

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Lúcia Gomes Ribeiro

Onde estou? Para onde vou?
Ergonomia do Ambiente Construído:
Wayfinding e Aeroportos

Tese de Doutorado

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

Orientadores: Cláudia Renata Mont'Alvão
Respício Antonio do Espírito Santo Jr.

Rio de Janeiro, 01 de julho de 2009



Lúcia Gomes Ribeiro

Onde estou? Para onde vou?

Ergonomia do Ambiente Construído:

Wayfinding e Aeroportos

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

Profa. Cláudia Renata Mont'Alvão

Orientador

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Prof. Respício Antonio do Espírito Santo Jr.

Co-orientador

UFRJ

Prof. Marcio Peixoto de Sequeira Santos

COPPE-UFRJ

Profa. Laura Bezerra Martins

UFPE

Prof. Otavio Leonidio Ribeiro

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Profa. Lucy Carlinda da Rocha de Niemeyer

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Prof. Paulo Fernando Carneiro de Andrade

Coordenador Setorial do Centro de Teologia e
Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro (RJ), 01 de julho de 2009

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

Lúcia Gomes Ribeiro

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Católica de Goiás (1994), especialização em Ergonomia pela PUC-Rio (2001) e mestrado em Design pela PUC-Rio (2004). Leciona disciplinas de metodologia ergonômica nos cursos de graduação em Design e Arquitetura e Urbanismo e na pós-graduação em ergonomia na PUC-Rio. Tem experiência na área de Arquitetura e Design de interiores, com ênfase em Ergonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: ergonomia, arquitetura, design e aplicação ergonômica.

Ficha Catalográfica

Ribeiro, Lúcia Gomes

Onde estou? Para onde vou? Ergonomia do ambiente construído: wayfinding e aeroportos / Lúcia Gomes Ribeiro ; orientadores: Cláudia Renata Mont'Alvão, Respício Antonio do Espírito Santo Jr. – 2009.

266 f. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Artes e Design)– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia do ambiente construído. 3. Wayfinding. 4. Aeroportos. 5. Orientação. 6. Sinalização. I. Mont'Alvão, Cláudia Renata II. Espírito Santo Junior, Respício Antonio do. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes e Design. IV.

CDD: 700

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização desta pesquisa.

Resumo

Ribeiro, Lúcia Gomes; Mont'Alvão, Cláudia (Orientador). Espírito Santo Jr, Respício Antonio (Co-orientador). **Onde estou? Para onde vou? Ergonomia do Ambiente Construído: Wayfinding e Aeroportos**. Rio de Janeiro, 2009. 266p. D.Sc. Tese - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A partir da compreensão da abordagem de wayfinding e do entendimento dos aspectos de um terminal de passageiros de transporte aéreo foi possível mapear os problemas existentes em três terminais de passageiros aéreos. A pesquisa de campo foi baseada em dois métodos principais: a observação e a inquirição. Dentro da abordagem de wayfinding apresentada, ficou claro que a dimensão comunicativa do ambiente constitui a base da relação entre ambiente e usuário, e da navegação espacial. A descrição do terminal de transporte de aeroportos mostrou a importância que é dada para as questões de wayfinding dentro do cenário do transporte aéreo mundial. Através dos capítulos teóricos, ficou evidente também que para alcançar a melhor eficiência nos projetos de wayfinding os sistemas informacionais devem atuar em conjunto. Além disso, o próprio ambiente construído deve interagir com o comportamento do usuário e a parte organizacional do ambiente. Isso deve ser preocupação constante dos projetistas do ambiente construído. Os resultados obtidos na pesquisa, e as análises realizadas, mostraram que os três terminais estudados possuem problemas de orientabilidade em seus sistemas informacionais. Uns enfrentam inadequações mais expressivas em suas informações arquitetônicas, outros em seus objetos, e outros nas informações adicionais, principalmente as placas de sinalização.

Palavras-chave

Ergonomia do ambiente construído; Wayfinding; Aeroportos; Orientação; sinalização

Abstract

Ribeiro, Lúcia Gomes; Mont'Alvão, Cláudia (Advisor). Espírito Santo Jr, Respício Antonio (Co-advisor). **Where am I? Where do I go? Ergonomics in built environment: wayfinding and airports.** Rio de Janeiro, 2008. 266p. D.Sc. Thesis – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

According to wayfinding approach, it was found the existents problems on three airports terminals. Field research was based on two main techniques: observation and interviews. It became clear that communicational dimension of the built environment is the base for the relationship between environment and the user, and the spatial navigation. The airport terminals description shows the relevance for wayfinding questions concerning the global air transportation. After the literature review became evident that to aim the best efficiency in wayfinding design the informational systems must be together. Besides that the built environment must interact with the user and organizational aspects. This must be an important criterion for built environmental designers. The results and their analysis point out that the three terminals present orientability problems in their informational systems. In some of them inadequacies are more expressive in the architectural design, other in the objects, and other in additional information, mainly in signing systems.

Keywords

Built environment ergonomics; wayfinding; airports; orientation; signing.

Sumário

1	Introdução	15
1.1.	A escolha do campo de estudo	17
1.2.	O recorte do campo de estudo	19
1.3.	Problema e Hipótese	22
1.4.	Objetivos	24
1.5.	Metodologia	25
1.6.	Motivação e Justificativa	27
2	Wayfinding	28
2.1.	Aspectos de wayfinding	30
2.2.	Problemas de wayfinding	57
3	Terminal de Passageiros de transporte aéreo	64
3.1.	Projeto máster do aeroporto e determinação do terminal	65
3.2.	Fatores que influenciam a configuração do terminal	68
3.3.	Funções do terminal	79
3.4.	Layout do terminal	80
3.5.	Wayfinding em aeroportos	84
4	Métodos e Técnicas da Pesquisa	90
4.1.	Onde se pretende chegar?	90
4.2.	O que investigar?	90
4.3.	Como investigar?	98
4.4.	Como analisar?	101
5	Resultados da Pesquisa	103
5.1.	Sistemas Informativos existentes	103
5.2.	Problematização – Observação <i>in loco</i>	119
5.3.	Índice de visibilidade – Avaliação quantitativa da orientabilidade	176

5.4. Questionários	182
5.5. Mapa Cognitivo	198
6 Análise dos resultados	209
6.1. Sistemas informacionais e problematização	209
6.2. Outros resultados	230
7 Conclusão	233
7.1. Recomendações	234
7.2. Contribuições ao design	239
7.3. Desdobramentos da pesquisa	240
7.4. Considerações finais	240
8 Referências Bibliográficas	242
Anexos	246
Apêndices	250

Lista de figuras

Figura 1: Modelagem da relação entre as variáveis.	10
Figura 2 Modelo de análise do trajeto, de Kirasic (2000).	20
Figura 3: Plano de ação e zoneamento do <i>shopping</i> . Fonte: Pontual arquitetos	27
Figura 4: Circulação linear. Fonte: ilustração do autor	28
Figura 5: Circulação centralizada. Fonte: ilustração do autor	29
Figura 6: Circulação em rede. Fonte: ilustração do autor	30
Figura 7: Sistema de circulação aleatório Fonte: ilustração do autor	31
Figura 8: <i>Shopping</i> Downtown, no Rio de Janeiro (fonte: www.ancar.com.br).	31
Figura 9: Modelagem da Estrutura da Linguagem.	36
Figura 10: Hierarquia da sinalização de <i>wayfinding</i> .	39
Figura 11: Fluxo de passageiros (Edwards/1998)	60
Figura 12: Terminal linear	67
Figura 13: Terminal tipo Píer	68
Figura 14: Terminal tipo Satélite	68
Figura 15: Terminal com acesso remoto	69
Figura 16: Aeroporto de Brasília – (Fonte: Google Maps)	80
Figura 17: Aeroporto de Salvador – (Fonte: Aeroportos do Brasil)	80
Figura 18: Aeroporto de Guarulhos (Fonte: Google Maps)	80
Figura 19: Aeroporto do Galeão (Fonte: Aeroportos do Brasil)	81
Figura 20: Vista aérea do Aeroporto do Galeão (fonte: Aeroportos do Brasil).	90
Figura 21: Planta esquemática do 2º Piso – embarque	90
Figura 22: Estrutura de circulação do 2º piso – embarque.	91
Figura 23: Estrutura de circulação do 3º piso – comercial.	92
Figura 24: Estacionamento com circulações verticais.	92
Figura 25: Representação do zoneamento principal vertical.	93
Figura 26: Zoneamento do 2º Piso – embarque.	93
Figura 27: Escada rolante tem elementos que a destacam do entorno.	94
Figura 28: Iluminação uniforme com lâmpadas distribuídas em linha.	95
Figura 29: Estrutura de circulação do terceiro piso – embarque.	95
Figura 30: Representação do zoneamento principal vertical.	96
Figura 31: Zoneamento do terceiro piso – embarque.	97
Figura 32: Estrutura metálica e iluminação natural destacam o teto do term 2.	97
Figura 33: Terminal de Congonhas – pavimento térreo.	98
Figura 34: Zoneamento do térreo.	99
Figura 35: Zoneamento do Píer – primeiro piso.	99

Figura 36: Zoneamento do Pfer – térreo.	99
Figura 37: Saguão principal – Congonhas.	100
Figura 38: Cadeiras demarcam os locais de espera.	100
Figura 39: Balcões de <i>check-in</i> e seu entorno	101
Figura 40: Quiosques e balcões informam os locais de lojas e lanchonetes.	101
Figura 41: Placas padrão do Galeão.	102
Figura 42: Exceção em algumas placas na sala de embarque do terminal 1.	102
Figura 43: Placas padrão em Congonhas.	103
Figura 44: Algumas exceções nas placas de sinalização de Congonhas.	103
Figura 45: Sistema de informações de vôos do Galeão.	103
Figura 46: Sistema de informação de vôos de Congonhas.	103
Figura 47: Visibilidade das três faces do totem, localizado no estacionamento.	106
Figura 48: Conteúdo das três faces do totem.	106
Figura 49: Placas informativas de cada andar.	106
Figura 50: Diferentes linhas de ônibus: desembarque (esq.) e embarque (dir.).	107
Figura 51: Local de embarque e desembarque das locadoras de veículos	107
Figura 52: área coberta (esq.) e área descoberta (dir.)	108
Figura 53: Área coberta (cinza) com os acessos em destaque (branco)	108
Figura 54: Vista a partir do estacionamento descoberto.	108
Figura 55: Fachada do terminal vista a partir do estacionamento	109
Figura 56: Placa de identificação de vaga com referência às cores dos set.	109
Figura 57: Placas promocionais nas áreas azul (esq.) e verde (dir.).	110
Figura 58: Placas promocionais do estacionamento	110
Figura 59: Placa de sinalização em frente as escadas rolantes	110
Figura 60: Identificação das portas de entrada	111
Figura 61: Placa de identificação do setor paralela à circulação.	111
Figura 62: Tamanho da letra da placa de identificação é pequeno.	112
Figura 63: Luminárias criam caminho de luz	112
Figura 64: Placas em áreas de sombra (esq.) ou com reflexos (dir.).	113
Figura 65: Sanitários um em frente ao outro com quiosque entre eles.	113
Figura 66: Sanitário feminino sem placa correspondente na circulação princ.	114
Figura 67: Placa em frente aos elevadores da extremidade do setor verde.	114
Figura 68: Panorâmica para quem sai dos elevadores	115
Figura 69: Placa mais próxima não permite leitura à distância.	115
Figura 70: Placa no hall dos elevadores centrais.	115
Figura 71: Placas em frente aos elevadores e às escadas rolantes.	116
Figura 72: Panorâmica do ponto de vista de quem entra	116
Figura 73: Panorâmica do ponto de vista de quem entra	116
Figura 74: Identificação da empresa com uso de fitas.	117
Figura 75: Banner explicativo com as cores e logomarca da empresa,	117

Figura 76: Fitas que fazem a separação das diferentes filas	118
Figura 77: Identificação da fila “ <i>check-in</i> doméstico sem bagagem”.	118
Figura 78: Identificação da fila “atendimento preferencial”.	118
Figura 79: Identificação da fila para “ <i>check-in</i> inteligente”.	119
Figura 80: <i>Check-in</i> da Webjet	119
Figura 81: Placa de direção e de identificação do Embarque Doméstico “A”.	119
Figura 82: Entrada para o embarque doméstico sem identificação.	120
Figura 83: Pequeno cartaz existente nas duas entradas do embarque.	120
Figura 84: Local para fila de <i>check-in</i> impede aproximação do painel .	121
Figura 85: Pilares são barreiras físicas para visualização do painel.	121
Figura 86: Balcão de informações é ocultado pela curva do edifício.	121
Figura 87: Balcão de informações se confunde com o entorno.	122
Figura 88: Placas de sinalização da sala de embarque são mais legíveis.	122
Figura 89: Número dos portões com as cores equivalente aos setores	122
Figura 90: Placa de sinalização de transferência.	123
Figura 91: Quiosque tampa parte da sinalização, mesmo estando próximo.	123
Figura 92: Placa de sinalização em frente a entrada do embarque “A”.	124
Figura 93: Entrada do embarque sem sinalização voltada para o passageiro	124
Figura 94: Número de identificação dos portões de embarque.	124
Figura 95: Sinalização que informa o vôo agendado naquele portão.	125
Figura 96: Televisores colocados em altura confortável e desconfortável	125
Figura 97: Vista geral da área comercial (3º piso).	126
Figura 98: 3º Piso – Comercial: simulação dos setores existentes	126
Figura 99: Placa em frente aos elevadores no 3º piso (comércio).	127
Figura 100: Totem em frente às escadas rolantes.	127
Figura 101: Panorâmica da praça de alimentação no 3º piso.	127
Figura 102: Placa com setas iguais para direções diferentes.	128
Figura 103: Totem no 3º piso indica as instalações existentes	129
Figura 104: Placa no estacionamento indica o embarque e desembarque.	129
Figura 105: Ligação entre o terminal e o edifício de estacionamento.	130
Figura 106: Parada de ônibus urbano.	130
Figura 107: Sinalização em frente a porta de entrada.	131
Figura 108: Mesma placa indicando direções diferentes do embarque.	131
Figura 109: Sinalização mal iluminada.	131
Figura 110: Placa de sinalização em frente aos elevadores.	132
Figura 111: Panorâmica de quem chega pelo acesso ao estacionamento.	132
Figura 112: Totem que indica o local do embarque.	133
Figura 113: Totem que indica as instalações existentes no andar comercial.	133
Figura 114: Parte visível da praça de alimentação, cafés e lanches.	134
Figura 115: Parte da praça de alimentação onde ficam os restaurantes.	134

Figura 116: Localização da livraria, farmácia e bancos.	134
Figura 117: Acesso a livraria, farmácia e bancos.	135
Figura 118: Sinalização complementar da livraria.	135
Figura 119: Bancos ficam ao final do corredor.	135
Figura 120: Televisores de informação de vôos na circulação principal.	136
Figura 121: Planta 3º piso – embarque.	136
Figura 122: Parte externa do terminal.	136
Figura 123: Saguão de embarque.	137
Figura 124: <i>Check-in</i> de meio-fio desativado.	137
Figura 125: A seta indica o local por onde o usuário chega.	138
Figura 126: Placas das entradas ao terminal.	138
Figura 127: Planta 3º Piso (embarque) do TPS 2.	139
Figura 128: Vista panorâmica do terminal mostrando as cores uniformes.	139
Figura 129: Sistemas informacionais se confundem por causa de suas cores.	140
Figura 130: Falta de iluminação.	140
Figura 131: Visualização da mesma sinalização.	141
Figura 132: Totens impedem a visibilidade.	141
Figura 133: Totens triangulares localizados fora do fluxo.	142
Figura 134: Três faces de um mesmo totem com informações repetidas.	142
Figura 135: Numeração das informações pode confundir o usuário.	142
Figura 136: Panorâmica do terminal a partir de uma das entradas.	143
Figura 137: Iluminação exaltada nos balcões de <i>check-in</i> .	143
Figura 138: Detalhe do painel luminoso que identifica o balcão de <i>check-in</i> .	144
Figura 139: Identificação do <i>check-in</i> pelas cores das companhias aéreas.	144
Figura 140: Placa que indicam o <i>check-in</i> não especifica a companhia aérea.	144
Figura 141: Totem que indica o <i>check-in</i> com informações confusas.	145
Figura 142: Sinalização das companhias aéreas.	145
Figura 143: Placa dos elevadores com informações diferentes em cada face.	146
Figura 144: Caixa dos elevadores não se destaca do entorno.	146
Figura 145: Balcão de informações centralizado no saguão de embarque.	147
Figura 146: Balcão de informações é uma barreira.	147
Figura 147: Painel de informações de vôos pouco legível.	147
Figura 148: Visibilidade ampla da sala de embarque.	148
Figura 149: Placas de sinalização visíveis.	148
Figura 150: Sinalização do portão de embarque.	148
Figura 151: Placas laterais à entrada.	149
Figura 152: Fachada do terminal destaca a entrada usando cor diferente.	150
Figura 153: Trajeto realizado por um usuário.	150
Figura 154: Placa (esq.) indica entrada para o embarque	155
Figura 155: A esquerda o usuário visualiza os caixas eletrônicos	155

Figura 156: Iluminação inadequada.	152
Figura 157: Clarabóia da circulação.	152
Figura 158: Escada rolante no centro do saguão é bem visível.	153
Figura 159: Balcão de informações.	153
Figura 160: Mezanino aberto.	154
Figura 161: Placas de sinalização indicam alguns serviços.	154
Figura 162: Caixas eletrônicos não sinalizados.	154
Figura 163: Placa de sinalização para o <i>check-in</i> .	155
Figura 164: Saguão de embarque.	155
Figura 165: Identificação do <i>check-in</i> .	156
Figura 166: Placa de sinalização fica bloqueada pela marquise.	156
Figura 167: Placa do sanitário para cadeirantes.	157
Figura 168: Placa de sinalização indica dois trajetos para sanitários.	157
Figura 169: Pórtico e sinalização ajudam a encontrar o portão de embarque.	158
Figura 170: Monitor promocional é maior que as informação do portão.	158
Figura 171: Seqüência da numeração dos portões de embarque inversa.	159
Figura 172: Numeração dos portões de 5 a 12 segue o sentido do fluxo.	159
Figura 173: Painel com informações dos vôos fica contra a luz.	161
Figura 174: Matriz de visibilidade – Terminal 1 do Galeão.	163
Figura 175: Matriz de visibilidade – Terminal 2 do Galeão.	163
Figura 176: Matriz de visibilidade – Congonhas.	164
Figura 177: Matriz de visibilidade modificada – Terminal 1 do Galeão.	164
Figura 178: Matriz de visibilidade modificada – Terminal 2 do Galeão.	165
Figura 179: Matriz de visibilidade modificada – Congonhas.	165
Figura 180: Matriz de visibilidade com os índ. de importância – Terminal 1.	166
Figura 181: Matriz de visibilidade com os índ. de importância – Terminal 2.	166
Figura 182: Matriz de visibilidade com os índ. de importância – Congonhas.	167
Figura 183: Resultados do Gênero.	169
Figura 184: Resultados da idade.	170
Figura 185: Resultados da escolaridade.	170
Figura 186: Resultados da frequência de viagens de avião.	170
Figura 187: Resultados do motivo da viagem.	171
Figura 188: Resultado da frequência no aeroporto.	171
Figura 189: Resultado de como chegou ao aeroporto.	172
Figura 190: Resultados dos serviços utilizados.	173
Figura 191: Resultados de quando entrou na sala de embarque.	173
Figura 192: Resultados dos sistemas informacionais.	174
Figura 193: Resultados do grau de dificuldade para encontrar o <i>check-in</i> .	174
Figura 194: Resultados dos sistemas informacionais.	175
Figura 195: Resultados do grau de dificuldade para encontrar o portão.	175

Figura 196: Resultados do local mais difícil de encontrar.	175
Figura 197: Resultados da ocorrência de dificuldade.	176
Figura 198: Resultados dos serviços difíceis de encontrar.	176
Figura 199: Resultados da ocorrência de sentimento de desorientação.	176
Figura 200: Resultados do grau de desorientação.	177
Figura 201: Resultados da segurança em dar informações sobre o terminal.	177
Figura 202: Resultados da avaliação das informações sobre os vôos.	177
Figura 203: Resultados do entendimento das informações dos televisores.	178
Figura 204: Resultados da visualização das informações dos televisores.	178
Figura 205: Resultados da compreensão da chamada sonora.	178
Figura 206: Resultados da avaliação da chamada sonora.	178
Figura 207: Resultados da avaliação da sinalização no saguão do aeroporto.	179
Figura 208: Resultados da avaliação da sinalização na sala de embarque.	179
Figura 209: Resultados da avaliação da orientabilidade do aeroporto.	179
Figura 210: Quantidade de respostas no Mapa Cognitivo.	180
Figura 211: Resultados do tipo de mapa.	185
Figura 212: Tipo de mapa para amostra estratificada pelo gênero.	185
Figura 213: Gênero para amostra estratificada pelo tipo de mapa.	185
Figura 214: Classificação dos Mapas Cognitivos - Embarque.	187
Figura 215: Classificação dos Mapas Cognitivos - Conexão.	187
Figura 216: Resultados da representação da relação espacial dos terminais.	188
Figura 217: Resultados do nível de detalhamento dos mapas.	188
Figura 218: Resultados da morfologia do edifício representada nos mapas.	189
Figura 219: Resultados do zoneamento Terrestre x Aéreo.	189
Figura 220: Resultados do zoneamento Internacional x Doméstico.	189
Figura 221: Resultados das instalações principais representadas nos mapas.	190
Figura 222: Resultados de instalações diversas representadas nos mapas.	190
Figura 223: Resultados dos serviços representados nos mapas.	190
Figura 224: Gênero dos respondentes do mapa cognitivo.	191
Figura 225: Idade dos respondentes do mapa cognitivo.	191
Figura 226: Escolaridade dos respondentes do mapa cognitivo.	192
Figura 227: Familiaridade com o terminal.	192
Figura 228: Serviços utilizados pelos respondentes do mapa cognitivo.	192
Figura 229: Desorientação dos respondentes do mapa cognitivo.	193
Figura 230: Segurança em dar informações sobre o terminal.	193
Figura 231: Avaliação da sinalização do saguão.	193
Figura 232: Avaliação da sinalização da sala de embarque.	193
Figura 233: Avaliação da orientabilidade do terminal.	194

1 Introdução