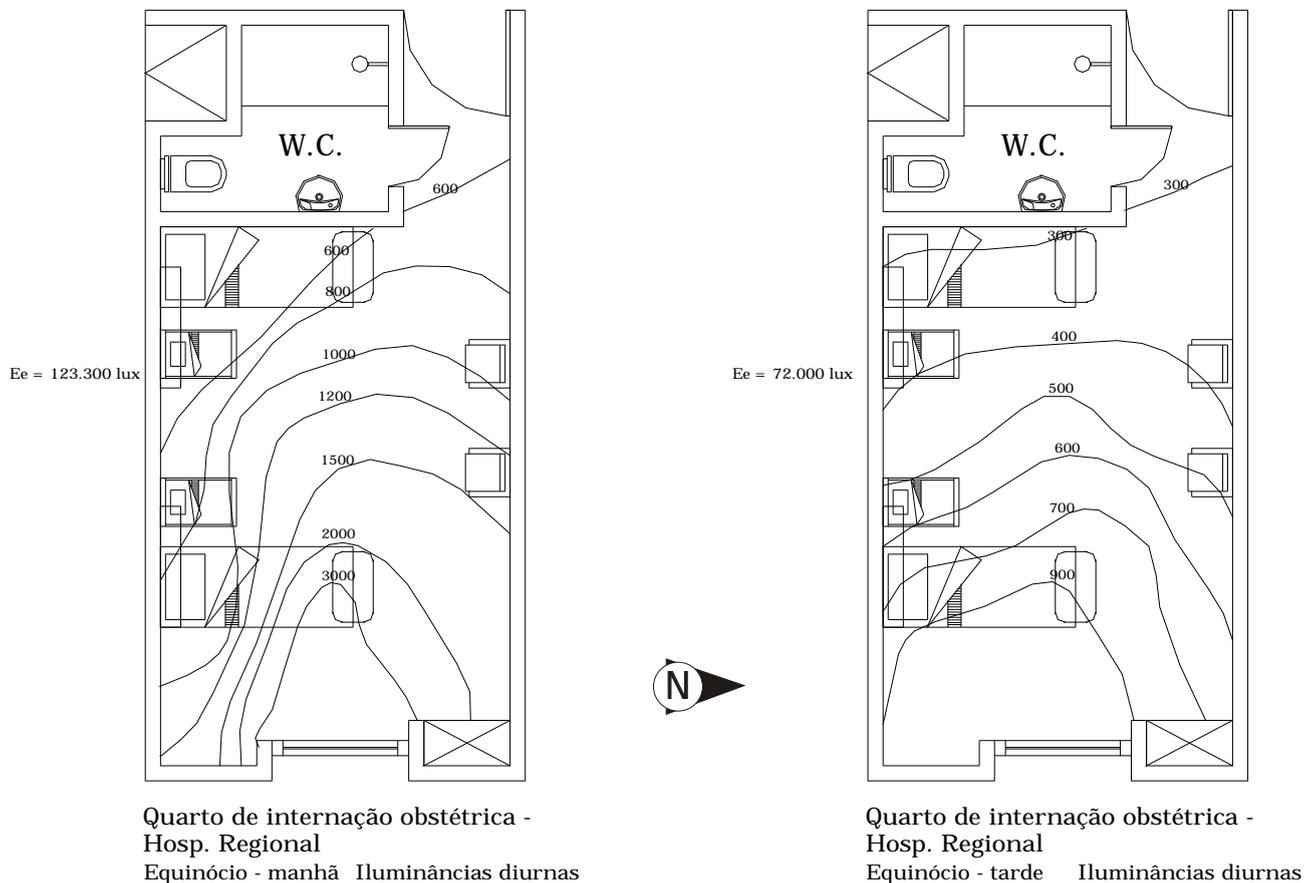


FIGURA 6.42 - Curvas isolux manhã e tarde

Sobre os leitos dos pacientes as iluminâncias mantiveram-se superior ao valor mínimo recomendado (ABNT, 1992) para atividades de lazer e exame médico, compreendido entre 150 e 300 lux. Na cama situada junto à parede oposta à abertura as iluminâncias mostraram-se bastante inferiores aos demais locais, aproximando-se de 350 lux no período da tarde. No entanto, mesmo nestas condições foram cumpridos os requisitos mínimos da normativa nacional.

Por outro lado, as elevadas iluminâncias sobre a área dos berços, atingindo até aproximadamente 1000 lux, excedem o recomendável - 75 à 100 lux - ocasionando uma situação de desconforto para os bebês, cuja sensibilidade à luz é maior.



FIGURA 6.43 e 6.44 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã



FIGURA 6.45 e 6.46 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde

As luminâncias foram inferiores aos limites máximos correspondentes a 700-1000 cd/m^2 (CIBSE, 1989). São exceções os resultados obtidos no ponto situado na parede frontal ao paciente 1, próxima à abertura e portanto, sobre influência de sua elevada luminosidade, apresentando 1618 cd/m^2 no período matutino e 827 cd/m^2 no vespertino. Todos os demais locais tiveram luminâncias inferiores ou próximas a 300 cd/m^2 , enquadrando-se inclusive dentro das recomendações da IESNA (1995).

As variações de luminâncias foram mais significativas para o campo visual periférico do paciente 1, correspondendo à proporção de 1:5 nas medições matutinas e 1:14 nas medições vespertinas. Ambos os resultados excedem o recomendável - 1:5 - e devem-se à elevada luminância do ponto frontal ao paciente 1 e à baixa luminância do forro. No caso do paciente 2, por sua vez, as proporções foram de 1:1,7 e 1:2 durante a manhã e tarde respectivamente, mantendo-se homogênea ao longo do dia e dentro dos limites normatizados.

A análise das iluminâncias verticais e horizontais também permitiu confirmar a redução significativa da iluminação da área próxima à fachada externa com relação à próxima à parede oposta, bem como do centro do ambiente com relação às paredes laterais.

6.7.4.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Estimou-se que o C.L.D.(Coeficiente de Luz Diurna) deveria estar compreendido entre 0,20 e 0,40 % no período matutino e entre 0,34 e 0,64 % no período vespertino, a fim de assegurar uma iluminância interna de 250 à 500 lux (ABNT, 1992). Apenas o ponto 14 apresentou C.L.D. inferior ao recomendado, correspondente a 0,27 % no período vespertino, visto se tratar da área do quarto mais distante da janela. Todos os demais pontos medidos apresentaram C.L.D. acima do mínimo, isto é, com iluminâncias superiores à 250 lux, sendo boa parte superior à 500 lux. Cabe destacar que estas iluminâncias - 250 à 500 lux - foram determinadas no sentido de favorecer o aproveitamento da luz natural, superando um pouco as necessidades efetivas de iluminação deste ambiente hospitalar.

O índice de uniformidade foi de 0,23 durante a manhã e 0,33 durante a tarde, resultando inferior à metade do valor normatizado pela ABNT (1992), equivalente a 0,70. Isto se deve em parte às baixas iluminâncias que caracterizam o ponto 14, localizado em frente à entrada do banheiro, pois a uniformidade se elevaria para 0,51 e 0,59 nos períodos da manhã e tarde respectivamente, caso este ponto fosse desconsiderado.

A diversidade, por sua vez, foi de 13,41 para a medição matutina e 5,4 para a vespertina, extrapolando significativamente, no período da manhã, o valor recomendado pela CIBSE (1989), correspondente a 5. A análise deste índice, juntamente com o de uniformidade, evidencia a maior variação das iluminâncias horizontais durante a manhã com relação à tarde, o que se deve à maior exposição do ambiente ao sol neste período.

Assim como ocorreu nas medições de inverno, as iluminâncias verticais quando transformadas em luminâncias, através da lei de Lambert, resultaram superiores aos valores medidos diretamente com o uso do luminômetro. Devido à menor precisão que envolve este cálculo, optou-se pela análise das luminâncias baseando-se preferencialmente nos valores obtidos pelo aparelho próprio. No entanto, através do cálculo foi possível confirmar quais são os locais com luminâncias mais elevadas e os de luminâncias mais reduzidas no campo visual periférico de cada paciente.

6.7.4.3 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

65% dos entrevistados classificou como sendo bonito o visual proporcionado pelas aberturas dos quartos de recuperação pós-parto e 15 % como muito bonito. Elogios foram feitos à possibilidade de olhar para o mar e à amplitude dessa paisagem, bem como o movimento de pessoas e carros nas ruas adjacentes. Uma das entrevistadas destacou o fato de que escolheu o quarto justamente em função do visual que o mesmo proporcionava. 20 % das pessoas consultadas, no entanto, comentaram ser razoável este visual, o que se deve possivelmente à pouca consideração por paisagens naturais ou à um grau de exigência muito elevado.

GRÁFICO 6.44 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

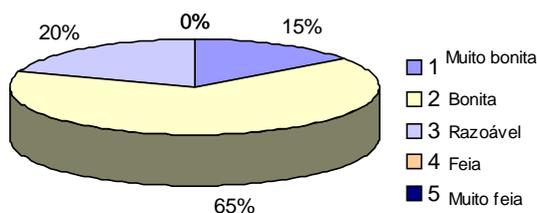
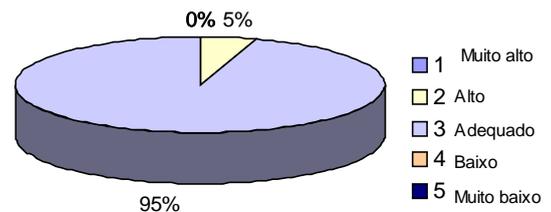


GRÁFICO 6.45 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



A maioria dos entrevistados - 95 % - avaliou como sendo adequados os níveis de iluminação natural e artificial do ambiente e a totalidade afirmou não ter sentido ofuscamento ou desconforto relativo aos aparelhos de iluminação artificial ou reflexos luminosos das paredes.

GRÁFICO 6.46 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

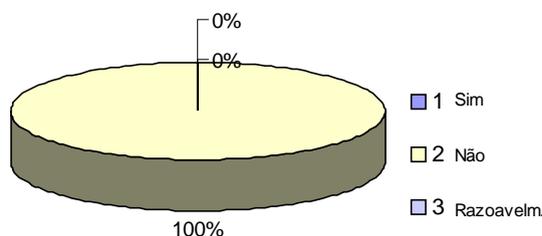
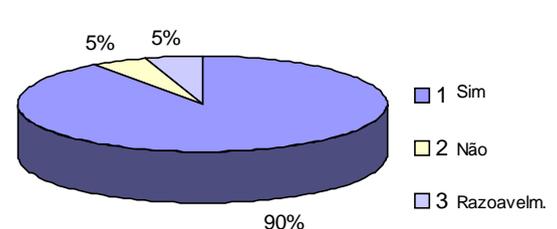


GRÁFICO 6.47 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?



Para 90 % dos usuários a iluminação diurna e noturna favorece seu repouso. Enquanto fatores que contribuem para o conforto foram destacados a possibilidade de controlar a incidência de luz natural através da persiana externa e a facilidade em acionar ou desligar as luminárias. 5 % das pessoas

acredita que a iluminação não favorece o repouso e 5 % que ela favorece razoavelmente, tendo sido apontada como problema a intensidade da iluminação natural que torna o ambiente demasiadamente claro durante o dia.

GRÁFICO 6.48 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

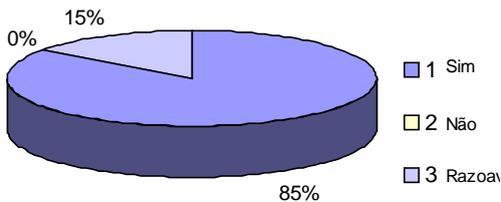
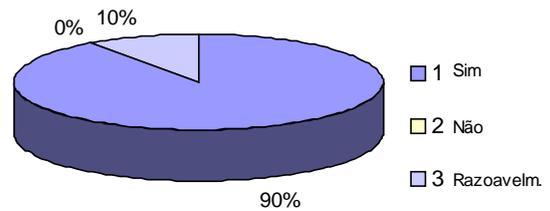


GRÁFICO 6.49 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



A maioria das pessoas - 85% - respondeu que a iluminação natural e artificial está contribuindo para a realização de atividades de lazer, dentre as quais pode-se citar: efetuar leituras e receber visitas, devido à claridade que caracteriza o espaço. Pela mesma razão, 90 % das pessoas consultadas afirmou que a iluminação está contribuindo para tornar o ambiente mais interessante e bonito.

Quanto à impressão geral, 85 % dos entrevistados considerou o ambiente agradável e 15 % desagradável, atribuindo esta característica ao fato de se tratar de um espaço hospitalar, isto é, não conseguindo dissociar a percepção espacial da função à qual se destina o ambiente.

GRÁFICO 6.50 - De modo geral, o ambiente lhe parece..

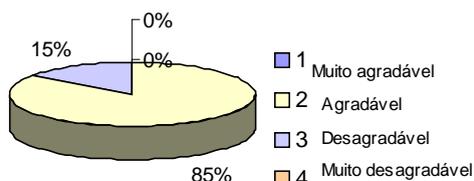
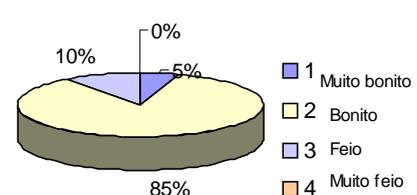


GRÁFICO 6.51 - Quanto a estética, você considera o espaço...



85 % das pessoas caracterizou o ambiente como bonito, 5 % como muito bonito e 10 % como feio. Apesar de ter predominado uma avaliação positiva quanto à estética do espaço, observou-se certa dificuldade por parte dos entrevistados para responder à pergunta, os quais em geral oscilavam entre bonito e feio.

A maioria - 55 % - das pessoas considerou o ambiente monótono, 5 % muito monótono e 40 % interessante. A monotonia constitui, portanto, um dos pontos críticos da análise, refletindo o resultado mais negativo, o que se deve à qualidade ambiental e à escassez de elementos que humanizem o espaço.

GRÁFICO 6.52 - Em sua avaliação, o ambiente é...

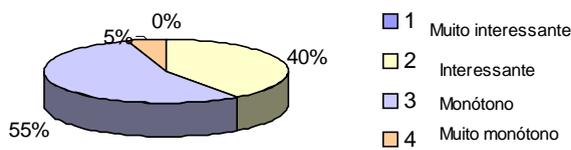
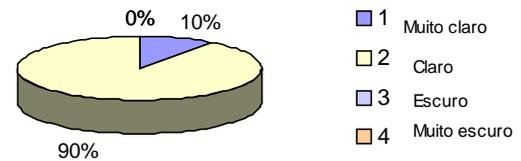


GRÁFICO 6.53 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...



90 % dos entrevistados avaliou o ambiente como claro e 10 % como muito claro, afirmando ser esta um condição positiva. Além disso, os mesmos foram unânimes em responder que a iluminação assegura a visualização de todos os objetos necessários à tarefa visual com nitidez.

GRÁFICO 6.54 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

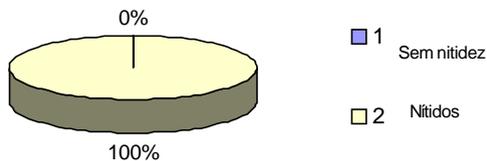


GRÁFICO 6.55 - De modo geral, o espaço lhe parece...

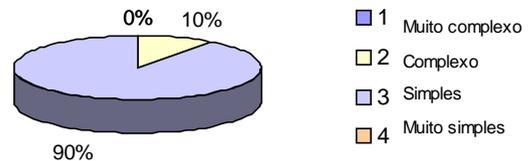


GRÁFICO 6.56 - Sua sensação é de que o ambiente é...

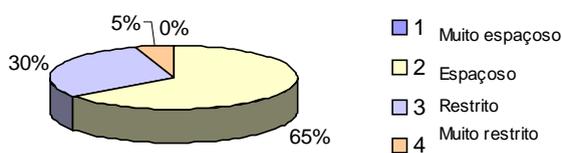
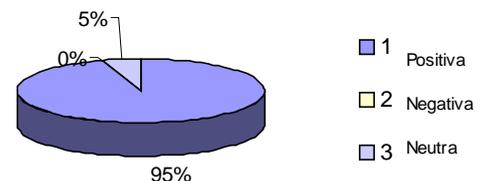


GRÁFICO 6.57 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



A maioria das pessoas consultadas - 90 % - considerou o ambiente simples, isto é, com boa legibilidade, favorecendo sua apropriação. Apenas 10 % achou o quarto complexo.

65 % das pessoas declarou que o ambiente dá a sensação de ser espaçoso, 30 % restrito e apenas 5 % muito restrito.

95 % das pessoas apresentou uma reação positiva às condições de iluminação e 5 % negativa.

6.7.4.4 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

Assim como ocorreu no inverno, apenas oito dos dezoito quartos que integram o setor de internação obstétrica foram avaliados, sendo que os restantes encontravam-se vazios ou apresentavam características físicas diferentes do padrão estudado. A avaliação foi realizada no período matutino, entre 10:30 e

12:00 horas, razão pela qual devido à orientação do ambiente - leste - foi observada a presença de raios de sol em seu interior.

Na maioria dos ambientes a persiana estava predominantemente aberta, obstruindo o acesso da iluminação natural em apenas uma pequena porção da janela. Isto possivelmente se justifica devido à presença de luz solar direta na área próxima à abertura, causando desconforto visual para as pacientes ali localizadas, além de ocasionar o aquecimento do ambiente. Em apenas um quarto a persiana estava quase totalmente cerrada, o que se deve ao fato de que uma das pacientes estava dormindo.



FIGURA 6.47 - Paciente recebendo visitas com persiana predominantemente aberta



FIGURA 6.48 - Paciente repousando com persiana aberta

Também na maioria dos quartos as luminárias de cabeceira estavam desligadas. Em apenas dois deles uma das luminárias estava acesa. Supõem-se deste modo que a iluminação natural estava suficiente para a realização da maioria das tarefas visuais dos usuários. Cabe destacar que esta técnica foi aplicada em um dia com condições de céu claro e próximo às 11:00 horas o que resultou em uma iluminação interna intensa. Por outro lado, não foi evidenciado desconforto decorrente de iluminação excessiva, visto que na maioria dos ambientes apenas uma pequena parte da persiana estava fechada.

As pacientes encontravam-se predominantemente repousando em seus leitos, voltadas para o teto ou de costas para as aberturas. No entanto, também foram observadas uma proporção significativa de visitantes e pacientes voltadas para as janelas. De modo geral, observou-se uma grande variedade de posições e atividades dos usuários, podendo-se citar dentre elas: repousar, assistir televisão, caminhar, almoçar na cama ou na mesa. Assim, a análise do posicionamento e atividades não fornece um indicativo preciso de conforto ou desconforto visual.

6.7.5 SOLSTÍCIO DE VERÃO - QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA - HOSPITAL INFANTIL

6.7.5.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Tanto no período da manhã quanto no da tarde as iluminâncias, em todo o ambiente, mantiveram-se acima do mínimo exigido pela ABNT (1992) 100 à 200 lux para iluminação geral. A iluminância média foi de 809 lux de manhã e 1054 lux à tarde, refletindo a elevada intensidade que caracterizou a iluminação natural neste dia. Isto se deve ao fato de que a medição foi realizada em condições de céu claro, às amplas dimensões da abertura, orientação solar do ambiente e características das superfícies internas. A iluminância mínima foi de 308 lux, e assim como nas medições anteriores este valor é relativo ao ponto 10, o qual localiza-se afastado da janela.

Também a iluminação na área do leito foi superior ao exigido pela ABNT (1992) variando de 600 à 900 lux. Favorece-se deste modo a realização de atividades visuais que requeiram maior acuidade, como o exame médico. Além disso, quando uma iluminação mais suave se faz necessária, o paciente pode obtê-la dispondo da persiana vertical interna.

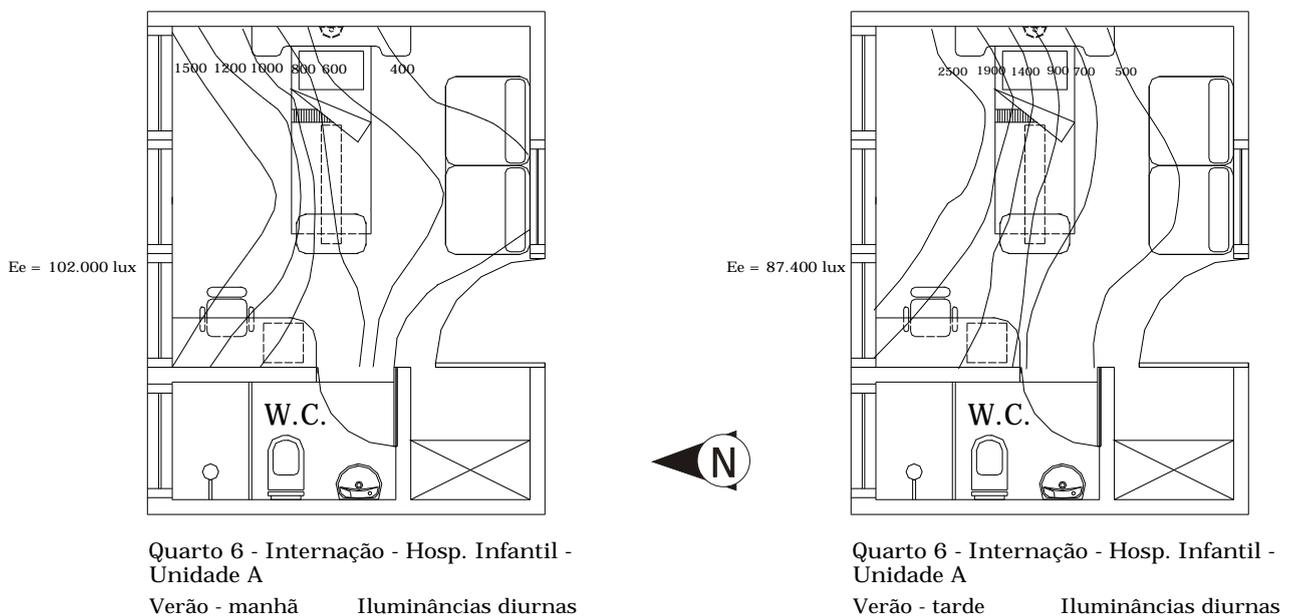


FIGURA 6.49 - Curvas isolux manhã e tarde

Apesar dos elevados valores comentados até então, as luminâncias foram em sua totalidade inferiores aos limites máximos recomendados - 700 à 1000 cd/m²

- visto que a máxima foi de 345 cd/m^2 . Este resultado também apresenta coerência com os obtidos nas medições de inverno e equinócio, cabendo destacar que nesta medição de verão ele foi, em termos absolutos, inferior aos demais. A proporção entre as luminâncias máximas e mínimas, isto é o contraste, esteve abaixo do valor máximo recomendado - 1:5 - em ambos os períodos correspondendo a 1:1,7 durante a manhã e 1:3,2 à tarde.

Seguindo os critérios já adotados nas medições anteriores, optou-se por não analisar as luminâncias resultantes da aplicação da Lei de Lambert às iluminâncias verticais.



FIGURA 6.50 e 6.51 - Quarto de internação pediátrica medição da manhã

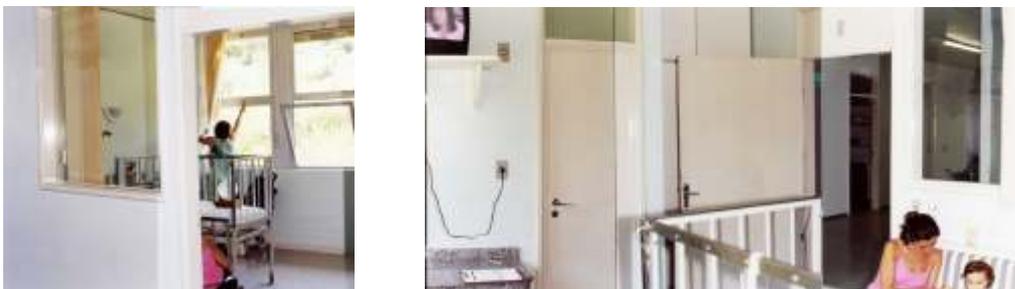


FIGURA 6.52 e 6.53 - Quarto de internação pediátrica medição da tarde

6.7.5.2 TRATAMENTO DOS DADOS

O C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna) foi estimado em 0,24 e 0,49 %, para o período da manhã, a fim de assegurar uma iluminação natural de 250 à 500 lux. Para o período da tarde, o C.L.D mínimo deveria estar compreendido entre 0,28 e 0,57 %. Nos dois períodos o C.L.D. foi superior ao mínimo na totalidade dos pontos medidos, variando de 0,30 %, referente ao ponto 10 no período matutino, a 3,44 %, observado no ponto 1 durante a tarde.

O índice de uniformidade foi de 0,38 de manhã e 0,36 à tarde. Assim como nas demais medições estes valores apresentam semelhança entre si e são inferiores ao mínimo exigido pela ABNT (1992), equivalente a 0,7.

O índice de diversidade esteve no período matutino próximo ao sugerido pela norma inglesa (CIBSE, 1994) correspondendo a 5,3:1. Durante a tarde, no entanto, a relação entre a iluminância mínima e a média aumentou para 7,9:1, superando o valor normatizado - 5:1.

6.7.5.3 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

A maioria das pessoas - 62 % - avaliou o visual externo a partir dos quartos de internação como bonito, 19 % como razoável e 19 % como feio. As avaliações mais negativas em geral foram observadas nas enfermarias, vinculadas ao SUS. Cabe destacar que, diferentemente dos apartamentos privativos, estes ambientes voltam-se para um pátio interno não arborizado e seu visual corresponde à fachada da própria edificação. Alguns pacientes comentaram o fato de que as fachadas poderiam se apresentar em melhor estado de conservação, em especial no que se refere à sua pintura e limpeza.

GRÁFICO 6.58 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

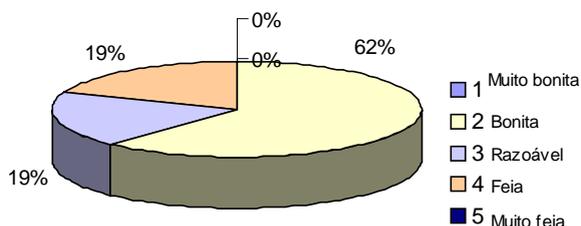
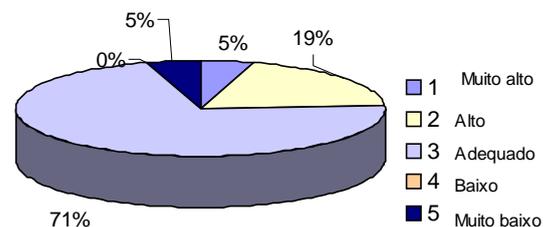


GRÁFICO 6.59 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



71 % das pessoas consultadas avaliaram como adequada a iluminação do ambiente, 19 % como alta, 5 % como muito alta e 5 % como muito baixa. Também neste caso, as críticas foram feitas pelos usuários das enfermarias, visto que as mesmas não dispõem de cortinas que permitam o controle da luz que incide no ambiente, especialmente nas primeiras horas da manhã.

GRÁFICO 6.60 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

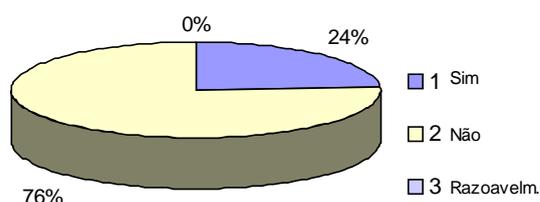
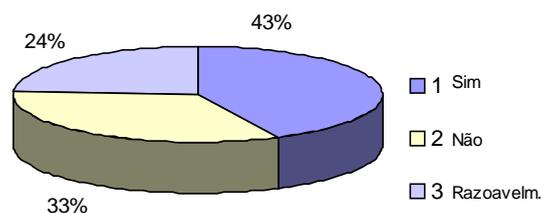


GRÁFICO 6.61 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?



76 % das pessoas afirmou não ter sentido ofuscamento ou outro tipo de desconforto visual decorrente da iluminação. 24 % dos entrevistados respondeu o inverso, referindo-se novamente à luz diurna que incide nas enfermarias durante a manhã e à falta de elementos de proteção neste ambiente. Pelos mesmos motivos, 33 % dos usuários afirmou que a iluminação diurna não favorece seu repouso e 24 % que esta favorece razoavelmente.

GRÁFICO 6.62 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

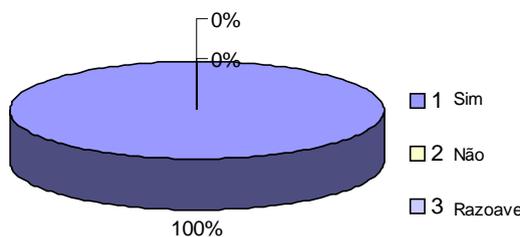
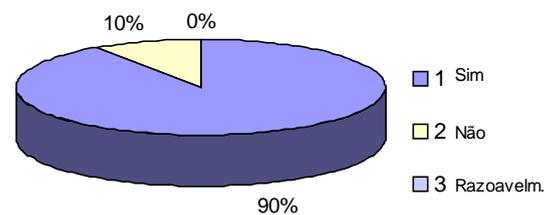


GRÁFICO 6.63 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



Houve unanimidade em afirmar que a iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas. Também para a maioria das pessoas - 90 % - a iluminação está contribuindo para tornar o ambiente mais bonito, interessante e agradável.

GRÁFICO 6.64 - De modo geral, o ambiente lhe parece...

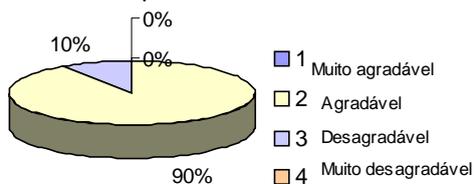


GRÁFICO 6.65 - Quanto a estética, você considera o espaço...

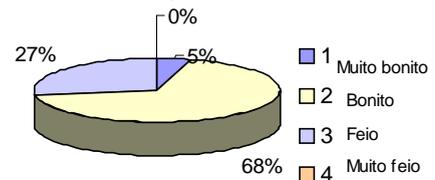


GRÁFICO 6.66 - Em sua avaliação, o ambiente é...

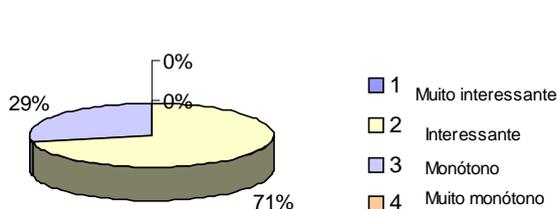
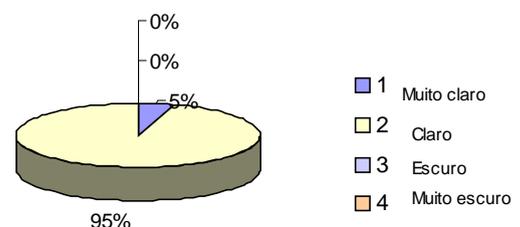


GRÁFICO 6.67 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...



Para 90 % dos entrevistados o ambiente parece agradável. 70 % avaliou o espaço como sendo bonito e interessante, tendo os demais julgando-o feio e monótono. Cabe observar que os entrevistados apresentavam dificuldade para optar entre a resposta positiva - bonito - e a negativa feio.

95 % das pessoas considerou seu quarto claro e a totalidade afirmou que nas condições atuais de iluminação torna-se possível visualizar todos os objetos, próximos ou distantes, com nitidez.

GRÁFICO 6.68 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

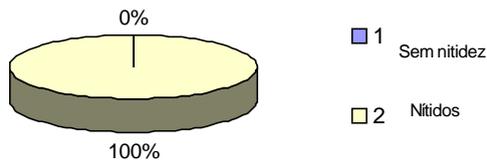


GRÁFICO 6.69 - De modo geral, o espaço lhe parece...

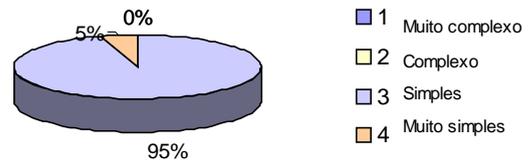


GRÁFICO 6.70 - Sua sensação é de que o ambiente é...

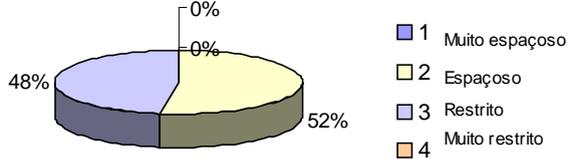
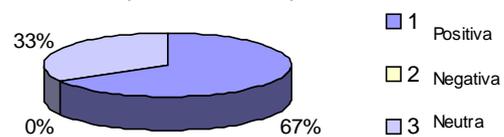


GRÁFICO 6.71 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



Para a maioria dos entrevistados - 95 % - o espaço é simples, isto é com boas condições de legibilidade e apropriação.

52 % dos entrevistados avaliou o ambiente como espaçoso e 48 % como restrito. Assim como ocorreu nas entrevistas realizadas nas demais estações, este resultado possivelmente está mais relacionado às dimensões reais do ambiente do que às condições de iluminação, visto que algumas pessoas comentaram o fato de que os banheiros são bastante apertados e que o número de usuários das enfermarias é demasiado proporcionalmente às suas dimensões.

A reação geral às condições de iluminação foi positiva por parte da maioria dos usuários - 67 % - e negativa para 33 %.

6.7.5.4 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

A observação direta foi realizada no período vespertino em sete dos quatorze quartos desta unidade de internação, visto que apenas estes encontravam-se ocupados. Dos sete ambientes analisados, dois correspondem à quartos privativos vinculados à convênios particulares. Os demais correspondem à quartos com dois leitos vinculados ao SUS. No que se refere à iluminação, cabe lembrar que os primeiros apresentam persianas verticais internas, enquanto os segundos apenas uma película refletora aderida ao vidro.

Em todos os quartos as luminárias estavam desligadas, sugerindo que a luz diurna provavelmente supre a demanda necessária às atividades visuais dos usuários. Nos dois quartos privativos, as persianas encontravam-se totalmente abertas, maximizando o acesso da luz natural.

Observou-se ainda nestes quartos que as persianas junto às aberturas voltadas para o corredor estavam fechadas possivelmente visando assegurar maior privacidade por parte dos usuários e limitar a incidência de luz diurna. Destaca-se o fato de que o corredor está integrado à um pátio interno e portanto apresenta um bom aproveitamento da luz do sol.

Nos demais quartos é restrita a possibilidade de analisar o comportamento dos usuários com relação à iluminação natural visto não disporem de elementos de controle da mesma. Apesar destes ambientes apresentarem uma iluminação menos intensa que os demais devido à presença da película, não se recorreu ao uso da luz artificial, nem mesmo para assistir televisão ou realizar leituras. Assim, supõem-se que a iluminação nestes ambientes esteja adequada às necessidades de seus usuários ou que haja a preferência pela luz diurna.



FIGURA 6.54 - Quarto privativo com persiana aberta



FIGURA 6.55 - Paciente assistindo televisão em enfermaria do SUS

No entanto, pode se observar que tanto nos quartos com cortina como nos demais os pacientes encontram-se predominantemente voltados para o teto ou eventualmente de costas para a abertura, quando estão repousando. Em nenhum caso observou-se pessoas deitadas nos leitos favoravelmente à incidência da luz natural, sugerindo a intenção de resguardar-se da mesma.

Os visitantes, por sua vez, geralmente encontravam-se sentados ou em pé perpendicularmente ao plano das aberturas. Apenas dois dos quinze visitantes observados encontravam-se de costas para as aberturas e três voltados para a mesma.

Tal como ocorreu em outras estações, acredita-se que a localização do aparelho de televisão foi determinante da posição dos usuários, juntamente com a iluminação e a disposição da mobília no quarto. Cabe ainda observar o fato de que em geral os quartos encontravam-se com número grande de usuários proporcionalmente às suas dimensões, limitando as suas possibilidades de posicionamento.

6.7.6 SOLSTÍCIO DE VERÃO - QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO HOSPITAL REGIONAL

6.7.6.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Em todos os pontos medidos as iluminâncias horizontais foram superiores ao mínimo recomendado pela ABNT (1992) para iluminação geral - 100 à 200 lux. Devido à orientação solar do ambiente, as iluminâncias foram superiores no período matutino com relação ao vespertino. A iluminância horizontal média foi de 1610 lux de manhã e 641 lux à tarde, sendo que estes valores elevados se justificam pelas amplas dimensões da abertura, cores claras das superfícies que compõem o ambiente e sua orientação solar.

Também sobre a área dos leitos, as iluminâncias horizontais superaram o mínimo recomendado pela ABNT (1992) - 150 à 300 lux. O leito posicionado mais afastado da abertura apresentou valores de iluminação natural bastante inferior ao outro, aproximando-se de 350 lux, mas mantendo-se satisfatório de acordo com a normativa nacional.

As elevadas iluminâncias naturais predominantes no ambiente, embora positivas para o desempenho de tarefas visuais que requeiram maior acuidade, podem ser causa de desconforto visual para os bebês, cuja sensibilidade à luz é maior.

Em todos os pontos medidos as luminâncias foram inferiores ao recomendado pela CIBSE (1989) - 700 à 100 cd/m^2 . A maior luminância foi observada à direita do paciente 2 e corresponde à 887 cd/m^2 , no período da manhã, e a menor luminância foi de 51,3 cd/m^2 constatada no forro de concreto aparente situado sobre o leito do paciente 1, no período da tarde.

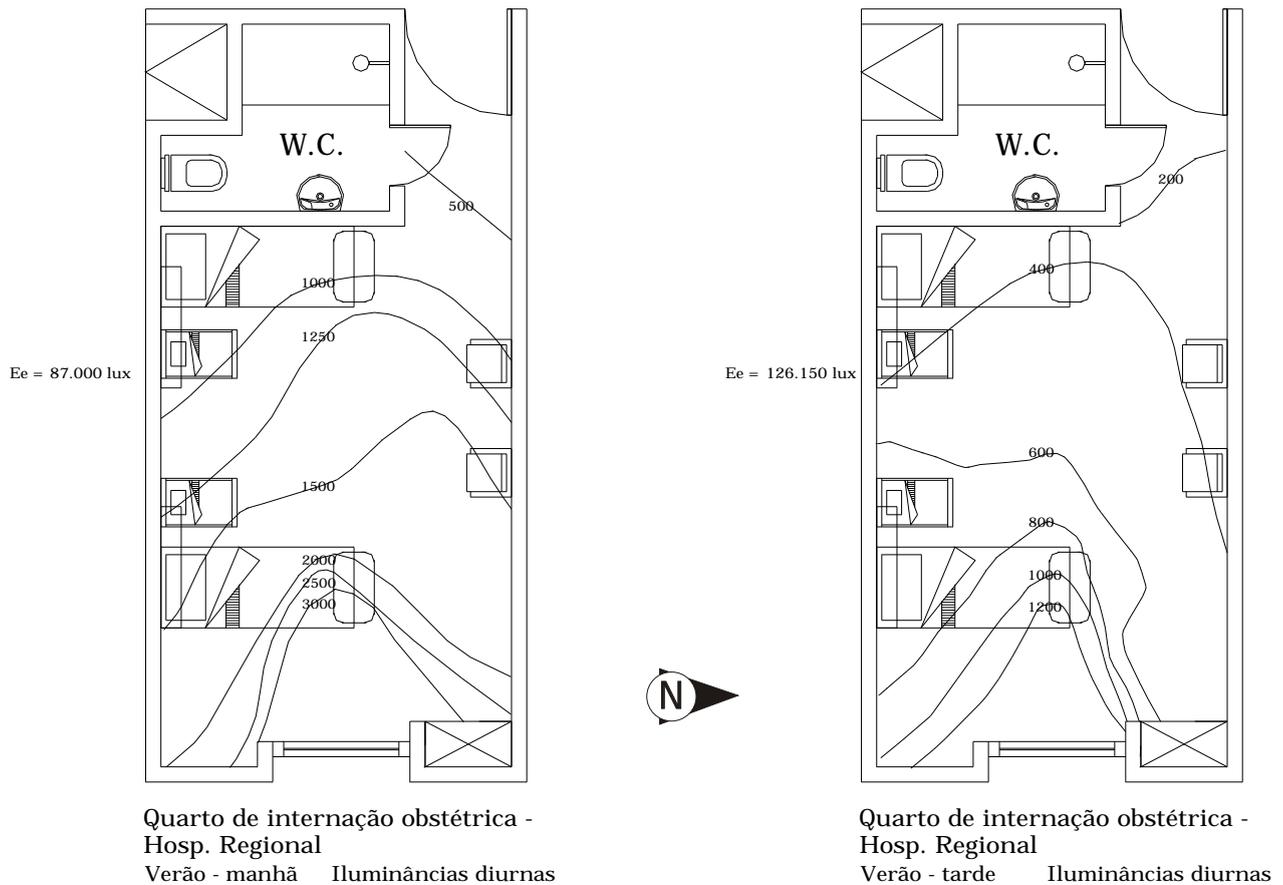


FIGURA 6.56 - Curvas isolux manhã e tarde

As proporções entre as luminâncias no campo visual periférico do paciente 1 foram de 1:1,6 e 1:3,2 nos períodos da manhã e tarde respectivamente. Para o paciente 2 estas proporções foram de 1:5,9 e 1:2,1 para os períodos matutino e vespertino. Pode-se observar portanto que apenas para o paciente 2, no período da manhã, estes valores extrapolaram o máximo recomendado, equivalente a 1:5, mostrando-se predominantemente dentro dos limites normatizados e relativamente homogênea ao longo do dia, coincidindo com os resultados anteriores.

Assim como nas demais medições optou-se pela análise das luminâncias obtidas através do uso do luminômetro, em detrimento da aplicação da Lei de Lambert.



FIGURA 6.57 - Quarto de recuperação pós-parto medição da manhã

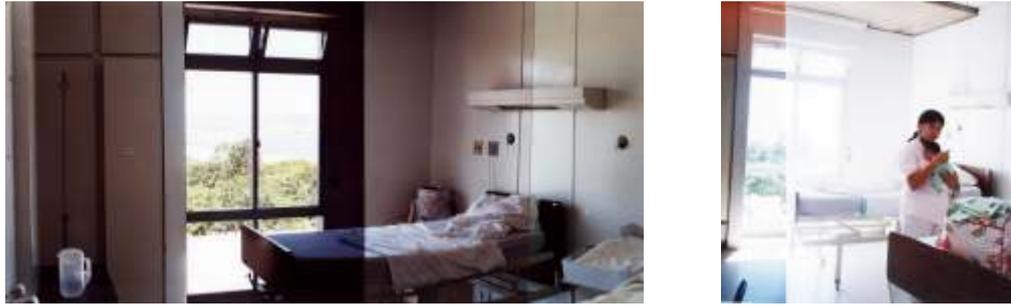


FIGURA 6.58 e 6.59 - Quarto de recuperação pós-parto medição da tarde

6.7.6.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Estimou-se que o C.L.D. (Coeficiente de Luz Diurna) deveria estar compreendido entre 0,28 e 0,57 % no período da manhã, e 0,19 e 0,39% no período da tarde, afim de assegurar uma iluminância natural de 250 à 500 lux. Assim como nas medições anteriores predominaram C.L.D. superiores ao mínimo estimado. Foi exceção o ponto 14 que apresentou C.L.D. de 0,14 % no período da tarde, o que se explica devido a sua localização próxima ao acesso do banheiro e portanto bastante afastado da abertura.

O índice de uniformidade foi de 0,19 no período da manhã e 0,29 no período da tarde, sendo ambos os valores inferiores ao recomendado pela ABNT (1992), correspondente a 0,70. Esta diferença significativa se deve principalmente às baixas iluminâncias horizontais encontradas no ponto 14, visto que se este fosse desconsiderado os índices de uniformidade passariam para 0,40 e 0,54 nos períodos da manhã e tarde respectivamente.

Também o índice de diversidade foi afetado pelo contraste de iluminação entre os pontos próximos à abertura e o ponto 14. No período da manhã a diversidade foi 13,77 e no período da tarde 8, resultando superiores ao valor proposto pela CIBSE (1989) para ambientes hospitalares, correspondente a 5. Caso o ponto 14 fosse desconsiderado a diversidade reduziria para 3,8 no período da manhã e 3,02 no período da tarde.

Confirmando os resultados obtidos nas medições anteriores, pode-se observar maior uniformidade dos valores de iluminância horizontal no período da tarde do que no da manhã. Isto ocorre porque durante a manhã, o sol incide diretamente na fachada do ambiente, gerando contrastes mais intensos entre a iluminação dos pontos próximos às aberturas e dos mais afastados.

6.7.6.3 RESULTADO DAS ENTREVISTAS

Assim como ocorreu com as entrevistas realizadas no inverno e no verão, a maioria dos usuários - 60 % - avaliou como bonito o visual proporcionado pela janela, 15 % como muito bonito e 20 % como razoável. Dois dos entrevistados que classificaram como razoável esta paisagem comentaram estar se referindo à vista para o estacionamento aberto do Hospital, o qual é adjacente à edificação. Cabe observar que a visualização do estacionamento está relacionada à posição do usuário no ambiente, uma vez que só é possível quando a pessoa se encontra próxima a abertura e olhando para baixo.

GRÁFICO 6.72 - Como avalia a visual exterior proporcionada pelas janelas, quando existentes?

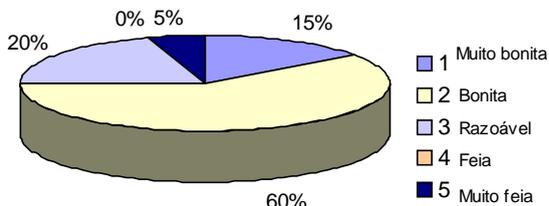
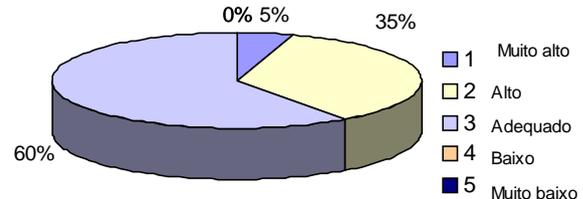


GRÁFICO 6.73 - Na sua opinião, os níveis de iluminação são...



60 % dos entrevistados afirmou que a iluminação está adequada às suas necessidades. No entanto, uma parcela significativa - 35 % - avaliou como alta e 5 % como muito alta, refletindo um crescimento na insatisfação dos usuários quanto à iluminação no verão comparativamente aos resultados obtidos no equinócio e inverno. Isto porque a variação da trajetória solar eleva a quantidade de luz recebida pela edificação no verão e também a carga horária de exposição. Foi destacado por alguns pacientes o fato de que durante a manhã o sol incide diretamente no ambiente, resultando em uma iluminação muito intensa. Surpreende portanto o fato de que a maioria das pessoas não utilizou a persiana externa para controlar a luz e calor que acessavam ao ambiente.

GRÁFICO 6.74 - Os aparelhos de iluminação ou reflexos luminosos das paredes e demais superfícies lhe causam desconforto ou ofuscamento?

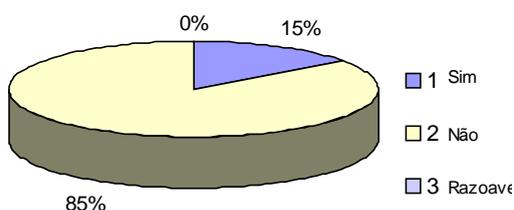
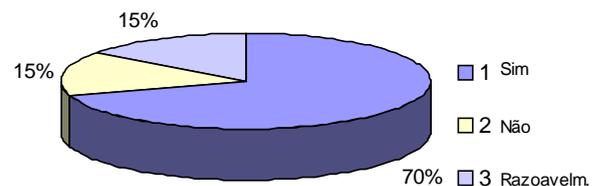


GRÁFICO 6.75 - A iluminação diurna e noturna favorece seu repouso e sono?



85 % das pessoas consultadas afirmou não ter sentido desconforto decorrente das luminárias e dos reflexos luminosos das superfícies que compõem o espaço.

A maioria dos entrevistados - 70% - comentou que a iluminação diurna e noturna favorece seu repouso. Dentre os 30 % restantes foi destacado o fato de que a iluminação diurna em especial é demasiado intensa, o que dificulta o sono.

GRÁFICO 6.76 - A iluminação do ambiente permite a adequada realização de atividades de lazer, como leitura, assistir televisão, brincar ou receber visitas?

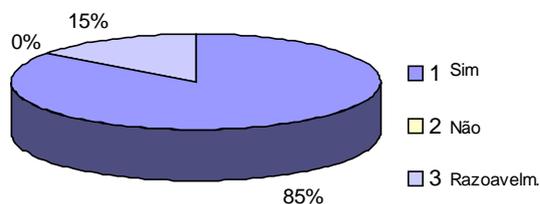
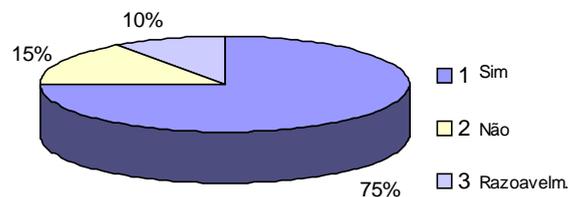


GRÁFICO 6.77 - A iluminação contribui para tornar o ambiente mais interessante, bonito e agradável?



85 % dos usuários disse que a iluminação existente dá suporte às suas atividades visuais, dentre as quais incluem-se leitura, assistir televisão ou receber visitas.

75 % das pessoas respondeu que a iluminação também está contribuindo para qualificar o ambiente. Dentre os 25 % que apresentaram uma resposta negativa ou neutra foi novamente destacado o fato de que a iluminação diurna é muito intensa.

GRÁFICO 6.78 - De modo geral, o ambiente lhe parece...

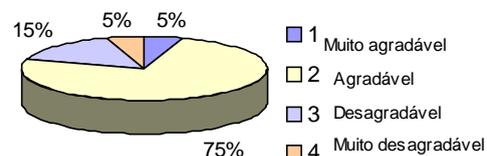
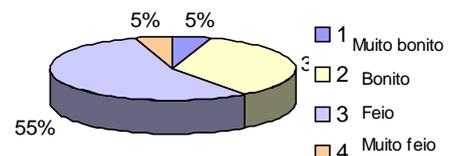


GRÁFICO 6.79 - Quanto a estética, você considera o espaço...



A maioria dos entrevistados - 75 % - considerou o ambiente agradável. No entanto, no que se refere à estética o espaço foi avaliado como feio por 55 % das pessoas e como muito feio por 5 %. Além disso, o ambiente foi descrito como monótono e muito monótono por um total de 60 % das pessoas consultadas.

80 % dos entrevistados considerou o ambiente claro e 20 % muito claro, confirmando os resultados anteriores.

GRÁFICO 6.80 - Em sua avaliação, o ambiente é...

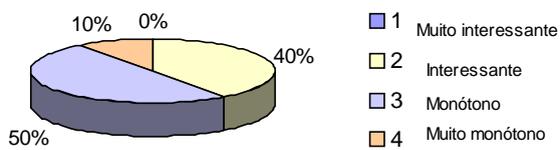


GRÁFICO 6.81 - Quanto a luminosidade você considera este cômodo...

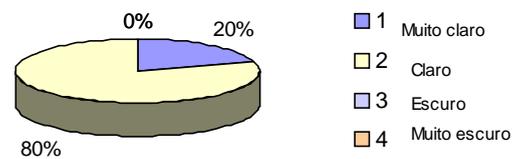


GRÁFICO 6.82 - Sob as condições atuais de iluminação os objetos próximos e afastados lhe parecem...

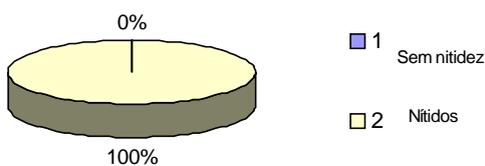
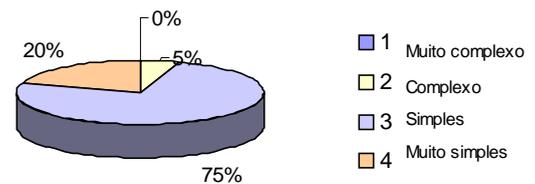


GRÁFICO 6.83 - De modo geral, o espaço lhe parece...



A totalidade de usuários afirmou que a iluminação permite visualizar objetos próximos e distantes com nitidez e 75 % disse que o ambiente é simples, isto é, apresenta boa legibilidade.

GRÁFICO 6.84 - Sua sensação é de que o ambiente é...

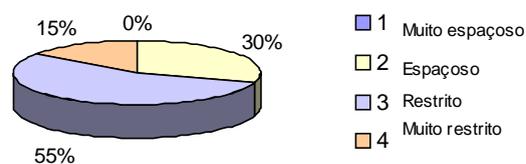
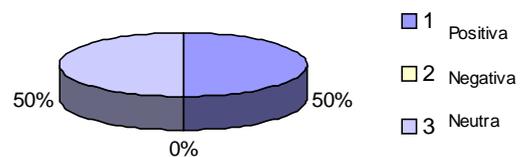


GRÁFICO 6.85 - No geral, sua reação às condições de iluminação é...



55 % das pessoas afirmou que o ambiente dá a sensação de ser restrito e 15 % de ser muito restrito. Isto certamente se deve às medidas do espaço, visto que as cores claras que caracterizam suas superfícies associadas à intensa iluminação natural e à extensão das aberturas contribuem para ampliá-lo visualmente.

A metade dos entrevistados - 50 % - reagiu positivamente às condições de iluminação e a outra metade avaliou-a como neutra.

Destaca-se a predominância de respostas negativas relativas à impressão geral que o usuário tem do ambiente - agradabilidade, estética e interesse. Cabe observar que esta insatisfação provavelmente não se deve exclusivamente às condições de iluminação, visto que a mesma em geral foi avaliada positivamente.

A principal crítica relacionada à luz é de que o ambiente é demasiado claro

durante o dia nesta estação, especialmente no período da manhã, dificultando o repouso das mães e dos bebês, o que determinou a maior proporção de reações negativas dos usuários em relação às entrevistas realizadas anteriormente.

6.7.6.4 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

Esta técnica foi realizada em oito dos dezoito quartos do setor de internação obstétrica, visto que apenas estes encontravam-se ocupados e apresentavam características semelhantes ao padrão estudado. A observação foi realizada no período da tarde, entre 15:30 e 17:00 horas.

Na maior parte dos ambientes pode-se observar que a persiana externa estava sendo parcialmente utilizada. Cabe destacar que, apesar de se tratar de um dia de verão em condições de céu claro e portanto com elevada luminosidade, apenas uma pequena porção da janela era protegida pela persiana, encontrando-se a maior parte desta recolhida em um compartimento sobre a mesma. Além disso, as características do ambiente como as amplas dimensões da janela, sua proximidade ao forro, e as cores claras que caracterizam os acabamentos também poderiam ocasionar o desconforto dos usuários, induzindo a utilização mais efetiva da persiana. Isto não se verificou possivelmente devido ao fato da observação ter sido realizada durante a tarde, período no qual não há a penetração de raios solares no ambiente.

Assim como ocorreu nas demais medições foi bastante reduzida a utilização de iluminação artificial suplementar durante o dia. Os dois casos comentados correspondiam à luz indireta proveniente da luminária de cabeceira, indicando não haver uma demanda relevante de iluminação artificial. Também nestes dois casos a persiana externa apresentava-se parcialmente fechada, o que possivelmente reflete a preferência pela luz artificial dos usuários destes ambientes específicos.

A maioria das pacientes encontrava-se acordada, desenvolvendo atividades como amamentar, cuidar do bebê ou conversar com seus familiares, o que também justifica o fato das persianas estarem predominantemente abertas.



FIGURA 6.60 e 6.61 - Persianas abertas em quarto de recuperação pós-parto

Observou-se que apenas cinco das vinte e três pessoas encontravam-se de costas para a abertura. A maior parte dos usuários - oito - estava posicionada de frente para a janela, sendo que os demais encontravam-se em pé ou sentados perpendicularmente à mesma, deitados voltados para o teto ou ainda circulando pelo ambiente. Supõem-se pela posição favorável dos usuários à incidência da luz diurna, que embora esta seja suficiente para minimizar a utilização de iluminação artificial não é demasiada à ponto de causar desconforto visual ou prejudicar suas atividades.

Neste hospital não foram observadas a presença de aparelhos de televisão, os quais em geral tem grande influência sobre a distribuição das pessoas no espaço.

6.7.7 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL - QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA - HOSPITAL INFANTIL

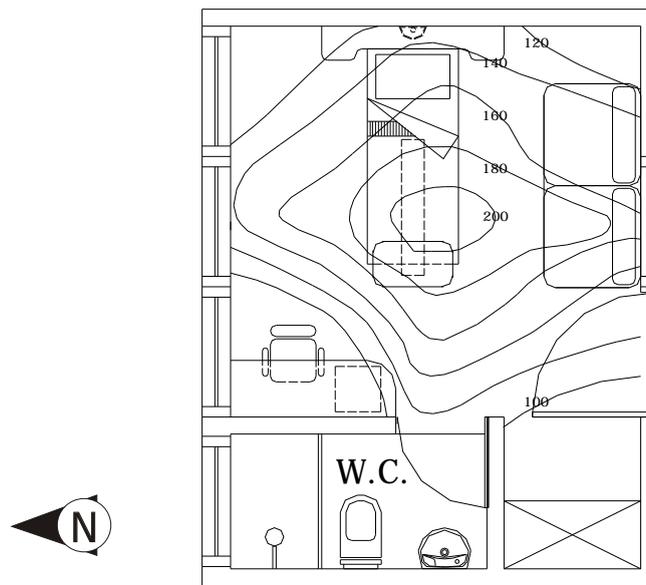
6.7.7.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

A medição foi realizada no período da noite no quarto de internação pediátrica com as luminárias de cabeceira e teto ligadas, a fim de verificar as condições de máximo aproveitamento da luz artificial.

A maioria dos pontos medidos apresentou valores de iluminância horizontal pouco superiores ao mínimo recomendado pela ABNT (1992) para iluminação geral do ambiente - 100 lux. Foi exceção o ponto 10, com 69 lux, situado próximo ao armário e portanto mais afastado das fontes de luz artificial. A iluminância horizontal média foi de 152,5 lux e a máxima de 212 lux, constatada no centro do ambiente.

A iluminância horizontal sobre a área do leito variou de aproximadamente 150 à

200 lux, correspondendo à região mais iluminada do quarto, visto que sobre ela se situam tanto a luminária de cabeceira quanto a localizada no forro do ambiente. Estes valores também satisfazem o recomendável para esta área 150 à 300 lux favorecendo a realização de atividades que requeiram maior acuidade visual.



Quarto 6 - Internação - Hosp. Infantil -
Unidade A
Noite Iluminâncias artificiais

FIGURA 6.62 - Curvas isolux

Apesar das cores claras que caracterizam as paredes, forro e piso, as luminâncias foram muito baixas variando de 16,9 à 18,6 cd/m^2 . Estes valores foram em sua totalidade inferiores ao limite máximo estabelecido para ambientes hospitalares pela CIBSE (1989) - 700 À 1000 cd/m^2 - bem como pela IESNA (1995) - 300 cd/m^2 .

A distribuição das luminâncias no campo visual periférico do paciente reflete a homogeneidade da iluminação e das refletâncias das superfícies que compõem o ambiente. A proporção entre a luminância mínima e a máxima foi de 1:1,1, isto é, quase de igualdade, e bastante inferior ao máximo recomendável 1:5.

Assim como nas demais medições, optou-se pela análise das luminâncias obtidas através do uso do luminômetro em detrimento das resultantes da transformação das iluminâncias verticais pelo emprego da Lei de Lambert.



FIGURA 6.63 e 6.64 - Quarto de internação pediátrica - medições noturnas

Constatou-se que as iluminâncias e luminâncias decorrentes da iluminação artificial foram predominantemente inferiores às da iluminação diurna, embora tenham satisfeito os limites normatizados.

6.7.7.1 TRATAMENTO DOS DADOS

A uniformidade foi de 0,45, isto é, inferior ao mínimo recomendável - 0,7. A diversidade por sua vez foi de 1,39:1 estando portanto dentro dos padrões normatizados - inferior ou igual a 5:1. Apesar da uniformidade ter sido menor que o desejável, a diversidade confirma a homogeneidade da distribuição da luz no ambiente.

6.7.7.2 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

Esta técnica foi aplicada no setor de internação, com número total de quatorze quartos, dos quais dez estavam sendo utilizados e portanto integraram a análise. Assim como ocorrido anteriormente, a observação direta foi realizada em basicamente dois padrões distintos de quartos, um vinculado ao SUS, não apresentando cortinas nas aberturas para o exterior e para o corredor, e outro vinculado à convênios privados, com persianas verticais em ambas as janelas.

Na maioria dos quartos observados, apenas a luminária situada no centro do forro do ambiente estava acesa. Em dois dos dez quartos, as duas luminárias - de teto e de cabeceira - estavam ligadas e em dois as duas estavam desligadas.

Na totalidade dos quartos os pacientes e visitantes estavam acordados, sendo que na maioria estava sendo utilizado um aparelho de televisão. Assistir televisão foi portanto uma das atividades visuais predominantes e determinou a posição dos usuários no ambiente, juntamente com a disposição da mobília. Também foram observadas pessoas conversando, se alimentando, realizando procedimentos médicos ou leituras.



FIGURA 6.65 - Pacientes conversando em quarto privativo de internação pediátrica



FIGURA 6.66 - Pacientes assistindo televisão em enfermaria do SUS

Cabe destacar que no quarto em que foi registrada a presença de duas enfermeiras aplicando medicamentos em uma paciente, as duas luminárias estavam acesas, o que se justifica devido ao fato de que esta atividade requer maior acuidade visual.

No quarto em que foi observada uma visitante realizando a leitura de uma revista, no entanto, apenas a luminária de teto estava acionada.

Possivelmente a utilização de apenas uma luminária se deve à preferência dos usuários por níveis mais reduzidos de iluminação durante a noite ou à necessidade restrita de luz decorrente de suas atividades visuais, tendo em vista que as iluminâncias horizontais constatadas durante as medições noturnas não foram elevadas, encontrando-se próximas ao limite mínimo recomendado. Cabe observar que a norma brasileira - ABNT (1992) - não distingue a iluminação ambiente necessária para quartos de internação durante o dia com relação à noite, embora as atividades sejam bastante diversas nestes períodos.

Além disso, como comentado anteriormente, os quartos vinculados ao SUS (Sistema Único de Saúde) não dispõem de cortina que obstrua a iluminação proveniente da abertura voltada para o corredor. Deste modo, os usuários destes quartos - pacientes e familiares - ficam expostos durante toda a noite à uma iluminação artificial constante e relativamente intensa, o que minimiza a necessidade de acionar as luminárias do quarto, além de restringir as condições de conforto.

Em todos os quartos vinculados à convênios privados a persiana vertical junto à abertura para o corredor se encontrava fechada, favorecendo não apenas o

conforto lumínico mas também a privacidade dos usuários.

Os pacientes encontravam-se em geral deitados no leito, voltados para o teto e os visitantes em sua maioria estavam sentados no sofá ou em poltronas ao lado da cama.

6.7.8 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL - QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO - HOSPITAL REGIONAL

6.7.8.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Nestas medições de iluminação artificial, observou-se logo de início dificuldade em encontrar no setor de recuperação pós-parto um quarto com características semelhantes ao estudado e cujas duas luminárias de cabeceira estivessem em condições de utilização. Isto é, na maioria dos quartos uma ou mais lâmpadas das luminárias estavam queimadas. No entanto, o ambiente em que foram realizadas as medições foi exceção.

Ao contrário das medições diurnas observou-se valores reduzidos de iluminação geral, em sua maioria inferiores ao mínimo recomendado pela ABNT (1992) 100 à 200 lux, com iluminância horizontal média de 64,89 lux. Apenas os pontos 3, 4 e 10, localizados próximos às luminárias apresentaram valores entre 100 e 150 lux. Assim, também não foi alcançada a iluminação mínima para a área do leito 150 à 300 lux .

Se por um lado os baixos índices de iluminação são desejados para o repouso dos pacientes, dificultam a atuação dos funcionários, em especial nas atividades de exame médico. Além disso, o fato de que o ambiente não apresenta luminária junto ao forro que assegure uma adequada iluminação geral também pode ser causa de desconforto para os pacientes, visto que para dispor de luz no quarto durante a noite a única alternativa é ligar a luminária de cabeceira.

Diferentemente dos resultados obtidos com relação à iluminação natural, a artificial é semelhante para os dois leitos, visto que a posição das fontes de luz em relação aos mesmos é idêntica - uma luminária sobre cada.

Um aspecto positivo observado é que a iluminação artificial sobre os berços dos

bebês é em geral inferior ao máximo normatizado 75 à 150 lux - favorecendo seu bem-estar e repouso.

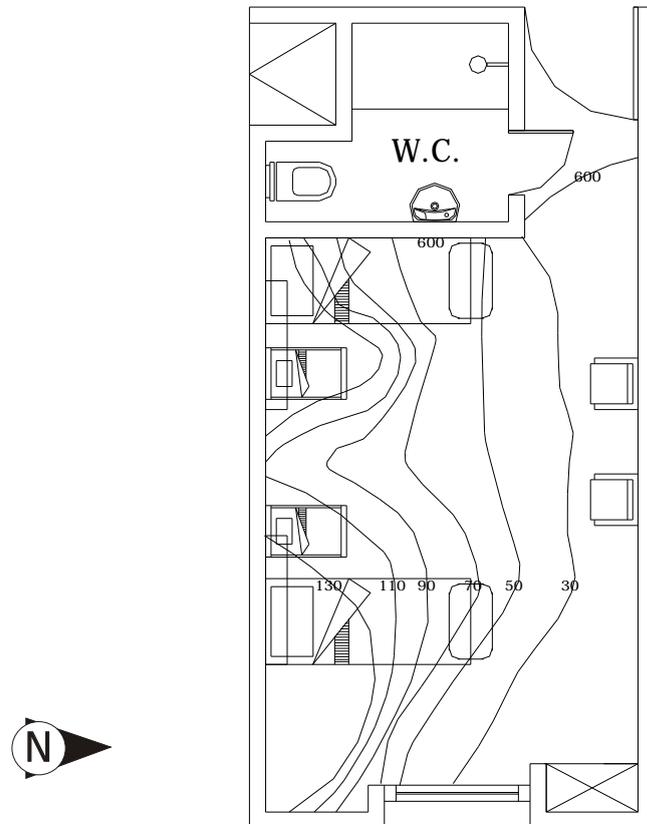


FIGURA 6.67 - Curvas isolux

Quarto de internação obstétrica -
Hosp. Regional
Noite Iluminâncias artificiais

As luminâncias também foram inferiores ao valor máximo recomendado pela CIBSE (1989) - 700 à 1000 cd/m^2 . O maior valor encontrado foi de 45,7 cd/m^2 referente à um ponto localizado no forro do ambiente, sobre o paciente 2. Cabe destacar que as luminâncias foram em geral homogêneas ficando predominantemente compreendidas entre 9 e 14 cd/m^2 . Justifica-se deste modo o fato de que a distribuição das luminâncias no campo visual foi de 1:1,38 e 1:5,19 para os pacientes 1 e 2 respectivamente, sendo este último valor pouco superior ao recomendado - 1:5.

Como nas medições diurnas, optou-se pela análise das luminâncias obtidas pelo uso do luminômetro em detrimento da aplicação da Lei de Lambert às iluminâncias verticais.

De modo geral, os valores de iluminância obtidas nesta medição estiveram abaixo do mínimo recomendado para o ambiente.



FIGURA 6.68 e 6.69 - Quarto de recuperação pós-parto medições noturnas

6.7.8.2 TRATAMENTO DOS DADOS

O índice de uniformidade foi de apenas 0,09, tendo em vista que a iluminância horizontal mínima foi de 6 lux, encontrada no ponto 14 próximo à porta do quarto. O índice de diversidade por sua vez foi de 25,5 também decorrente da baixa iluminância que caracterizou este ponto. Estes valores refletem a variação relevante da iluminação artificial ao longo do ambiente, divergindo significativamente do normatizado uniformidade igual ou superior à 0,7 e diversidade igual ou inferior à 1:5.

A grande variação das iluminâncias associada à ausência de uma fonte de iluminação geral acentuam a problemática da iluminação artificial deste ambiente.

6.7.8.3 RESULTADO DA OBSERVAÇÃO DIRETA

A observação direta foi realizada em oito quartos de recuperação pós-parto do Hospital Regional, visto que os demais encontravam-se desocupados ou apresentavam características muito distintas do ambiente em estudo.

Na maioria dos quartos apenas a luz indireta da luminária de cabeceira foi acionada. Também na maioria dos quartos, os usuários optaram por ligar a luminária de cabeceira sobre leitos desocupados, ao invés da posicionada sobre seus próprios leitos.

Reflete-se deste modo, a intenção de dispor de uma iluminação suave no período noturno, o que torna-se um pouco difícil quando o quarto encontra-se lotado, visto que o mesmo não dispõem de iluminação específica noturna ou de vigília, mas apenas das luminárias de cabeceira, concentrando a luz na área dos pacientes.



FIGURA 6.70 e 6.71 - Apenas as luminárias posicionadas sobre leitos desocupados estavam ligadas

A busca por uma iluminação suave condiz com as atividades dos usuários predominantes neste horário - entre 21:00 e 22:00 horas. A maioria das mães e bebês encontrava-se dormindo ou ao menos descansando sobre seus leitos. Em apenas um dos quartos foi encontrado aparelho de televisão. Neste ambiente a totalidade das pessoas - mães e visitantes - encontrava-se posicionada de forma a visualizar a televisão. De modo geral, poucos visitantes foram encontrados nos quartos durante a aplicação desta técnica.

Tendo em vista que a atividade predominante observada era o dormir ou o repousar, a maioria das usuárias encontrava-se deitada sobre seus leitos, voltada para o teto ou mesmo em direção às aberturas. Aparentemente a luz proveniente das luminárias não foi determinante da posição dos usuários do ambiente.



FIGURA 6.72 - Mãe e bebê repousando em seus leitos, com fonte de luz indireta ligada

Observou-se ainda que, na maioria dos quartos a persiana para o exterior estava parcialmente ou totalmente aberta. Em alguns casos a janela também estava aberta ao máximo, assegurando a ventilação natural do ambiente, visto tratar-se de uma noite de verão com temperaturas elevadas. Em parte dos quartos no entanto, apesar da persiana encontrar-se aberta a janela estava totalmente ou predominantemente fechada. Deste modo, pode-se supor que a preferência por manter a persiana externa recolhida no período da noite, deve-se não apenas a necessidade de amenizar o calor, mas também de assegurar aos usuários o visual externo, que é muito bonito.

6.7.9 ANÁLISE DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Utilizou-se o software Daylight, visando avaliar o comportamento da iluminação nos ambientes selecionados, para condição de céu parcialmente nublado. Deste modo, buscou-se complementar os resultados obtidos nas medições *In loco*, realizadas em dias de céu claro, avaliando-se o desempenho do ambiente em uma situação de menor disponibilidade de luz natural.

Tendo em vista que o programa foi elaborado tendo como base céu encoberto, isto é, totalmente nublado, os resultados tiveram que ser ajustados para nosso contexto - predominância de céu parcialmente nublado. Para tanto, foram multiplicados os valores de C.L.D. obtidos através do software por valores de iluminância horizontal, de acordo com a orientação solar da fachada, para o solstício de inverno, equinócio e solstício de verão. Avaliou-se a iluminação natural nestas três épocas no horário das 11:00 horas, equivalente ao das medições *In loco*, a fim de limitar os dados a serem analisados.

6.7.9.1 QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA - HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMÃO

A distribuição da iluminação no ambiente foi perfeitamente simétrica, coincidindo com os resultados obtidos *In loco*, o que se deve à sua orientação solar - Norte.

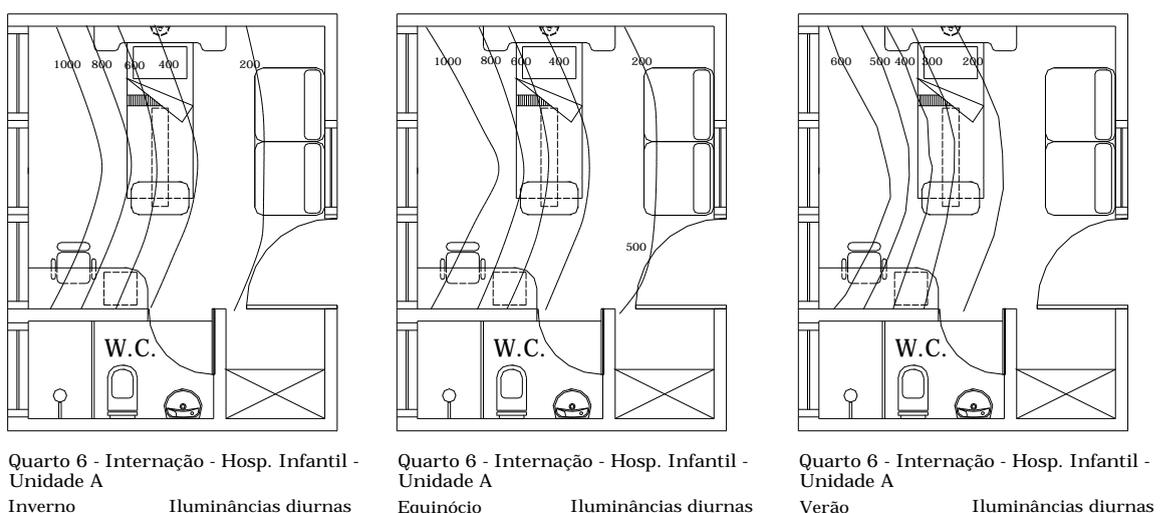


FIGURA 6.73 - Curvas isolux solstício de inverno, equinócio e solstício de verão - céu parcialmente encoberto.



Também devido à orientação solar foram constatadas no solstício de verão as iluminâncias horizontais mais reduzidas no ambiente. No entanto, mesmo neste período foram atendidos os valores mínimos recomendados para iluminação geral de 100 lux.

A iluminância horizontal máxima foi de 1057,21 lux obtida no equinócio em frente ao centro da abertura e a mínima foi de 141,52 lux observada no solstício de verão, na porção posterior do quarto.

A uniformidade foi de 0,41 resultando inferior ao mínimo recomendado - 0,7. A diversidade, por sua vez, foi de aproximadamente 5,5, sendo portanto bastante próxima ao valor normatizado.

Observou-se ainda que a iluminância decresce significativamente à medida que nos distanciamos da janela, variando de um C.L.D. máximo de 21,75 % para um mínimo de 3,97 %.

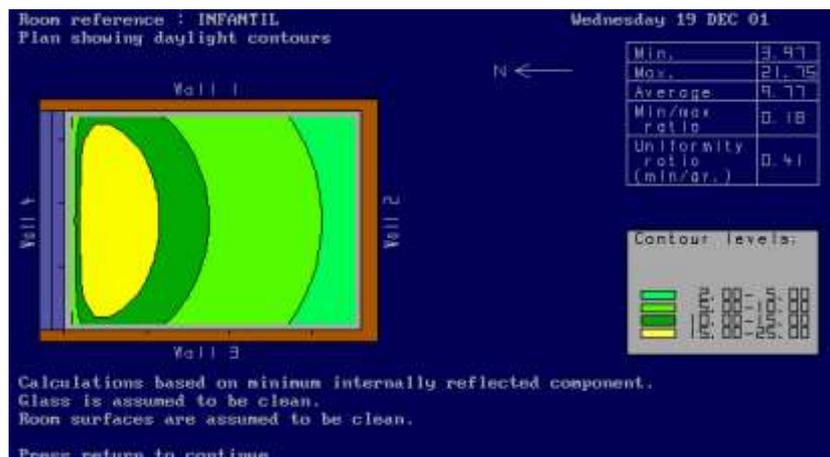


FIGURA 6.74 - Curva isolux para C.L.D.



FIGURA 6.75 - Gráfico mostrando C.L.D versus distanciamento da abertura

6.7.9.2 QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO - HOSPITAL REGIONAL DE SÃO JOSÉ

A análise das curvas isolux permite verificar a distribuição quase simétrica da luz no ambiente, divergindo dos resultados obtidos nas medições. Dentre as razões inclui-se o fato de tratar-se de céu parcialmente nublado, isto é, no qual ocorre o efeito de difusão parcial da luz, relativizando a importância da orientação solar do quarto - leste.

Na maior parte do ambiente nas três épocas analisadas - inverno, equinócio e verão - foram constatadas iluminâncias horizontais superiores à 100 lux - mínimo recomendado pela norma brasileira. Apenas foram constatadas iluminâncias inferiores a este valor no solstício de inverno e no equinócio em uma pequena parcela do ambiente, situada distante janela. Cabe observar que é nesta área com iluminâncias mais reduzidas que se encontra posicionado um dos leitos.

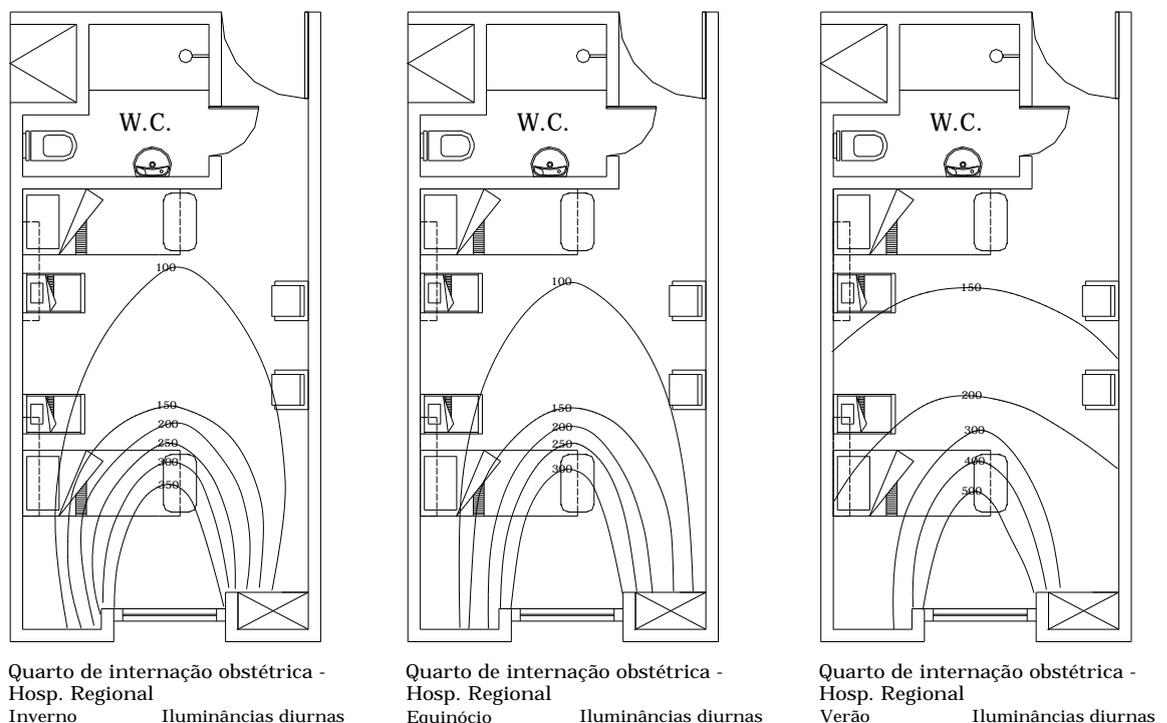


FIGURA 6.76 - Curvas isolux solstício de inverno, equinócio e solstício de verão

A iluminância horizontal máxima foi de 558,3 lux, correspondente ao ponto mais próximo da abertura no solstício de verão, e a mínima foi de 103,39 lux, encontrada no equinócio junto à cabeceira da cama situada ao fundo do ambiente.

A uniformidade constatada foi de 0,54 e portanto, um pouco abaixo do mínimo recomendado - 0,7. A diversidade foi de 8,33, superando o limite máximo - 5.

Constatou-se ainda que a iluminação torna-se mais estável a partir de 2 m de afastamento em relação à abertura. Apesar da uniformidade ser superior à encontrada no quarto de internação pediátrica do Hospital Infantil, a curva que representa a variação do C.L.D. de acordo com o distanciamento em relação à janela é mais acentuada que a encontrada naquele estabelecimento, o que se deve também à maior profundidade do ambiente. O C.L.D. máximo constatado foi de 26,71% e o mínimo de 3,01 %.

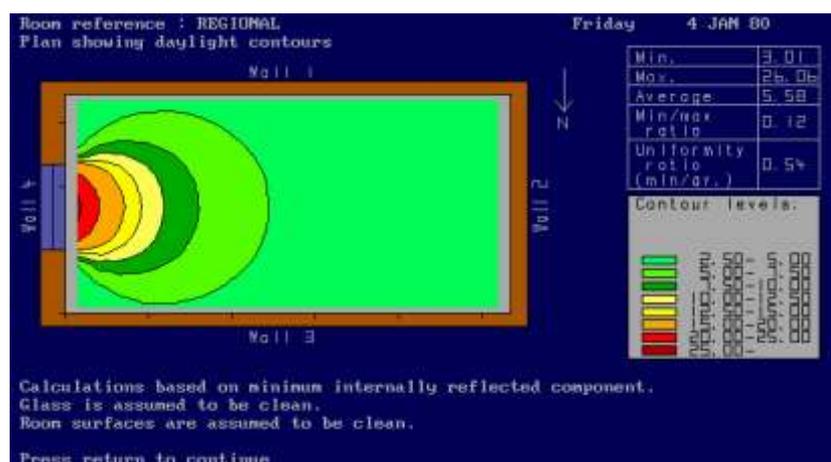


FIGURA 6.77 - Curva isolux para C.L.D.



FIGURA 6.78 - Gráfico mostrando C.L.D versus distanciamento da abertura

Os resultados das simulações são coerentes com os obtidos nas medições, permitindo o estudo do ambiente em condições menos favoráveis de iluminação. No entanto, acredita-se que as medições *In loco* são imprescindíveis, visto que permitem o levantamento de uma maior variedade de dados - como por exemplo as luminâncias dos planos verticais - além de ocorrerem nas condições reais de uso e manutenção do espaço e permitirem a melhor compreensão das atividades e necessidades dos usuários.

6.8 SÍNTESE DA ANÁLISE COMPARATIVA

6.8.1 QUARTO DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA - Hospital Infantil Joana De Gusmão

A partir da análise realizada pode-se concluir que a iluminação deste ambiente em geral adequa-se aos critérios normatizados, isto é, são atendidos seus requisitos quantitativos.

As iluminâncias naturais e artificiais foram predominantemente superiores ao mínimo exigido pela ABNT (1992). Consequentemente, os valores de C.L.D. também superaram o valor recomendado, o que minimizou o uso de luz artificial durante o dia, fato este comprovado durante a observação direta.

As entrevistas e a observação direta também confirmaram que a iluminância é suficiente ou até mesmo excede a necessária para o repouso, lazer e demais atividades, visto que durante o dia a persiana vertical interna se encontrava parcialmente ou totalmente fechada nos quartos que a dispunham. A ausência de persianas foi sentida pelos usuários das enfermarias vinculadas ao SUS, uma vez que as mesmas constituem um importante elemento para controle da iluminação diurna.

A elevada luminosidade do ambiente se justifica principalmente devido às amplas dimensões das aberturas, sua orientação solar Norte e as cores claras das superfícies que o compõem. O ambiente foi avaliado como claro e espaçoso pela maioria dos usuários.

Também as luminâncias e seu contraste atenderam à normativa nacional, resultando inferiores ao limite máximo proposto.

Cabe destacar o fato do quarto dispor de luz geral direta fluorescente associada à luz localizada indireta e incandescente, atendendo à diversidade de necessidades das tarefas visuais

Outro aspecto positivo observado foi a presença de uma abertura comunicando o quarto com o corredor, facilitando a atuação dos funcionários ao permitir o controle visual dos pacientes.

A maioria das pessoas avaliou favoravelmente a iluminação do ambiente nas entrevistas realizadas. No entanto, algumas deficiências puderam ser observadas, sendo importante ressaltar que as mesmas referem-se em geral à aspectos qualitativos da iluminação, evidenciando a importância destes.

Dentre os pontos negativos incluem-se as críticas dos usuários à qualidade ambiental, como sua monotonia e a escassez de elementos decorativos. Apesar das amplas dimensões da abertura e desta proporcionar a integração interior-exterior, também foi questionada a qualidade da paisagem.

Destaca-se o fato de que as aberturas - tanto a que comunica com o exterior, quanto a que está voltada para o corredor - localizam-se a 1.10 m de altura em relação ao chão, dificultando a utilização pelas crianças.

Observou-se também que a iluminação não contribui para a delimitação das áreas de circulação, isto é, não se tirou partido da mesma para melhorar ainda mais a legibilidade do espaço.

As principais críticas realizadas pelos usuários durante às entrevistas referem-se aos quartos de internação vinculados ao SUS. Nestas críticas incluem-se a ausência de persiana tanto na abertura para o exterior quanto na voltada para o corredor, a utilização da película refletora e as dimensões menores do ambiente.

O único ponto negativo observado referente aos aspectos quantitativos da iluminação corresponde à uniformidade, que manteve-se predominantemente abaixo da mínima recomendada.

6.8.2 QUARTO DE RECUPERAÇÃO PÓS-PARTO - Hospital Regional de São José

Assim como ocorreu com o quarto de internação pediátrica, constatou-se neste ambiente a satisfação das iluminâncias e luminâncias determinadas pelas normativas.

As iluminâncias freqüentemente superaram significativamente o mínimo recomendado para iluminação geral e específica, na condição de céu claro. Conseqüentemente os valores de C.L.D. também foram em sua maioria superiores ao valor normatizado.

As luminâncias e o contraste foram, por sua vez, inferiores ao limite máximo determinado pela ABNT (1992).

Constatou-se que a iluminação diurna está em geral adequada às atividades dos usuários, reduzindo a necessidade de dispor de iluminação artificial e conseqüentemente o consumo de energia. Apesar das elevadas iluminâncias, a luz diurna no ambiente não se mostrou excessiva a ponto de causar desconforto visual, o que foi confirmado pelas entrevistas e pelo fato de que as persianas externas eram pouco utilizadas. Além disso, durante o dia a maioria dos usuários estava posicionada favoravelmente à incidência da luz.

As elevadas iluminâncias conseqüentes das dimensões das aberturas e da predominância da cor branca no espaço, contribuíram para proporcionar aos usuários sensações de amplidão, legibilidade e clareza.

Outra qualidade do ambiente consiste nos seus visuais privilegiados para a Baía Sul, os quais se mostraram importantes para o entretenimento do paciente tanto durante o dia quanto à noite.

Além disso foi destacada a facilidade de controle das condições de iluminação, visto que os quartos dispõem de uma persiana externa junto à abertura, e também devido à proximidade dos interruptores em relação aos leitos.

Por esta razão, a maioria dos usuários apresentou uma reação positiva às condições de iluminação existentes. No entanto, também neste ambiente algumas deficiências puderam ser observadas.

No que se refere aos aspectos quantitativos foi destacado o fato de a iluminação diurna ser excessiva no período da manhã durante o solstício de verão e a iluminação artificial ser muito reduzida durante a noite.

Os índices de uniformidade e diversidade estiveram, no período noturno, fora dos padrões recomendados, o que se deve principalmente à ausência de uma iluminação geral adequada. O índice de uniformidade relativo à iluminação natural também esteve abaixo do recomendado no período da manhã, o que se justifica pelas baixas iluminâncias que caracterizam o ponto 14 - oposto com relação à janela.

Os contrastes superaram, em algumas ocasiões, o máximo recomendado devido à presença de luminâncias muito elevadas no campo visual periférico do paciente localizado próximo à abertura.

Foram ainda constatados problemas de manutenção das luminárias, visto que em vários quartos as lâmpadas para iluminação indireta se encontravam queimadas. Parte dos usuários também comentou sentir-se incomodada com o efeito parpadeante das lâmpadas fluorescentes.

Uma parcela dos entrevistados avaliou o ambiente como sendo feio e uma parcela maior como sendo monótono. A ausência de elementos plásticos ou decorativos que proporcionem a humanização do espaço e a estimulação sensorial, foram os principais fatores destacados como causas de sua aparência tipicamente institucional e conseqüente insatisfação dos usuários.

Por fim afirmou-se que o ambiente proporciona a sensação de ser pequeno, fato que não atribuímos às condições de iluminação, mas às dimensões reais do espaço, mobília e número de usuários que comporta.

6.9 RECOMENDAÇÕES PROJETAIS

A partir da revisão bibliográfica e análise realizadas foi possível definir alguns critérios projetuais referentes ao ambiente lumínico de quartos de internação. Tendo em vista que a maior parte destes critérios são comuns para os diferentes tipos de quartos de internação, não se limitando ao Setor de Pediatria ou Obstetrícia, os mesmos são relacionados a seguir:

- Assegurar iluminação adequada às necessidades dos usuários, atendendo à diversidade das atividades visuais realizadas, dentre as quais destacam-se: **exame**, **repouso**, **lazer** e **vigília**. Para tanto, sugere-se compor diferentes fontes de luz artificial, com no mínimo uma para iluminação geral do ambiente e outra específica, localizada na cabeceira de cada leito, proporcionando maior autonomia e conforto em sua utilização. Supõem-se o cumprimento dos valores recomendados pela ABNT (1992) - 100 à 200 lux para iluminação geral e 150 à 300 lux na área da cama, em quartos de internação em geral, e 75 à 150 lux para quartos de recuperação pós-parto. Além disso, deve-se cuidar da adequada distribuição das iluminâncias horizontais no plano de trabalho e das luminâncias no campo visual periférico dos pacientes, a fim de evitar ofuscamento ou outros tipos de desconforto visual. Para tanto, a uniformidade deve ser igual ou superior a 0,7 (ABNT, 1992) e o contraste de luminâncias correspondente a 1:1/5 entre a tarefa e a superfície mais escura do espaço, 1:5 entre a tarefa e a superfície mais iluminada e 10:1 entre a abertura e a área de trabalho, em dia de céu claro (IESNA, 1995);
- dispor de iluminação para o **exame** e acompanhamento dos pacientes pelo corpo médico, utilizando lâmpadas com IRC (Índice de Reprodução de Cores) satisfatório na luminária prevista para esta tarefa visual. Para assegurar esta boa reprodução de cores, a CIBSE (1989) e também a IESNA (1995) recomendam que as lâmpadas utilizadas em áreas clínicas apresentem temperatura de cor de aproximadamente 4000 K, com IRC igual ou superior a 75. Cabe lembrar que este critério raramente é atendido, visto que a maioria das lâmpadas utilizadas em estabelecimentos de saúde são fluorescentes de baixo custo de aquisição, cujo IRC não corresponde ao recomendado. A fonte de luz para exames deve ainda ser preferencialmente direta e móvel, adequando-se à ocorrência dos procedimentos médicos;
- favorecer o **repouso** dos pacientes. Por isso, propõem-se a utilização de uma fonte de luz que assegure iluminâncias baixas durante o período noturno em quartos de internação, especialmente nos de recuperação pós-parto, devido à maior sensibilidade do bebê à luz. De acordo com a CIBSE (1989), recomenda-se que a luminância desta fonte de luz seja inferior a

30cd/m², com iluminâncias de 0.1 lux na área do leito, podendo atingir 1 lux no caso de quartos de internação pediátrica. Sugere-se ainda que as fontes de luz artificial contidas no campo visual periférico dos pacientes proporcionem iluminação difusa ou indireta, através de elementos de proteção, amenizando a incidência sobre os seus olhos e evitando o ofuscamento direto ou indireto

- possibilitar a realização de atividades de **lazer** pelos usuários, como por exemplo, assegurando iluminação adequada para leituras e evitando a ocorrência de reflexos sobre os aparelhos de televisão. No caso da internação pediátrica, deve-se considerar a importância da iluminação natural para a criança, visto que brincar ao sol é uma atividade que integra sua rotina diária e o fato de que muitas permanecem hospitalizadas por longos períodos;
- favorecer a manutenção do contato entre as pessoas hospitalizadas e seus familiares, proporcionando as condições necessárias para a realização de visitas e pernoite. Este objetivo se concretiza em espaços arquitetônicos com apelo visual e que asseguram o conforto de seus usuários. Além disso, em setores de internação pediátrica, quando o paciente necessita estar em isolamento, a presença de uma abertura comunicando o quarto com áreas comuns, como corredores, permite manter o contato visual deste com seus parentes e amigos;
- contribuir para a segurança e legibilidade do espaço, favorecendo sua apropriação. Novamente destaca-se a importância de aberturas voltadas para áreas internas comuns no setor de internação pediátrica, facilitando o controle visual da criança pelos funcionários. Cabe lembrar a necessidade de se dispor de uma iluminação noturna com baixas iluminâncias para a **vigília**, em quartos de internação em geral, e uma fonte de luz próxima ao chão em quartos de internação pediátrica, visto ser este plano muito utilizado pelas crianças;
- proporcionar o contato visual com o exterior, fundamental para a orientação dos pacientes com relação ao tempo e clima, além de seu entretenimento; visando também o conforto térmico no ambiente, deve-se garantir o adequado controle da iluminação natural e radiação solar incidentes. Os

elementos de controle permitem não apenas reduzir iluminâncias no ambiente interno, quando seja necessário, como podem minimizar contrastes e permitir o redirecionamento da luz. Cabe lembrar que a escolha do elemento apropriado de controle da luz - brises horizontais, brises verticais, persianas, cortinas, entre outros - deve levar em consideração a orientação solar do ambiente e a necessidade de visualização do exterior pelo paciente ;

- facilitar o ajuste das condições de iluminação artificial pelos usuários, posicionando-se interruptores e demais elementos de controle próximos dos leitos e da porta de entrada do ambiente. Deste modo, contribui-se não apenas para o conforto como também para a auto-estima do paciente, cuja dependência de terceiros é minimizada;
- considerar características antropométricas e biomecânicas dos usuários, como por exemplo, posicionando-se as aberturas em altura apropriada à sua linha de visão, sejam eles crianças ou adultos, nas posições sentado, deitado ou em pé;
- equilibrar refletâncias, texturas e cores das superfícies de forma a assegurar a distribuição da luz, realçar áreas de interesse e qualidades do espaço arquitetônico. A iluminação deve promover a estimulação sensorial e contribuir para a humanização do ambiente, dispondo-se até mesmo de contrastes quando necessário;
- assegurar o posicionamento apropriado dos leitos em relação às fontes de luz. Em geral é recomendável a locação destes de forma paralela às aberturas, o que permite ao paciente contemplar o exterior bem como optar por uma maior ou menor exposição à iluminação natural, de acordo com sua postura corporal;
- otimizar o aproveitamento da luz diurna de forma a reduzir o consumo de energia elétrica e assegurar os valores de C.L.D. mínimos recomendados para o ambiente. Diferentemente de outros países, no Brasil a grande disponibilidade de luz natural favorece sua utilização durante o dia, reduzindo significativamente a dependência de iluminação artificial neste período. Algumas estratégias podem ser adotadas como o dimensionamento adequado das aberturas e a predominância de cores

claras em superfícies internas e externas. Para tanto, deve-se ainda assegurar a manutenção periódica das luminárias e do ambiente em geral, com a reposição de lâmpadas ou peças danificadas, bem como a limpeza de vidros, paredes e mobiliário;

- dispor iluminação artificial suplementar diurna em quartos com iluminação natural insuficiente, ou nas áreas internas mais afastadas das aberturas. No caso de ambientes, onde a luz diurna não atinge os valores mínimos necessários apenas eventualmente ou em dias nublados, poderia-se proporcionar iluminação suplementar com comando automático, cujo custo inicial mais elevado se justifica por sua eficiência energética.

CONCLUSÃO

A partir da revisão bibliográfica, do trabalho de campo e das simulações computacionais realizadas buscou-se avaliar as propriedades da iluminação que interferem na qualidade do ambiente de internação hospitalar.

De modo geral, pôde-se observar que os aspectos quantitativos dispostos nas normativas, como as iluminâncias horizontais, as luminâncias dos planos verticais e os contrastes, são atendidos nos casos estudados, tanto para a iluminação natural quanto a artificial.

Devido ao predomínio de iluminâncias horizontais superiores às mínimas normatizadas, foram constatados também elevados valores de C.L.D., restringindo o uso de iluminação artificial durante o dia. Além de racionalizar o consumo de energia elétrica, fundamental para edifícios hospitalares, a disponibilidade de luz diurna nos espaços internos contribuiu significativamente para a satisfação dos usuários, visto que a maioria das pessoas tem preferência por ambientes iluminados e climatizados naturalmente.

Apesar das elevadas iluminâncias naturais, não foi evidenciada a ocorrência de ofuscamento ou outro tipo de desconforto visual, o que se deve ao fato das luminâncias dos planos verticais se encontrarem dentro dos limites normatizados.

No entanto, pode-se observar algumas deficiências relativas aos sistemas de iluminação natural e artificial de ambos os estabelecimentos de saúde analisados, decorrentes da inadequação das soluções arquitetônicas às necessidades reais de seus usuários. Cabe lembrar que estas deficiências estão em sua maioria relacionadas à qualidade da iluminação, isto é, aos seus aspectos compositivos, fisiológicos, psicológicos, perceptivos e comportamentais.

Dentre os problemas constatados inclui-se o fato de que não se tirou partido da iluminação para realçar a percepção e apreciação do espaço, isto é, da luz enquanto elemento compositivo da arquitetura. Como consequência tem-se ambientes pouco interessantes e aconchegantes, resultando na insatisfação das pessoas que os utilizam.

Verificou-se em ambos os hospitais, nos quartos de internação vinculados ao SUS, a menor sofisticação dos sistemas de iluminação. Como exemplo pode-se citar a ausência de elementos apropriados de controle da luz diurna incidente no interior das enfermarias de internação pediátrica, como cortinas ou *brises*. Deste modo, de acordo com o *lay-out* do ambiente, as pessoas acamadas encontram-se expostas à visualização da porção da abóbada celeste que provoca ofuscamento ou a iluminâncias muito elevadas, refletindo em seu comportamento, posicionamento e apropriação do espaço. Pode-se ainda citar a ausência de iluminação artificial geral nos quartos de recuperação pós-parto, limitando o conforto dos pacientes, especialmente no período noturno.

Constatou-se também que o dimensionamento do ambiente físico muitas vezes desconsidera os dados antropométricos e biomecânicos de seus usuários. Por exemplo, observa-se que as janelas estão colocadas a 1.10 m de altura em relação ao piso nos quartos de internação pediátrica, dificultando a visualização do exterior pelas crianças, fundamental para a manutenção da noção de tempo e do bem-estar psicológico.

Além disso, foram encontradas aberturas que não proporcionam a contemplação de visuais interessantes, os quais poderiam contribuir para a recuperação das pessoas internadas. É o caso de janelas voltadas para áreas externas sem tratamento paisagístico.

Quanto aos aspectos quantitativos, o principal problema constatado diz respeito à distribuição das iluminâncias horizontais no ambiente, visto que os índices de uniformidade e diversidade estiveram, em várias medições, fora dos padrões recomendados.

Evidencia-se deste modo, a pouca consideração dedicada à proposta de iluminação, por parte dos profissionais responsáveis, no momento de

concepção destes espaços, e a escassez de recursos financeiros. Este último fator mostrou-se especialmente relevante no caso dos ambientes mantidos por órgãos públicos como o SUS - limitando não apenas a concepção do projeto mas também a supressão das carências vivenciadas após sua ocupação. Além disso, raramente um bom sistema de iluminação é reconhecido como prioridade para o funcionamento de um hospital.

Constatou-se que a adoção de soluções mais qualificadas de iluminação, como a otimização no uso da luz diurna, pode favorecer a redução dos custos inicial e de manutenção do edifício, além de contribuir para sua humanização sem distorcer seu caráter arquitetônico. Contradiz-se desta maneira algumas das tendências atuais, que buscam assemelhar o ambiente hospitalar ao residencial ou ao hoteleiro, tornando os espaços mais sofisticados e honerosos e comprometendo sua legibilidade .

Pôde-se também observar que vários dos critérios discutidos neste trabalho, vem sendo estudados e implantados há considerável tempo, comprovando que a inadequação das propostas atuais de iluminação dos estabelecimentos de saúde se deve principalmente ao despreparo dos projetistas.

Avaliados os recursos disponíveis, a situação atual dos espaços hospitalares e as recomendações das normativas e dos especialistas, pode-se afirmar que o projeto de iluminação de um estabelecimento de saúde é fundamental para a recuperação dos pacientes, sua integração com familiares e visitantes, bem como para a atuação dos funcionários.

Acredita-se que através de propostas de iluminação mais qualificadas, será possível contribuir para a habitabilidade dos espaços hospitalares e para o bem-estar psicológico e fisiológico dos usuários. Deste modo, nos aproximaremos do objetivo maior, perseguido não só pela Arquitetura, mas por toda a Ciência, que é a melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Iluminância de interiores**. NBR 5413. Rio de Janeiro, 1992.
- AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Health facilities**. Massachusetts: AIA, 1996.
- AMERICAN SOLAR ENERGY SOCIETY. **Daylighting design**. Disponível na Internet www.arce.ukans.edu/book/daylight/daylight.htm.
- AS/NZS. AUSTRALIAN / NEW ZEALAND STANDARD. **Interior lighting** Part 2.5: Hospital and medical tasks. AS/NZS 1680.2.5. Australia, 1997.
- BENYA, James R. **Lighting for healing**. Disponível na Internet www.lightforum.com/design
- BENYA, James R. **Practical philosophies of lighting psychology**. Disponível na Internet www.lightforum.com/design
- BOESIGER, Willy. **Le Corbusier** the last works. Zurich: Artemis, 1970.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Normas Técnicas. **Normas para projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Brasília, 1995. (Série Saúde e Tecnologia)
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Equipamentos para estabelecimentos assistenciais de saúde : planejamento e dimensionamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 1994. 239p.
- BS. BRITISH STANDARD. Basic data and performance criteria for civil engineering and building structures standards policy committee. **Lighting for building** Part 2: Code of practice for daylighting. [S.l.]: BDB, 1992.
- BUSH-BROWN, Albert, DAVIS, Dianne. **Hospitable design for healthcare and senior communities**. New York: Van Nostrand Reinhold, [ca.1990].
- CANADA. Minister of Health. **A guide to hospital building in Ontario**. Canadá: [s.n.], 1954.
- CIBSE. CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES ENGINEERS. **Lighting guide** - Hospitals and health care buildings. London: CIBSE, 1989.
- CIBSE. CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES ENGINEERS. **Code for interior lighting 1994**. Londres: CIBSE, 1994.

- COMISSÃO DE PLANEJAMENTO DE HOSPITAIS DO INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL. **Planejamento de hospitais**. São Paulo: Comissão de Planejamento de Hospitais, 1954.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **Energy efficiency in hospitals and clinics**. Paris: CEC, 1993.
- COSTI, Marilice. **A influência da luz e da cor em salas de espera e corredores hospitalares**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- ERWINE, Barbara, HESCHONG, Lisa. **Daylight: healthy, wealthy and wise**. Disponível na Internet www.lightforum.com/design
- FEDER, Abe H. Light as an architectural material. **Progressive Architecture**. [s.l.], p.124-130, set. 1958.
- FLYNN, John E., SPENCER, Terry J., MARTYNIUK, Osyp (et al). "Interim Study of Procedures for investigating the effect of light on impression and behavior." **Journal of the Illuminating Engineering Society**, p. 87-94, 1973.
- FLYNN, John E., MILLS, Samuel M. **Architectural lighting graphics**. New York: Reinhold, 1962.
- FOUCALT, Michel. **O nascimento da clínica**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1980. 241p.
- FROTA, Anésia Barros, SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. 4 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000.
- GORDON, Gary, NUCKOLLS, James L. **Interior lighting for designers**. New York: John Wiley & Sons, 1985. 3 ed.
- HAWKES, Dean. **The environmental tradition** studies in the architecture of environment. Londres: Chapman & Hall, 1996.
- HEALTH SPACES of the world a pictorial review. Melbourne: IA, 2000.
- HOPKINSON, R. G. **Lighting** Architectural physics. London: Her Majesty's Stationery Office, 1963.
- IESNA. ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. **Lighting for hospitals and health care facilities** (RP 29-95). IESNA. New York, 1995.
- IESNA. ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. **IES Lighting Handbook**. New York: IESNA, 1981.

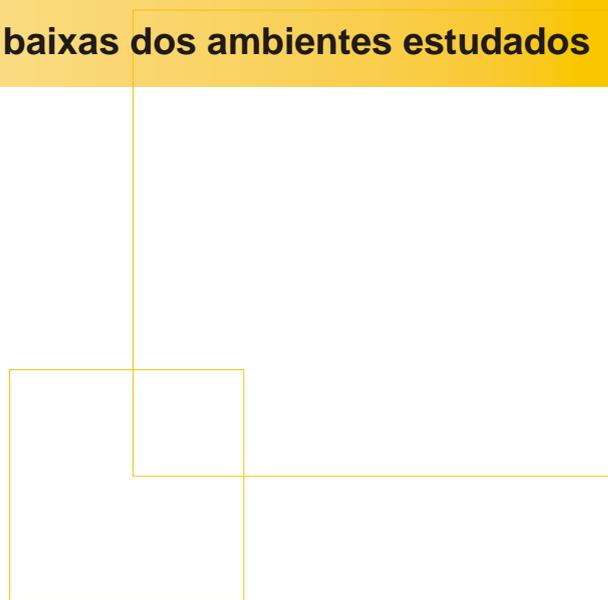
- IESNA. ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. **IES Lighting Reference Book**. New York: IESNA, 1981.
- ISHII, Motoko. **My world of lights**. Tóquio: Ed. Libro, 1985.
- JANUZZI, Carlos Eduardo. **Arquitetura da razão lúdica**. Monografia (Graduação em Arquitetura) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, [ac. 1990].
- KARMAN, Jarbas, FIORENTINI, Domingos, WILHEIN, Jorge. Plano diretor garante a integridade do conjunto e a unidade funcional nas sucessivas fases de construção. **Revista Projeto**, p. 40-81, nov. 97.
- KOMISKE, Bruce K. **Designing the world's best children's hospital**. Mulgrave: Images Publishing Groups Pty, 1999.
- LAM, William M. C. **Perception and lighting as formgivers for architecture**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1977.
- LAMBERTS, Roberto, DUTRA, Luciano, PEREIRA, Fernando Oscar Rutkay. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.188p.
- LARSON, Leslie. **Lighting and its design**. New York: Whitney Library of Design, 1964.
- LATORRACA, Giancarlo. **João Figueiras Lima** Lelé. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1999.
- LECHNER, Norbert M. **Introduction to daylighting**. Disponível na Internet www.lightforum.com/design
- LEISTIKOW, Dankwart. **Edificios hospitalarios en Europa durante diez siglos**. Historia de la arquitectura hospitalaria. [S.l.]: C.H. Boehringer Sohn, 1967.
- LIGHTING DESIGN LAB. **Seasonal Affective Disorder (SAD)**. Disponível na Internet www.lightsearch.com/reference/sad.html
- LINN, Charles. A place like home. **Architectural lighting**. [s.l.], jun. 1990.
- MacEACHERN, Malcolm T. **Hospital organization and management**. Chicago: Physicians Record, 1951.
- MALKIN, Jain. **Hospital interior architecture** creating healing environments for special patient populations. New York: John Wiley & Sons, 1991. 478 p.
- MALKIN, Jain. **The design of medical and dental Facilities**. New York: Van Nostrand Reinhold, [ca. 1980].

- MARBERRY, Sara O. **Innovations in healthcare design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.
- MASCARÓ, Juan Luís, MASCARÓ, Lúcia Elvira Raffo de. **Incidência das variáveis projetivas e de construção no consumo energético dos edifícios**. Porto Alegre: Sagra, 1992.
- MASCARÓ, Juan Luís. **O custo das decisões arquitetônicas no projeto de hospitais**. Brasília: Ministério da Saúde Departamento de Normas Técnicas, 1995. 87 p.
- MASCARÓ, Lúcia Elvira Raffo de (Coord.). **Energia na edificação: estratégias para minimizar seu consumo**. 2 ed. São Paulo: Projeto, 1991. 213p.
- MASCARÓ, Lúcia Elvira Raffo de. **Iluminação natural dos edifícios**. São Paulo: FAU-USP, 1990.
- MIGNOT, Claude. **Architecture of the 19th Century**. Friburgo: Evergreen - Taschen, 1983.
- MIQUELIN, Lauro Carlos. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: CEDAS, 1992.
- MOOS, Rudolph H., LEMKE, Sonne. **Physical and architectural features**. New York: Oxford University Press, 1994.
- NUCKOLLS, James L. **Interior lighting for environmental designers**. New York: John Wiley & Sons, 1983. 2 ed.
- OHBA, Norio. **Medical facilities: new concepts in architecture and design**. Tóquio: Meisei, 1995.
- OYARZUN, Fernando Peres, MORI, Alejandro Aravena, CHALA, Jose Quintanilla. **Los ecos de la arquitectura**. Santiago de Chile: Ediciones ARQ, 1999.
- OSRAM. **Manual luminotécnico prático**. Disponível na Internet www.osram.com.br
- PLUMMER, Henry. **Building with light**. AD, v. 67, [199-].
- REA, Mark. **Lighting Handbook: reference & application**. 8 ed. New York: IESNA, 1993.
- RIZZI, Suzelli. **Luz e arquitetura espaço e tempo**. Monografia (Mestrado em Arquitetura) Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- ROGERS, Tyler Stewart. **Thermal design of buildings**. New York: John Wiley & Sons, 1964.

- ROSENFELD, Isadore. **Hospital architecture and beyond**. New York: Van Nostrand Reinhold Company, [ca.1970].
- ROSENFELD, Isadore. **Hospital architecture** integrated components. New York: Van Nostrand Reinhold Company, [ca.1970].
- ROSENFELD, Isadore. **Hospitals integrated design**. New York: Reinhold Publishing Company, 1951.
- SALFINO, Catherine Schetting. Softening the blow. **Architectural lighting**. [s.l.], jun. 1990.
- SHARON, Arie. **Hospitals in Israel and the developing countries**. Israel: Emanograph & Zadok, [197-].
- SHERIF, Ahmed H. Hospitals of developing countries: design and construction economics. **Journal of Architectural Engineering**. [s.l.], p.74-81, set. 1999.
- SILVA, Kleber Pinto. **Hospital, espaço arquitetônico e território**. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1999.
- WATANABE, Cecilia Kazue. **Planejamento hospitalar no Brasil**. Monografia (Graduação em Arquitetura) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, [ac. 1990].
- WEISS, Adam. Disponível na Internet www.whazo.com/Ronchamps.html.
- VAN SANTEN, Joost. Disponível na Internet www.wanadoo.nl/~joostvansanten/roncha.htm.
- WHEELER, E. Todd. **Diseño funcional y organizacion de hospitales**. Madrid: Instituto de estudios de administracion local, 1976.
- WHITEHEAD, Randall. **Commercial lighting** creating dynamic public spaces. Gloucester: Rockport, 1995.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **District Health Facilities**: guidelines for development and operations. Genebra: WHO, 1998.
- YANCEY, Keith. **Lighting for humans, not for meters**. Disponível na Internet www.lightforum.com

ANEXO A

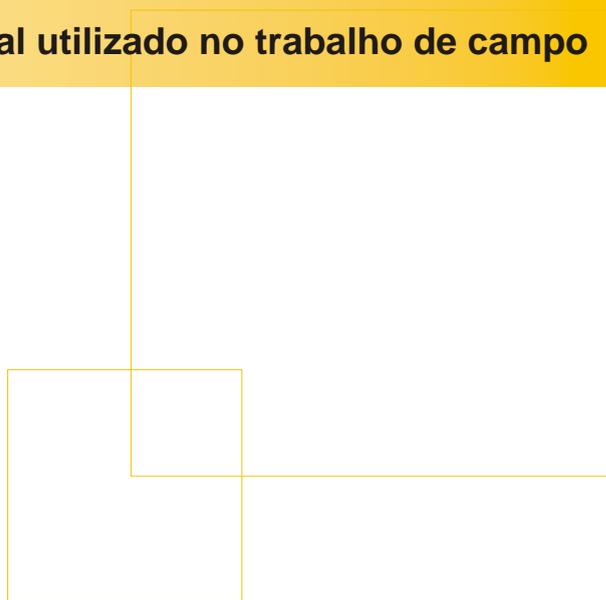
Plantas baixas dos ambientes estudados



ANEXOS

ANEXO B

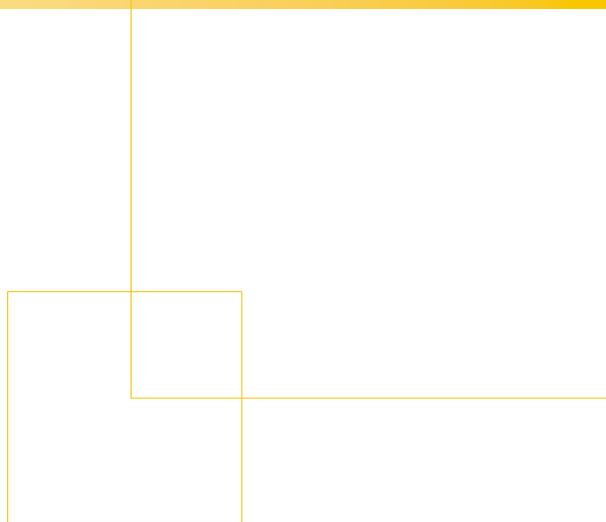
Material utilizado no trabalho de campo



ANEXOS

ANEXO C

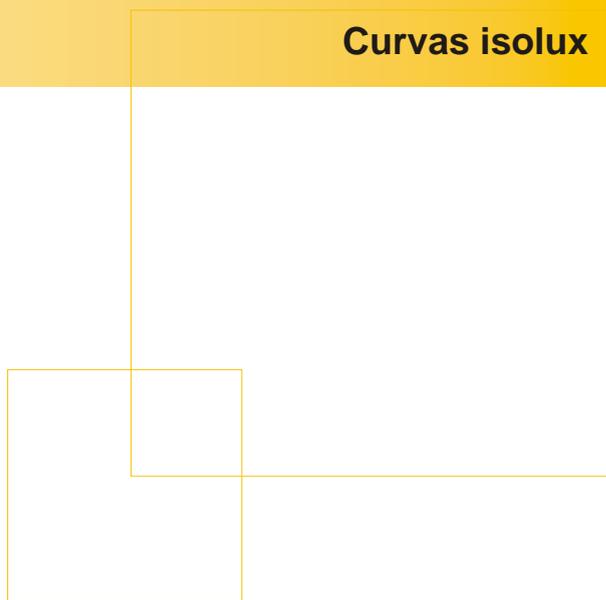
Resultados do Daylight



ANEXOS

ANEXO D

Curvas isolux



ANEXOS