



Márcia Moreira Rangel

**Cor e Ergonomia do Ambiente Construído: uma
investigação da orientação espacial em um ambiente
hospitalar**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Design do Departamento de Artes &
Design da PUC-Rio.

Orientadora: Profa. Cláudia Mont'Alvão

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2011



Márcia Moreira Rangel

**Cor e Ergonomia do Ambiente Construído: uma
investigação da orientação espacial em um ambiente
hospitalar**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes & Design do Centro de Tecnologia e Ciências Humanas. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof^a. Cláudia Mont'Alvão
Orientador

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

Prof^a. Lúcia Gomes Ribeiro

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

Prof^a. Lizandra Garcia Lupi Vergara
UFSC

Prof^a. Denise Barruezo Portinari

Coordenadora Setorial do Centro de Teologia e
Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 28 de fevereiro de 2011

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da Universidade, da autora e do orientador.

Márcia Moreira Rangel

Graduou-se em Desenho e Plástica e em Educação Artística na Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, em 1982 e 1984, respectivamente. Cursou Especialização em Design no Departamento de Artes da UFJF em 1998. Desenvolveu trabalhos em diversas áreas do Design, com maior atuação do Design de Interiores. Participou de Congressos, Encontros e Palestras na área do Design, Arquitetura e Ergonomia. Atualmente é professora do quadro efetivo do Instituto Federal Sudeste de Minas (IF SudesteMG) – Campus Juiz de Fora.

Ficha Catalográfica

Rangel, Márcia Moreira

Cor e ergonomia do ambiente construído: uma investigação da orientação espacial em um ambiente hospitalar / Márcia Moreira Rangel ; orientadora: Cláudia Mont'Alvão. – 2011.

255f. : il.(color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2011.

Inclui bibliografia

1. Artes e design – Teses. 2. Cor. 3. Ambiente construído hospitalar. 4. Ergodesign I. Mont'Alvão, Cláudia. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes & Design. III. Título.

CDD: 700

À Deus

Aos meus Pais
Adhemar Rangel de Gusmão (*in memoriam*) e
Darlete Moreira Rangel

Agradecimentos

À Prof^a. Dr^a. Cláudia Mont'Alvão pela dedicação, atenção e apoio no processo de orientação.

À Prof^a. Dr^a. Anamaria de Moraes pela atenção.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não se realizaria.

Ao Prof. Dr. Gustavo Abdalla pelos esclarecimentos acerca do ambiente e da arquitetura hospitalar, quando ainda estávamos na fase de desenvolvimento do projeto para o mestrado.

Ao Magnífico Reitor da Universidade Federal de Juiz de Fora, Prof. Dr. Henrique Duque, pelo apoio à pesquisa no HU-CAS/UFJF.

À direção do HU-CAS/UFJF pela oportunidade de realização da pesquisa.

Aos pacientes, funcionários e arquitetos do HU-CAS/UFJF pela boa vontade e atenção todas as vezes em que eram solicitados.

Ao Comitê de Ética da UFJF pela aprovação da pesquisa.

Ao IF SudesteMG – Campus Juiz de Fora pelo apoio para que eu pudesse me dedicar à pesquisa.

À Janaína de Fátima Assis por colaborar na coleta de dados.

À amiga Prof^a. Dr^a. Ana Cristina Barbosa por vislumbrar minhas pretensões acadêmicas bem antes de mim. Seu olhar objetivo e suas considerações foram fundamentais para este momento acontecer.

À amiga Ligia Inhan pelo carinho e prontidão em ajudar.

Aos amigos do mestrado – Gilberto, Aliana, Adriana e Natália – um maravilhoso encontro.

Aos amigos Carlinhos, Selma e Aline pelo carinho com que me receberam em sua casa nos dois anos de estudo no Rio. Sem sua presença e acolhimento, os primeiros tempos no Mestrado teriam sido mais difíceis.

Aos meus queridos irmãos – Rosângela, Rosálie, Marco e Márcio – pela torcida e apoio em todos os momentos de minha vida.

Aos meus sobrinhos, bênçãos de Deus em minha vida. Sua juventude, alegria e empreendedorismo nos anima a novas conquistas.

Ao Jairo cujo amor e paciência me fortaleceram e me ajudaram a transpor os obstáculos do caminho.

A todos os demais que na trajetória de minha vida foram presenças instigantes e desafiadoras ao meu crescimento, moral e intelectual.

A todos aqueles que buscam as pesquisas em Ergonomia, entendendo que projetar para o humano é buscar conhecê-lo e, sobretudo, procurar atender as especificidades de cada pessoa .

Resumo

Rangel, Márcia Moreira; Mont'Alvão, Cláudia. **Cor e Ergonomia do Ambiente Construído**: uma investigação da orientação espacial em um ambiente hospitalar. Rio de Janeiro, 2011. 255p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Os hospitais estão entre as maiores e mais complexas instalações da sociedade contemporânea, pois além da arquitetura, dos tipos, e da quantidade de serviços oferecidos, tem-se a dinâmica da medicina que impõe constantes mudanças no campus hospitalar. E também devem ser mencionados os estados de estresse físico e psicológico que dificultam a relação do humano com seu entorno. A partir do entendimento de que esse cenário que se forma ao redor do indivíduo é fruto da articulação entre todos os seus elementos e de inter-relações desses com a cor e com os sujeitos, esta pesquisa focou a participação da cromática do ambiente na orientação espacial dos usuários de uma unidade hospitalar. Foi realizado um estudo de caso, utilizando o método Índice de visibilidade (VI) para analisar o layout e a sinalização do hospital, além de questionários com os usuários e entrevistas com funcionários e arquitetos da instituição. Buscou-se verificar como a informação cromática contida nos elementos do ambiente é percebida e, mais precisamente, em que medida é utilizada como informação norteadora das rotas que configuram as atividades vinculadas aos deslocamentos dos usuários do ambiente em questão. Os dados obtidos evidenciam que o projeto cromático se planejado no sentido de conferir organização espacial auxilia aos indivíduos a obter senso de lugar, fundamental em seus deslocamentos. Sob o olhar da ergonomia foram formuladas recomendações que visam contribuir com o trabalho dos arquitetos e designers para a projeção de ambientes, cada vez mais, adequados às necessidades reais de seus usuários.

Palavras- chave

Cor; ambiente construído hospitalar; ergodesign.

Abstract

Rangel, Márcia Moreira; Mont'Alvão, Cláudia (Advisor). **Color and Ergonomics in Build Environment**: an investigation about spatial orientation in a hospital Rio de Janeiro, 2011. 255p. MSc. Dissertation - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Hospitals are among the biggest and more complex installations in our contemporary society, because, besides its architecture, types and offered services, it has the medicine dynamic that imposes continuous changes in the hospital campus. And also we must mention that are the physical and psychological mood that difficult the relationship between the human being and the environment. From understanding this scenario that takes place relating the human and his articulation among elements and inter-relationship between color and subjects, this research focused on the chromatic participation in wayfinding in a hospital environment . It was carried out a case study, using tools as visibility index (VI) to analyze layout and signaling system of the hospital, user's questionnaires and interviews with employees and architects of that institution. It was aimed to verify how the chromatic information in the elements are perceived and more precisely, how it is used as information for routes that configure activities of the users in this space. Obtained data point out that the chromatic design - if well planned - could help individuals to has sense of pertinence, important for displacements. Some recommendations from ergonomic point of view that could contribute with architects and designers work when designing environments, more adequate to real necessities of its users.

Keywords

Color; hospital' build environment; ergodesign.

Sumário

1	Introdução	21
1.1.	Delineamento da pesquisa	22
1.1.1.	Problema da pesquisa	23
1.1.2.	Hipótese	25
1.1.3.	Variáveis	25
1.1.4.	Objetivos Geral e Específicos	25
1.1.4.1.	Objetivo geral	25
1.1.4.2.	Objetivos específicos	25
1.1.5.	Objeto da Pesquisa	26
1.1.6.	Produto do Trabalho	26
1.2.	Apresentação dos capítulos	26
1.3.	Proposta Metodológica	27
2	A cor	29
2.1.	A luz: o princípio da cor	31
2.2.	A percepção cromática	34
2.2.1.	Sinestesia Cromática	35
2.3.	Cor, percepção e imagem ambiental	37
2.3.1.	A cor funcional	38
2.3.1.1.	Organização do espaço	39
2.3.1.2.	Conforto visual	45
2.3.2.	Os elementos da informação cromática no ambiente	46
2.3.2.1.	Sujeito, ambiente e cor	47
2.3.2.2.	Objeto, ambiente e cor	53
2.3.2.3.	Ambiente e cor	59
2.4.	Cor e informação visual	62
2.5.	Considerações do capítulo	65
3	A cor e a ergonomia do ambiente construído	66
3.1.	Percepção do ambiente construído e processamento da	

informação humano-ambiente	68
3.2. A Cor e a orientação espacial	80
3.2.1. A imagem ambiental e a orientabilidade	81
3.2.2. Wayfinding	83
3.2.3. Marcos referenciais	87
3.3. Considerações do capítulo	88
4 Ambiente hospitalar: normas, cores e humanização	89
4.1. Parâmetros para a concepção dos espaços	90
4.1.1. Normas para o projeto de EAS	90
4.1.2. Riscos no ambiente hospitalar	93
4.1.3. Sinalização de segurança e suas cores no ambiente hospitalar	94
4.2. Ambiente hospitalar e o processo de humanização	95
4.2.1. Alguns parâmetros norteadores para projeto de humanização dos hospitais	97
4.2.1.1. A humanização e o ambiente físico hospitalar	97
4.2.2. O processo de Humanização Hospitalar no Brasil	99
4.2.3. A humanização e a cor frente aos avanços e mudanças no ambiente hospitalar	100
4.2.3.1. Uso terapêutico da cor: Cromosofia e Cromoterapia	107
4.2.3.2. A cor relacionada à higiene do ambiente hospitalar	109
4.2.4. A informação cromática no ambiente hospitalar	111
4.2.4.1. Organização departamental	114
4.2.4.2. A cor como informação da atenção por nível de gravidade	120
4.3. Considerações do capítulo	122
5 Pesquisando a cor em um ambiente hospitalar	123
5.1. Cenário da pesquisa: estudo de caso – HU-CAS/UFJF	123
5.1.1. Breve Histórico do HU-UFJF	123
5.1.2. O projeto do HU – Unidade Dom Bosco (HU-CAS/UFJF)	125
5.1.3. O uso das cores no projeto do HU-CAS/UFJF	129
5.1.4. A Sinalização do HU	133
5.2. Sujeitos da pesquisa	137
5.2.1. Seleção da amostra	138

5.2.2. Definição da amostra	139
5.3. Instrumentos para coleta de dados	140
5.3.1. Observação	141
5.3.2. Questionário	143
5.3.3. Questionário “escala de Lawton”	145
5.3.4. Placas de Ishihara	146
5.3.5. Entrevista	148
5.3.5.1. Entrevista não estruturada	148
5.3.5.2. Entrevista semi-estruturada	149
5.3.5.3. Tratamento dos resultados da entrevista	149
5.3.6. O método “Índice de visibilidade” (VI)	150
5.3.6.1. Rede conexões	151
5.3.6.2. Quantificação da visibilidade	152
5.3.7. O comitê de ética da UFJF nas etapas da pesquisa de campo	153
6 Tratamento dos dados	155
6.1. Estrutura da análise dos dados	155
6.2. Índice de Visibilidade (VI)	155
6.2.1. Tarefa	156
6.2.2. Definição dos nós	158
6.2.3. Linhas de Visão (LV)	159
6.2.4. Quantificação da visibilidade	160
6.2.5. Resultado do VI	160
6.2.6. Índice de visibilidade considerando a relevância dos nós	161
6.2.7. Conclusão acerca dos resultados do VI	161
6.3. Questionários	163
6.3.1. Perfil do usuário	164
6.3.2. Impressão sobre o ambiente hospitalar	165
6.3.3. Desempenho de deslocamento	171
6.3.4. Percepção da cor no hospital	175
6.4. Questionário – modelo “Escala de Lawton”	181
6.5. Entrevista	181
6.5.1. Entrevista com os vigilantes	181

6.5.2. Entrevista com os arquitetos	199
6.6. Considerações do capítulo	205
7 Conclusão	207
7.1. Recomendações	212
7.2. Desdobramentos da pesquisa	218
7.3. Lições aprendidas	219
8 Referências Bibliográficas	222
Apêndices e Anexos	231

Lista de Figuras

Figura 1 – Edifício de Engenharia Computacional, Texas, 1997 (projeto de John Outran)	42
Figura 2 – Composição cromática com alta pregnância. Escritório em São Paulo (projeto de Reinach Mendonça escritórios associados)	42
Figura 3 – Recepção do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, 2009	44
Figura 4 – Escola Maternal, São Paulo, de Alflalo & Gasperini Arquitetos	44
Figura 5 – Old Pueblo Urology	44
Figura 6 – Sinalização de piso	44
Figura 7 – Casa de Luis Barragán – Cidade do México (projeto de Luis Barragán)	56
Figura 8 – Quadra San Cristóbal, Los Clubes (projeto de Luis Barragán)	56
Figura 9 – Casa Gilardi – Peru (projeto de Luis Barragán)	57
Figura 10 – Estúdio Fotográfico	58
Figura 11 – Hospital São Luiz/Anália Franco – São Paulo, de Siegbert Zanettini	61
Figura 12 – Sistema de Identificação Visual – IPQ – Hospital das Clínicas – USP-SP, de Issao Minami	64
Figura 13 – Implantação do Sistema de Identificação Visual – IPQ – Hospital das Clínicas – USP-SP, de Issao Minami	64
Figura 14 – Modelagem do processo perceptivo na interação humano- ambiente	73
Figura 15 – Espaço organizado – forma e cor – por zoneamento funcional (projeto de Athié Wolnrat)	83
Figura 16 – Codificação cromática da sinalização Children’s Hospital Boston	86
Figura 17 – Livraria da Vila (projeto de Isay Weinfeld)	88
Figura 18 – Esquema – Atribuições dos Estabelecimentos	

Assistenciais de Saúde	92
Figura 19 – L’Hotel Dieu De Beaune (França, 1443) – Sala dos pobres – simulação do atendimento aos pobres e aos enfermos	101
Figura 20 – L’Hotel Dieu De Beaune (França, 1443) – Sala dos pobres	101
Figura 21 – Semmenweis – Defensor da Maternidade (author: Thorn)	102
Figura 22 – Enfermaria Nightingale	104
Figura 23 – Enfermaria seguindo o modelo proposto por Nightingale	104
Figura 24 – Corredor de um hospital na década de 70	105
Figura 25 – Pronto atendimento infantil da Santa Casa de Maringá	106
Figura 26 – Rede Sarah – Hospital de Brasília	106
Figura 27 – Centro de Reabilitação – Rede Sarah – Hospital de Brasília – Lago Norte	106
Figura 28 – Recepção do Hospital Israelita Albert Einstein (SP)	110
Figura 29 – Helthcare Design	110
Figura 30 – Tucson Medical Center	114
Figura 31 – Sala de Exames	115
Figura 32 – Sala dos Médicos	115
Figura 33 – Circulação do Centro de Conferências	116
Figura 34 – Circulação com pisos distintos	118
Figura 35 – Planta esquemática com pisos em cores variadas	118
Figura 36 – Circulação/espera do Hospital da Rede Sarah	119
Figura 37 – Diagrama – áreas de Pronto Socorro (atenção por nível de gravidade e Acolhimento com classificação de risco)	121
Figura 38 – Vista do pátio situado à frente da entrada principal, como ponto de ônibus	125
Figura 39 – Edificação implantada do HU-CAS/UFJF	128
Figura 40 – Acessos de pacientes e acompanhantes	128
Figura 41 – Entradas para pacientes 1A e 1B	128
Figura 42 – Corredor de acesso aos elevadores	129
Figura 43 – Recepção e sala de espera na entrada principal	129
Figura 44 – Circulação de acesso ao ambulatório do 2o andar	130
Figura 45 – Sala de espera – Bloco A, 2o andar	130

Figura 46 – Corredor dos consultórios, 2o andar	130
Figura 47 – Circulação Bloco A	130
Figura 48 – Circulação e sala de espera – Bloco B	130
Figura 49 – Circulação Bloco B	130
Figura 50 – Bloco A (1º andar) – predomínio da cor verde. Detalhe do balcão de atendimento do projeto Viva Vida, situado na recepção próxima à entrada principal do hospital	131
Figura 51 – Bloco A. Balcão de marcação de consultas e sinalização, situados em frente à entrada principal do hospital, com detalhes em verde	131
Figura 52 – Bloco A. Balcão de entrega de exames com sala de espera ao fundo. Balcão verde, e, também, as portas e os bate-macas na sala de espera com detalhes em verde	131
Figura 53 – Bloco A. Porta do setor de atendimento pediátrico. Detalhes em verde nas portas e bate-macas	132
Figura 54 – Bloco B. Corredor em frente à entrada do bloco	132
Figura 55 – Bloco B. Recepções e sala de espera dos setores de fisioterapia e métodos gráficos – balcão, parede, detalhes das portas, do piso e dos bate-macas em azul	132
Figura 56 – Sinalização aérea em alguns pontos da circulação do HU	134
Figura 57 – Bloco central: placa de direcionamento aérea	134
Figura 58 – Bloco B: placa de direcionamento aérea	134
Figura 59 – Placa de direcionamento atrás do balcão de informações	135
Figura 60 – Bloco central: placas afixadas na parede nas paredes	135
Figura 61 – Placa de identificação para porta simples	135
Figura 62 – Placa de identificação para portas duplas	135
Figura 63 – Placa de identificação do andar, afixada na parede próxima aos elevadores	135
Figura 64 – Placa nos elevadores	136
Figura 65 – Alerta para o uso da escada em caso de incêndio, e informações indicativas das portas corta-fogo	136
Figura 66 – Fórmula com o índice de conectividade	152
Figura 67 – Fórmula com o índice de relevância dos nós	153

Figura 68 – À esquerda rotas referentes ao processo de consulta no 1º andar, à direita, rotas referentes ao mesmo processo no 2º andar.	158
Figura 69 – À esquerda, localização dos nós no 1º andar, à direita, no 2º andar	159
Figura 70 – Gráfico linear do processo de consulta	159
Figura 71 – 12 linhas de visão	159
Figura 72 – Gráfico da questão de nº 25	165
Figura 73 – Gráfico da questão de nº 26	165
Figura 74 – Gráfico da questão de nº 28	166
Figura 75 – Gráfico da questão de nº 27	166
Figura 76 – Gráfico da questão de nº 19	166
Figura 77 – Gráficos da questão de nº 20	167
Figura 78 – Gráficos da questão de nº 20	167
Figura 79 – Gráficos da questão de nº 20	168
Figura 80 – Gráfico da questão de nº 16	168
Figura 81 – Gráfico da questão de nº 17	168
Figura 82 – Gráfico da questão de nº 29	169
Figura 83 – Gráfico da questão de nº 30	169
Figura 84 – Gráfico da questão de nº 10	171
Figura 85 – Gráfico da questão de nº 33	172
Figura 86 – Gráfico da questão de nº 34	172
Figura 87 – Gráfico da questão de nº 11	172
Figura 88 – Gráfico da questão de nº 13	172
Figura 89 – Pacientes se informando sobre a direção da saída	173
Figura 90 – Gráfico da questão de nº 31	174
Figura 91 – Gráfico da questão de nº 35	174
Figura 92 – Leque das cores Coral Dulx: Language of colors. Geração II	175
Figura 93 – Identificação da cor	176
Figura 94 – Percepção das cores no HU-CAS/UFJF	178
Figura 95 – 1º andar – postos de informações nas rotas dos pacientes e acompanhantes	182
Figura 96 – 2º andar – posto de informação nas rotas dos	

pacientes e usuários	183
Figura 97 – Vigilantes no posto 1 (entrada principal)	183
Figura 98 – Vigilante no posto 2 (entrada para cadeirantes)	183
Figura 99 – Vigilante no posto 3 (2º andar)	183
Figura 100 – Planta baixa com a localização dos setores – Laboratório, Métodos Gráficos e Endoscopia	192
Figura 101 – Planta baixa com a indicação da localização da recepção do segundo andar	192

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Apresentação dos conteúdos e objetivos de cada capítulo	27
Tabela 2 – Índice de luminosidade das cores	60
Tabela 3 – Índice de reprodução da cor a partir da fonte de luz	62
Tabela 4 – Legenda dos nós no processo de consulta	158
Tabela 5 – Matriz de visibilidade	160
Tabela 6 – Índice de visibilidade dos Nós	160
Tabela 7 – Matriz de visibilidade modificada	161

Lista de Quadros

Quadro 1 - Sensações responsáveis pelas ações motoras	70
Quadro 2 - Processos perceptivo e de processamento da informação ambiental	72
Quadro 3 - Unidade de atendimento do HU-CAS/UFJF	126
Quadro 4 - Setorização das atividade nos edifícios do HU-CAS/UFJF	127
Quadro 5 - Estrutura dos instrumentos para coleta de dados	140
Quadro 6 - Cores do experimento	145
Quadro 7 - Estrutura da análise	155
Quadro 8 - Categorias para a análise dos dados coletados	164
Quadro 9 - Cores preferidas dos usuários	169
Quadro 10 - As três cores eleitas com maior preferência pelos usuários	170
Quadro 11 - Cores escolhidas como adequadas para ambientes hospitalares	170
Quadro 12 - As três cores mais adequadas para ambientes hospitalares	170
Quadro 13 - Respostas à questão 14 do questionário (Apêndice no 1)	172
Quadro 14 - Opiniões dos respondentes para a questão 22 do questionário (Apêndice no 1)	175
Quadro 15 - Cores nos ambientes do HU-CAS/UFJF	177
Quadro 16 - Cores identificadas pelos usuários no HU-CAS/UFJF e sua localização	179
Quadro 17 - Percepção da sinalização de segurança pelos usuários	185
Quadro 18 - Índices e indicadores da análise do conteúdo das entrevistas com os vigilantes	201
Quadro 19 - Índices e indicadores da análise do conteúdo das entrevistas com os arquitetos	203

No momento o meu espírito está inteiramente tomado pelas Leis das Cores. Ah, se elas nos tivessem sido ensinadas em nossa juventude!

Van Gogh