

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Juliana Lotif Araújo

**Eficiência do sistema visual de informação de segurança para
emergências de incêndio em ambientes de uso público: um
estudo de caso nos aeroportos do Recife e de Fortaleza**

Recife | 2007

JULIANA LOTIF ARAÚJO

Eficiência do sistema visual de informação de segurança para emergências de incêndio em ambientes de uso público: um estudo de caso nos aeroportos do Recife e de Fortaleza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE em Design.

Orientador **Marcelo Márcio Soares**, Ph.D.

Co-Orientadora **Regina Heloísa Maciel**, Dra.

Araújo, Juliana Lotif

Eficiência do sistema visual de segurança para emergências de incêndio em locais de uso público: estudo de caso nos aeroportos do Recife e de Fortaleza / Juliana Lotif Araújo. – Recife: O Autor, 2007.

229 folhas: il., fig., tab., quadros.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CAC. Design, 2007.

Inclui bibliografia, apêndices e anexos.

1. Ergonomia. 2. Sinalização de segurança. 3. Incêndios – Emergências. II. Título.

**65.015.11
620.82**

**CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)**

**UFPE
CAC2007-70**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE


JULIANA LOTIF ARAÚJO

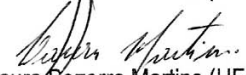
***“Eficiência do sistema visual de segurança para emergências de
incêndio em locais de uso público: estudo de caso nos aeroportos de
Recife e de Fortaleza.”***

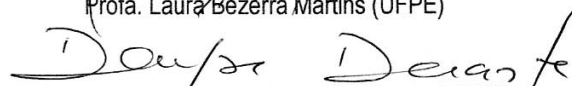
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

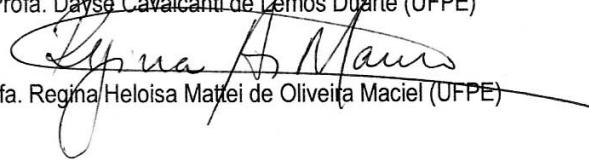
A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro,
considera a candidata JULIANA LOTIF ARAÚJO **APROVADA COM DISTINÇÃO**.

Recife, 07 de dezembro de 2007.


Prof. Marcelo Marcio Soares (UFPE)


Profa. Laura Bezerra Martins (UFPE)


Profa. Dayse Cavalcanti de Lemos Duarte (UFPE)


Profa. Regina Heloisa Mattei de Oliveira Maciel (UFPE)

*“Quando eu vim do sertão seu moço
Do meu bodocó
Meu malote era um saco
E o cadeado era o nó
Só trazia a coragem e a cara
Viajando num pau de arara
Eu penei, mas aqui cheguei.”*

Luis Gonzaga

*“Vivendo, se aprende; mas o que se aprende mesmo,
mais, é só a fazer outras maiores perguntas.”*

João Guimarães Rosa

À Jane Lotif e Maria Barroso.

Agradecimentos

TEM GENTE DO CEARÁ

*Primeiro a Regina. Que foi quem me motivou e orientou desde a graduação.
Mais que colega, amiga e confidente.*

*Especialmente à Christine que lutou pela minha licença, prof. Batista de Lima
que falou com o reitor e Prof. Carlos Alberto Batista que foi quem me liberou.*

Gal que me recebeu de volta com tanta atenção.

*Prof. Melo Jr. que fez o projeto e executou o software do experimento e que
sem a sua serenidade e presteza o percurso seria mais árduo.*

*Ao Wilton e ao pessoal da Central de Rádio do NIC que também ajudaram no
experimento.*

*Andréa, Stella, Wlad, Alê Bouty, Alê Alcântara, Marília, Gabi, Anne e Aderson.
Todos grandes amigos.*

*Fran e Salmite que com ternura souberam me dizer as coisas certas em
momentos oportunos.*

Marcos, Dona Carmem, Sr. Ivo e Pe. Fábio que tanto me incentivaram.

Ternura, força, beleza e carinho, Cyntia que sempre acreditou em mim.

O carinho e atenção de sempre. Hermínia, Lara, Dani, Élcio, Marco Peres e Léo.

Wellington, que desde o projeto de pesquisa revisa meus textos.

TEM GENTE DE PERNAMBUCO

Mari Martins, D. Arluce, Dr. Paulo, Lúcia, Paulo André, Malu, Pedro Henrique e Rodolfo que me receberam tão bem.

Raquel. Que me acolheu em sua casa, me incentivou e fez companhia.

Amélia e Edisio. Verdadeiros amigos.

Tiago DAMUC. Meu xodó. Atenção e ternura inigualáveis.

D. Garda, Sr. Jadson, Tiago e Natália. Pela recepção nas idas ao Recife.

Ir. Ailton. Pela confiança e apoio sempre.

Vivi, Sombra, Manu, Liliane, Meire, Mayra, David, Buccini e Daniel.

Jay, grande amiga.

Colegas ergonomistas: Charles, Fátima, Alexana, Gabi, Denise e Flávia.

Professores Sol, Sílvio, Hans, André, Laura, Carla e Steph.

Profa. Dayse Duarte, do PPGEP, pelas preciosas ajudas.

Rose, Ramiro, Fran e Conceição que sempre estiveram por perto. .

Meu brilhante orientador Prof. Marcelo Soares. O norte deste trabalho.

GENTE QUE ESTEVE JUNTO COMIGO EM TODOS OS MOMENTOS E LUGARES

Minha Família. Mãinha e Painho que me deram condições e acreditaram em mim. Izadora, alegria da tia Ju. Ricardo, Romina e Marcelo, meus irmãos, pedaços de mim. Meus cunhados Fúlvio e Catherine.

Meus tios e primos que mesmo distantes fazem parte do que sou e compartilham comigo dessa alegria.

As meninas. Tradição no nosso grupo é ter o nome de todas em todos os trabalhos. Ly, Lis, Uy e Bia, amo vocês. Ahhh, tem o Chris (primeiro cunhado).

Tiago Montenegro que me acompanhou nas madrugadas de ponte aérea.

André que me dá de presente, todos os dias, mais leveza no viver, que me ensina a amar e a compartilhar. Também pela paciência e fino trato com os meus chilikues, além da ajuda no experimento.

Resumo

LOTIF, J. *Eficiência do sistema visual de informação de segurança para emergências de incêndio em ambientes de uso público: um estudo de caso nos aeroportos do Recife e de Fortaleza*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2007.

Os freqüentadores dos aeroportos estão submetidos ao risco de emergência envolvendo incêndio, entretanto a maioria destes sujeitos não participa de treinamentos para agir em tais situações. O objetivo do presente trabalho é investigar a relação entre a apresentação gráfica das informações de segurança para situação de incêndio e a compreensão de tais informações por parte dos usuários, com a realização da tarefa de evacuar rapidamente e com segurança os aeroportos. A pesquisa foi realizada nas cidades do Recife e de Fortaleza. O referencial teórico baseou-se nos estudos sobre ergonomia cognitiva, cultural e informacional, além de questões sobre a situação de incêndio. O estudo de campo foi composto de análise gráfica das informações de segurança, entrevistas com os usuários dos aeroportos e teste de compreensibilidade das placas relativas a emergências de incêndio, realizado através do computador. Os resultados mostraram que são necessárias reformulações nas informações de segurança presentes nos dois aeroportos, a partir de parâmetros próprios e adotados pela ABNT, para garantir a eficiência do sistema visual de informação de segurança para situação de incêndio.

Palavras-chave: sistemas de informação, emergências de incêndios, ergonomia informacional.

Abstract

LOTIF, J. Visual system efficiency of security information for fire emergencies in spaces of public use: a study in airports of Recife and Fortaleza. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2007.

The airports users are submitted to emergencies risks that involve fire, however the majority of these citizens do not participate of training to act in such situations. The objective of this work is the investigation of the relationship between graphical presentation of security information for fire situation and the understanding of such information by these users through the accomplishment of a task. The task consist of the airports quickly and security evacuating process. The research was realized in the cities of Recife and Fortaleza. The work theoretical part was based on studies of cognitive, cultural and informational ergonomics, beyond questions of fire situation. The research was composed by graphical analysis of security information, interview with airport users and understanding test with fire emergencies plates, and was realized through the computer. The results had shown the necessity of reformulations in the security information in both airports, according parameters proper and adopted by the ABNT to guarantee the effectiveness Visual system effectiveness of security information for fire situation.

Key words: information systems, informational ergonomic, fire emergencies.

Sumário

Resumo	10
Abstract	11
Sumário	12
Lista de figuras.....	15
Lista de tabelas	18
Lista de quadros	19
Capítulo 1 Introdução.....	21
PARTE 1: REFERENCIAL TEÓRICO	
Capítulo 2 Ergonomia Cognitiva e Cultural	26
2.1 Detecção e percepção de estímulos.....	27
2.2 Atenção e memória	29
2.3 Avaliação e percepção de riscos	33
2.4 Processamento da informação	35
2.4.1 Modelo para a informação de segurança.....	35
2.4.2 Modelo para incidentes com fogo	41
2.5 Tomada de decisão	45
2.5.1 Tomada de decisão em momentos de estresse.....	48
2.6 Erro humano	52
2.7 As imagens mentais e a percepção de rotas	56
2.8 Ergonomia cultural e processamento da informação	58
Capítulo 3 Ergonomia informacional: a informação de segurança	64
3.1 O que é informação e como ela muda comportamentos	64
3.2 <i>Inputs</i> informacionais.....	67
3.3 Informações de segurança	69
3.3.1 Informações visuais.....	71
3.4 Normalização da sinalização de segurança para situações de incêndios....	82
Capítulo 4 A situação de incêndio.....	88
4.1 O que é um incêndio.....	88
4.2 Comportamento dos incêndios em ambientes não-compartmentados.....	92
4.3 Das saídas de emergência.....	96
4.4 Movimentação de pessoas em evacuação de áreas	99

4.5 Comportamento humano em incêndios	102
4.6 Brigada de incêndio.....	105

PARTE 2 | ESTUDO DE CAMPO

Capítulo 5 Os aeroportos.....	107
--	------------

5.1 Aeroporto Internacional dos Guararapes / Gilberto Freyre - Recife (PE) ..	107
---	-----

5.2 Aeroporto Internacional Pinto Martins - Fortaleza/Ceará.....	110
--	-----

Capítulo 6 Estudo com as informações de segurança.....	114
---	------------

6.1 Estratégias e design.....	114
-------------------------------	-----

6.2 Procedimentos.....	114
------------------------	-----

6.2.1 Coleta das informações.....	114
-----------------------------------	-----

6.2.1.1 Aplicações	114
--------------------------	-----

6.2.1.2 Resultados.....	115
-------------------------	-----

6.2.1.3 Análises, comentários e lições aprendidas	118
---	-----

6.2.2 Análise gráfica	119
-----------------------------	-----

6.2.2.1 Aplicações	119
--------------------------	-----

6.2.2.2 Resultados.....	121
-------------------------	-----

a) Recife	121
-----------------	-----

b) Fortaleza	125
--------------------	-----

6.2.2.3 Análises, comentários e lições aprendidas	129
---	-----

Capítulo 7 Estudo com os usuários.....	131
---	------------

7.1 Estratégias e Design	131
--------------------------------	-----

7.1.1 Considerações éticas.....	132
---------------------------------	-----

7.2 Procedimentos.....	133
------------------------	-----

7.2.1 Entrevista.....	133
-----------------------	-----

7.2.1.1 Estratégias e Design.....	133
-----------------------------------	-----

7.2.1.2 Aplicações e resultados	134
---------------------------------------	-----

a) Recife	134
-----------------	-----

b) Fortaleza	135
--------------------	-----

7.2.2 Experimento.....	136
------------------------	-----

7.2.2.1 Estratégias e Design.....	136
-----------------------------------	-----

7.2.2.2 Pré-teste.....	140
------------------------	-----

7.2.2.3 Questionário	140
----------------------------	-----

7.2.2.3.1 Estratégias e Design	140
--------------------------------------	-----

7.2.2.3.2 Aplicações e resultados.....	142
7.2.2.3.3 Análises, comentários e lições aprendidas.....	151
7.2.2.4 Teste de compreensibilidade	157
7.2.2.4.1 Estratégias e design	157
7.2.2.4.2 Aplicações e resultados.....	162
7.2.2.4.3 Análises, comentários e lições aprendidas.....	171
7.2.2.5 Índice de carga da tarefa	178
7.2.2.5.1 Estratégias e design	178
7.2.2.5.2 Aplicações e resultados.....	179
7.2.2.5.3 Análises, comentários e lições aprendidas.....	193

PARTE 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Capítulo 8 Considerações finais, conclusões e recomendações para futuros estudos.....	196
8.1 Considerações finais sobre referencial teórico e estudo de campo	196
8.2 Conclusões e contribuições deste estudo.....	199
8.3 Recomendações para futuros estudos.....	201
Referências	203
Apêndices e Anexos	211

Lista de figuras

Figura 1: Relacionamento entre as duas memórias (GUIMARÃES, 2004).....	31
Figura 2: Primeiro modelo da C-HPI. (DEJOY, 1991)	36
Figura 3: Modelo revisado da C-HPI (DEJOY, 1999).	37
Figura 4: Modelo do processamento humano da informação de segurança. Adaptado de Wogalter, 1999.....	38
Figura 5: Releitura do modelo da C-HPI. Adaptado de Wogalter, 2006.....	39
Figura 6: Modelo de percepção e tomada de decisão individual em situação de incêndio. Adaptado de Withey apud Bryan (2002).	42
Figura 7: A atividade comportamental do indivíduo durante um incêndio. Adaptado de Withey <i>apud</i> Bryan (2002)	44
Figura 8: Sistema heurístico sugerido por Withney. Adaptado de Withney (1976)	45
Figura 9: Modelo de estresse. Adaptado de Proulx (1993).....	51
Figura 10: Modelo de classificação de erros com enfoque cognitivo. Adaptado de Keyser, 2005.....	54
Figura 11: Modelo de queijo suíço com as barreiras ou salvaguardas perfuradas e com os perigos, atravessando os buracos nos vários níveis. Adaptado de Reason (1990).	56
Figura 12: Processo individual de decisão sobre a evacuação. Adaptado de Lovas (1998).....	58
Figura 13: As diferenças individuais e o processamento da informação. Adaptado de Smith-Jackson (2006b)	60
Figura 14: Modelo de desenvolvimento informação de segurança baseada nos usuários. Adaptado de Smith-Jackson (2006)	61
Figura 15: Diagrama do sistema homem-informação. (MARTINS E MORAES, 2002)	65
Figura 16: Diagrama do sistema humano-mensagem visual. MARTINS E MORAES, 2002).....	72
Figura 17: Representação da linguagem de acordo com Twyman (1985).....	74

Figura 18: Releitura do modelo de Twyman feita por Spinillo (2002).....	74
Figura 19: Eixos racionalista e humanista respectivamente.....	77
Figura 20: Representação da altura X.	78
Figura 21: Cores que denotam risco. (CHAPANIS, 1994)	79
Figura 22: Tetraedro do fogo.	89
Figura 23: Incêndio como um sistema.	89
Figura 24: Etapas de um incêndio. Adaptado de Fitzgerald, 2003.....	92
Figura 25: Fatores que influenciam o crescimento de um incêndio. Adaptado de Fitzgerald (2003).....	93
Figura 26: Como se dá o <i>spreadover</i> . Adaptado de Fitzgerald, 2003.	95
Figura 27: Detalhamento das características do ambiente. Adaptado de Fitzgerald, 2003.....	96
Figura 28: Tipos de ação. Adaptado de Nelson e MacLennan (2002).....	101
Figura 29: Quadro dos elementos que caracterizam o pânico. Adaptado de Keating (1982).....	103
Figura 30: Acionadores do alarme de incêndio.	109
Figura 31: Bombeiros que fazem parte da brigada de incêndio.....	113
Figura 32: Parte de um dos exercícios simulados.	113
Figura 33: Placa conforme apresentada no teste.	136
Figura 34: Tela com uma das perguntas do questionário.	141
Figura 35: Tela com a opção de gravar a resposta do participante.	159
Figura 36: Tela com explicações gerais mostrada do início do experimento e antes de cada etapa.....	160
Figura 37: Placa FOR1.....	175
Figura 38: Tela com as opções do índice de carga da tarefa.....	178
Figura 39: Resultado da pergunta sobre demanda mental.....	180
Figura 40: Índice de demanda física.	181
Figura 41: Respostas dadas ao item demanda de tempo.....	181

Figura 42: Resposta a respeito da performance durante a realização da tarefa.	182
Figura 43: Item de esforço mental e físico empregado para a realização da tarefa.	183
Figura 44: Pergunta sobre o nível de frustração com a tarefa.	184
Figura 45: Comparativo entre demanda mental e física.	185
Figura 46: Comparativo entre esforço e nível de frustração dos sujeitos.	185
Figura 47: Comparativo entre performance e nível de frustração.	186
Figura 48: Demanda mental para a realização do teste	187
Figura 49: Resposta para o item de demanda física	188
Figura 50: Demanda de tempo dos sujeitos de Fortaleza.	188
Figura 51: Respostas para a pergunta sobre desempenho na realização do teste	189
Figura 52: Nível de esforço para a realização do teste	190
Figura 53: Nível de frustração do sujeito com o desempenho no teste.	190
Figura 54: Comparativo entre demanda física e cognitiva.	191
Figura 55: Esforço e frustração dos participantes de Fortaleza	192
Figura 56: Comparativo entre performance e nível de frustração	192

Lista de tabelas

Tabela 1: Distâncias máximas a serem percorridas.....	97
Tabela 2: Movimento operacional do Aeroporto Internacional dos Guararapes	108
Tabela 3: Movimento operacional do Aeroporto Internacional Pinto Martins	111
Tabela 4: Estratificação dos sujeitos da pesquisa para Recife.....	139
Tabela 5: Estratificação dos sujeitos da pesquisa para Fortaleza	140
Tabela 6: Incidência de palavras na questão referente ao fogo	143
Tabela 7: Palavras associadas à palavra fogo.....	148
Tabela 8: Comparação das palavras associadas ao fogo em Fortaleza e Recife.	152
Tabela 9: Dimensões das placas	158
Tabela 10: Resultado da análise com as seis placas	167
Tabela 11: Resultados das placas em Fortaleza.....	169
Tabela 12: Resultados das placas nas duas cidades	173
Tabela 13: Percentuais das categorias consideradas no critério de aceitabilidade	175

Lista de quadros

Quadro 1: Definições sobre potencial de risco, risco e perigo.	33
Quadro 2: Métodos e influências para os estágios da C-HPI.	40
Quadro 3: Processo de análise de audiência.	62
Quadro 4: Quando apresentar as informações por meio auditivo ou visual.	68
Quadro 5: Fatores da informação de segurança que influenciam a mudança de comportamento.	70
Quadro 6: Modos de representação na linguagem visual.	73
Quadro 7: Tipos de serifa.	75
Quadro 8: Proporção dos tipos.	76
Quadro 9: Tipos de contraste.	77
Quadro 10: Tipos de altura X	78
Quadro 11: Peso das famílias tipográficas.	79
Quadro 12: Aplicações das cores na sinalização de segurança.	80
Quadro 13: Exemplos dos estilos de ilustração.	81
Quadro 14: Classificação dos incêndios.	91
Quadro 15: Placas coletadas nos aeroportos das duas cidades.	115
Quadro 16: Modelo da matriz de análise para as informações de segurança. .	121
Quadro 17: Placa presente ao lado do acionador do alarme de incêndio.	122
Quadro 18: Placa que indica a saída de emergência.	123
Quadro 19: Segundo modelo de placa que indica saída de emergência.	124
Quadro 20: Placa coletada no aeroporto de Fortaleza.	126
Quadro 21: Placa do aeroporto de Fortaleza localizada ao lado dos elevadores.	127
Quadro 22: Placa que se encontra ao lado dos elevadores no aeroporto de Fortaleza.	128

Quadro 23: Relação de fatores de riscos nos aeroportos	144
Quadro 24: Respostas da questão “o que você faria se estivesse num aeroporto no momento em que acontecesse uma emergência de incêndio”. .	146
Quadro 25: Fatores de risco de incêndio no aeroporto de Fortaleza	149
Quadro 26: O que você faria de estivesse presente num aeroporto no momento de uma emergência de incêndio. Respostas de Fortaleza.	151
Quadro 27: Riscos relacionados aos aeroportos do Recife e de Fortaleza.....	153
Quadro 28: Comparativo da pergunta sobre o que faria em situação de emergência.	155
Quadro 29: Respostas para a placa FOR1.....	163
Quadro 30: Placa FOR2 e suas respostas	163
Quadro 31: Parâmetros utilizados nas respostas da placa FOR3	163
Quadro 32: Tipos de respostas considerados para a placa REC1	164
Quadro 33: Respostas para a placa REC2.....	164
Quadro 34: Placa REC3 e suas respostas	164
Quadro 35: Placas em ordem crescente de compreensibilidade.....	174

Capítulo 1 | Introdução

Nos aeroportos do país, principalmente devido ao baixo custo das passagens aéreas para vôos domésticos, houve aumento significativo do número de passageiros e diversificação do tipo de público freqüentador do local. Além dos passageiros que circulam no próprio país, é comum ver nos aeroportos cidadãos de outros países que estão a negócios ou a passeio nas cidades brasileiras.

Ao freqüentarem estes locais nas grandes cidades os usuários estão submetidos a uma série de riscos físicos, ergonômicos ou de acidentes. Um destes perigos iminentes é uma situação de emergência envolvendo incêndio. Como exemplo tem-se registro de acidentes envolvendo o gás GLP, de grande poder de combustão, utilizado nos estabelecimentos das praças de alimentação dos aeroportos. Em 1996, 42 pessoas morreram e 472 ficaram feridas num acidente que envolveu incêndio provocado pelo vazamento de gás GLP no subsolo do edifício do Shopping Osasco Plaza, em Osasco, São Paulo (DEFESA CIVIL, 2007). A Defesa Civil do estado alega que muitos dos feridos sofreram danos por não conseguirem acessar as saídas de emergência ou pelo congestionamento delas.

Assim, é possível ver que nem sempre os freqüentadores dos aeroportos e de ambientes com as mesmas características, como os *shoppings centers*, por exemplo, sabem como se comportar adequadamente em uma situação de emergência. As informações de segurança são mais que algumas placas afixadas na parede e, antes de qualquer coisa, precisam ser entendidas pelos usuários e os motivarem a adotar comportamentos seguros quando expostos a uma situação de emergência.

A proposta inicial deste trabalho era abordar a sinalização presente nos aeroportos e shopping centers de duas cidades, entretanto, numa primeira coleta das informações de segurança dos shoppings escolhidos, detectou-se a ausência deste tipo de mensagem para orientar os usuários dos estabelecimentos. Pesquisando nos manuais propostos pelos Corpos de

Bombeiros dos dois estados também não foram encontrados dados referentes a informações específicas dos shoppings.

Devido a esta dificuldade, o local shopping center foi substituído pelas salas de cinema, já que é obrigatória a presença de sinalização específica para emergência de incêndio, de acordo com o Corpo de Bombeiros dos dois estados. Mais uma vez foi encontrada dificuldade na coleta dos dados.

Ao pedir autorização para fotografar a sinalização das salas e entrevistar seus usuários nas duas cidades, foi alegado que não era possível realizar tal pesquisa por resoluções estatutárias dos shoppings impedindo tais ações. Assim, o estudo foi realizado apenas com a sinalização dos aeroportos de Fortaleza e do Recife.

Embora se saiba que a primeira informação passada aos usuários a respeito de uma emergência de incêndio são os alarmes sonoros, este trabalho propõe um estudo sobre as informações de segurança do modo visual presentes nos ambientes de uso público, em especial nos aeroportos. Também é sabido que os materiais presentes no local, bem como as características do layout do ambiente e a localização da placa também interferem na identificação e compreensão das informações presentes em um ambiente em situação de incêndio. Neste trabalho, entretanto, estes contextos não foram considerados.

Promover a segurança no ambiente e incentivar a tomada de decisão para comportamentos adequados em momentos de emergência, bem como salientar os caminhos a serem tomados nestas situações foi o que incentivou o desenvolvimento desta pesquisa. Foram escolhidos os aeroportos das cidades de Fortaleza e Recife por conveniência e facilidade para a coleta dos dados e a realização do teste com os usuários.

Entende-se que a apresentação gráfica, o contexto de visualização e a compreensibilidade das informações podem influenciar na tarefa de evacuar um ambiente em emergência de incêndio, comprometendo a eficiência do sistema de informação visual, que tem como objetivo auxiliar na promoção de evacuação rápida e segura para os ocupantes de uma edificação. Para este trabalho, apenas a relação entre a apresentação gráfica e a compreensibilidade das informações será considerada.

Desta forma, utilizou-se o conceito de eficácia, tratado na norma ISO 9241:11 (1998), em que o sucesso ou o fracasso de determinada tarefa é que diz se um sistema é eficaz ou não. Portanto a eficácia se refere ao sucesso na realização de uma tarefa, chegando a um resultado desejado.

A eficiência difere da eficácia a medida em que a eficiência considera a quantidade do esforço empregado para a realização de uma tarefa, assim quanto menor o esforço mais eficiente é o produto ou sistema, ainda segundo a ISO (1998).

Com esta pesquisa, pretendeu-se responder às **seguintes perguntas**: de qual maneira as informações de segurança estão apresentadas graficamente? Qual o nível de compreensão que os usuários têm a respeito destas informações? Como estes fatores influenciam na eficiência do sistema de sinalização visual para emergência de incêndio presente nos aeroportos?

Assim, o **objetivo geral** do trabalho é investigar a relação entre a apresentação gráfica das informações de segurança para situação de incêndio e a compreensão de tais informações por parte dos usuários com a realização da tarefa de evacuar rapidamente e com segurança os aeroportos.

A partir de tal objetivo foram elaboradas duas **hipóteses**:

A apresentação gráfica da sinalização proposta pela ABNT para emergências envolvendo incêndio não está adequada, em termos de legibilidade, para as condições de sobrecarga cognitiva a que os sujeitos estão submetidos em tais emergências, podendo provocar problemas na compreensão das informações;

Os problemas de visibilidade e compreensibilidade das informações interferem no momento da tomada de decisão para a fuga dos aeroportos, comprometendo a eficiência do sistema de sinalização visual e conseqüentemente a segurança dos usuários dos ambientes em emergência envolvendo incêndio.

Para confirmar ou refutar tais hipóteses propõem-se os seguintes **objetivos específicos**:

Identificar, apresentar, caracterizar e classificar as informações de segurança para situação de incêndio presentes nos aeroportos;

Verificar como os freqüentadores dos aeroportos compreendem as informações de segurança contidas nestes ambientes;

Identificar aspectos que devem ser considerados no design de informações de segurança para situações de incêndio para ambientes de uso público.

O trabalho estruturou-se em revisão de literatura, composta de três capítulos, e estudo de campo, no qual foram apresentados os procedimentos adotados para a resolução do problema proposto, as características dos ambientes estudados e é apresentada a pesquisa, seus resultados e discussão. A seguir a divisão dos capítulos do trabalho:

Capítulo 2 | Ergonomia cognitiva e cultural - trata dos aspectos envolvidos na tomada de decisão para uma ação segura no momento de emergências. Desta forma, foram abordados os mecanismos de percepção dos estímulos, de atenção, de memória, de tomada de decisão em momentos de estresse e de erro humano, além de orientabilidade. Os aspectos referentes às características da população foram abordados no item de ergonomia cultural.

Capítulo 3 | Informações de segurança - neste capítulo são tratados os conceitos de informação, bem como o processamento e as características da informação visual. Também são discutidas as normas nacionais e internacionais sobre informações de segurança para situações de incêndio;

Capítulo 4 | A situação de incêndio - este é o capítulo que envolve as características do incêndio em ambientes fechados, os comportamentos das pessoas no momento de evacuar uma área e o processamento de informações e a tomada de decisão em momentos de estresse.

Capítulo 5 | Neste capítulo é dado início ao estudo de campo com a caracterização do Aeroporto Internacional dos Guararapes (Recife-PE) e do Aeroporto Internacional Pinto Martins (Fortaleza-CE) e apresentação dos principais méis de prevenção e combate a incêndios presentes em cada local.

Capítulo 6 | Estudo com analítico com as informações de segurança. Nesta etapa são apresentadas informações coletadas nos dois aeroportos e a análise gráfica de cada uma delas a partir de uma matriz de verificação.

Capítulo 7 | Neste capítulo é feita a apresentação do estudo com os usuários: entrevista preliminar e experimento. São mostradas as estratégias e design, resultados e análises de cada uma das etapas do experimento (questionário, teste de compreensibilidade e índice de carga da tarefa) que foi aplicado nas duas cidades.

Capítulo 8 | Considerações finais. Neste capítulo são apresentadas as conclusões, contribuições deste estudo e recomendações para futuros trabalhos.

Este documento conta ainda com a lista das referências utilizadas, com dois apêndices e um anexo. No primeiro apêndice são mostradas todas as telas do software desenvolvido para o experimento e no segundo apêndice está exibida uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos sujeitos. Por fim, no anexo está apresentada a carta de liberação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco.

PARTE 1 | REFERENCIAL TEÓRICO

Capítulo 2 | Ergonomia Cognitiva e Cultural

Neste capítulo serão abordados os conteúdos referentes ao processamento da informação, à avaliação e à percepção dos riscos e principalmente à tomada de decisão. A necessidade de compreender como se comporta o sistema cognitivo em emergências, neste caso, ocupantes de um ambiente em situação de incêndio, foi o que motivou tal enfoque. A abordagem cultural da ergonomia também é retratada neste capítulo para que aspectos referentes às diferenças entre os indivíduos que freqüentam os aeroportos sejam consideradas no momento da elaboração de diretrizes para a informação de segurança destes locais.

A ergonomia cognitiva surgiu a partir da necessidade de compreender a relação humano-máquina para além das abordagens físicas. Desta maneira, entender as relações entre o trabalhador e seu trabalho sob o enfoque cognitivo exige compreender e avaliar os fatores envolvidos na realização da tarefa desde a detecção dos estímulos até a resposta. Para que estes estímulos sejam entendidos e gerem tomadas de decisão para uma atitude segura (as saídas do sistema cognitivo), a psicologia cognitiva e, especialmente, a ergonomia cognitiva trabalham conceitos que dão base para estudos que envolvem processos sensoriais e psíquicos, responsáveis pelo processamento da informação.

Quando existe uma situação de emergência há também uma sobrecarga no sistema cognitivo impulsionada principalmente pelo risco envolvido na situação. O estresse, o pouco tempo para a fuga, a insegurança sobre as rotas, dentre outros fatores, podem influenciar a tomada de decisão e, dependendo do que for decidido, pode acarretar problemas graves para os envolvidos.

No que diz respeito à ergonomia cultural, é relevante considerar as diferenças existentes entre os usuários das informações de segurança. Compreender estas diferenças é necessário principalmente no momento de projetar as informações. O designer deve conhecer o público para poder

executar um trabalho que seja compreendido por todos, já que estas diferenças interferem na percepção do risco e na obediência às informações de segurança.

2.1 Detecção e percepção de estímulos

Antes de abordar o processamento da informação, é necessário que seja entendido como se dá a percepção e a detecção dos estímulos. Estas são as tarefas cognitivas iniciais e exigem menos habilidades do indivíduo se comparadas com a resolução de problemas ou com a tomada de decisão. Porém, mesmo esta ação, aparentemente simples, envolve mecanismos e processos bastante complexos do organismo humano.

De acordo com Guimarães (2004), a percepção diz respeito à captação de informações relevantes para uma ação por parte do sujeito. Matlin (2004) afirma que os sentidos registram os estímulos e a percepção é responsável por reuni-los e interpretá-los a partir de aspectos do mundo exterior e do mundo interior, em especial do conhecimento prévio do indivíduo, o que envolve os aspectos culturais também. “A percepção envolve ação”. Foi desta maneira que Sekuler e Blake (1994) definiram que todos os comportamentos humanos são determinados pelo que é percebido, em primeira instância, e, mais adiante, pelas interpretações que são geradas a partir destes estímulos.

A seleção do canal de recepção do estímulo, de acordo com Guimarães (2004) depende do tipo de informação a ser transmitida, da forma de usá-la, da localização do sujeito, do ambiente em que atua e da natureza do canal sensorial.

No caso deste trabalho, os sistemas abordados estão relacionados com o da sinalização indicativa dos meios de combate e prevenção de incêndios e das rotas de fuga do ambiente. Para isso, serão enfocados os processos perceptivos através de um dos cinco mecanismos sensoriais do ser humano: a visão. É através do órgão de captação deste sentido, os olhos, que o ser humano é sensibilizado pela maior parte dos estímulos que o rodeia.

Sekuler e Blake (1994) classificam a visão e a audição como sentidos distantes ou remotos no que tange à relação entre o objeto percebido e aquele que o percebe, sendo possível ao indivíduo fazer contato com o estímulo mesmo estando a uma distância fora do seu alcance.

Para a visão, dois processos são recorrentes e fazem parte do início da percepção: o reconhecimento e a segregação. No **reconhecimento** o indivíduo toma conhecimento de um determinado estímulo. É devido a esta característica que se dá a possibilidade de identificar os objetos. Para o reconhecimento, os objetos ou pessoas dão pistas sobre eles.

No caso de uma pessoa, é possível reconhecê-la por sua voz; ou no caso do objeto, pela sua forma característica. Este processo é feito muito rápido e aparentemente sem nenhum esforço. Após o reconhecimento é feita a **segregação**, que é responsável por separar, dentre todas as ações que acontecem ao mesmo tempo, qual evento é importante naquele momento e o que é irrelevante para aquela situação. Esta é a chamada separação entre figura e fundo.

Quanto à fisiologia do sistema visual, há três partes principais: os olhos (responsáveis por captar os estímulos); as vias visuais, que transmitem as informações captadas pelo olho, e os centros visuais cerebrais, que recebem as informações das vias visuais e interpretam as mensagens do ambiente.

Ao mesmo tempo em que acontecem o reconhecimento e a segregação, o olho realiza operações através de mecanismos que permitem a captura das imagens pela diferença de luminosidade (pupila), o ajuste do foco das imagens através de contrações do músculo ciliar sobre a lente ou cristalino e a projeção da imagem, a partir da percepção das formas e das cores, feita pela retina. A retina também é responsável pela transformação das imagens em estímulos elétricos que seguem pelo nervo ótico de cada olho para uma região do cérebro denominada centros visuais.

As características da visão que mais interessam para os estudos da ergonomia são a acuidade visual, a acomodação, a convergência e a percepção das cores. A acuidade visual, de maneira geral, segundo Lida (1990), é capacidade de discriminar pequenos objetos. Os dois fatores que mais influenciam a acuidade são a iluminação e o tempo de exposição ao estímulo. Porém, níveis de iluminação muito fortes prejudicam a acuidade, provocando contração exagerada da pupila.

A acomodação está diretamente relacionada ao foco e à maleabilidade do cristalino do olho. O cristalino se ajusta, achatando-se ou alongando-se, de acordo com a atenção a estímulos que se posicionam mais afastados ou mais

próximos do observador. Já a convergência é o fenômeno responsável por movimentar coordenadamente os dois olhos para possibilitar o foco num único objeto. É a convergência a responsável pela percepção de profundidade. A percepção das cores se dá principalmente pela ação dos cones, células fotorreceptoras da retina. Os cones são responsáveis por identificar e decodificar os diferentes comprimentos de onda que sensibilizam os olhos.

É principalmente a partir do sistema visual que o ser humano recebe os estímulos do mundo exterior e os conduz para mecanismos de interpretação presentes no cérebro. Ao mesmo tempo em que ocorre a percepção, um outro sistema atua fazendo com que determinados eventos entrem em destaque mais que outros, é a atenção, assunto do próximo item. Neste item também será abordado o mecanismo de armazenamento de informações, a memória.

2.2 Atenção e memória

Segundo Matlin (2004), a atenção pode referir-se ao tipo de concentração em uma tarefa mental na qual são selecionados certos tipos de estímulos perceptivos para o processamento posterior, enquanto existe a tentativa de excluir outros estímulos interferentes ou também a preparação para receber mais informações. Tomando a atenção como uma atitude de concentração mental, muitas vezes um estímulo interessante no ambiente atrai esta concentração ou procura identificar-se dentre muitos estímulos, algum específico.

Guimarães (2004) afirma que a atenção não pode ser observada diretamente, mas pode ser inferida a partir do desempenho humano. É a atenção que desencadeia todos os outros aspectos do processamento humano da informação. Neste âmbito, o ser humano tem a capacidade de selecionar a atenção em um único canal perceptivo (atenção seletiva), de dividir esta atenção em canais simultâneos (atenção dividida) ou ainda de excluir canais adjacentes, focalizando sua atenção (atenção focada). Cada um destes três tipos de atenção faz com que o sistema humano-tarefa-máquina seja influenciado de maneira diferente.

Com **atenção dividida**, o indivíduo é capaz de executar tarefas que devem atender a duas ou mais mensagens simultâneas, porém isso faz com que

as tarefas se tornam mais exigentes para o sistema. De acordo com Matlin (2004), treinamentos podem fazer com que as atividades simultâneas sejam realizadas com mais precisão. Nas tarefas de **atenção seletiva** os indivíduos são instruídos a responder de maneira independente a determinadas fontes de informação. Desta forma, o trabalho fica mais direcionado. A **atenção focada** é mais exigente com o processamento da informação. O ser humano enfoca/escolhe determinado conjunto de características e direciona sua atenção para aquele canal de informação excluindo os estímulos adjacentes.

As primeiras teorias da atenção salientavam que as pessoas tinham capacidade limitada de processar informações ao mesmo tempo. Essas são as chamadas teorias do gargalo, que se tornaram obsoletas por subestimar a flexibilidade da atenção humana.

Atualmente, são trabalhadas as questões que relacionam atenção e processamento humano de informação. De acordo com Matlin (2004), o ser humano trabalha com o processamento automático para a realização de tarefas fáceis e do cotidiano, que envolve familiaridade com os procedimentos.

O outro tipo de processamento é o controlado, utilizado para tarefas difíceis ou com que o indivíduo está pouco familiarizado; é o caso das situações de emergência que fogem ao cotidiano de trabalho. Além disso, o processamento automático é paralelo, ou seja, pela familiaridade com um determinado processo, é possível realizar outra atividade ao mesmo tempo, enquanto o processamento controlado é serial, o que permite lidar apenas com um item de cada vez.

No caso da atenção focada, todos os eventos que ocorrem simultaneamente por aquele canal são processados em paralelo, enquanto as informações que acontecem nos canais fora de foco são processadas em série (GUIMARÃES, 2004). Para reforçar a importância de uma informação utilizando o processamento em paralelo, podem-se usar significados similares para codificar duas dimensões. Desta forma, a atenção é aumentada pela redundância da informação. É o caso das informações visuais, que pode chamar atenção tanto pela forma e quanto pela cor.

Outra forma de atenção se relaciona a situações monótonas; é a chamada vigilância, ou seja, um estado de atenção constante (GUIMARÃES, 2004) que é muito freqüente na montagem de equipamentos, como na indústria

eletrônica, o que pode provocar sobrecarga cognitiva. O que ocorre nestes casos é uma diminuição do estado de atenção após trinta minutos de trabalho. Porém, o estado de atenção é recobrado quando existe uma saliência maior dos sinais, ou seja, quando os estímulos são diferenciados de alguma maneira.

Os estímulos que são recebidos do ambiente e os processos utilizados para a realização de determinada tarefa são armazenados em dois sistemas conhecidos como memória de curta duração (ou memória de trabalho) e memória de longa duração.

A memória de curta duração mantém as informações por um tempo curto (alguns segundos ou minutos); após este período se os dados não forem utilizados para outros fins, eles são perdidos. De acordo com Guimarães (2004), esta memória é volátil, pois sofre interferências e distrações. A capacidade média de retenção desta memória é de 5 a 9 itens (7 ± 2).

É na memória de longa duração que todas as informações que são recebidas durante a vida de um indivíduo são armazenadas. Não se sabe o limite da capacidade de armazenamento de informações na memória de longa duração, entretanto, com tantas informações armazenadas em um mesmo lugar, surgem dificuldades no resgate destas informações. A capacidade de armazenamento de informações varia de acordo com o estado do sujeito, mas diminui consideravelmente em situação de cansaço ou estresse. A relação entre as duas memórias, no que diz respeito ao processamento da informação, é representada na figura 1.

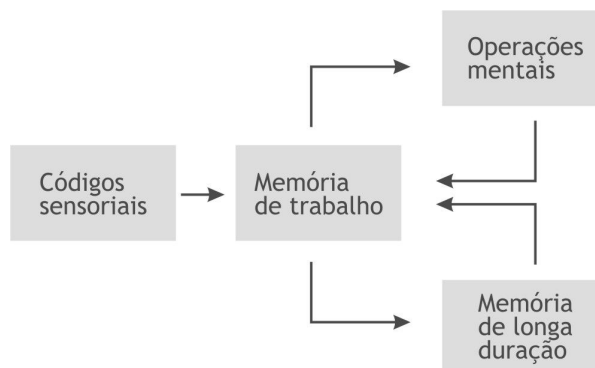


Figura 1: Relacionamento entre as duas memórias (GUIMARÃES, 2004).

A memória de curta duração, embora com capacidade bastante pequena, pode ser utilizada nas situações em que é necessária uma rápida transformação de instruções em ações, como ocorre nas emergências. Lida (1990) propõe algumas maneiras para se valer desta característica da memória de curta duração. O primeiro deles é a utilização de informações em blocos. Quando itens têm alguma relação entre si, eles são armazenados em blocos, desta forma, na informação sobre um risco pode-se usar um conjunto de informações como “Perigo! Alta voltagem”. Siglas e grupos de números que têm significado também podem ser armazenados de maneira mais eficiente. Pessoas que possuem alta capacidade de memorização relatam que conseguem tal façanha por relacionarem os elementos a serem memorizados com algum fato da sua vida ou por criar histórias envolvendo estes elementos.

Outro artifício sugerido por Lida (1990) é o uso de letras no lugar de números para codificar algo. Desta maneira fica mais fácil encontrar significado entre os blocos. Sequências de números bem diferenciadas ou tipos que não têm formas aparentemente iguais são exemplos facilmente memorizáveis. Verbalizar determinadas informações ou instruções também pode incrementar a memória de curta duração principalmente se forem lidas em voz alta ou silenciosamente.

Para aperfeiçoar a memória de longa duração Lida (1990) sugere três artifícios. O primeiro deles é uma limpeza na memória, ou seja, devem-se excluir alguns itens obsoletos que ficam ainda presentes na memória e dificultam a inclusão de novos itens. Algumas pessoas conscientemente conseguem promover esta limpeza. Dar significado às informações também pode ajudar na fixação dos itens, assim como formar palavras mnemônicas através da associação das iniciais das palavras a serem memorizadas. Associar palavras com imagens também é recurso útil nestes casos.

Percepção, atenção e memória são aspectos da cognição humana fundamentais para as atividades cotidianas. Porém, quando se trata de emergências, foco deste estudo, a avaliação e a percepção dos riscos oferecidos pela tarefa ou pela máquina são requisitos essenciais para que a tomada de decisão seja feita de maneira rápida e segura. Este é o tema do item a seguir.

2.3 Avaliação e percepção de riscos

Matias (2002) afirma que a maneira pela qual a pessoa percebe uma situação e/ou um objeto de risco é relevante para a tomada de decisão. Percebendo o risco de maneira adequada, o ser humano é capaz de agir, tomando precauções de segurança para evitar acidentes.

Existem três termos fundamentais que dão base às discussões sobre segurança, porém também existem definições divergentes sobre estes termos. São eles: potencial de risco, perigo e risco. Abaixo são apresentadas duas definições semelhantes para cada termo. A primeira extraída de Sanders e McCormick (1993) e a segunda de Cushman e Rosenberg (1991). Para este trabalho qualquer uma das duas definições atende aos questionamentos propostos.

Quadro 1: Definições sobre potencial de risco, risco e perigo.

Fator	Autores	
	Sanders e McCormick	Cushman e Rosenberg
Potencial de risco (<i>Hazard</i>)	É a condição ou conjunto de circunstâncias que tem o potencial de causar ou contribuir para ferimentos ou morte.	É o conjunto de circunstâncias que tem associado a ele o potencial de causar ferimentos ou morte.
Risco (<i>Risk</i>)	É a probabilidade de acidente ou morte.	É a probabilidade de exposição ao perigo potencial.
Perigo real (<i>Danger</i>)	É a resultante do risco.	É a combinação do risco e as prováveis conseqüências do perigo potencial.

Fonte: Adaptado de Sanders e McCormick (1993) e Cushman e Rosenberg (1991).

Sanders e McCormick (1993) afirmam que, aparentemente, muitos acidentes ocorrem porque os indivíduos não reconhecem ou subestimam os riscos envolvidos na situação ou ação e sugerem treinamentos e comunicação de segurança como alternativas para aumentar a percepção do risco.

Ainda de acordo com Sanders e McCormick (1994), em pesquisa desenvolvida por Lawrence no ano de 1974, com 405 trabalhadores africanos que sofreram acidentes, concluiu-se que em 36% dos casos houve uma falha na

percepção a respeito das condições de risco a que estavam expostos os trabalhadores. Em 25% dos casos as condições de risco foram subestimadas. O estudo aponta para a necessidade de modificar a percepção do risco por parte dos operários para evitar os acidentes.

Os autores afirmam ainda que as pessoas tendem a superestimar o valor da sua experiência e não se previnem adequadamente dos riscos da sua tarefa, enquanto o indivíduo que não conhece a tarefa tende a subestimar os riscos que a envolvem. Outro fator que altera a percepção de risco é a lembrança de eventos desagradáveis do passado associados àqueles riscos. Por exemplo, quando perceber os indícios de um novo incêndio, um indivíduo que já passou por uma situação de emergência envolvendo incêndio, certamente reagirá de maneira diferenciada em relação a quem ainda não passou por tal situação.

No caso específico das emergências em incêndios, a percepção do risco se dá pelo reconhecimento de evidências que caracterizam a gravidade da situação. De acordo com Bryan (2002), esta percepção individual do risco já começa com o reconhecimento do alerta sobre situação incêndio, normalmente dado por alarmes. A frequência e o volume dos alarmes são pistas suficientemente fortes para identificar a gravidade da situação e promover comportamentos de evacuação do local com o mínimo de atraso possível.

Entretanto, a pista que torna a percepção do risco em caso de incêndio mais acentuada é a fumaça. Tanto seu odor, sua cor e sua densidade. Um exemplo citado por Bryan (2002) traduz a eficácia deste tipo de pista do incêndio. Em fevereiro de 1993 ocorreu uma explosão no Vista Hotel envolvendo as duas torres do World Trade Center. Ela afetou o sistema de comunicação do prédio, no entanto, devido à fumaça ter se espalhado rapidamente por quase todos os cômodos do hotel, os ocupantes conseguiram fugir do local sem que o sistema de alerta fosse acionado.

O autor também faz referência a um estudo sobre incêndios residenciais. Nesta pesquisa ele chegou à conclusão de que o cheiro da fumaça foi responsável pela percepção do incidente com fogo em 26% dos casos, enquanto o aviso por outras pessoas foi a forma de saber do incêndio para 21% dos moradores e o clima confuso gerado pela situação alertou 18% dos ocupantes da residência sobre o incidente com fogo.

Matias (2002) e Bryan (2002) afirmam ainda que os treinamentos excessivos e a familiaridade com as informações de segurança podem provocar reações indesejadas quanto à percepção do risco. Isso pode provocar comportamentos que comprometem a segurança do indivíduo. Em casos de incêndio, o excesso de treinamentos com o acionamento de alarmes já provocou atrasos de até duas horas na evacuação de edifícios. Bryan (2002) cita relatos de indivíduos que começaram a rir quando ouviram o alarme e afirmaram ser apenas “mais um daqueles treinamentos”, enquanto outras pessoas simplesmente desconsideraram o alerta.

A partir das considerações feitas neste item, é possível inferir que a percepção do risco envolvido na tarefa ou na situação é um fator decisivo para a tomada de decisão, especialmente no caso de incidentes com incêndio, cujos principais sistemas de alerta são os alarmes e a fumaça.

2.4 Processamento da informação

As informações de segurança são recebidas e processadas pelo organismo humano de maneira muito peculiar, por isso alguns autores propuseram modelos de processamento de informação relacionados especificamente com as informações de segurança. Estas formas específicas de comportamento do sistema cognitivo são discutidas nos modelos de Dejoy (1991) e Wogalter (1999, 2006). Especificamente para as situações de incêndio também existem modelos de processamento das informações. O modelo proposto por Bryan é o abordado neste tópico.

2.4.1 Modelo para a informação de segurança

Conforme visto neste trabalho, a informação precisa ser inédita e pouco familiar para atrair a atenção dos indivíduos e provocar mudanças de comportamento, seu principal objetivo. Neste contexto, os comportamentos preventivos diante de situações de risco são influenciados pela motivação do usuário, no entanto o indivíduo pode não se sentir motivado por desconhecer o conteúdo da informação sobre um risco. Horst *et al.* (1986) indicam algumas questões que influenciam a tomada de decisão para comportamentos seguros, independente da motivação. São elas:

Ninguém quer ser ferido;

Se o usuário souber que determinados comportamentos poderão resultar em ferimento, possivelmente ele adotará comportamentos alternativos; e

Um sinal de advertência eficaz fornecerá a informação requerida, e conduzirá o usuário ao comportamento alternativo desejado.

Estes princípios podem parecer banais, mas eles são condições importantes para a geração de comportamentos adequados diante de situações que envolvem risco. No que diz respeito à informação de segurança, a mensagem precisa ser processada no sistema cognitivo. A propósito disso, a seguir serão apresentados os modelos de processamento propostos por Dejoy (1991), com a sua respectiva revisão, e os modelos de Wogalter (1999).

Inicialmente Dejoy (1991) propôs um modelo linear de processamento da informação em que as características individuais dos usuários não eram consideradas. Em tal proposta, mostrada na figura 2, a mensagem de advertência é exposta à atenção do usuário que a compreende, toma a decisão e realiza a ação comportamental que, espera-se, seja um comportamento adequado em relação ao risco a que está exposto.

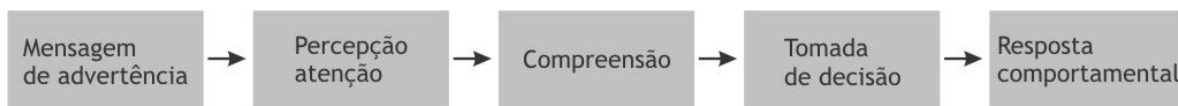


Figura 2: Primeiro modelo da C-HPI. (DEJOY, 1991)

Logo depois, revisando seus estudos, Dejoy (1991) propõe um novo modelo agora incluindo as características individuais do receptor da informação e adicionando a noção de retroalimentação, porém, sem fazer ainda ligação entre a exposição à periculosidade e o conteúdo das informações, já que o indivíduo pode deixar de se expor ao risco se for devidamente advertido pelas informações contidas no produto ou no ambiente (Figura 3).

Neste novo modelo, o ciclo se inicia com a exposição do indivíduo à periculosidade do produto. No entanto, as etapas seguintes de percepção e

avaliação dos riscos, de tomada de decisão e de comportamento preventivo influenciam e são influenciados pelas advertências, instruções e similares. Desta forma, após a exposição à situação que envolve perigo, existe um comportamento auto-protetor do indivíduo, fazendo com que as outras etapas sejam realizadas com maior ciência dos riscos envolvidos.

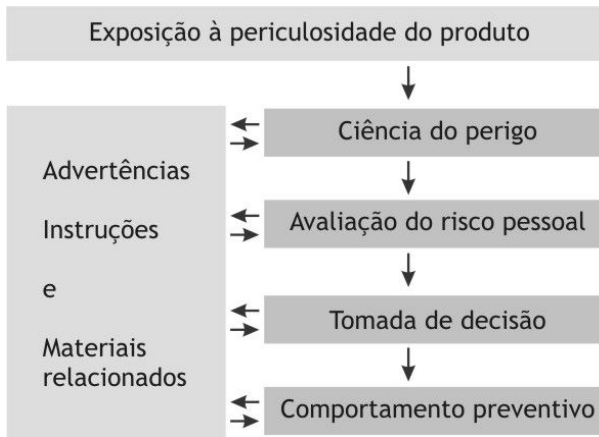


Figura 3: Modelo revisado da C-HPI (DEJOY, 1999).

O modelo sugerido por Wogalter (1999) é composto de cinco etapas consecutivas que, se obedecidas, garantem a efetividade da informação de segurança. Segundo o modelo, inicialmente a atenção do indivíduo precisa ser captada, na etapa seguinte esta informação será compreendida. Os aspectos individuais de cada receptor são considerados no item de crenças e atitudes para só depois a informação promove a mudança de comportamento como mostra a figura 4. Tal modelo combina elementos das teorias do processamento humano da informação com a teoria da informação proposta por Shannon e Weaver em 1949 (Wogalter, 2006).

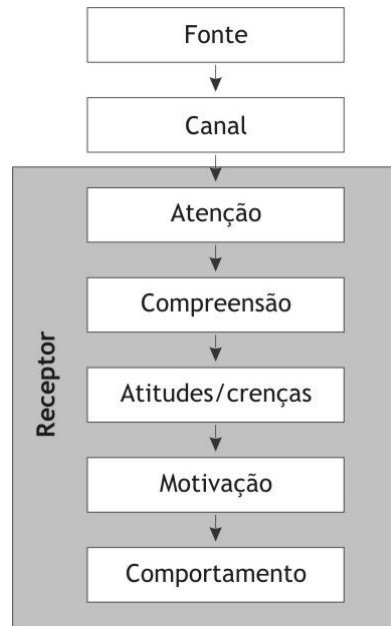


Figura 4: Modelo do processamento humano da informação de segurança. Adaptado de Wogalter, 1999.

Neste modelo, se a informação não é inicialmente percebida, as outras etapas não serão cumpridas e o comportamento não sofrerá as mudanças previstas. Mesmo sendo mais recente que o modelo de Dejoy (1991), a primeira proposta de Wogalter (1999) desconsidera a retroalimentação do sistema. A contribuição mais significativa do autor com seu modelo foi o detalhamento de cada uma das partes e indicações de como melhorar a performance em cada uma delas.

No que diz respeito à **atenção**, Wogalter (1999) sugere que a informação seja saliente em relação ao ambiente em que se encontra. Tem que haver contraste entre figura e fundo e isso pode ser dado pelo tamanho e pela legibilidade. Porém, para que isso seja feito, deve ser levado em consideração o público, o ângulo de visão, as condições de iluminação, dentre outros fatores. Outra estratégia para aumentar a atenção é o uso de ambigüidade, por exemplo utilizar dois canais sensoriais, como a audição e a visão.

De acordo com o autor, um erro freqüente de quem projeta estas informações de segurança é a crença de que o repertório do receptor é igual ao do designer, o que dificulta a **compreensão**. Para evitar este tipo de erro, Wogalter (1999) sugere que sejam feitos estudos sobre as características do público. Estas informações também devem ser elaboradas de acordo com a situação na qual ela é empregada, evitando-se, ao máximo, informações muito

genéricas. As **crenças e atitudes** se referem às características individuais. As crenças são usadas em opiniões, expectativas e julgamento; as atitudes têm envolvimento maior com um conteúdo emocional.

Nesta etapa, a percepção dos riscos é fator de grande importância para aumentar a realização de comportamentos adequados. A **motivação** normalmente é incrementada com a noção das conseqüências negativas que uma atitude inadequada pode proporcionar naquela situação. A motivação também está relacionada com o custo da obediência, ou seja, quanto de esforço deverá ser empregado para que um **comportamento** seguro seja realizado. Wogalter (1999) afirma que quanto maior o custo menor é a eficácia da informação de segurança.

Em estudos mais recentes, Wogalter (2006) passou a considerar a influência dos fatores posteriores no nível de obediência a itens anteriores do processamento da informação. Embora seu modelo reformulado ainda seja linear, existem laços entre etapas anteriores e posteriores que são representados pelas setas do lado direito da imagem (Figura 5). Como exemplo tem-se que o nível de motivação do indivíduo com determinada situação pode influenciar no seu nível de atenção a uma informação ou ainda quando o indivíduo acredita que aquela situação não oferece perigo.

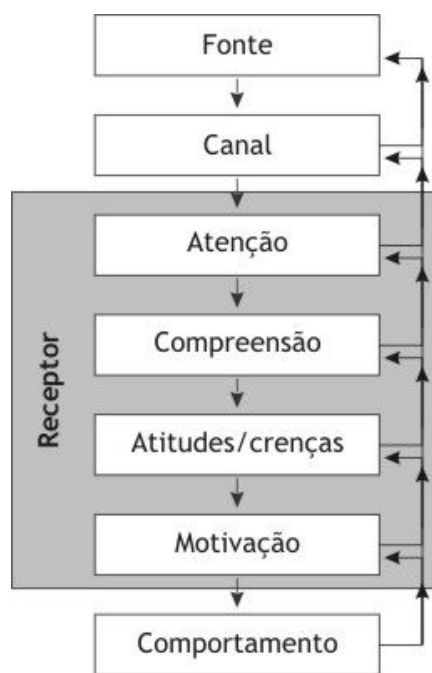


Figura 5: Releitura do modelo da C-HPI. Adaptado de Wogalter, 2006.

Wogalter (2006) propôs também que podem ser implementadas ações nos estágios da C-HPI para que a eficácia desta informação seja maior e a possibilidade de mudanças de comportamento também seja incrementada. Segue abaixo o quadro 2 com estas sugestões. Na primeira coluna, estão os estágios do sistema; na coluna dois, os métodos e ações que podem influenciar neste sistema. O autor considera ainda que estas ações podem ser usadas como uma lista de verificação em testes com informações de segurança.

Quadro 2: Métodos e influências para os estágios da C-HPI.

Estágio da C-HPI	Métodos e influências
Fonte	Certificar-se da ausência do perigo ou do isolamento dele. Certificar-se da confiabilidade da fonte.
Canal	Utilizar o canal visual através de sinais, rótulos, etiquetas, manuais de instrução etc. Utilizar o canal auditivo com mensagens simples ou complexas, não-verbais ou verbais e ao vivo ou eletrônicas. Explorar os outros sentidos através de dor, vibração e odores. Beneficiar-se da transmissão por um ou mais canais, podendo aumentar a eficácia da advertência.
Receptor	Investigar quem é o receptor da mensagem. Considerar as características dos usuários (idade, sexo, diferenças individuais e culturais).
Captura da atenção	Buscar salientar em ambientes desorganizados e ruidosos. - Por meio visual isso pode ser feito com alto contraste, tamanho, símbolos e proximidade no tempo e no espaço; - Por meio auditivo, o som deve ser mais alto e distinguível que o som ambiente; Apresentar as informações no lugar e na hora adequada. Evitar o hábito através da diferenciação dos estímulos.
Manutenção da atenção	Utilizar mensagens visuais que tenham símbolos, fontes legíveis e formatos breves. Utilizar mensagens auditivas que usem uma voz facilmente reconhecível.

	Permitir a decodificação da mensagem através da leitura ou audição do estímulo.
Compreensão	<p>Permitir feedback das decisões tomadas pelos usuários.</p> <p>Aumentar o entendimento da mensagem através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informações sobre como evitar o fator de risco; - Relação das informações com o repertório do usuário; - Recursos que facilitem a memorização da informação; - Uso de pictogramas, já que estes facilitam o entendimento por pessoas de diversas nacionalidades; <p>Testar a compreensibilidade da informação com os usuários.</p>
Crenças e atitudes	<p>Podem influenciar estágios posteriores da compreensão do receptor.</p> <p>Evitar o uso de informações familiares já que a familiaridade reduz a percepção do risco que reduz o processamento da informação.</p> <p>Utilizar um argumento persuasivo e um bom design da informação quando as crenças e atitudes forem diferentes da realidade.</p>
Motivação	<p>Energizar os indivíduos.</p> <p>Buscar um baixo custo de tempo, esforço e dinheiro já que isso aumenta a obediência.</p> <p>Evitar a percepção do alto custo já que isto aumenta a não obediência.</p> <p>Tomar partido da explicitação da severidade das conseqüências da não obediência.</p> <p>Ter em mente que a motivação é afetada pela influência social, pelo tempo, pelo stress e pela carga mental do trabalho.</p>
Comportamento	<p>Enfatizar que a realização do comportamento seguro é que reduz o risco de conseqüências negativas.</p>

Fonte: Adaptado de Wogalter (2006).

2.4.2 Modelo para incidentes com fogo

Withey *apud* Bryan (2002) propôs um modelo de percepção em incidentes com fogo que se tornou base para os estudos recentes sobre o assunto. De acordo com o autor, existem seis etapas distintas que se relacionam entre e si e com o indivíduo e que vão desde o reconhecimento da situação envolvendo fogo até a tomada de decisão e reação a tempo de evacuar

a área sem prejuízos físicos. Tal modelo é mostrado na figura 6 e posteriormente descrito em cada uma das suas etapas.

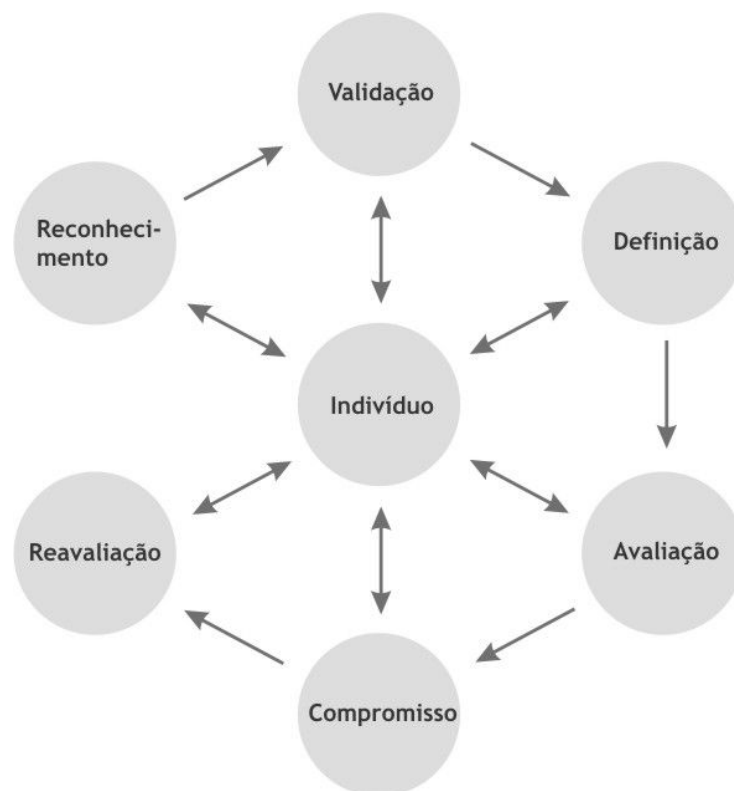


Figura 6: Modelo de percepção e tomada de decisão individual em situação de incêndio. Adaptado de Withey apud Bryan (2002).

No processo de **reconhecimento**, o indivíduo identifica as pistas do incêndio. Porém, neste momento, a situação ainda é muito confusa e é possível haver dúvida sobre a real ocorrência do incidente com fogo. Entretanto, podem ocorrer também reações mais definidas devido às características individuais, o que aumenta a percepção do risco e torna a tomada de decisão mais rápida.

Na **validação**, o indivíduo tende a confirmar a informação que foi tomada no processo de reconhecimento, este é o momento de ter certeza sobre a emergência. No entanto, não necessariamente o indivíduo consegue identificar que se trata de um incidente envolvendo fogo.

Na **definição** o indivíduo começa a juntar as pistas que estão disponíveis no ambiente e que identificam a emergência como sendo um incêndio. As

principais características que possibilitam a definição são a geração, a intensidade e a velocidade de propagação da fumaça.

A **avaliação** é feita de acordo com o contato com outras pessoas presentes no local. É a partir de lá que o indivíduo tem a noção da gravidade da situação. Observando o comportamento de outras pessoas em relação à situação, o indivíduo pode estimar da magnitude do incêndio. É neste momento também que ele decide qual atitude vai tomar em relação ao incêndio: evacuar a área ou combater o fogo com um extintor de incêndio, por exemplo. Nesta etapa, a experiência em outras situações de emergência influencia a avaliação e o comportamento diante do fogo. Normalmente pessoas que já passaram por situações parecidas reagem mais calmamente e conseguem tomar decisões baseadas em seu conhecimento do que em regras ou habilidades.

O **compromisso** é o outro mecanismo utilizado pelo indivíduo para iniciar o processo de formular a resposta necessária em uma situação de emergência envolvendo incêndio. Nesta etapa é gerada a estratégia de ação. Se, por exemplo, o indivíduo resolver evacuar o ambiente, na etapa de avaliação, é durante o compromisso que ele escolhe qual rota de fuga irá tomar para sair do local.

Na **reavaliação**, a estratégia é avaliada para que o indivíduo tenha certeza de que tomou a melhor atitude, porém se ocorrerem sucessivas frustrações o indivíduo pode ficar ansioso e sua ação pode não ter sucesso. O autor cita o caso de um incêndio em hotel, no qual muitas pessoas procuraram a mesma janela para escapar do local e isso provocou o atraso na fuga, fazendo com que muitos indivíduos tivessem que se arriscar adentrando novamente em outros compartimentos do hotel para procurar novos locais para a fuga. Este processo de reação é o mais dinâmico dos envolvidos na cadeia. As reações dos indivíduos mudam rapidamente conforme a percepção da magnitude, da velocidade e da intensidade de propagação do fogo.

Outra representação para o modelo desenvolvido por Withey é apresentado na figura 7. Nesta representação são enfatizados os comportamento e o nível de estresse ao longo de cada uma das etapas de ação durante um incidente com fogo.

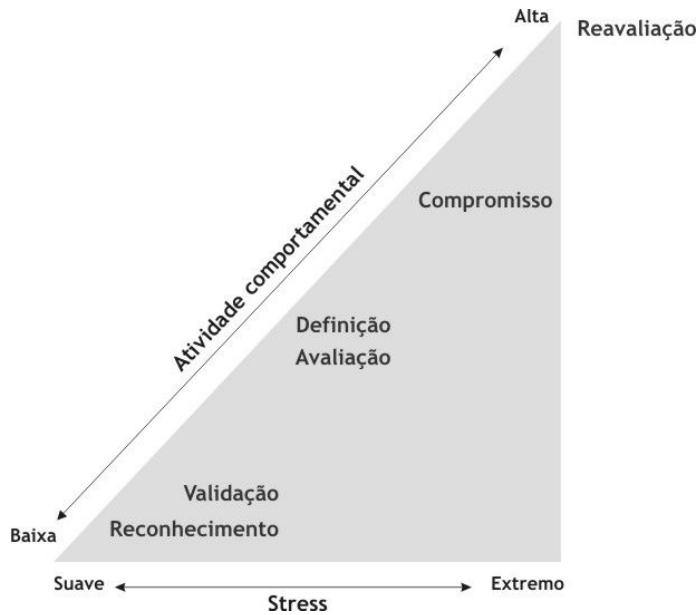


Figura 7: A atividade comportamental do indivíduo durante um incêndio. Adaptado de Withey *apud* Bryan (2002)

Levando em consideração a rapidez de propagação do fogo, é importante considerar que todas estas etapas não duram mais que alguns segundos, já que só depois de passar por cada um destes passos é que o indivíduo começa a tomar a atitude de fugir do ambiente com incêndio e encaminhar-se para um local seguro.

Chubb *apud* Bryan (2002) também desenvolveu um modelo conceitual do processo de tomada de decisão dos indivíduos no momento de incêndio. Este modelo utiliza apenas três das etapas sugeridas por Withney (1962): **o reconhecimento, comportamento e o resultado da ação**, que envolve a avaliação dos efeitos do comportamento a longo prazo. A avaliação do comportamento é similar ao processo de reavaliação proposto por Withney (1962). No reconhecimento existem estímulos para o sistema cognitivo que são críticos para a tomada de decisão. Estes estímulos são experiências passadas ou fatores atuais que causam impacto no processo de reconhecimento (figura 8).

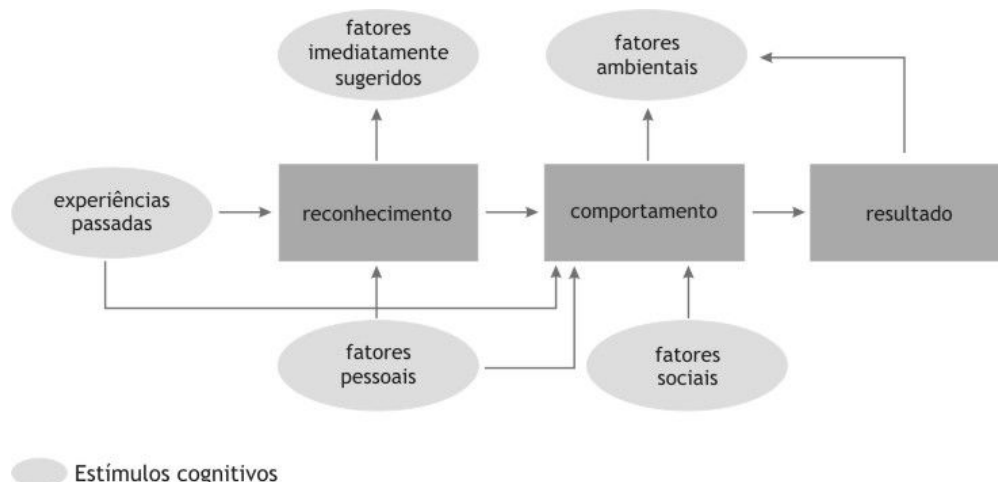


Figura 8: Sistema heurístico sugerido por Withney. Adaptado de Withney (1976)

A partir do entendimento do processamento da informação no momento do incêndio, serão discutidos os tipos de comportamento humano mais comuns nas situações de emergência envolvendo fogo. Este assunto é tratado no capítulo 4.

2.5 Tomada de decisão

Guimarães (2004) categoriza a tomada de decisão como o aspecto cognitivo mais importante na realização de uma tarefa. Nesta atividade estão em jogo julgamentos e escolhas entre diversas alternativas. Cada uma das alternativas escolhidas é chamada de resultado. De acordo com Lida (1990) o processo decisório utiliza tanto a memória de curta duração quanto a de longa duração. O autor afirma ainda que a principal causa de dificuldade nas decisões complexas está na baixa capacidade de armazenamento da memória de curta duração.

O sistema cognitivo humano fica sobrecarregado quando muitas decisões têm que ser tomadas em um curto espaço de tempo, o que pode gerar decisões não esperadas. Gradjean (2005) aponta que pode haver sobrecarga também quando as decisões a serem tomadas envolvem grandes responsabilidades, seja para a qualidade de produtos ou para a segurança de pessoas e equipamentos.

Guimarães (2004) relaciona alguns fatores que podem provocar sobrecarga mental: o estresse, o esforço físico, a monotonia, a falta de segurança/instabilidade, a pressão pela produtividade, a magnitude e precisão das respostas, as demandas simultâneas de fontes múltiplas, a heterogeneidade do processamento, a demanda da capacidade de memória e a divisão da atenção. Estes fatores, no entanto podem ter suas amplitudes diferenciadas de acordo com as particularidades de cada indivíduo.

Os objetivos conflitantes também podem provocar sobrecargas no sistema cognitivo e forçar o indivíduo a tomar determinadas decisões que o beneficiam em uns aspectos e o prejudicam em outros. Lida (1990) cita o exemplo do engenheiro que trabalha em uma indústria e se depara com a necessidade de fazer manutenção das máquinas e para isso tem que parar a produção. O autor sugere que, para a resolução deste conflito, seja estabelecida uma clara hierarquia das ações.

Os diferentes tipos de reação desencadeadas pelos indivíduos vão depender do tipo do problema e também do grau de conhecimento que o sujeito tem sobre aquela situação. De acordo com Guimarães (2004), Rasmussen propôs uma taxonomia do controle cognitivo baseada no processamento da informação e dividida em três níveis por ordem de importância:

Nível baseado no conhecimento (*knowledge-based*). Ele representa a classe de alternativas em que as pessoas não tem padrões de resposta pré-definidos;

Nível baseado nas regras (*ruled-based*). Neste nível, as ações são guiadas por pares de condição-ação que associam padrões de comportamentos familiares com uma ação apropriada;

Nível baseado na habilidade ou aptidão (*skill-based*). Este se dá de acordo com um repertório de padrões de comportamentos já automatizados. O controle é consciente.

Destes três níveis o mais analítico é o baseado no conhecimento, já que é através dele que são resolvidas as situações que precisam de uma tomada de decisão diferenciada. Não existem respostas pré-definidas quando este nível é utilizado. Os outros dois níveis estão mais relacionados a situações já

vivenciadas em que as respostas são dadas a partir do esquema de percepção-ação. Assim, como já foi dito anteriormente, o processamento da informação no nível da percepção é mais simples e realizado em paralelo, enquanto o processamento analítico é mais complexo e se realiza de maneira serial.

Pessoas que convivem cotidianamente com as situações de emergência, como os bombeiros, por exemplo, já desenvolveram a tomada de decisão baseada no conhecimento e são capazes de resolver situações com as mais diferentes configurações. Porém, no caso de pessoas que já passaram por situações de emergência, é provável que estas desenvolvam ações baseadas nos níveis de regras e aptidões sem, no entanto, saber operar no nível do conhecimento.

Guimarães (2004) e Lida (1990) citam alguns desvios de percepção que podem ocasionar falhas ou acidentes por interferirem na tomada de decisão que se baseia na qualidade das informações, nas condições do trabalho e nas características do ser humano (estilo cognitivo). Estes desvios acontecem porque as pessoas traçam expectativas sobre a atividade a ser realizada. De acordo com Lida (1990), as pessoas “torcem” para que as coisas aconteçam da maneira como foram planejadas. A seguir são listados alguns destes desvios mais comuns (IIDA, 1990):

Simplificação: as pessoas tendem a simplificar a realidade, podendo reduzir a análise de determinadas situações a duas ou três alternativas;

Tendência conservadora: as pessoas tendem a conservar suas hipóteses de trabalho e desprezar fatos recentes que podem gerar novas hipóteses;

Tendência central: é a tendência que as pessoas têm de superestimar as probabilidades de baixíssima frequência e subestimar os eventos que ocorrem com maior frequência;

Predominância de fatos mais recentes: os fatos mais recentes podem parecer mais graves que fatos anteriores de gravidade igual ou maior;

Influência de fatos estranhos: alguns fatores aparentemente sem ligação podem ser relacionados, dependendo da situação;

Preferência do observador: as pessoas tendem a desviar a atenção para fatores mais salientes;

Utilidade marginal decrescente: os valores subjetivos de ganhos e perdas não se relacionam como seu valor objetivo. O sentimento de utilidade é relativamente maior para ganhos menores e é relativamente menor para perdas maiores.

Como exemplo para que estes desvios sejam evitados, os ergonômistas desenvolveram sistemas que informam sobre a probabilidade de um resultado indesejado, como é o caso do radar que fornece informações sobre possíveis colisões entre aeronaves.

No caso específico do que está sendo abordado neste estudo, a tomada de decisão tem de ser rápida e com o menor número possível de erros, já que no incêndio o indivíduo precisa adotar comportamentos que não comprometam sua vida. Devido a esta característica, pode existir sobrecarga cognitiva e a tomada de decisão pode ser comprometida. Porém, como o indivíduo toma decisões em momentos de estresse? Este é o principal ponto a ser abordado no próximo tópico.

2.5.1 Tomada de decisão em momentos de estresse

Grandjean (2005) cita uma definição clássica de estresse introduzida por Selye em 1930. Segundo o autor, estresse é uma reação do organismo a uma situação ameaçadora ou opressiva. Já Proulx (1993) define estresse como uma resposta não específica a alguma demanda, ou seja, o indivíduo sob estresse pode não conseguir tomar as decisões corretas para solucionar um determinado problema.

De acordo com Wogalter (1998), o estresse afeta a percepção das pessoas, seus julgamentos e decisões e pode influenciar também na obediência às informações de segurança. A pressão exercida pelo tempo, os riscos envolvidos na situação e um ambiente conturbado são alguns fatores que podem provocar estresse. Nestes casos o foco de atenção também pode ser afetado fazendo, com que o indivíduo desvie tal foco da situação mais importante naquele momento.

As decisões em emergências são diferentes das decisões cotidianas por dois motivos. O primeiro deles é que, nas emergências, a tomada de decisão pode afetar diretamente a vida de quem tomou a decisão, assim como a vida de quem depende desta pessoa. O outro fator é o curto espaço de tempo disponível para tomar decisões tão importantes. Wogalter (1998) afirma ainda que a tomada de decisão também pode ser afetada pela presença de outras pessoas, por outro elemento avaliador de performance (como tempo, por exemplo) ou por distrações e conflitos.

Estudos realizados em laboratórios de química de escolas de ensino médio norte-americanas propuseram a realização de tarefas com o monitoramento do tempo e com a supervisão de outra pessoa, sugerindo uma situação de estresse. O objetivo era saber se, sob as condições acima mencionadas, as advertências eram obedecidas ou não durante a realização de procedimentos no laboratório. Os resultados mostraram que o cumprimento de procedimentos seguros e a obediência às advertências aumentavam quando o estresse era mais baixo e diminuía quando o nível de estresse aumentava. Sendo a pressão do tempo o fator que proporcionava maior índice de estresse sobre os participantes da pesquisa (WOGALTER, 1998).

Gradjean (2005) relaciona condições que podem provocar estresse ou tranqüilidade no trabalho. São elas:

Controle do trabalho, que inclui pressões de tempo e de supervisão;

Suporte social: a assistência de supervisores e colegas parece diminuir os efeitos estressores;

Sofrimento do trabalho: relaciona-se ao conteúdo do trabalho e a carga mental que ele exige;

Demanda da tarefa e exigência de desempenho o que inclui demanda de atenção;

Segurança no trabalho: as ameaças de desemprego podem ser agentes estressores. O reconhecimento de supervisores e colegas sobre a importância da função que um indivíduo exerce pode atenuar o estresse;

Responsabilidade pela vida e bem-estar de outros;

Problemas com o ambiente físico, como ruído, iluminação pobre e clima organizacional pouco prazeroso e

Complexidade, que se refere ao número de demandas envolvidas no trabalho.

O estresse também é associado ao aumento de erros em tarefas cognitivas, já que o indivíduo pode ter dificuldades em tarefas que necessitem de um nível mais analítico de processamento de informação. Ainda de acordo com o autor, a tomada de decisão nestes casos fica geralmente no nível de regras e poucas pessoas conseguem realizar ações baseadas no nível de conhecimento.

De acordo com Proulx (1993), um pouco de estresse é necessário para provocar reações mais rapidamente, porém níveis muito elevados de estresse causam comportamentos não adaptativos, como o pânico, por exemplo. Uma pessoa em pânico não consegue reagir aos estímulos do meio ficando inerte diante da situação. Segundo o autor, interpretar corretamente a situação também é fundamental para tomar decisões corretamente. Uma situação inadequadamente definida pode provocar tomadas de decisão inadequadas, o que, dependendo da situação, pode colocar em risco a vida do indivíduo.

Três características das pessoas influenciam a tomada de decisão em uma situação de emergência. Primeiro é a predisposição ao estresse, a ansiedade. O segundo é a avaliação que a pessoa faz sobre a seriedade da situação; terceiro fator é a experiência em situações semelhantes. (PROULX, 1993).

Com base nestas características, Proulx (1993) desenvolveu um modelo de tomada de decisão em situações de emergência, principalmente em incidentes com fogo, no qual as decisões são afetadas pelo estresse, provocado por diversos eventos que podem ocorrer nestas situações. O elemento central do modelo é o sistema cognitivo. Segundo o autor o estresse vai aumentando à medida que a solução da situação vai ficando cada vez menos clara, o que ele chama de ambigüidade (figura 9).

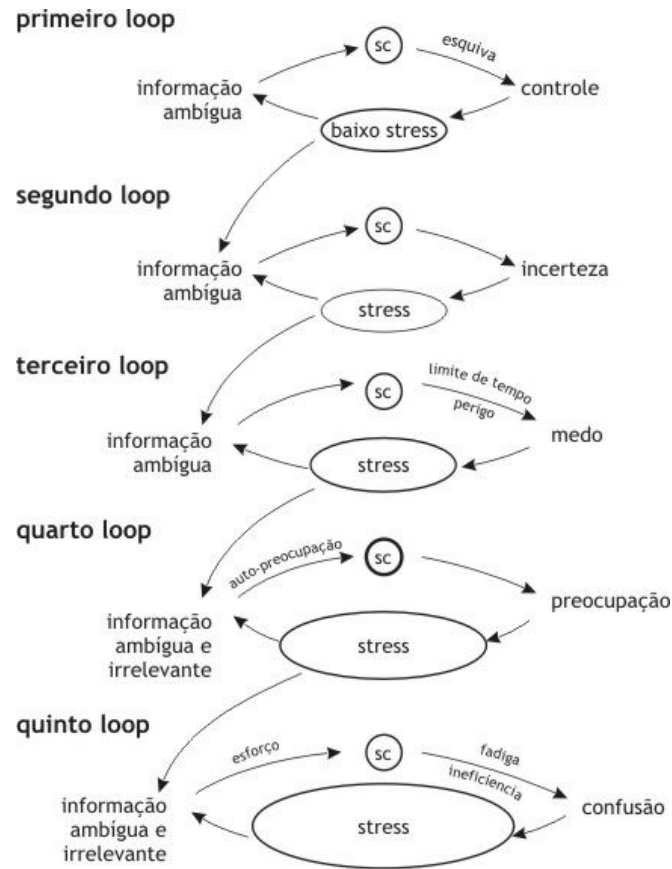


Figura 9: Modelo de estresse. Adaptado de Proulx (1993).

O primeiro *loop* deste modelo ocorre quando a pessoa recebe as primeiras informações sobre a situação. Se esta informação for ambígua, ela tende a ser descartada, já que o indivíduo julga ter controle da situação. Num segundo momento, se o indivíduo continuar a obter informações ambíguas tem início a sensação de estresse a partir da incerteza provocada pelo sentimento de não entendimento da situação. O terceiro *loop* é relatado como a interpretação da situação como uma emergência, e o sentimento predominante é o medo. Num quarto momento desta cadeia, o indivíduo começa a processar informações irrelevantes, o que pode gerar sentimento de raiva e aumentar o estresse. No quinto e último estágio deste modelo, o autor acredita que há esforço mental para reduzir a pressão provocada pela situação, sobrecarregando o sistema cognitivo e provocando fadiga.

Desta maneira, o autor propõe que as ambigüidades e incertezas sejam reduzidas de maneira que a tomada de decisão seja feita com uma carga

cognitiva menor e diferente da proporcionada pelo estado de estresse. Esta sobrecarga cognitiva, muitas vezes, pode ocasionar tomadas de decisão que não condizem com os efeitos desejados. Nesta hora acontece o chamado erro humano, assunto do item a seguir.

2.6 Erro humano

Na realização de tarefas exige-se que os operadores de um determinado sistema tomem a atitude certa no momento oportuno. Quando esta equação não é resolvida da maneira proposta, podem ocorrer danos ao sistema ou ao seu usuário. Neste contexto, os erros podem ser provocados tanto por reações imprevistas desencadeadas pela operação complexa de um sistema, como pela inexperiência dos usuários no momento em que aparece uma situação crítica. (Keyser, 2005)

lida (1990) afirma que o comportamento humano na realização de uma tarefa pode variar de acordo com as características individuais, porém variações muito intensas de comportamento, bem como variações com pouca intensidade ao ponto de não acompanhar as mudanças exigidas pela tarefa, podem ocasionar erros durante a execução de uma tarefa.

Diversos autores (Leplat, 1985; Reason, 1990; Sanders e McCormick, 1993) conceituam o erro humano, e em cada uma das suas classificações aparecem elementos diversos envolvidos na atitude considerada como erro. Leplat (1985) afirma que o erro é um desvio em relação a uma norma e complementa que só existe erro quando há liberdade de atuar de diversas maneiras na realização de uma tarefa.

Reason (1990) dá mais ênfase à relação entre os resultados da ação e a intencionalidade dos resultados. O autor afirma que ocorre o erro quando o resultado obtido é diferente do resultado desejado. Isto pode ocorrer, segundo o autor, por deficiências de raciocínio ou de elaboração de uma planificação. Ainda neste contexto, Reason (1990) chama ainda de falhas não conscientes (*slips*) as ações não previstas que acompanham a intenção de atuar corretamente.

De acordo com Sanders e McCormick (1993) o erro humano é uma decisão ou comportamento inapropriado ou indesejado que reduz ou tem o potencial de reduzir a efetividade, a segurança ou a performance de um sistema.

Keyser (2005) afirma que as características humanas não são as principais causas dos erros. Já Keltz (2001) considera que para evitar a probabilidade de erros é necessário que haja primeiro uma preocupação com a mudança de situações com o potencial de provocar acidentes. Dentro deste contexto é necessário enfatizar três aspectos que devem ser considerados na análise de erros:

O homem é muito confiável apesar de cometer erros;

A maioria dos casos de erro acontecem por uma inadequação do sistema às características da situação e do sistema cognitivo humano e;

Há que aprender a conviver com o erro porque ele está longe de ser considerado apenas como um fator negativo.

Keyser (2005) propõe ainda um modelo de classificação de erros em função dos mecanismos cognitivos. Neste modelo são consideradas ações que vão desde a ativação do sistema cognitivo até a execução da ação.

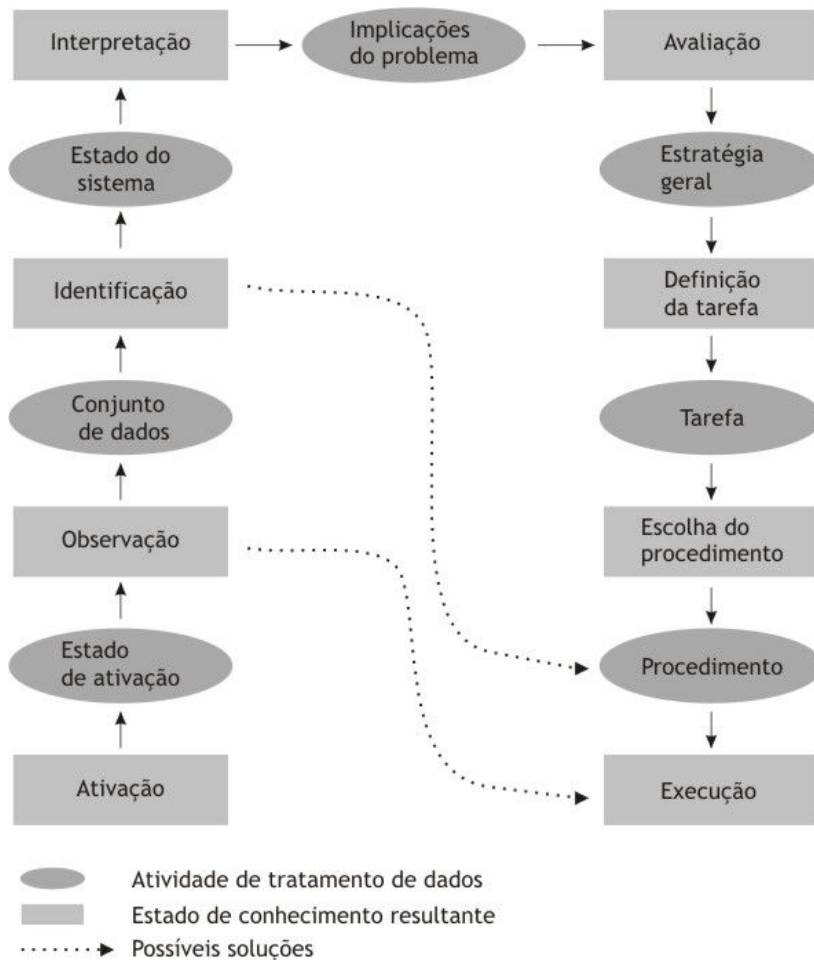


Figura 10: Modelo de classificação de erros com enfoque cognitivo. Adaptado de Keyser, 2005.

Com a proposta de identificar como o erro foi desencadeado para procurar corrigir as causas e não apenas procurar culpados e se ater às conseqüências, Swain e Guttman (1983) propõem classificações para os tipos de erro humano.

Os tipos de erro citados por Swain e Guttman (1983) só podem ser reconhecidos se houver uma atividade prescrita. São eles: **erro de omissão**, que consiste na não realização de uma atividade que deveria ser realizada; **erro de execução**, que ocorre quando a atividade não é realizada do modo que deveria; **erro de desvio**, quando o realizador da atividade introduz uma ação não prevista; **erro de seqüência**, quando a tarefa é realizada numa ordem diferente da prevista; e **erro de prazo**, quando a atividade não é realizada no tempo estimado.

De acordo com Reason (1990) os atos inseguros durante a realização de uma atividade podem ser provocados por erros ou violações. Os erros se referem aos resultados não previstos, e as violações dizem respeito ao não cumprimento de regras, regulamentos e normas. Os tipos de erro sugeridos pelo autor são: erros de decisão, erros de habilidade e erros de percepção.

De acordo com o autor, os **erros de habilidade** ocorrem de forma inconsciente e são comuns as falhas de memória, atenção e técnica. Os **erros de decisão** são resultantes de comportamentos intencionais, mas que se mostram inadequados para determinada situação. Os **erros de percepção** acontecem quando a percepção de uma pessoa difere da realidade. Normalmente no momento da captação dos estímulos é que o erro é desencadeado.

A partir do enfoque de que os erros são provocados não somente por fatores humanos, Reason (1990), em seus estudos, defende que a natureza humana não deve ser mudada e para isso propõe um modelo de análise de erros, defendendo que os sistemas têm que ter barreiras ou salvaguardas para evitar que os erros ocorram. Portanto, de acordo com seu **modelo de queijo suíço**, não importa quem errou, mas o porquê da falha das barreiras.

Estas barreiras ou salvaguardas têm por função proteger os usuários e o patrimônio de eventuais erros. Porém, nestas barreiras, que deveriam ser íntegras, existem buracos, semelhantes às fatias de um queijo suíço, e quando estes buracos se alinham em diferentes camadas do sistema as barreiras e salvaguardas perdem sua função e surge a probabilidade da ocorrência de um evento perigoso (figura 11).

Estes buracos podem ser ocasionados por falhas ativas ou condições latentes. As **falhas ativas** são os atos inseguros praticados por pessoas que estão em contato direto com a realização de atividades envolvendo o sistema, enquanto as **condições latentes** são representadas por situações impostas pelos projetistas, construtores ou pelo alto nível da administração.

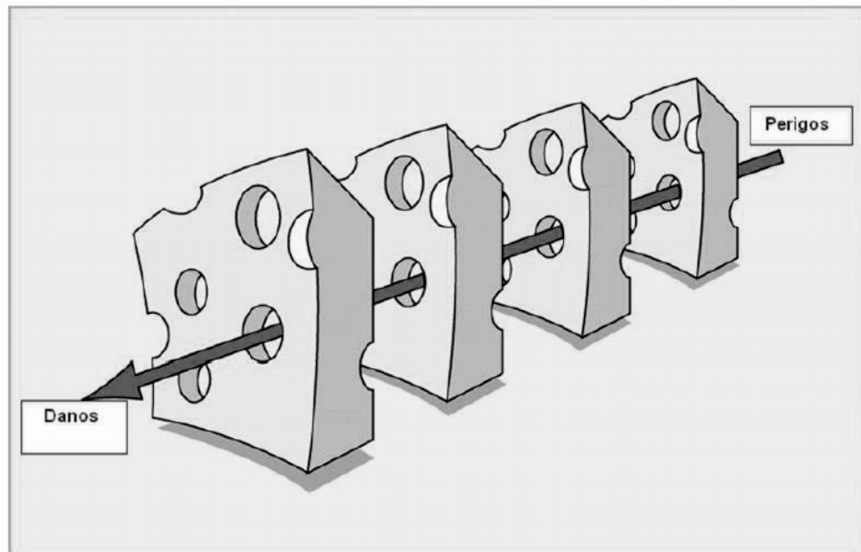


Figura 11: Modelo de queijo suíço com as barreiras ou salvaguardas perfuradas e com os perigos, atravessando os buracos nos vários níveis. Adaptado de Reason (1990).

Desta forma, é necessário que os erros sejam evitados e que ações sejam implementadas para evitar que tais eventos ocorram, podendo causar danos ao patrimônio e à vida dos envolvidos nas ações. Keyser (2005) indica três ações que devem ser tomadas com a finalidade de evitar erros. A primeira delas é atuar sobre o sistema, excluindo as incoerências e perigos. Incrementar a fiabilidade do homem reforçando os pontos fortes neutralizando as debilidades. E o terceiro é contar com equipes técnicas especializadas em identificar rapidamente os erros e recuperá-los.

Para que seja tomada a decisão correta no momento da evacuação de uma área, mesmo o indivíduo estando numa situação de estresse, sujeito a erros, é necessário conhecimento do espaço físico em que ele está inserido. Desta forma, a percepção de rotas e os mapas cognitivos são apresentados no tópico a seguir.

2.7 As imagens mentais e a percepção de rotas

Um aspecto muito relevante para auxiliar a fuga de ambientes em situação de emergência é a noção que as pessoas têm do espaço físico em que estão inseridas. Os estudos com mapas cognitivos têm o objetivo de investigar

consciência, impressões, informações, imagens e opiniões que as pessoas têm sobre os ambientes.

Quando acontecem situações de fuga, nas emergências, pode ocorrer demora na evacuação do ambiente por três fatores listados por Lovas (1998): a demora de respostas iniciais relacionadas principalmente à gravidade da emergência, o desconhecimento dos trajetos a serem tomados para a fuga ou simplesmente o congestionamento das rotas e saídas. O autor sugere como possível solução para uma das causas destes atrasos que as rotas de fuga dos ambientes sejam mais utilizadas no cotidiano daquele lugar, para que as pessoas se familiarizem com elas e se sintam seguras para adotar tal caminho.

No momento da fuga, as instruções visuais podem ser importantes para a localização das rotas, auxiliando uma tomada de decisão mais precisa em relação aos caminhos a serem tomados. Porém, é a noção espacial que as pessoas têm do lugar e a familiaridade com os caminhos que determinam a rota a ser adotada numa situação de emergência. Esta é uma das funções principais dos estudos com mapas cognitivos: predizer os caminhos a serem tomados nas diversas situações. Neste sentido, Cadwallader (1976) sugeriu que os mapas cognitivos podem afetar três tipos de decisão espacial: (a) ir ou ficar; (b) aonde ir e, (c) que rota pegar.

Mais especificamente, os mapas cognitivos são as representações mentais que os indivíduos têm do ambiente que os cerca. Estas representações podem ser baseadas em pontos de referência ou em procedimentos. Um exemplo da representação por pontos de referência se dá quando são tomadas informações sobre algum caminho e o informante indica que o local solicitado fica próximo à “ponte” e logo depois do “supermercado”. Nas representações por procedimentos, a indicação é dada por caminhos a serem tomados. Por exemplo, para chegar a determinado local, é necessário “dobrar à esquerda, seguir em frente duas ruas e logo depois dobrar à direita”.

Numa seqüência hierárquica de ocorrências na tomada de decisão sobre a fuga, Lovas (1998) afirma que primeiro o indivíduo estabelece qual o seu objetivo e em seguida determina seu destino para só depois decidir a rota que vai tomar. Nas emergências tanto o destino, um lugar seguro e longe do perigo, quanto a rota de fuga podem ser enfatizados por treinamentos e informações de segurança.

Neste modelo desenvolvido por Lovas (1998), é apresentada a seqüência de ações realizadas para a fuga de um determinado ambiente. Nele são enfatizadas as escolhas das rotas e a decisão sobre o destino final (figura 12).

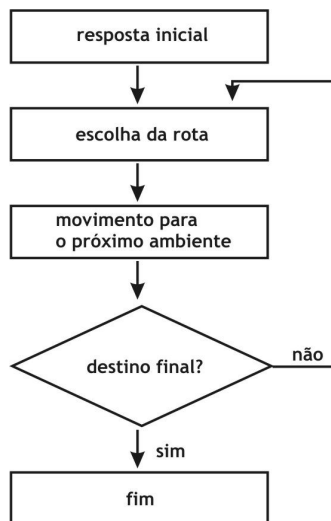


Figura 12: Processo individual de decisão sobre a evacuação. Adaptado de Lovas (1998).

Desta forma, familiarizar o usuário com o ambiente e considerar suas características durante a elaboração dos projetos que visem a segurança deste se faz relevante para garantir a eficácia dos meios de combate e prevenção de incêndios, assim como auxiliam no momento de evacuação de uma área.

2.8 Ergonomia cultural e processamento da informação

No caso do objeto de estudo deste trabalho, informação de segurança para ambientes de uso público, o entendimento das diferenças culturais dos usuários dos aeroportos é relevante para que seja possível compreender também como estes indivíduos se comportam em situações de emergência, neste âmbito, envolvendo incêndio.

Na mediação entre um sistema e o seu usuário, estão impregnadas as características culturais o que pode interferir na percepção que estes indivíduos têm dos riscos relacionados a uma determinada tarefa (KAPLAN, 1995). Estes aspectos são considerados pela ergonomia cultural, que na sua abordagem

ressalta os valores, as crenças e as atitudes dos indivíduos que fazem parte do sistema. Devido à diferença nos repertórios dos indivíduos (diferenças culturais), são observadas também diferenças entre os níveis de processamento da informação. Desta forma, os indivíduos podem agir de maneiras não similares diante de situações que envolvem risco, na obediência às advertências, na atenção ao perigo e nos comportamentos de auto-proteção.

A cultura é comunicada através de construtos presentes em um grupo social. Tais construtos são idéias que norteiam o desenvolvimento de produtos e que definem a cultura. No desenvolvimento das informações de segurança, são utilizados os construtos palavras, cores, formatos, símbolos, dentre outros (HOFSTEDE, 1997). De acordo com Smith-Jackson e Essuman-Johnson (2002), ainda existem poucos estudos que abordam especificamente os aspectos cognitivos relacionados aos construtos de identificação e entendimento de riscos e perigos, embora estas sejam características que interfiram muito na realização de comportamentos seguros.

Com base no modelo de processamento da informação (C-HPI - ver item 3.4 deste trabalho) desenvolvido por Wogalter (1999), Smith-Jackson (2006a) desenvolveu um outro modelo que considera as diferenças individuais nos estágios de processamento da informação como mostra a figura 13:

Capturar a atenção do usuário;

Ser codificado na memória de trabalho e na memória de longa duração para ser compreendido;

Ser compatível com as características pessoais do receptor como crenças, atitudes e motivações.

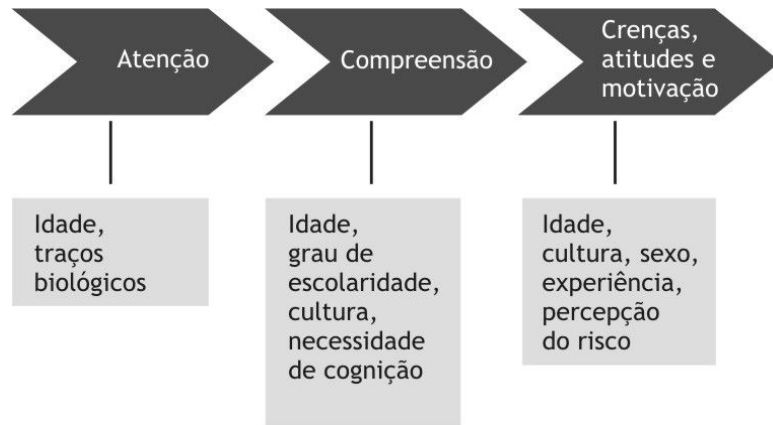


Figura 13: As diferenças individuais e o processamento da informação. Adaptado de Smith-Jackson (2006b)

Os designers devem considerar os aspectos sociais e culturais dos usuários na hora do desenvolvimento de informações de segurança. Smith-Jackson (2006b) propõe um modelo de descrição da importância de considerar os usuário no processo de design (figura 14).

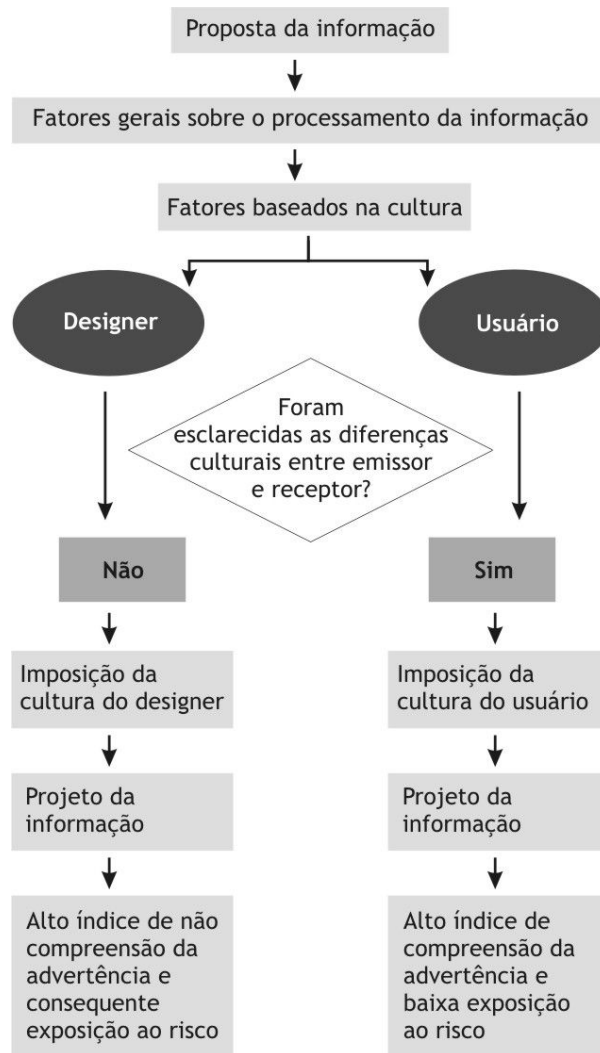


Figura 14: Modelo de desenvolvimento informação de segurança baseada nos usuários. Adaptado de Smith-Jackson (2006)

Para que seja feita a captura de informações sobre os usuários, Lundgren e McMakin *apud* Smith Jackson (2006b) sugerem um processo de análise de audiência baseado nos objetivos da comunicação, nos níveis de análise, na identificação das características da audiência e na avaliação das informações coletadas. O quadro 3 a seguir, traz os passos desta análise juntamente com comentários e recomendações de ergonomia.

Quadro 3: Processo de análise de audiência.

Passo para análise da audiência	Descrição/Comentário	Recomendações
<p>Determinação da proposta e do objetivo: Qual a proposta da comunicação de risco?</p>	<p>Esta atividade deve envolver a necessidade de comunicar determinados riscos por advertências. A comunicação de risco pode ser categorizada em três tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comunicação de cuidado (foco na saúde e segurança e produtos); - comunicação de consenso (para encorajar grupos a realizar comportamentos adequados) e - comunicação em crise (em casos e desastres como na evacuação de um edifício) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. revisar registros de acidentes, segurança do consumidor, litígios e reclamações de clientes. Ver resultados de testes e avaliações disponíveis na mídia. 2. Conduzir uma análise própria do potencial de acidentes relatados pelos usuários através de entrevistas, grupos focais, testes físicos e de usabilidade, estudos etnográficos e outros métodos de avaliação de riscos.
<p>Seleção do nível de análise 1. Análise básica da audiência: habilidade de compreender a advertência, as preferências e a receptividade; 2. Análise intermediária da audiência: informações demográficas (sexo, idade, classe social, ocupações, etc) 3. Análise compreensiva da audiência: diferenças individuais, organizacionais e fatores como crenças, contexto de trabalho e variáveis psicológicas.</p>	<p>Financiamento e tempo determinam o nível de análise que deve ser conduzida, além do suporte organizacional.</p> <p>NOTA Barreiras que restringem um nível detalhado de análise: o próprio fabricante não tem conhecimento do seu público ou restringe a quantidade de informações que podem chegar ao designer ou avaliador.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se o ciclo de design e avaliação for relativamente longo, uma pesquisa qualitativa ou quantitativa centrada no usuário pode ser conduzida. Por exemplo as citadas acima. 2. Se o tempo e o financiamento são limitados, métodos mais rápidos, como a análise heurística, podem ser adotados.
<p>Identificação as características principais da audiência</p>	<p>Identificar as características essenciais que interessam para o design ou avaliação de advertências</p>	<p>Usar o censo comum e a opinião de especialistas para identificar as características dos usuários.</p>
<p>Aplicação das informações da análise de audiência no design e avaliação de advertências</p>	<p>As características e atributos da audiência avaliados como essenciais para o design das advertências devem ser transmitidos nos elementos do design das informações.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilize um adequado método de coleta de dados; 2. Traduza os requisitos nos atributos do design

Fonte: Adaptado de Lundgren e McMakin *apud* Smith Jackson (2006b)

Garantir a eficiência da informação de segurança é o objetivo destes estudos relacionados com as características dos usuários e com as características gráficas das mensagens. Wogalter, Conzola e Smith-Jackson (2002) também sugerem que em lugares de circulação pública, como no caso de aeroportos e estações de trens, sejam desenvolvidos estudos para a confecção de pictogramas, ícones e símbolos que sejam pouco dependentes de uma cultura específica. Desta forma, os designers também devem tomar cuidado com as diferenças interculturais, intraculturais e multiculturais.

Neste capítulo foram expostos os aspectos referentes à percepção humana, com enfoque na percepção de um incidente que necessita de uma tomada rápida de decisão. Também foi discutido como os mecanismos de atenção e de memória funcionam e a sua contribuição no momento da realização de determinadas tarefas. O processo decisório, considerado a ação mais importante do sistema cognitivo humano, recebeu atenção especial por ser determinante no momento de evacuar um local em que esteja ocorrendo um incidente com fogo. Nestas situações de emergência a carga de trabalho sobre o sistema cognitivo aumenta e as decisões têm de ser tomadas em condições extremadas. Este assunto foi abordado no item referente à tomada de decisão em momentos de estresse. Foi tratado também como a noção espacial, principalmente a noção de rotas, pode influenciar na fuga de um ambiente num momento de emergência. Por fim, os aspectos da ergonomia cultural foram observados principalmente no que diz respeito às características dos usuários e como estas diferenças individuais podem afetar a eficiência de uma informação de segurança.

O próximo capítulo tratará da informação de segurança, com destaque para as informações visuais, enfatizando a maneira como estas informações podem indicar os caminhos a serem tomados dentro de um ambiente em situação de emergência.

Capítulo 3 | Ergonomia informacional: a informação de segurança

Neste capítulo serão tratadas as características do sistema humano-informação visual. A base para os assuntos discutidos neste capítulo é a ergonomia informacional, parte da ergonomia que trata da análise e do design da informação de maneira que tais informações possam ser usadas com eficiência e eficácia pelos usuários (SOARES, 2004). Com base neste conceito serão abordados os aspectos da informação de segurança recebida por meio da visão.

O objetivo principal do sistema humano-informação visual é a mudança de comportamento para a realização de ações mais seguras e que não ponham em risco a vida do indivíduo. Desta maneira, será iniciada a discussão com o conceito de informação e sua relação com a mudança de comportamento. As características das informações de segurança visuais são objeto do item posterior, bem como a discussão sobre maneiras de aumentar a obediência a estas informações. O processamento humano da informação, a partir das informações de segurança, será abordado no tópico seguinte. O capítulo se encerra com apresentação e discussão sobre as normas propostas por órgãos nacionais e internacionais a respeito das informações de segurança visuais em caso de incêndio.

3.1 O que é informação e como ela muda comportamentos

Coelho (1999) define informação como um redutor de incertezas. Desta forma também Sanders e McCormick (1993) definem este termo que entre as décadas de 1940 e 1950 foi amplamente estudado no campo da comunicação. Porém, esta teoria desconsiderava o fator cognitivo dos indivíduos.

O processamento humano da informação não era relevante para os estudiosos do assunto na época. Entretanto estes estudos iniciais foram bastante relevantes para a conceituação de informação e para a definição do campo de atuação de estudos referentes à transmissão de idéias.

Horst *et al.* (1986) afirmam que as informações de segurança são geralmente apresentadas para mudar um comportamento e para reduzir a frequência de ferimentos e acidentes. Estas mudanças são influenciadas por uma complexa combinação de fatores que incluem a familiaridade e a credibilidade de quem está transmitindo a informação.

De acordo com Coelho (1999), o que é mais importante quando se trata de informação é a intensidade das mudanças de comportamento que a mensagem é capaz de proporcionar. Moles (1979) conceitua mensagem como a percepção retirada de um repertório e reunida em uma estrutura. Desta forma, o sujeito que recebe a informação tem que ser capaz de interpretá-la para que a partir daí comece o processo de mudança de comportamento. Para isso a mensagem tem que fazer parte do repertório do sujeito que a recebe.

Moraes e Pequini (2000) descrevem o processo de tomada de informação a partir de cinco passos. São eles: o **input do mostrador**, que fornece informação a respeito do progresso da produção; a **percepção do operador**, que recebe a informação e que deve **interpretá-la**, entendendo-a e acessando-a corretamente de acordo com a sua compreensão e conhecimento prévio; e a **tomada de decisão**. A partir de então o usuário **comunica através de comandos** a sua decisão para a máquina. Na figura 15 este processo é representado.

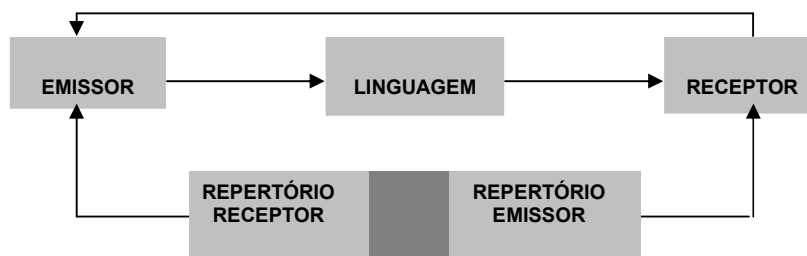


Figura 15: Diagrama do sistema homem-informação. (Martins e Moraes, 2002)

A mensagem provoca mais reações no receptor quando ela é inédita. Coelho (1999) afirma que uma mensagem que já foi vista várias vezes passa a ter função de manutenção de um comportamento e não mais de mudança. Desta maneira, o desafio é atrair a atenção do sujeito para a mensagem nova e

manter esta atenção para as mensagens antigas, de forma que ele continue executando os comportamentos apropriados. O autor propõe ainda um modelo para esta idéia:

Mais originalidade = menos previsibilidade = mais informação
enquanto

Mais previsibilidade = menos originalidade = menos informação

As informações de segurança geralmente utilizam signos para comunicar uma mensagem. Santaella (1983) afirma com base na teoria de Peirce que a semiótica é a ciência que estuda os signos. Um signo é aquilo que, de alguma maneira, representa algo para alguém. Segundo Cavalcanti (2003), o signo cria na mente do sujeito um outro signo, que pode ser equivalente a si mesmo ou até mais desenvolvido, denominado de interpretante, formando assim a relação triádica (signo-interpretante-objeto).

Segundo Martins e Moraes (2002), embora Peirce tenha proposto a existência de 10 tricotomias (divisões triádicas) do signo, de cuja combinatória resultam 66 classes de signos e a possibilidade lógica de 59.049 tipos de signos, aqui será pormenorizada apenas a classificação que mais se utiliza. Nesta classificação existem três formas de relacionamento de um signo com o objeto representado, são elas:

Ícone: é aquele que apresenta uma semelhança ou analogia com aquilo que representa. Neste sentido, qualquer coisa pode ser um ícone dependendo da relação que tem com o objeto representado. Os ícones podem ser imagens, cuja utilização se efetua normalmente através de ilustrações, glifos e fotografias; podem ser diagramas, que funcionam por meio de analogias com as partes do objeto; e podem também ser metáforas, representadas por meio de um paralelismo.

Índice: é o signo que tem uma relação física com o objeto, sem levar em conta o interpretante. O índice possui características próprias. A partir deste tipo de signo é possível chegar a conclusões sobre o objeto sem que este esteja presente. Um exemplo é a fumaça que indica fogo;

Símbolo: neste nível de representação o signo só pode ser compreendido com a ajuda de um interpretante. O símbolo por si só não denota o objeto; faz-se necessária uma associação de idéias que o leva a ser interpretado como se referido àquele objeto. Seu significado é atribuído por convenções, o que exige do receptor um conhecimento prévio. Apesar do significante do símbolo ser uma lei ou uma convenção, ele pode ser constituído de índices e ícones. Como exemplo são citadas as placas de trânsito.

Para que seja possível a mudança de comportamento, é necessário primeiramente conhecer as características dos diferentes meios de entrada de informação. No caso deste trabalho serão abordadas as informações visuais, portanto no item seguinte serão apresentadas as variáveis dos estímulos visuais para situações de emergência.

3.2 Inputs informacionais

A entrada de informações no sistema cognitivo humano e seu conseqüente processamento dependem dos mecanismos de recepção dos estímulos. Embora este trabalho trate apenas das informações visuais, este tópico tem o objetivo de mostrar as características dos meios mais utilizados pelos seres humanos para a tomada de informações do ambiente - visual e auditivo, bem como a maneira mais eficiente de utilizar cada um deles.

Sanders e McCormick (1993) classificam a informação quanto a sua fonte como diretas ou indiretas. Nas informações diretas a percepção sobre determinada situação depende apenas dos órgãos dos sentidos, enquanto as informações que aparecem de forma indireta se utilizam de algum suporte para a sua transmissão. As mensagens visuais que têm o objetivo de promover a segurança dos usuários podem ser transmitidas de maneira direta ou indireta.

As informações apresentadas em *displays* podem ser classificadas como estáticas ou dinâmicas (SANDERS E McCORMICK, 1993). As informações dinâmicas mudam constantemente ao longo do tempo. Os semáforos são exemplos de informações dinâmicas e indiretas. As luzes mudam ao longo tempo e cada cor representa um significado. As informações estáticas não sofrem mudanças. Como exemplo pode ser citada a informação impressa.

Desta forma, quase todas as informações que são transmitidas para os receptores podem se enquadrar nestas categorias. Mas qual o melhor canal para transmitir uma determinada informação? Sanders e McCormick (1993) listam algumas diferenças dos dois meios mais utilizados para transmitir mensagens para as pessoas: o meio visual e o meio auditivo. No quadro 4 os autores sugerem situações de uso para as mensagens visuais e auditivas com as limitações e vantagens de cada um destes meios.

Quadro 4: Quando apresentar as informações por meio auditivo ou visual.

Informe por meio auditivo se:	Informe por meio visual se:
1- A mensagem for simples;	1- A mensagem é complexa;
2- A mensagem for curta;	2- A mensagem é longa;
3- A mensagem não precisar ser consultada depois;	3- A mensagem precisa ser consultada posteriormente;
4- A mensagem trata de eventos no tempo;	4- A mensagem trata de eventos no espaço;
5- A mensagem requer ação imediata;	5- A mensagem não requer ação imediata;
6- O sistema visual da pessoa ficar comprometido;	6- O sistema auditivo da pessoa ficar comprometido;
7- O local de recepção tem problemas com iluminação;	7- Se o local de recebimento da mensagem for muito barulhento;
8- O trabalho exige movimentação contínua.	8- O trabalho da pessoa é sempre no mesmo local.

Fonte: Adaptado de Sanders e McCormick, 1993.

Quando são utilizadas informações codificadas, como é o caso das informações visuais, existem variáveis que podem ser trabalhadas. Sanders e McCormick (1993) chamam estas variáveis de dimensão do estímulo. A utilização destas variáveis depende do público a quem esta informação é direcionada. Este público deve ser capaz de identificar um estímulo baseado na sua dimensão e também distinguir entre dois ou mais estímulos quanto a sua

dimensão, por exemplo, a cor utilizada para diferenciar os estímulos quanto à gravidade da situação. No item a seguir serão abordadas as características das informações de segurança com ênfase nas mensagens visuais.

3.3 Informações de segurança

As informações de segurança podem ser apresentadas através de diferentes tipos de *displays* que sensibilizam a percepção humana por diferentes canais. Letho (1992) classifica estas informações de segurança em quatro grupos: as **marcas de segurança**, como a utilização de cores específicas para determinados objetos ou sons específicos para determinadas situações; **os sinais e rótulos de segurança**, que disponibilizam a informação de segurança de modo verbal ou pictórico; **as instruções e treinamentos de segurança**, que são passos que devem ser seguidos para a realização de uma tarefa; e **as propagandas de segurança**, que têm o objetivo de persuadir o usuário a adotar determinados comportamentos. No âmbito deste trabalho serão abordadas as informações visuais para segurança em situação de incêndio, que podem estar classificadas em qualquer uma das quatro categorias sugeridas por Letho (1992).

Independente da categoria em que estas mensagens vão se enquadrar, elas precisam ter potencial de mudança de comportamento por parte dos receptores. Horst *et al.* (1986) relacionaram alguns fatores que influenciam este potencial de mudança de comportamento, proporcionado por uma informação de segurança. Estes fatores estão descritos no quadro 5.

Quadro 5: Fatores da informação de segurança que influenciam a mudança de comportamento.

Fator	Condições que tendem a manter o comportamento inalterado	Condições que tendem a alterar o comportamento
Produto/ situação	Familiar	Estranha
Perigo/acidente	Baixa probabilidade	Alta probabilidade
	Conseqüência geralmente suave Sob controle do indivíduo	Conseqüência geralmente severa Fora do controle do indivíduo
Pessoa	Informações não procuradas: Nenhuma expectativa de perigo, ou perigos claramente visíveis, ou perigos bem familiares.	Informações procuradas: Perigo suspeitável, mas não observável.
	Familiaridade com o produto/situação: Perigo já conhecido,e/ou Experiência já precedente	Não familiaridade com o produto/situação: Informação de segurança nova, mas que é consistente com suas experiências.
	Fatigado, intoxicado.	Alerta, tranqüilo
	Motivação para analisar o risco: risco atrativo e/ou aversão	Não motivado a analisar o risco: risco não atrativo e/ou não aversão
	Localização: Não presente no perigo e/ou presente em localizações irrelevantes.	Localização: Presente no perigo e não está presente em lugar algum.
Informação de segurança	Sincronismo: Não apresenta quando é relevante, ou constantemente presente	Sincronismo: Presente quando é relevante e não presente em outras situações.
	Apresentação/Formato: Difícil de encontrar/localizar Difícil de ler Palavras complexas Fonte sem credibilidade	Apresentação/Formato: Saliente Legível Fácil de compreender Fonte com alta credibilidade
	Contexto: Ambiente saturado de sinais de e instruções inapropriadas e/ou ineficazes	Contexto: Ambiente inclui informações de segurança apenas onde são essenciais à segurança do indivíduo típico

Fonte: Adaptado de Horst *et al.*,1986.

Na primeira coluna são expostos os aspectos que fazem referência à situação do produto, ao fator de risco, à pessoa e à informação de segurança. Estes itens se relacionam com os fatores que podem mudar ou não os comportamentos expostos nas colunas dois e três.

Lerner e Collins (1980) afirmam que as características mais importantes das informações visuais em situações de emergência envolvendo fogo são a visibilidade, a inteligibilidade mesmo com interferências visuais e a capacidade de chamar atenção do indivíduo mesmo que ele esteja distraído ou sob estresse. Assim, os estudos sobre sinalização de segurança se valem destes conceitos para promover as mudanças de comportamento para a realização de procedimentos adequados como ocorre no caso das emergências. Nestas situações o sujeito tem que deixar de realizar suas atividades porque foi transmitida uma informação (auditiva, na maioria dos casos) de que estava acontecendo uma emergência. Logo em seguida alguns de seus comportamentos têm que ser orientados pela informação que indica as rotas de fuga do local, que na maioria das vezes é apresentada por meio visual, assunto do item 3.3.1 a seguir.

3.3.1 Informações visuais

As informações visuais de segurança são transmitidas através da **linguagem visual**, que tem como objetivo integrar palavras, imagens e formas numa unidade de comunicação. Desta maneira, tais informações são entradas do sistema humano-mensagem visual.

O sistema humano-mensagem visual, de acordo com Martins e Moraes (2002), pode ser definido como o conjunto formado pelos aparelhos psíquico e visual do homem, que interagem com o objetivo de transformar em novos pensamentos as mensagens visuais que chegam do ambiente. Tal sistema, ainda segundo as autoras, tem com entrada a mensagem visual e como saída a visão, que se dá pelo processamento e/ou armazenamento da informação. O esquema deste processamento é mostrado na imagem abaixo (figura 16).

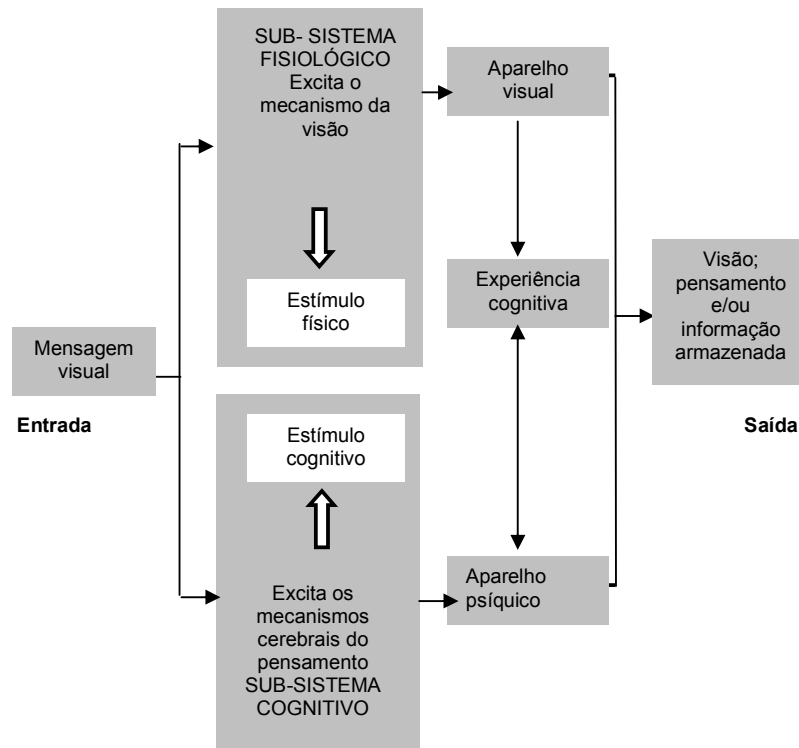




Figura 16: Diagrama do sistema humano-mensagem visual. (MARTINS E MORAES, 2002).

De acordo com este diagrama, a mensagem chega ao sistema e estabelece, por bifurcação, dois sub-sistemas sugeridos morfologicamente e que atuam em paralelo e concomitantemente. O subsistema fisiológico é o que diz respeito aos mecanismos excitados pelos estímulos físicos, enquanto o sub-sistema cognitivo tem como alimentador os estímulos cognitivos. A experiência cognitiva, representada pelos repertórios do indivíduo, é que faz a ligação dos dois sub-sistemas, gerando como saída a visão.

Segundo Twyman (1985) a linguagem se divide, de acordo com o canal, em **auditiva** e **visual**. Pertencendo a cada um destes canais, existem modos de simbolização desta mensagem. No caso da mensagem visual existe ainda o canal gráfico, que se subdivide nos modos verbal, esquemático e pictórico. No modo **verbal** as marcas que possuam significado/sentido podem ser pronunciadas. As mensagens que são apresentadas no modo **pictórico** podem ser tidas como ilustração/figura. Já as mensagens apresentadas no modo **esquemático** não podem ser tidas nem como verbais nem como pictóricas.

Abaixo é apresentado um quadro com as características de cada um dos modos de simbolização com os seus respectivos exemplos (quadro 6).

Quadro 6: Modos de representação na linguagem visual.

Modo	Mais adequado para representar...	Características	Exemplos
Pictórico	<p>Conceitos concretos;</p> <p>Conceitos que devem ser considerados simultaneamente;</p> <p>Conceitos espaciais;</p> <p>Informações complexas e técnicas;</p> <p>Tamanho relativo.</p>	<p>Não adequado para a representação de conceitos gerais e abstratos.</p>	
Verbal	<p>Conceitos gerais;</p> <p>Conceitos abstratos;</p> <p>Situações alternativas;</p> <p>Situações condicionais;</p> <p>Conceitos temporais.</p>	<p>Não tem equivalente no modo pictórico ou são muito difíceis de representar.</p>	<p>Mamíferos</p> <p>Humanidade</p>
Esquemático	<p>Processos;</p> <p>Sistemas;</p> <p>Estruturas;</p> <p>Conjunto de dados quantitativos.</p>	<p>É empregado em combinação dos modos verbal e pictórico.</p>	

Fonte: adaptado de Spinillo (2006)

Numa revisão do modelo de Twyman (1985), Spinillo (2002) propôs a adição do canal tátil, que teria as mesmas subdivisões do canal visual. Os esquemas desenvolvidos por Twyman (1985) e por Spinillo (2003) estão expostos nas figuras 17 e 18 abaixo, respectivamente.

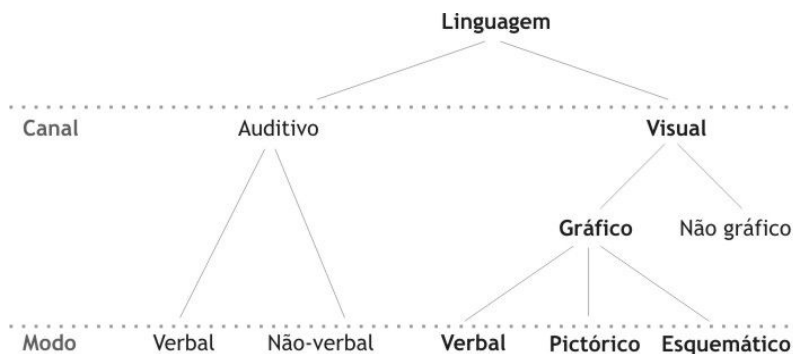


Figura 17: Representação da linguagem de acordo com Twyman (1985)

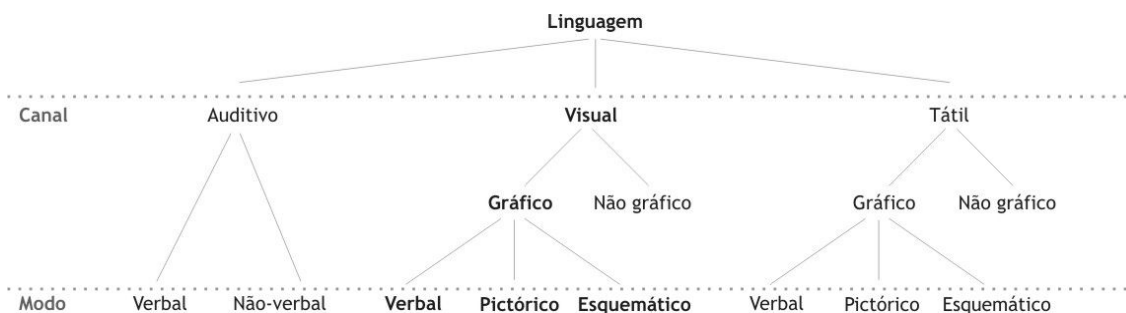


Figura 18: Releitura do modelo de Twyman feita por Spinillo (2002)

A apresentação de informações de segurança, seja qual for o seu modo de representação, possui variáveis gráficas que a tornam diferenciadas no ambiente. São elas: delimitação da área, elementos enfáticos e elementos simbólicos.

A **delimitação da área** é o limite gráfico que compreende o texto e a imagem. Pode ser feita por bordas (quando existe um contorno englobando o texto e a imagem), pelo fundo (uma área pintada que envolve os elementos) ou vazado (quando a imagem ultrapassa a borda ou o fundo delimitado). Os **elementos enfáticos** são usados para destacar mais ainda a informação de segurança das demais informações presentes no ambiente. Pode ser feita por meio da cor, da relação entre a figura e os outros elementos representados (relação figura/fundo) ou pela indicação por setas. Os **elementos simbólicos** aparecem como convenções gráficas que podem representar uma ação. Um

traço, um xis, o formato da borda a cor podem ser elementos simbólicos que representam proibição, perigo ou precaução em determinadas situações.

Dentro deste contexto, os principais fatores que constituem a mensagem visual são o texto, a cor e as imagens. Para a análise das mensagens contidas nas instruções visuais, é necessário que estes fatores sejam descritos mais detalhadamente.

3.3.3.1 O texto

As características dos tipos que mais interessam ao projeto de mensagens visuais do modo verbal são a **serifa**, a **proporção**, o **eixo**, o **contraste**, a **altura de X** e o **peso**. Estas características, mais do que questões estéticas, estão diretamente relacionadas com o tempo de leitura. Dependendo da utilização ou não destes recursos, o texto pode se tornar mais ou menos legível.

A serifa é um traço adicionado ao início ou ao fim dos traços principais de um tipo (BRINGHURST, 2005). Alguns tipos podem não ter serifa em seu desenho, são os chamados *sans serif*. As serifas podem ser classificadas como reflexiva, retangular e transitiva. No quadro 7 estão os apresentadas as definições de cada uma destas serifas e exemplos de tipos.

Quadro 7: Tipos de serifa.

Serifa	Definição	Exemplo
<i>Sans serif</i>	Tipo composto por hastes sem terminação. Não-serifado.	A; E; M (trebuchet MS)
Reflexiva	Típicas das fontes romanas e se caracteriza por concluir o traçado da pena retrocedendo sobre si mesma.	A; E; M (Times New Roman)
Retangular	Serifa abrupta e da mesma espessura do traço principal.	A; E; M (Rockwell Extra Bold)

Transitiva	Flui em direção do traço principal do tipo. As serifas transitivas são unilaterais.	<i>a; e; m</i> (Times New Roman - itálico)
------------	---	---

Fonte: Bringhurst (2005).

A proporção de um tipo diz respeito às regras geométricas utilizadas para construí-los. Moraes e Balster (2002) sugerem a classificação apresentada no quadro 8.

Quadro 8: Proporção dos tipos.

Proporção	Definição	Exemplo
Estilo antigo	Geométrica e que se baseia no quadrado, no triângulo e no círculo. Possui larguras bastante variadas.	Sabesfsy248 (Avant Garde)
Proporção moderna	Não tem uma geometria tão rígida e possui larguras com variações menores.	Sabesfsy248 (Century)
Largura constante	tipos comprimidos ou expandidos até que fiquem com uma largura mínima.	Sabesfsy248 (Impact)
Proporção monoespaçada	Todos os caracteres têm a mesma largura e espaçamento entre os tipos.	Sabesfsy248 (Courier New)

Fonte: Moraes e Balster (2002).

O contraste é o grau de diferença entre os traços grossos e finos de um determinado tipo (BRINGHURST, 2005). Este contraste pode ser inexistente, baixo ou alto. O quadro 9 traz as definições e exemplos dos tipos.

Quadro 9: Tipos de contraste.

Contraste	Definição	Exemplo
Inexistente	Quando o traço do tipo é uniforme.	Sabesfsy248 (Avant Garde)
Baixo	Quando a diferença entre traços grossos e finos é suave.	Sabesfsy248 (Century)
Alto	A diferença entre traços grossos e finos é grande.	Sabesfsy248 (Elephant)

Fonte: Bringhurst (2005).

O eixo de um tipo geralmente significa a inclinação do objeto usado para desenhar o tipo. Para conhecer qual o eixo de um tipo basta unir com um traço a partes mais grossas ou mais finas do tipo. Os dois tipos de eixo mais usados são o eixo humanista - inclinado e o eixo racionalista - vertical (BRINGHURST, 2005).



Figura 19: Eixos racionalista e humanista respectivamente.

A distância entre a linha de base e a linha mediana de um alfabeto é conhecida como altura X. Como mostrado na figura 13, esta altura normalmente corresponde à altura das letras sem extensores como a, e, o, c, m e n. (BRINGHURST, 2005). Altura X pode ser definida como grande, média ou pequena, de acordo com a relação entre a altura da caixa alta e da caixa baixa de um determinado alfabeto (ver quadro 10).

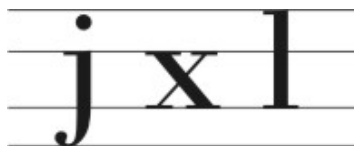


Figura 20: Representação da altura X.

Quadro 10: Tipos de altura X

Altura X	Definição	Exemplo
Grande	A caixa baixa tem 70% ou mais do tamanho da caixa alta.	Xx (Copperplate)
Padrão	A caixa alta é ligeiramente menor que o tamanho da caixa alta.	Xx (Times New Roman)
Pequeno	A caixa baixa é menor que 50% da caixa alta.	Xx (Papyrus)

Fonte: Moraes e Balster (2002).

De acordo com Bringhurst (2005), o grau de escuridão da área da fonte pode ser definido com a cor deste tipo. O peso, no entanto, diz respeito à espessura das hastes dos tipos. Quanto mais grossa a haste mais pesada a fonte. Esta característica pode fazer a fonte se destacar entre outras, principalmente para leitura à distância (quadro 11).

Quadro 11: Peso das famílias tipográficas.

Peso	Definição	Exemplo
Light	Haste mais fina. Tipo mais claro.	Sabesfsy248 (Franklin Gothic Book)
Média	Haste de espessura intermediária.	Sabesfsy248 (Franklin Gothic Demi)
Bold	Também chamada de negrito, é a maior largura de haste planejada pelo tipógrafo.	Sabesfsy248 (Franklin Gothic Heavy)

Fonte: Bringhurst (2005).

3.3.1.2 As cores

Tanto nas mensagens visuais verbais como nas pictóricas e nas esquemáticas, os elementos de cor podem ser usados para destacar algum aspecto e principalmente para denotar algum significado. De acordo com Dondis (2000), a cor é impregnada de informação e constitui uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais. O uso das cores é amplamente abordado nos estudos sobre instruções visuais (ERWORTHY & ADAMS, 1996; WOGALTER e BARLOW, 1994). Moraes e Alessandri (2002) citam pesquisas realizadas na Inglaterra e nos Estados Unidos sobre cores em que os resultados mostraram a relação entre a cor e o grau risco. Na figura 21 estão representados os resultados dos estudos de Chapanis (1994) em cores para informações de segurança, em ordem decrescente do grau de risco associado a elas.



Figura 21: Cores que denotam risco. (CHAPANIS, 1994)

Estudos realizados no Brasil por Moraes e Alessandri (2002) confirmam os resultados apresentados por Chapanis (1994) em que o vermelho é associado ao maior grau de risco e o branco ao menor deles.

As normas da ABNT estabelecem relação entre as cores e a aplicação em sinalização de segurança conforme mostra o quadro abaixo.

Quadro 12: Aplicações das cores na sinalização de segurança

Cor	Aplicação	Exemplo
Vermelho	Utilizada para símbolos de proibição, emergência e identificação de equipamentos de combate a incêndio.	
Verde	Símbolos de orientação e salvamento.	
Preto	Utilizada para símbolos de alerta e sinais de perigo.	
Amarelo	Cor de plano de fundo para sinalização de alerta.	
Branco	Cor de plano de fundo para sinalização de proibição.	





Fonte: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e NBR 13434-2 (2004)

3.3.1.3 As imagens

A sinalização de segurança deve comunicar rapidamente as mensagens sem deixar dúvidas nos receptores. De acordo com Frutiger (2001), duas são as razões principais para a utilização das imagens, especialmente os pictogramas, na comunicação do homem contemporâneo. A primeira consiste na mensagem pontual e concisa que o próprio formato das placas (redondo, triangular ou quadrado) transmite e que é uma limitação necessária da dimensão das placas de sinalização. A segunda é a própria linguagem verbal. As redes de estradas e ferrovias, além das linhas aéreas e de navegação, ultrapassam quaisquer barreiras territoriais, lingüísticas e étnicas. Um letrado poliglota exigiria dimensões enormes e as informações perderiam a clareza. Os mesmos princípios podem ser aplicados aos sinais de segurança presentes nos aeroportos.

Quanto ao estilo de representação pictórica, Spinillo (2002) classifica como: (a) imagens em **estilo fotográfico**, que trazem um alto grau de naturalismo e um baixo contraste tonal e podendo ser representadas não só por fotografias, por exemplo uma pintura a óleo renascentista pode ser enquadrada neste estilo; (b) **estilo desenho** são imagens que têm um médio grau de naturalismo e de contraste, permitindo também o realce de detalhes e a representação de imagens com cortes seccionados; (c) **estilo esquemático**, com baixo grau de naturalismo e médio grau de contraste tonal, a exemplo de imagens estilizadas; e (d) **sombras ou silhuetas**, que são imagens com baixo grau de naturalismo e alto contraste tonal, como pictogramas. De acordo com esta taxonomia e considerando a necessidade de pronta visualização de sinalização de segurança, pode se dizer que o estilo fotográfico seria o menos pertinente devido ao seu alto grau de detalhe visual (quadro 13).

Quadro 13: Exemplos dos estilos de ilustração

Estilo da ilustração	Estilo fotográfico	Estilo de desenho	Estilo esquemático	Sombras e silhuetas
Exemplos				

Nos itens anteriores deste capítulo, foram abordados assuntos referentes às informações de segurança visuais, entretanto os órgãos reguladores nacionais e internacionais trazem considerações a respeito destas informações em especial para o uso em situações de emergência envolvendo fogo. Este será o assunto tratado no item a seguir.

3.4 Normalização da sinalização de segurança para situações de incêndios

Tem-se que, ao longo do tempo, as experiências com situações de incêndio levaram os órgãos reguladores a pensar maneiras mais eficientes de prevenir e combater as situações de emergência envolvendo incêndio. A partir de então foram criados os códigos baseados em falhas e experiências do passado, são os chamados **códigos prescritivos**. Estes códigos, no entanto, são generalistas e não consideram as características específicas nem do ambiente nem dos ocupantes do local. Portanto, o que pode acontecer com muitas das recomendações propostas é a inadequação das informações com as características do local, fazendo com que ocorra excesso de informações para uma determinada situação ou a falta de informações adequadas em outros casos (MEACHAN, 1997).

Para a sinalização de segurança, principalmente a que diz respeito aos sinais utilizados em situações de incêndio, existem normas formuladas por órgãos nacionais e internacionais. No Brasil, com efeito de lei encontram-se normas reguladoras referentes ao tema publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também tem recomendações a respeito do tema, entretanto sem efeito legal, já que é o Corpo de Bombeiros de cada estado que regulamenta e fiscaliza a sinalização para situação de incêndio.

Dos organismos internacionais, as normas publicadas pela ISO (International Standards Organization) também trazem mais informações a respeito da segurança em incêndios, assim como a ANSI (American National Standards Intitute) órgão do governo americano que trata das normas técnicas.

Das Normas Reguladoras publicadas pelo Ministério do Trabalho, as NRs 19, 10, 20 e 26, trazem indicações da utilização de sinalização de segurança contra riscos de incêndio ou explosão. Entretanto, estas normas trazem apenas indicações sobre o texto e, às vezes, sobre a localização destas informações sem, no entanto, fazer referência às suas características gráficas. Por exemplo, o que diz a NR-19 - Explosivos: “nos locais de armazenagem e na sua área de segurança, constarão placas com dizeres ‘É Proibido Fumar’ e ‘Explosivo’ que possam ser observadas por todos que tenham acesso” (MTE, 2006). Na NR-26 - Sinalização de Segurança, este enfoque também é deixado de lado, já que a maior parte do texto da norma diz respeito ao uso de cores nos dutos presentes nos ambientes industriais.

A ABNT apresenta uma norma referente à sinalização de segurança contra incêndio que é dividida em três partes:

NBR 13434-1: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - princípios de projeto;

NBR 13434-2: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - símbolos e suas formas, dimensões e cores;

NBR 13434-3: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - requisitos e métodos de ensaio.

As normas ISO mais utilizadas como referência pelos órgãos reguladores brasileiros são a ISO 6309:1987 (Fire protection - safety signs) e a ISO 3864:1984 (safety colours and safety signs). O texto publicado pela ABNT é similar ao proposto por estas normas da ISO.

A partir das normas publicadas pelos órgãos supracitados, os corpos de bombeiros de diversos estados elaboraram códigos, estabelecendo condições mínimas de segurança contra incêndio e pânico. As normas destes códigos, uma vez publicadas, passam a abranger todas as edificações construídas, em construção ou a construir nos referidos estados. No estado de Pernambuco, o Corpo de Bombeiros elaborou um documento denominado COSCIPE - código de proteção contra incêndio e pânico do estado de Pernambuco. No referido código, o Título II, Capítulo III diz respeito ao sistema de sinalização das saídas de emergência. No estado do Ceará não existe ainda um código sistematizado proposto pelo Corpo de Bombeiros que regulamente a sinalização. Existe um

decreto de N° 17.364 de 22 de agosto de 1985, denominado Código de Segurança contra Incêndio (CODSEG), mas não apresenta informações específicas sobre a sinalização. Em conversa com o Ten.Cel. Sérgio Pontes, do Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará, o oficial afirma que até junho de 2007 será publicado o Código Cearense para Proteção Contra Incêndio, que constará de uma atualização do Código de Segurança contra Incêndio (CODSEG), incluindo referências sobre a sinalização.

No COSCIPE o Título II, Capítulo III - Do Sistema de Sinalização de Saídas de Emergência, trata das informações necessárias para proporcionar a indicação visual do caminhamento das rotas de fuga das edificações. Para sistemas luminosos, as luminárias conterão a palavra SAÍDA e uma seta indicando o sentido do caminhamento; as luminárias terão uma potência mínima de 15 W; as letras e a seta da sinalização serão na cor vermelha sobre fundo branco e em dimensões que garantam perfeita identificação; o sistema terá fonte de alimentação própria, devendo assegurar o seu funcionamento por no mínimo 1 hora.

Quando o sistema for composto por placas fosforescentes, as placas deverão ser instaladas nas paredes das rotas de fuga das edificações ou penduradas no teto delas. Tais placas deverão conter a palavra SAÍDA e uma seta indicando o sentido do caminhamento; as letras e a seta da sinalização deverão ser na cor vermelha sobre fundo branco e em dimensões que garantam perfeita identificação. Num outro trecho do código, são encontradas definições que dizem respeito aos extintores de incêndio, relacionando a cor de preenchimento das placas indicativas de cores diferentes de acordo com o agente extintor.

No CODSEG entende-se por características que estabelecem rotas de fuga: escadas de segurança, elevadores de segurança, área de refúgio, iluminação de emergência e sinalização. Não existe nenhuma parte do código que trate especificamente da sinalização, entretanto de acordo com a classificação da edificação existem algumas disposições específicas.

Embora a sinalização seja considerada um item importante para a fuga dos ocupantes das edificações pelos dois códigos estaduais, não existem especificações sobre o tipo de letra, sobre as formas das placas, sobre símbolos, dimensões entre outras especificações que a ABNT aponta como

recomendações. É comum encontrar indicações das sinalizações redigidas como no exemplo: “em locais visíveis haverá placas com dizeres PERIGO - PROIBIDO FUMAR em letras vermelhas.”

De acordo com a ABNT, sinalização de segurança é a “sinalização que fornece uma mensagem de segurança, obtida por uma combinação de cor e forma geométrica, à qual é atribuída uma mensagem específica de segurança pela adição de um símbolo gráfico executado com cor de contraste.” (ABNT, 2004). Estes símbolos foram projetados com o objetivo de promover melhor e mais rápida comunicação das mensagens de segurança, promovendo ainda uma maior segurança para a população em geral.

A NBR 13434-1 - princípios de projeto, estabelece requisitos para a sinalização de segurança. São eles:

sinalização de emergência deve destacar-se em relação à comunicação visual adotada para outros fins;

a sinalização de emergência não deve ser neutralizada pelas cores de paredes e acabamentos, dificultando a sua visualização;

a sinalização de emergência deve ser instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos, permitindo-se condições de fácil visualização;

as expressões escritas utilizadas nas sinalizações de emergência devem seguir as regras, termos e vocábulos da língua portuguesa, podendo, complementarmente e, nunca exclusivamente, ser adotada outra língua estrangeira;

as sinalizações básicas de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio devem possuir efeito fotoluminescente;

a sinalização complementar de rotas de saída deve possuir efeito fotoluminescente;

os recintos destinados à reunião de público, cujas atividades se desenvolvem sem aclaramento natural ou artificial suficientes para permitir o acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das

sinalizações de saídas, devem possuir luminária de balizamento com a indicação de saída (mensagem escrita e/ou símbolo correspondente), sem prejuízo ao sistema de iluminação de emergência, em substituição à sinalização apropriada de saída com o efeito fotoluminescente;

os equipamentos de origem estrangeira, instalados na edificação, utilizados na segurança contra incêndio, devem possuir as orientações necessárias à sua operação na língua portuguesa.

A parte 2 da NBR 13434 traz num item definições dos tipos de sinalização que podem ser encontradas/desenvolvidas para situações de incêndio, são elas:

Sinalização básica: Conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias, de acordo com a sua função: proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

Sinalização complementar: Conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém das quais esta última não é dependente.

Sinalização de alerta: Sinalização que visa alertar para áreas e materiais com potencial risco de incêndio ou explosão.

Sinalização de equipamentos: Sinalização que visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponíveis no local.

Sinalização de orientação e salvamento: Sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado.

Sinalização de proibição: Sinalização que visa proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento.

Classificação da sinalização conforme solicitou a profa. Laura

Ainda de acordo com a NBR 13434-1, a sinalização de proibição e de alerta deve estar instalada em local visível e a uma altura de 1,8m medida do piso acabado até a base da sinalização. Esta sinalização deve estar distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco com distâncias máximas de 15m.

A sinalização de orientação e salvamento, de acordo com a mesma norma, deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas, etc e devem estar presentes na portas ou na verga acima da porta; nas rotas de saída; na identificação de pavimentos e nas escadas. Esta sinalização não deve ter altura superior a 1,8m.

Quanto às formas geométricas das placas de sinalização, a referida NBR estabelece que as formas circulares devem ser utilizadas para implantar símbolos de proibição, a triangular para símbolos de alerta e a quadrada e/ou retangular para símbolos de orientação, socorro, emergência, identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio e mensagens escritas. As dimensões variam de acordo com a distância de visualização, que deve ter um máximo de 50m. A tipografia a ser empregada pode ser fonte Univers 65 ou Helvetica Bold grafadas em caixa alta, e a altura da fonte deve variar de acordo com a distância de visualização que deve ser, no mínimo, de 4m.

De acordo com a NBR 13434-2 (2004), a cor de segurança deve cobrir no mínimo 50% da área do símbolo, exceto no símbolo de proibição, em que este valor não deve ser menor que 35%. As cores de segurança são vermelho, verde e preto. As cores branco e amarelo são denominadas, segundo tal NBR, de cores de contraste e servem como plano de fundo para sinalização de proibição e alerta. Na sinalização de orientação e de equipamentos, estas cores devem ser impressas com tintas fotoluminescentes.

A norma 13434-2 também traz os símbolos utilizados em cada um dos tipos de sinalização, seu significado, a forma e a cor, além das aplicações para cada situação. Nos anexos da mesma norma são encontrados exemplos de utilização da sinalização.

Neste capítulo foram abordados aos aspectos referentes às informações de segurança visuais, sendo encerrado com apresentação e discussão sobre as normas referentes à sinalização de segurança para situações de incêndio. A partir deste gancho serão abordadas no capítulo seguinte questões que dizem respeito à situação de incêndio, bem como projetos de prevenção contra incêndios, comportamentos humanos nestas situações e aspectos das saídas de emergência e brigadas de incêndio.

Capítulo 4 | A situação de incêndio

De acordo com o CBPMESP (Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo), o termo prevenção de incêndio envolve ações tanto de educação pública quanto de proteção a um edifício contra o fogo. Esta prevenção deve ser feita de maneira a evitar o sinistro, e caso isso não seja possível, é necessária a implantação de sistemas de combate e controle do fogo, até a chegada do Corpo de Bombeiros.

As medidas de proteção contra incêndios se dividem em medidas ativas que abrangem detecção, alarme e extinção do fogo, e medidas passivas, que dizem respeito ao controle de materiais, meios de escape, compartimentalização e proteção da estrutura do edifício. No âmbito deste estudo, as considerações serão feitas no que diz respeito às medidas passivas.

4.1 O que é um incêndio

De acordo com a CBPMESP (IT- 02, 2006) o fogo é um fenômeno físico-químico no qual se dá uma reação de oxidação com emissão de calor e luz. Para que ocorra o fenômeno do fogo, é necessária a presença de quatro componentes conforme mostrado abaixo (figura 22):

Combustível: qualquer substância capaz de produzir calor por meio de reação química;

Comburente: substância que alimenta a reação química;

Calor: forma de energia que se transfere de um sistema para outro em virtude de diferença de temperatura;

Reação em cadeia.



Figura 22: Tetraedro do fogo.

Quando um dos componentes é inibido ocorre a extinção do fogo. O fogo se manifesta de maneira diferente em função da composição química do material, entretanto o mesmo material pode queimar de maneiras diferentes dependendo da sua superfície, das condições de exposição ao calor e da umidade.

O incêndio pode ser considerado como um fogo indesejado (TAVARES, 2003) e, portanto, gera perdas diretas e indiretas. As perdas diretas relacionam-se com vida humana e com o patrimônio enquanto as indiretas abrangem danos à imagem da instituição, ao meio ambiente e ao espaço urbano. Quando um incêndio tem início num ambiente qualquer, denominado sala de origem, o que ocorre ao longo do tempo é a elevação de temperatura e a produção de fumaça misturada aos gases tóxicos provenientes da reação. O incêndio, portanto, é considerado um sistema formado pelo calor e pela fumaça/gases tóxicos como mostra a figura 23.

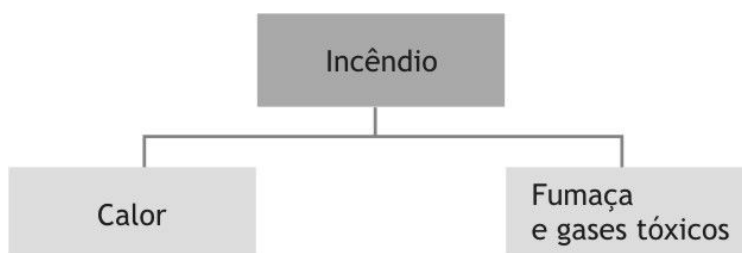


Figura 23: Incêndio como um sistema.

Os estudos realizados por Babrauskas (1993) mostram que 80% das mortes ocorridas em uma situação de incêndio foram provocadas pela inalação de fumaça e gases tóxicos e apenas 8% foram ocasionadas por efeitos térmicos. A exposição do ser humano à fumaça pode ocasionar modificação na atividade orgânica, intoxicação, asfixia, desorientação, pânico, dentre outros efeitos que podem levar à morte.

A possibilidade de um foco de incêndio se extinguir ou se transformar em um grande incêndio depende basicamente de cinco fatores, a saber: quantidade, volume e espaçamento dos materiais combustíveis no local; tamanho e situação das fontes de combustão; área e localização de janelas; velocidade e direção do vento; e forma e dimensão do local. A propagação do fogo através de materiais presentes em um ambiente pode evoluir de acordo com o desenvolvimento do calor no primeiro objeto ignizado; com a natureza, a distribuição e a quantidade de materiais combustíveis presentes no compartimento incendiado; e com a natureza e superfície dos elementos construtivos.

O desenvolvimento e a duração de um incêndio são influenciados pela quantidade de material a queimar; este potencial é chamado de carga de incêndio (CBPMESP, 2006). Na carga de incêndio de um ambiente estão incluídos componentes de construção, como revestimento, pisos, forro, paredes e divisórias, e também todos os materiais depositados no local, tais como mobiliário, elementos de decoração, livros, vestuário e materiais de consumo.

Os incêndios podem ser classificados de acordo com o combustível em quatro classes, a saber (CBMEC, 2006; BOHN, 2002):

Quadro 14: Classificação dos incêndios.

Classe	Característica	Exemplos de materiais	Agente extintor
A	Materiais que queimam na superfície e profundidade	Madeira, papel, tecido...	Com poder de resfriamento (espuma, jato de água)
B	Queimam na superfície	Líquidos inflamáveis: gasolina, solvente, álcool...	Extintor com poder de abafamento (gás carbônico, por exemplo)
C	Equipamentos energizados	Computador, lâmpada, televisão...	Agente extintor que não conduza eletricidade.
D	Materiais que entram em combustão em contato com o ar	Magnésio, sódio, pó de zinco...	Agente extintor do tipo pó químico.

Fonte: CBMEC, 2006 e Bohn, 2002.

De acordo com Fitzgerald (2003) toda edificação é composta de barreiras e de espaços. O espaço é o volume incluso entre as barreiras e as barreiras são toda superfície que tem o potencial de atrasar ou parar o movimento das chamas e da fumaça através da edificação. Como exemplos de espaços citam-se as salas de uma edificação; de barreiras, as paredes, o teto e o piso ou outros materiais ou compartimentos dependendo do tipo de edificação.

Ainda segundo o autor, outro exemplo da relação espaço/barreira são as lojas de departamento, aeroportos e shopping-centers, por exemplo. Estes grandes espaços podem ser divididos em espaços menores que podem ser diferentes salas de origem de um incêndio. Neste novo conceito, trabalha-se com a idéia de limites do tipo “zero força”, ou seja, não existe resistência no ambiente para barrar a fumaça ou a propagação das chamas. Este tipo de ambiente possui características específicas em relação ao tempo e à consistência do incêndio. No item a seguir esta relação é estudada com as características do incêndio em ambientes não-compartmentados.

4.2 Comportamento dos incêndios em ambientes não-compartmentados

Especialmente no caso deste trabalho, o estudo em aeroportos, faz-se necessária uma pesquisa sobre as características e o comportamento dos incêndios no tipo de ambiente típico dos aeroportos: os ambientes não-compartmentados. As lojas de departamento, supermercados e shopping-centers são outros exemplos deste tipo de ambiente.

Os incêndios, de maneira geral, podem ser entendidos através da consideração de etapas distintas conforme mostra a figura 24. Caso não haja intervenção no sentido de extinguir o fogo, as etapas típicas de um incêndio são:

Crescimento: compreende a ignição, o estabelecimento da chama e o período que o envolvimento total do ambiente pelas chamas;

Desenvolvimento: inicia-se após o envolvimento e se prolonga até o momento de todo o combustível do local ser consumido pelas chamas;

Decaimento: período de redução da temperatura em até 80% do seu valor máximo.

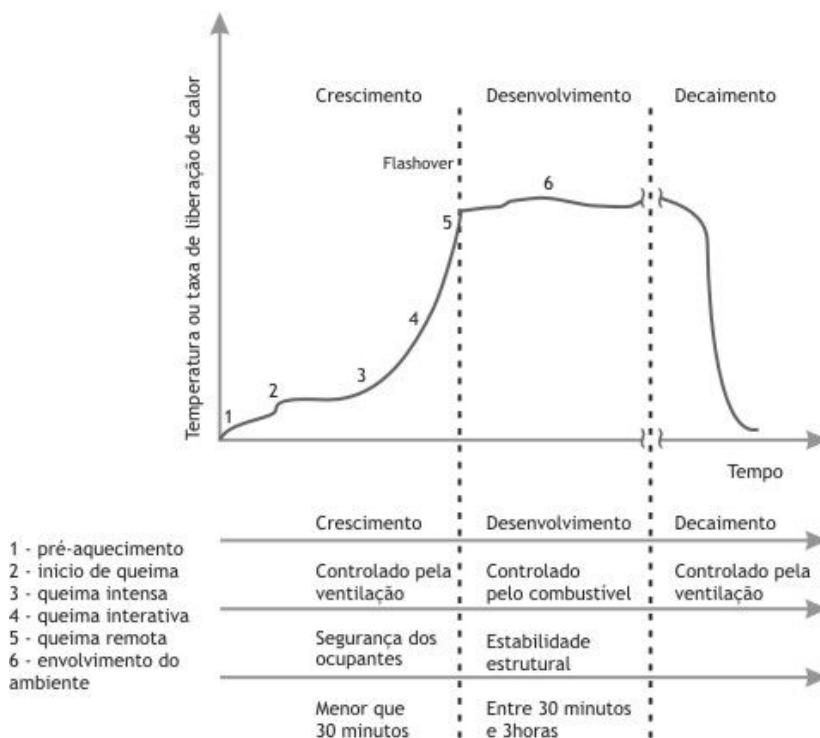


Figura 24: Etapas de um incêndio. Adaptado de Fitzgerald, 2003.

O crescimento de um incêndio pode ser provocado por uma série de características relativas ao ambiente, aos pacotes combustíveis e ao revestimento interno do prédio. De acordo com estas características é possível saber se o crescimento do incêndio vai ocorrer em maior ou menor espaço de tempo o que determina também o tempo para a ocorrência do envolvimento do ambiente. Estas características são mostradas no diagrama abaixo (figura 25).



Figura 25: Fatores que influenciam o crescimento de um incêndio. Adaptado de Fitzgerald (2003).

Em todo ambiente (aberto ou fechado) o fogo, no caso de um incêndio, tem um limite de movimento que varia de acordo com a sua auto-extinção, a ação dos *sprinklers* no seu combate ou conforme a ação humana no combate (Corpo de Bombeiros ou brigada de incêndio). Já no caso específico de edificações, o fogo pode extinguir-se por três motivos, a saber: extinção do espaço de origem, sucesso das barreiras na prevenção do movimento das chamas para áreas adjacentes à sala de origem e extinção do espaço/barreira além da sala de origem.

Os aeroportos são considerados como salas grandes (*large rooms*) ou ambientes não-compartmentados. Entende-se por este tipo de ambiente, de acordo com Fitzgerald (2003), espaços grandes que têm tetos altos, grande volume e pacotes combustíveis espalhados por sua área. O fogo, no caso destes ambientes, encontra como mecanismo de transferência ou causa de propagação estes pacotes.

As principais diferenças entre estes espaços não-compartmentados e os ambientes fechados são referentes ao tipo de crescimento do fogo e ao envolvimento completo do ambiente pelas chamas (*full room involvement*). No caso do ambiente fechado, o envolvimento se dá por um *flashover* e nos ambientes não-compartmentados este envolvimento chama-se *spreadover*.

O envolvimento completo do ambiente nos espaços não-compartmentados começa com o fogo em um pacote combustível inicial. As condições do fogo e a proximidade de outros pacotes pode causar a radiação do calor, induzindo a ignição e o desenvolvimento do fogo no pacote adjacente e assim sucessivamente, até que ocorra o envolvimento completo do ambiente. Assim, o arranjo dos pacotes combustíveis dentro do espaço também influencia na propagação do fogo.

As características típicas do mecanismo de *spreadover* são:

- O início do fogo e o crescimento em pacotes combustíveis;
- A queima que o pacote combustível irradia;
- O fluxo de calor na pirólise dos combustíveis nos pacotes adjacentes;
- A auto-ignição de pacotes adjacentes pela alta temperatura;
- O crescimento do fogo em pacotes adjacentes e
- A radiação do calor para outros pacotes no fluxo contínuo.

Também influenciam no envolvimento do ambiente a regularidade do espalhamento da chama através dos pacotes e outros fatores listados a seguir:

- O tamanho do item de radiação gerador do fluxo de calor;
- O espaço entre a fonte de calor e a superfície-alvo;
- O fluxo de calor recebido pelo combustível-alvo;
- O fluxo crítico de calor no combustível-alvo necessário para causar a ignição e
- A duração do fluxo de calor.

O mecanismo de *spreadover* é demonstrado através das figuras 26 e 27 a seguir:

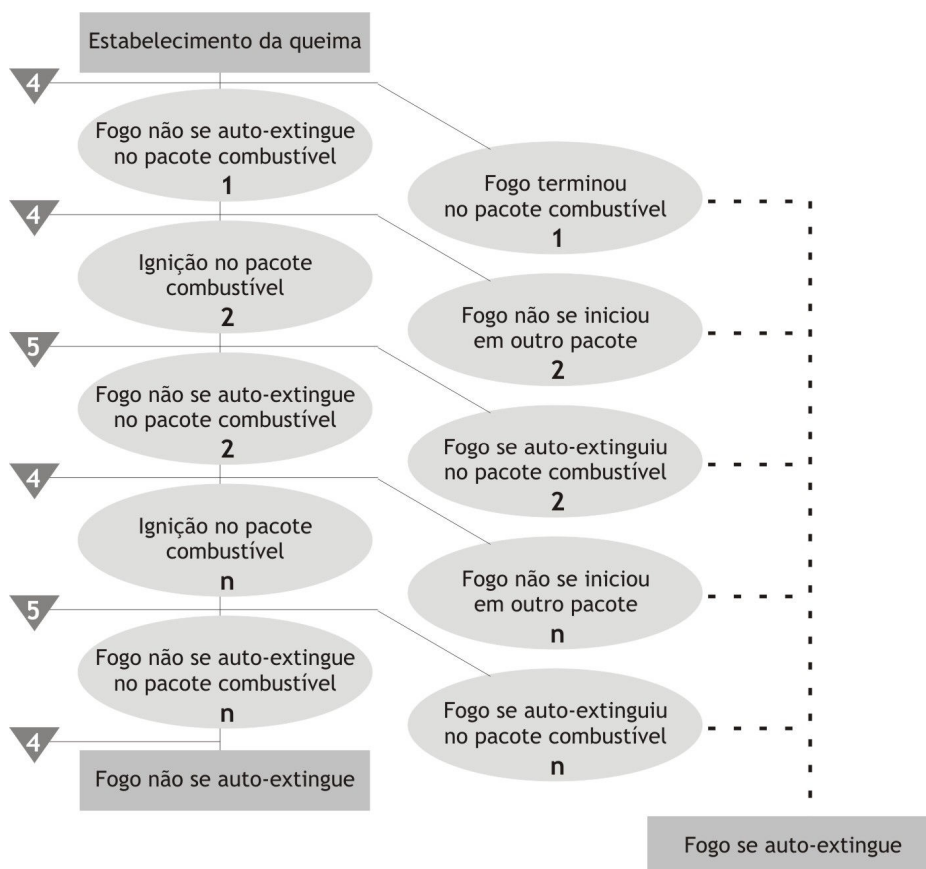
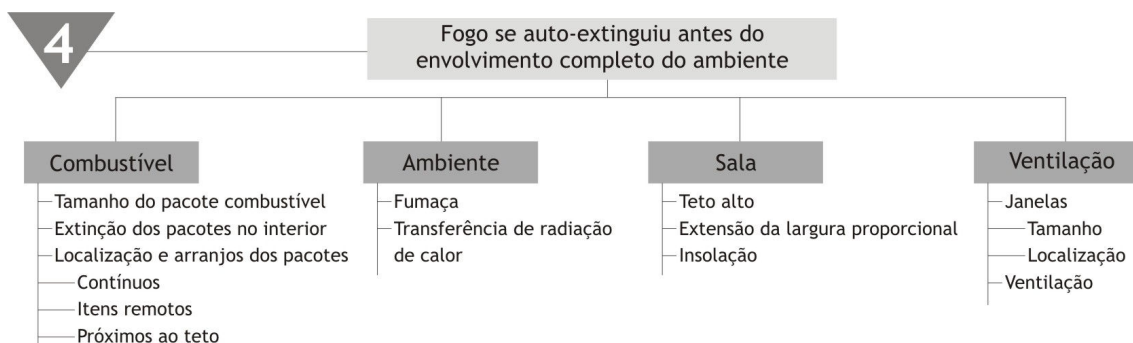


Figura 26: Como se dá o *spreadover*. Adaptado de Fitzgerald, 2003.



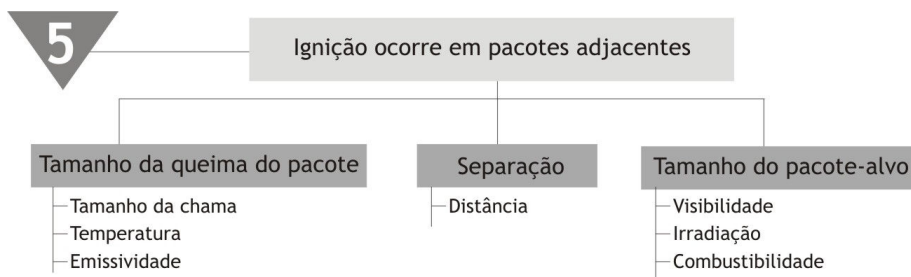


Figura 27: Detalhamento das características do ambiente. Adaptado de Fitzgerald, 2003.

4.3 Das saídas de emergência

As saídas de emergência das edificações devem possibilitar a evacuação da área pelos ocupantes do local no menor tempo possível, permitindo também a manutenção da integridade física deles. Além disso, as saídas também devem possibilitar às equipes de salvamento e resgate o acesso ao local do sinistro. Os caminhos para a evacuação devem ser protegidos e seguros desde os pontos mais afastados.

De acordo com o CBPMESP as saídas de emergência compreendem os acessos ou rotas de **saída horizontais** (acesso às escadas, portas, ou espaço livre exterior), **escadas** ou **rampas** e **descarga** (parte da saída que fica entre a escada e a área externa da edificação). Neste item serão detalhadas características de cada um destes tipos de saída de acordo com as especificações de normas da ABNT e dos Corpos de Bombeiros do estado de São Paulo.

O CBPMESP estabelece que a quantidade das saídas de emergência deve ser calculada de acordo com a população freqüentadora do local. O seu dimensionamento deve ser feito com base no número de pessoas que podem transitar por tal saída. Quando o edifício tiver mais de um pavimento, as escadas ou rampas devem ser dimensionadas de acordo com a população do pavimento mais movimentado. Para este cálculo é utilizada a equação abaixo:

$$N = P/C$$

Onde:

N é o número de unidades de passagem - largura mínima para passagem de uma fila de pessoas, o padrão é de 0,55m;

P é a população do local e;

C é a capacidade da unidade de passagem, medida de acordo com o número de pessoas que passam por esta unidade por minuto.

Entretanto, a largura mínima das saídas de emergência deve ser de 1,2m com portas que se abrem para o lado de dentro da rota.

Tanto o CBMESP, na IT-11 (saídas de emergência) quanto o COSCIPE estabelecem **distâncias máximas a serem percorridas** pelos ocupantes de uma edificação até que a rota de fuga seja atingida. A IT-11 no item 5.5.2 estabelece que a distância máxima a ser percorrida deve estar de acordo com a tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros ou sem detectores automáticos		Com chuveiros ou com detectores automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00m	45,00 m
Z	C,D,E,F,G-3,G-4, H, I, L e M	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A,B,G-1,G-2 e J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

Fonte: CBPMESP.

Já o COSCIPE estabelece que, no caso de não haver isolamento (medidas de proteção passiva que têm como objetivo evitar a propagação do fogo) entre os pavimentos, a distância máxima deve ser de 15m. Quando os pavimentos

forem isolados, a distância máxima a percorrer deve ser de 25m. Quando houver, além de isolamento do pavimento, o isolamento das unidades autônomas, a distância máxima a percorrer pode ser de até 35m. Entretanto, caso o edifício disponha de chuveiros automáticos, estas distâncias devem ser aumentadas em 15m. Ficando, desta forma, estabelecido que, para pavimentos onde não houver isolamento, a distância é de até 30m; quando houver isolamento, até 40m; e quando houver também o isolamento das unidades autônomas, a distância máxima a ser percorrida fica em 50m.

As **escadas de emergência** podem ser classificadas em quatro tipos, a saber:

Escada comum ou não enclausurada: embora faça parte das saídas de emergência, as escadas comuns se comunicam diretamente com corredores e *halls*, não possuindo portas corta-fogo;

Escada enclausurada: este tipo de escada é protegida por portas corta-fogo e tem suas paredes resistentes ao fogo;

Escada enclausurada protegida: além de portas corta-fogo e paredes resistentes, este tipo de escada também possui ventilação;

Escada à prova de fumaça: o acesso a estas escadas é feito por antecâmaras também enclausuradas ou em local aberto de modo a evitar a propagação do fogo e da fumaça.

A largura das escadas deve ser projetada de acordo com a população do local, tendo sempre 10cm a mais de cada lado para a fixação dos corrimãos. O material das escadas deve ser resistente ao fogo e seus degraus devem ter largura e altura iguais em toda a extensão do lanço. Para saída de emergência, o COSCIPE e o CBPMESP proíbem a utilização de escadas em espiral ou helicoidais.

As rampas devem ser utilizadas em edificações escolares e hospitalares e devem ter largura mínima de 1,5m e declividade máxima de 10° para as edificações hospitalares e de 12° para as demais edificações. Quando a altura a ser vencida ultrapassar os 3,7m, as rampas devem ser dotadas de mudança de

direção. Estas rampas também devem ter suas terminações sempre em locais planos, devendo também possuir piso antiderrapante e corrimão.

As áreas de descarga de uma edificação são constituídas de pilotis, corredor ou átrio enclausurado (espaço amplo criado por um andar aberto ou conjunto de andares abertos com fechamento na cobertura) e corredor a céu aberto. O corredor ou átrio enclausurado deve ter paredes, teto e portas resistentes ao fogo. Quando o pilotis for usado como área de descarga, este deve estar desobstruído e não sendo utilizado por veículos de qualquer natureza. A largura das descargas não pode ser inferior a 1,2m.

O cumprimento destas normas estabelecidas pela ABNT e pelos corpos de bombeiros dos estados tem como objetivo facilitar a saída das pessoas de uma edificação em uma situação de emergência. No tópico seguinte serão abordadas as características do movimento das pessoas durante a saída das edificações.

4.4 Movimentação de pessoas em evacuação de áreas

A movimentação das pessoas durante a evacuação de uma área é medida através de três características fundamentais, de acordo com Pauls (2002). São elas: a **densidade** (número de pessoas por unidade de área), a **velocidade** (distância percorrida por uma pessoa em um determinado tempo) e o **fluxo** (quantidade de pessoas que passam por um determinado ponto em uma unidade de tempo). O autor também faz a relação destas três variáveis numa equação de tráfego que pode se aplicar tanto para automóveis numa estrada como para pessoas no momento da evacuação de uma edificação.

$$\text{Fluxo} = \text{velocidade} \times \text{densidade} \times \text{largura da saída/via}$$

É também importante salientar que, no momento da evacuação, a velocidade de deslocamento vai depender da densidade da área. Numericamente, em uma densidade de 0,5 pessoa/m² um indivíduo é capaz de se mover a uma velocidade de 1,25 m/s caminhando rapidamente.

Entretanto, Pauls (2002) afirma que o tempo gasto por uma pessoa na movimentação de um ponto de origem a um ponto de destino é diferente do tempo total de deslocamento de várias pessoas. O tempo de evacuação de uma área, de acordo com Nelson e MacLennan (2002) é definido como lapso de tempo entre o alerta da emergência e a chegada ao local seguro. O tempo de evacuação pode ser entendido também como o tempo gasto por uma pessoa para sair de uma determinada área, enquanto o tempo total de evacuação é definido como o tempo necessário para que todas as pessoas da edificação deixem a área.

Para o cálculo do tempo de evacuação de um ambiente, a fórmula não é tão simples. Os dois principais componentes que influenciam no tempo de evacuação, de acordo com Pauls (2002), são: o tempo necessário para a movimentação em direção às rotas de fuga e o tempo para a execução de um comportamento relativamente complexo necessário para a fuga. Outros quatro componentes podem ocasionar alterações no tempo de evacuação. Dos quatro componentes citados abaixo os dois últimos são mais influenciados por aspectos sociais dos ocupantes. São eles:

O tempo de fluxo levando em consideração os diversos elementos do fluxo que compõem o sistema de fuga;

O tempo de saída de alguns indivíduos no momento da evacuação no meio de uma aglomeração movendo-se em direção a uma rota de fuga;

O tempo de pré-movimentação. Este tempo é influenciado pelas pistas do incêndio que chegam para cada um dos indivíduos;

O tempo gasto com atitudes que não têm relação com a fuga depois que o movimento de fuga é iniciado.

Nelson e MacLennan (2002) afirmam que os métodos de cálculo do tempo de evacuação de uma área se baseiam geralmente nas premissas citadas abaixo:

Todas as pessoas iniciam a movimentação ao mesmo tempo;

Os ocupantes do local não se envolvem em interrupções como as causadas pela tomada de decisão;

Todos os ocupantes da área são aptos a se deslocar com rapidez e se movimentar com facilidade em meio a aglomerações.

Porém é sabido que estas são condições ideais para evacuação e que, na maioria dos casos, ocorrem atrasos provocados pelo tempo envolvido na tomada de decisão, pelo tempo gasto com a investigação da situação, o tempo envolvido com ações que não têm relação com a fuga e o tempo de decisão pela escolha da rota de fuga. Todos estes fatores reduzem a eficiência da evacuação. Estes tipos de ação são mostrados na figura 28.

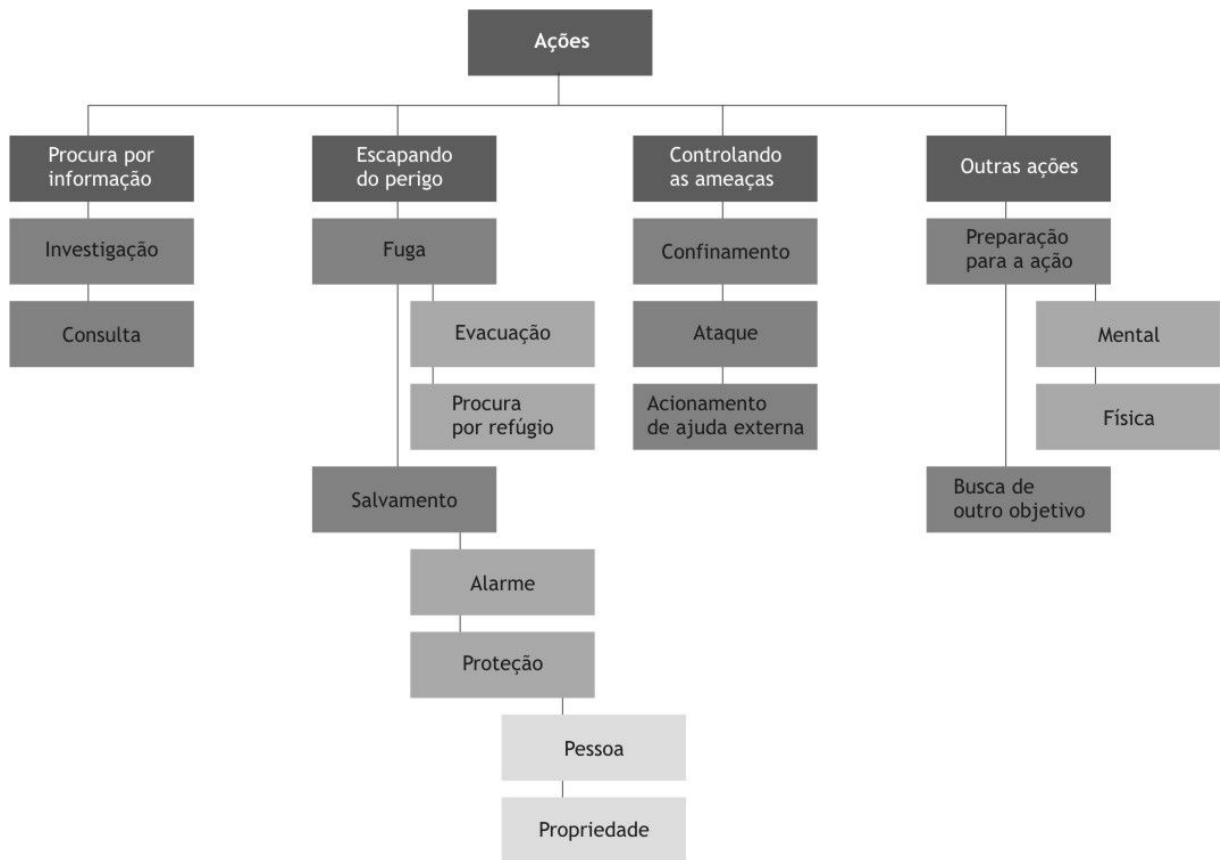


Figura 28: Tipos de ação. Adaptado de Nelson e MacLennan (2002)

O processo de evacuação de ambientes em situação de emergência pode ser feito de duas maneiras ainda de acordo com Pauls (2002): evacuação sem controle ou evacuação controlada. Estes dois tipos se diferenciam pela seqüência da evacuação, pelos diferentes comportamentos requeridos aos ocupantes durante a fuga e posteriormente pelo tipo de controle imposto pela administração da edificação. A evacuação sem controle não demanda dos

administradores da edificação nenhum plano de saída e consiste num procedimento simples que não necessita de sofisticados sistemas de treinamento.

No caso da evacuação controlada, é exigido que no local existam brigadas de incêndio, sistemas de alarme, de comunicação interna ou treinamentos constantes que podem ser utilizados no momento da fuga, para auxiliar a movimentação das pessoas durante o ato de evacuar a área. Entretanto, constatou-se que, nos casos de prédios altos, o processo de evacuação sem controle é mais eficiente e preferido pelos ocupantes do local.

Desta forma, no próximo tópico serão abordados os conteúdos relativos a alguns tipos de comportamentos humanos que freqüentemente ocorrem em situação de incêndio. Estes comportamentos são listados e descritos por Bryan (2002).

4.5 Comportamento humano em incêndios

Pauls (2002) cita de maneira generalista os comportamentos humanos mais freqüentes no momento de evacuação de uma área em que está ocorrendo uma situação de emergência.

O pânico é muito raro em situações de emergência envolvendo incêndio. É mais comum que aconteçam comportamentos altruístas e racionais;

A motivação é a principal atividade no momento de uma emergência envolvendo incêndio e na busca de informações sobre a natureza, seriedade da situação ou sobre outras pessoas;

Na evacuação existe freqüentemente uma resposta social. As pessoas agem em grupos e não individualmente;

Os problemas encontrados cotidianamente no local se agravam no momento de emergência como, por exemplo, as falhas na comunicação e problemas com a circulação de pessoas.

O comportamento humano mais freqüente em situações de incêndio é a fuga, ou seja, a evacuação do local e a busca por um ambiente seguro,

entretanto existem indivíduos que tomam atitudes diferentes quando se vêem envolvidos num incidente com fogo. Os **comportamentos não-adaptativos** mais comuns são o de pânico e o de reentrada.

Estes comportamentos não-adaptativos geralmente resultam em atitudes pouco seguras tanto para o indivíduo que toma tal atitude quanto para as outras pessoas envolvidas no incêndio. Estas atitudes não se referem a ações mal sucedidas como, por exemplo, a tentativa frustrada de apagar o fogo com um extintor. Nos casos de comportamentos não-adaptativos, o que existe é uma omissão ou uma ação que, embora bem intencionada, resulta em conseqüências negativas.

O comportamento de **pânico** envolve ações que precisam de um esforço exagerado e que pode proporcionar maus resultados. Uma pessoa em pânico pode influenciar comportamento semelhante em outros indivíduos envolvidos na ação, porque tende a agir de má fé ou de maneira individualista em relação às outras pessoas do grupo. De acordo com Bryan (2002) a pessoa em pânico tem comportamentos anti-sociais e irracionais.

O autor explicita ainda que nem sempre o que é identificado como comportamento de pânico é na verdade o tipo de comportamento clássico de uma pessoa neste estado. Em muitos casos de incêndio a justificativa deste comportamento é utilizada para explicar tragédias. Porém, análises detalhadas destas situações indicam que na maior parte do tempo as pessoas se ajudaram e que não ocorreu competitividade por parte dos ocupantes do ambiente no momento da fuga, descaracterizando uma situação de pânico.

Keating (1982) identificou quatro elementos que caracterizam o comportamento de pânico (figura 29). Entretanto considera que é difícil encontrar os quatro em um único caso. Combinações de dois elementos são encontradas mais freqüentemente.

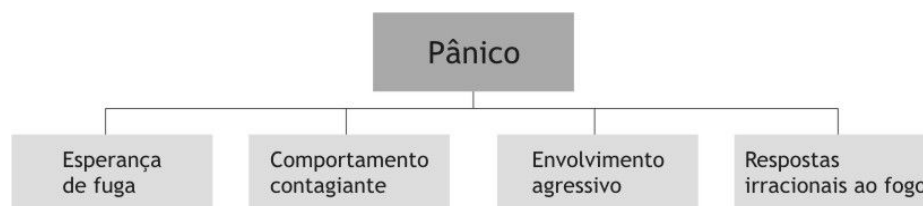


Figura 29: Quadro dos elementos que caracterizam o pânico. Adaptado de Keating (1982).

O comportamento de **reentrada** é observado muitas vezes em incêndios residenciais. Nestes casos, algum morador do lugar resolve entrar novamente na casa para resgatar algum pertence ou para ajudar um familiar que ainda se encontra no local. Só que este comportamento é normalmente executado deliberadamente o que o diferencia dos demais comportamentos não adaptativos que geralmente são associados a altos níveis de ansiedade e estresse. No entanto, o que caracteriza o comportamento de reentrada como não-adaptativo é o fato de trazer conseqüências muito negativas para quem o pratica, embora seja realizado por uma boa causa. É freqüente a asfixia em pessoas que reentram em ambientes com incêndio.

Bryan (2002) cita uma pesquisa realizada nos Estados Unidos com pessoas que reentram em ambientes com incêndio para saber quais foram os seus motivos. Dos 21 motivos citados, apenas seis representaram 73% das respostas. São elas, respectivamente: apagar o fogo (36%), buscar algum pertence (28%), verificar o fogo (18%), avisar do incêndio para outras pessoas (13%), auxiliar o corpo de bombeiros (12%) e resgatar o animal de estimação (12%).

Outro tipo de comportamento freqüentemente observado nas situações de incêndio é o **combate ao fogo**. Combater o fogo significa tomar alguma atitude para evitar a propagação das chamas por outras áreas do ambiente. Estes comportamentos são geralmente feitos com o uso de extintores de incêndio, baldes com água ou panos molhados. Combater o fogo é uma atitude mais praticada por homens (62%) que têm idade entre 28 e 37 anos (BRYAN, 2002). As mulheres geralmente têm como primeira iniciativa ligar para o corpo de bombeiros. Pesquisas do autor também revelaram que a justificativa da atitude de combate ao fogo está relacionada com o desejo de não perder algum objeto de valor pessoal ou de alto valor econômico. Quanto ao indivíduo que combate o fogo em residências, em 52% dos casos esta pessoa foi quem viu o início do incêndio; outro membro da família ou marido foi responsável pelo combate ao fogo em 28,3% dos casos; amigos ou vizinhos em 8,9% das situações.

4.6 Brigada de incêndio

De acordo com o CBPMESP, a brigada de incêndio é um grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a princípio de incêndio e prestação de primeiros socorros dentro de uma área pré-estabelecida. A brigada de incêndio é obrigatória, nos estados de Pernambuco e do Ceará, para áreas maiores que 750m² ou com mais de dois pavimentos, com exceção das residências. Entretanto, independente da área e do número de pavimentos, a brigada de incêndio é obrigatória nas casas de fogos, postos de combustível e indústrias.

Os participantes deste grupo são chamados de brigadistas, e a quantidade de brigadistas em uma determinada edificação depende do tipo de edificação e da quantidade de pessoas que ocupam a área. Para o estabelecimento do número mínimo de brigadistas deve ser levada em consideração questões de ordem da organização do trabalho, como os turnos e os eventuais afastamentos. Na composição da brigada, deve existir a participação de representantes de todos os setores da empresa. Para fazer parte da brigada o indivíduo deve preferencialmente manter-se na edificação na maior parte da sua jornada de trabalho, possuir experiência anterior como brigadista, possuir boa condição física e de saúde e bom conhecimento das instalações e ter responsabilidade legal e ser alfabetizado.

Os brigadistas devem ser organizados nas funções de **líder** (responsável pela coordenação e execução das ações em sua área de atuação), **chefe da brigada** (responsável por uma edificação de mais de um pavimento), **coordenador geral** (responsável geral por todas as edificações que compõem a planta) e **assessor técnico** (pessoa habilitada e devidamente cadastrada no Corpo de Bombeiros). Todos os brigadistas devem receber treinamentos especiais promovidos pelo Corpo de Bombeiros com carga horária mínima de 12h.

A brigada de incêndio tem nas atribuições a promoção de ações de prevenção (avaliação de riscos, inspeção dos equipamentos e rotas de fuga, orientação à população fixa e flutuante e exercícios simulados) e de emergência (identificação da situação, alarme e abandono da área,

acionamento de ajuda externa, controle do pânico e instrução de abandono da área).

No caso dos exercícios simulados, que a brigada de incêndio tem de realizar a cada 6 meses, deve ser registrada uma ata que, no mínimo deve, conter os itens a seguir: horário do evento, tempo gasto no abandono, tempo gasto no retorno, tempo gasto no atendimento aos primeiros socorros, participantes do evento, comportamento da população, falhas nos equipamentos, falhas operacionais e demais problemas constatados.

A partir destes procedimentos espera-se que as situações de emergência envolvendo fogo possam ser prevenidas e, caso ocorram, possam ser controladas de maneira que não provoquem danos aos ocupantes da edificação.

PARTE 2 | ESTUDO DE CAMPO

Capítulo 5 | Os aeroportos

5.1 Aeroporto Internacional dos Guararapes / Gilberto Freyre - Recife (PE)

O Aeroporto do Recife foi construído antes da II Guerra Mundial e sua estrutura foi melhorada logo em seguida para acomodar a Base Aérea do Recife. Em 1948 seu nome foi mudado para Aeroporto dos Guararapes. Desde sua construção, o aeroporto funciona na mesma área, entretanto em 1958 seu terminal de passageiros foi trazido mais para frente do terreno, no bairro da Imbiribeira, para que ficasse mais perto da faixa litorânea com o intuito de tentar atender à crescente demanda de turismo. Até hoje é nesta mesma localização que se encontra o Aeroporto Internacional dos Guararapes - Gilberto Freyre. O aeroporto ainda passou por três reformas (1982, 1990 e 2004) até chegar à configuração atual (INFRAERO, 2007). O nome do aeroporto faz referência à Batalha dos Guararapes ocorrida no período colonial brasileiro nos morros situados ao fundo do terminal de passageiros. O segundo nome do Aeroporto, Gilberto Freyre, refere-se ao sociólogo e antropólogo pernambucano que viveu de 1900 a 1987.

De acordo com a INFRAERO (2007), atualmente o Aeroporto do Recife conta com 52.000m² quadrados de área e capacidade para 5.000.000 de passageiros/ano. Também dispõem de 64 balcões de *check-in*, 142 lojas dentro do conceito de “Aeroshopping” e edifício garagem com três pavimentos e capacidade de acomodar 2.080 veículos. No quarto pavimento do terminal de passageiros, encontra-se espaço para eventos e exposições. O saguão do aeroporto conta ainda com obras de artistas pernambucanos, dentre eles Francisco Brennand, João Câmara, José Cláudio, Gil Vicente, Pedro Frederico e Abelardo da Hora.

O Aeroporto dispõe atualmente de 26 posições de aeronaves e 11 pontes de embarque numa área total de 3.888.457,41 m² no sítio aeroportuário. Possui também a maior pista de pouso do Nordeste e um conjunto de dutos

subterrâneos para abastecimento das aeronaves, queroduto, evitando o movimento de caminhões-tanque no pátio. A movimentação operacional do Aeroporto é mostrada na tabela abaixo:

Tabela 2: Movimento operacional do Aeroporto Internacional dos Guararapes

Ano	Quantidade		
	Aeronaves	Carga aérea	Passageiros
2002	65.782	51.330.596	2.978.219
2003	56.604	46.909.929	2.733.424
2004	56.551	49.479.223	3.173.672
2005	54.843	56.764.639	3.604.652
2006	57.812	59.259.755	3.953.845
Até maio de 2007	24.834	22.870.913	1.689.667

Fonte: INFRAERO, 2007.

De acordo com o funcionário Orlando Silva, chefe da segurança do Aeroporto, o saguão está equipado com os seguintes meios de prevenção e combate a incêndios:

a) medidas ativas: sensores iônicos e óticos (sobre e sob o teto), *sprinklers*, hidrantes ligados à casa de bombas, armários de primeiros socorros espalhados pelo saguão e extintores portáteis distribuídos no saguão conforme o tipo de combustível e agente extintor (praça de alimentação - pó químico, livraria - água, outros pontos do saguão - CO2 e pó químico).

b) medidas passivas: portas de segurança e sinalização com indicação das rotas de fuga.

O sistema de acionamento do alarme de incêndio, com pontos localizados em vários locais do saguão e que podem ser acionados por qualquer pessoa (figura 30), tem todas as suas unidades codificadas em relação à localização. O aeroporto conta também com sala de controle que é responsável

pelo monitoramento dos alarmes de incêndio e das câmeras espalhadas pelo saguão, áreas operacionais e redondezas do aeroporto. Os funcionários da sala de controle também se encarregam de alertar os brigadistas para a verificação do acionamento dos alarmes e caso seja detectado um incêndio acionam também, por meio de *hotlines*, os hospitais e o Corpo de Bombeiros, além de fazer o travamento das escadas rolantes e dos elevadores.



Figura 30: Acionadores do alarme de incêndio.

O aeroporto realiza também um simulado de incêndio anual em que são testados todos os sistemas de prevenção e combate a incêndios. No exercício são postos em prática os conhecimentos adquiridos pelos voluntários participantes dos cursos de treinamento e integrantes do Centro Voluntário de Emergência(CVE). Nestes simulados são postos em prática os planos de emergência e são cronometrados os tempos de auxílios externos, assim como atuação dos socorristas e médicos de plantão no terminal. O complexo aeroportuário também dispõe de brigada de incêndio, que está presente diariamente no local e tem como auxílio dois caminhões com reservatórios de água e uma UTI móvel.

O CVE conta hoje com 100 voluntários que passaram por um treinamento de 40horas e estão preparados para auxiliar no combate a pequenos incêndios,

na evacuação da área e em acidentes aéreos. O CVE também dispõe de um carro equipado com macas e equipamentos específicos para o auxílio das vítimas em caso de acidente aéreo.

Ainda segundo o chefe da segurança, as portas de saída do terminal contam com dispositivo de abertura mecânica de dentro para fora, disponível também no aeroporto de Fortaleza, entretanto não existem registros de utilização deste sistema em situação real, apenas nas verificações de funcionamento. Dois casos de incêndio já foram registrados no saguão do aeroporto desde a sua inauguração em 2004. O primeiro deles ocorreu num enfeite de natal na praça de alimentação. Na época, a brigada de incêndio tinha sido formada recentemente e os brigadistas combateram o fogo apenas com os extintores portáteis. O segundo caso ocorreu numa loja do aeroshopping e também foi rapidamente combatido pelos brigadistas sem a necessidade de acionamento do Corpo de Bombeiros.

5.2 Aeroporto Internacional Pinto Martins - Fortaleza/Ceará

O Aeroporto Internacional Pinto Martins teve seu novo terminal inaugurado em fevereiro de 1998 numa parceria entre o Governo Federal e o Governo do Estado, visando atender ao plano de incremento do turismo do Estado do Ceará e a já crescente demanda de turistas que desembarcavam na cidade (INFRAERO, 2007). De acordo com a INFRAERO (2007) este novo terminal tem vida útil de 50 anos. Anteriormente o terminal de cargas e de passageiros funcionava em uma estrutura construída a partir de 1974, ano em que a INFRAERO assumiu a administração do aeroporto, e onde hoje funciona a divisão contra incêndio.

A origem do aeroporto de Fortaleza é da década de 1930. Até o ano 2000 no mesmo local existia uma pista utilizada pelo Aeroclub de Fortaleza. Segundo a INFRAERO (2007), durante a II Guerra Mundial a pista serviu de base de apoio às forças aliadas; nesta época também foi construída a segunda pista do aeroporto. No dia 13 de maio de 1952 o aeroporto ganhou o nome do aviador Euclides Pinto Martins, cearense de Camocim, que, na década de 1920, realizou o primeiro vôo por cima do oceano Atlântico fazendo a rota Rio de Janeiro - Nova York.

Atualmente o Aeroporto Internacional Pinto Martins conta com uma estrutura de 32 mil metros quadrados, tem capacidade para 3.000.000 passageiros/ano e estacionamento para 14 aeronaves. O sítio aeropotuário (complexo que envolve as pistas, terminal de cargas, de passageiros e angares) possui 5.194.229,77m². O terminal de passageiros se divide em quatro pisos. No subsolo encontra-se o estacionamento com vagas para mil carros e o ponto de ônibus para as linhas que servem ao aeroporto. Já no primeiro piso encontram-se 31 guichês de *check-in* das sete companhias aéreas de operam regularmente no Pinto Martins, lojas das companhias aéreas, locadoras de automóveis, balcão de informações turísticas, juizado de menores, Departamento de Aviação Civil, desembarque de passageiros e acesso aos pontos de táxi. No segundo piso do prédio é possível encontrar caixas eletrônicos de bancos, lojas, praça de alimentação e embarque doméstico e internacional e no último piso encontra-se o terraço panorâmico (INFRAERO, 2007).

O movimento operacional do aeroporto Pinto Martins, segundo a INFRAERO (2007), é representado na tabela abaixo.

Tabela 3: Movimento operacional do Aeroporto Internacional Pinto Martins

Ano	Quantidade		
	Aeronaves	Carga aérea	Passageiros
2002	45.187	29.169.879	2.093.480
2003	36.486	26.606.948	1.868.699
2004	39.618	31.504.199	2.317.869
2005	42.537	35.361.710	2.774.240
2006	46.567	35.808.334	3.282.979
Até maio de 2007	19.500	13.045.452	1.513.029

Fonte: INFRAERO, 2007.

De acordo com relato do chefe da segurança do Aeroporto, Weber Nobre, o novo terminal foi construído com a mais avançada tecnologia existente na época em relação aos meios de prevenção e combate a incêndios.

Todo o sistema de combate a incêndio é interligado, contando com a integração entre os sistemas de câmeras, portas, ar condicionado, escadas rolantes e elevadores.

As medidas de proteção contra incêndio utilizadas no edifício são:

a) medidas ativas: detectores de fumaça do tipo iônico e ótico tanto no teto quanto no forro dos quatro pisos. Sistema de ar condicionado programado para, no caso da detecção de fumaça no prédio, funcionar de forma invertida, ou seja, como um exaustor, levando a fumaça do interior do prédio para fora. Quando a fumaça é detectada é enviado um sinal para a central de controle que automaticamente aciona o movimento da câmera mais próxima em direção ao detector que foi acionado. O sistema também conta com hidrantes, *sprinklers* e extintores de incêndio espalhados por todo o saguão e áreas de uso exclusivo da comunidade aeroportuária.

b) medidas passivas: destravamento de portas e paralisação escadas rolantes quando um incêndio é detectado. Sistema de indicação de rotas de fuga que conta com faixas de segurança de material fotoluminescente afixadas no chão. Também existem placas que indicam as saídas de emergência e que são dotadas de luzes de emergência para o caso de corte da energia elétrica.

As portas que dão acesso à área externa do saguão também são dotadas de sistema mecânico de destravamento. Estas portas normalmente funcionam com sensor de movimento e com abertura em folhas (sentido esquerda/direita). No caso de as portas encontrarem-se fechadas e ocorrer uma pressão no sentido de dentro para fora, por exemplo uma grande quantidade de pessoas tentando sair ao mesmo tempo e forçando a porta, o sistema de abertura em folhas é desativado e estas portas abrirão para fora liberando o fluxo.

Ainda segundo Weber Nobre o funcionamento deste sistema é constantemente verificado, mas sua utilização em situação não planejada só foi registrada uma vez durante os nove anos de funcionamento do novo terminal, tendo obtido sucesso. O ocorrido foi o desembarque de um time de futebol local, o que levou muitos torcedores para recepcioná-lo no saguão do aeroporto. À medida que os jogadores iam desembarcando e se dirigindo para a porta de saída, o conjunto dos torcedores seguia acompanhando, fazendo com que no momento da abertura da porta fosse feita pressão suficiente para que as

portas abrissem no sentido de dentro para fora. O funcionário também relatou que nos nove anos de funcionamento do novo terminal não foram registrados casos de incêndio em nenhuma das dependências do complexo aeroportuário.

De acordo com o chefe da segurança, são feitos exercícios programados duas vezes por ano, abertos para participação de toda a comunidade aeroportuária. Nestes simulados são utilizados e verificados todos os meios de prevenção e combate a incêndio com o acionamento da brigada de incêndio (com 46 bombeiros 24 horas por dia no aeroporto), Corpo de Bombeiros e ambulâncias, conforme mostram as figuras 31 e 32. Também são oferecidos cursos de capacitação em prevenção contra incêndios mensalmente à comunidade aeroportuária. Atualmente da população fixa do complexo é de 3.600 pessoas, destas 700 já passaram pelo curso.



Figura 31: Bombeiros que fazem parte da brigada de incêndio.



Figura 32: Parte de um dos exercícios simulados.

Capítulo 6 | Estudo com as informações de segurança

6.1 Estratégias e design

A proposta deste trabalho é fazer a análise de eficiência do sistema de informação visual para situações de emergência envolvendo incêndio em locais de uso público. Foi realizado o estudo de caso com as sinalizações presentes nos aeroportos de duas capitais do Nordeste do Brasil, Fortaleza e Recife. Pressupõe-se que a maioria dos freqüentadores dos aeroportos não recebem treinamento para evacuar tais áreas nas situações de incêndio.

Nesta etapa foram realizados dois procedimentos. O primeiro deles consistiu na coleta de informações presentes nos aeroportos; a segunda etapa compôs-se da análise gráfica destas informações. Estes procedimentos têm o objetivo de fornecer dados preliminares sobre as informações de segurança que posteriormente serão usadas como estímulo no teste de compreensibilidade, parte do estudo com os usuários. Os resultados obtidos nesta etapa serão posteriormente comparados com os resultados do estudo com os usuários.

6.2 Procedimentos

6.2.1 Coleta das informações

6.2.1.1 Aplicações




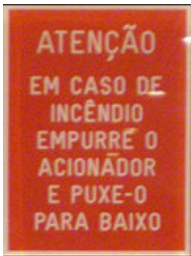
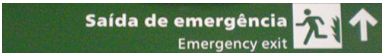

As informações de segurança para situação de incêndio que interessam a este trabalho foram agrupadas em sinalização de **alerta**, de **orientação e salvamento** e de **proibição**, de acordo com a classificação proposta pela NBR 13434-2 (ver item 3.4). As informações de segurança foram coletadas em todos os ambientes dos dois aeroportos e foram selecionadas três delas de cada local, de acordo com a freqüência de aparição nos ambientes. No total são 6 placas diferentes. As placas foram fotografadas de frente, num enquadramento

fechado, simulando as condições de iluminação percebida pelo olho humano (conforme mostra quadro 15).

6.2.1.2 Resultados

As placas coletadas e mostradas no quadro 15 foram utilizadas no teste e na análise gráfica depois de tratadas em software de edição de imagem (Adobe Photoshop) para serem isoladas do contexto. Para facilitar a identificação, as placas receberam um código com o prefixo do aeroporto que se encontram (REC ou FOR) e um número de ordem.

Quadro 15: Placas coletadas nos aeroportos das duas cidades.

Placa / cidade	FOR 1	FOR 2	FOR 3
Fortaleza			
Placa / cidade	REC 1	REC 2	REC 3
Recife			

A placa FOR1 é apresentada no saguão do aeroporto afixada à parede, conectada a uma tomada e sempre próxima a uma saída de emergência. A seta

que está presente na placa pode estar apontando para a esquerda, direita ou para baixo, dependendo da localização da placa em relação à saída.

Estas placas são feitas de material à base de PVC translúcido adesivado com a informação “saída de emergência / emergency exit” e a seta. Esta placa de PVC está inserida em uma estrutura metálica em forma de retângulo tridimensional. Dentro desta estrutura metálica, está inserida uma lâmpada de emergência que permanece conectada à rede elétrica para alimentação da bateria que gera luminosidade extra quando a corrente é cortada. Assim, as placas estão sempre apagadas, e na falta de energia, elas acendem automaticamente. O acionamento das luzes de emergência contendo a informação da saída já foi testado com sucesso conforme já mostrado no item 5.1.

Como esta é uma placa que contém apenas informações de texto, vale ressaltar algumas das características deste texto. A informação “saída de emergência” está toda escrita em caixa alta, numa fonte sem serifa e com um alto contraste de cor (vermelho e branco). O elemento enfático apresentado, seta, também está com o mesmo contraste de cor.

Já a placa FOR 2 contém instruções em inglês e em português de como agir em uma situação de incêndio e está localizada sempre próxima às portas dos quatro elevadores presentes nos três pavimentos do aeroporto. Tal placa é confeccionada em adesivo afixado na parte posterior de uma placa de acrílico transparente que se encontra presa à parede por pinos de aço inoxidável. Esta placa mede 40 x 20cm e contém as informações a seguir:

Em caso de incêndio

- Mantenha a calma, avise a segurança

- Não corra riscos inúteis

- Abandone o prédio, sem correr, nem gritar segundo a sinalização de segurança

- Feche as portas sem trancá-las

- Auxilie os outros, em especial deficientes, idosos e crianças

- Havendo fumaça, caminhe de quatro evitando a inalação da mesma

- Não volte ao prédio. Obedeça a sinalização de segurança

Quanto as características gráficas do texto tem-se que a tipografia é sem serifa, também está grafada toda em caixa alta com divisão em tópicos e com destaque em negrito em relação ao mesmo texto em inglês. As cores

utilizadas são vermelho e amarelo que se revezam entre cor de fundo e cor do texto.

A terceira e última placa analisada do aeroporto de Fortaleza (FOR3) está localizada sempre do lado esquerdo da placa FOR2, ou seja, próximo à porta dos quatro elevadores localizados nos três pavimentos do aeroporto. Esta placa contém a mesma composição de materiais da placa anterior, acrílico adesivado e afixada com pinos. Com medidas de 20 x 20 cm encontra-se presente nesta área a seguinte informação, também em português e em inglês: “Atenção. Em caso de incêndio, use as escadas, nunca use o elevador, procure a saída mais próxima”. As características gráficas da placa FOR3 são as mesmas da placa FOR2 com diferença no tamanho da fonte que da placa FOR3 é maior.

As placas mostradas na linha 2 da quadro 15 foram encontradas no aeroporto do Recife. A placa REC1 é encontrada no saguão e afixada em colunas sempre em cima de um acionador de alarme de incêndio, conforme mostra a figura 28. Ela é confeccionada em acrílico e gravada com tinta branca e vermelha através de processo térmico que produz relevo no grafismo e em seguida encoberta com a camada de acrílico transparente. Esta placa tem aproximadamente 10 x 15 cm de tamanho e contém a informação: “Atenção. Em caso de incêndio empurre o acionador e puxe-o para baixo”. O texto desta placa está grafado de branco em caixa alta, negrito e com a cor vermelha de fundo. A palavra “atenção” está grafada em uma corpo maior do que as outras informações.

A segunda placa mostrada (REC2) é também considerada sinalização de emergência para indicação de rota de fuga, assim como a placa REC3, mas não segue o mesmo padrão de visual, de materiais, de cores e de formatos. Esta se encontra nas duas extremidades do aeroporto afixada ao teto juntamente com a sinalização convencional do aeroporto. A placa contendo o texto “saída de emergência” em português e em inglês possui também um pictograma que representa a saída, mas que não é o mesmo da placa REC3, e ainda uma seta que sempre aponta para cima. A placa é confeccionada em metal pintado de verde e adesivado em branco com as informações. As características visuais desta placa são: texto em caixa alta e baixa, fonte em negrito na cor branca e com fundo verde; no que diz respeito às imagens é utilizada uma seta e um pictograma que representa saída de emergência também na cor branca sobre fundo verde.

A placa REC3 é encontrada em diversos pontos do saguão com as setas apontando em direções diferentes, dependendo da localização da placa em relação à saída de emergência que ela indica, aparecendo direcionada à direita, à esquerda ou para cima. Esta placa é formada por uma lâmina de vidro, gravada com a informação, e acoplada a um suporte de PVC que contém uma bateria ligada à rede elétrica, ficando sempre acesa; nos casos de falta de energia, a bateria faz com que a placa continue acesa, indicando a saída. O efeito visual da placa é semelhante a um néon, ficando o fundo transparente e a informação destacada em vermelho. Estas placas sempre estão afixadas em uma parede ou no teto. Nela existe um pictograma regulamentado pela ABNT pela ISO como indicador de saída de emergência que aparece na cor vermelha (néon) sobre fundo transparente. Também é encontrada nesta placa um seta indicativa da direção da saída na mesma proporção do pictograma.

6.2.1.3 Análises, comentários e lições aprendidas

Como mencionado nas estratégias desta etapa, a proposta era coletar as informações dos tipos alerta, proibição e orientação e salvamento. Entretanto, no momento da seleção das informações a serem fotografadas, percebeu-se que não havia, dispostas no saguão de nenhum dos dois aeroportos, informações relativas a alertas. Para o caso de sinalização de proibição, a única existente e relacionada com uma situação com fogo era o aviso de não fumar, que para o presente estudo não se relaciona diretamente com os objetivos propostos. Desta forma, foram coletadas apenas informações de orientação e salvamento.

Foram encontradas dificuldades para fotografar corretamente as placas devido a uma série de fatores, dentre eles as condições de iluminação, principalmente pelo reflexo das luminárias no material de superfície das placas, o que pode dificultar também a visualização por parte dos usuários no momento de leitura das informações.

Observou-se que das informações coletadas existe uma predominância de placas com informações textuais apenas. Especialmente nas do aeroporto de Fortaleza, não existe qualquer tipo de informação pictórica, apenas longos textos bilíngües. Já nas placas coletadas no aeroporto do Recife, duas delas têm pictogramas, que embora indiquem a mesma coisa (saída de emergência),

apresentam configurações gráficas diferenciadas. Apenas o pictograma da placa REC3 está de acordo com o proposto pela ABNT.

Também foi observado que, de acordo com a norma, a indicação de saída de emergência deve ser feita apenas pelo pictograma indicado na placa REC3 e não por texto e pictograma como feito na placa REC2.

Vale ressaltar que, mesmo observando estas características e comparando-as com a norma da ABNT, os órgãos reguladores desta sinalização, o Corpo de Bombeiros dos dois estados através do CODSEG e do COSCIPE, não fazem referência à utilização da norma nem à configuração gráfica das informações.

6.2.2 Análise gráfica

6.2.2.1 Aplicações

Para o estudo analítico das informações de segurança, foram abordados o conteúdo informacional, a apresentação gráfica, as condições de visualização com base na relação tamanho x distância de visualização e a conformidade com as normas da ABNT para todas as informações coletadas. Esta parte da pesquisa foi baseada nas metodologias propostas por Wogalter (2006) e Spinillo (2000). Adotou-se uma matriz de verificação, adaptada de Azevedo (2006), para que seja possível confrontar de um lado as informações coletadas e de outro os parâmetros de avaliação.

Para a análise do conteúdo informacional, os critérios adotados dizem respeito à presença/ausência, tipo e características das quatro variáveis que Wogalter (2006) diz serem necessárias para comunicação precisa de uma informação de segurança. São elas:

- a) **palavra sinal:** A palavra sinal é responsável pela indicação do grau de severidade sobre determinado risco ou perigo.
- b) **indicação do perigo:** Os usuários devem ser capazes de identificar a partir da advertência qual tipo de perigo que um produto representa.

c) informações sobre **conseqüências adversas**: Deve estar claro qual tipo de conseqüência o indivíduo pode sofrer caso descumpra as orientações fornecidas na advertência;

d) **instruções** sobre como proceder em caso de emergências: Boas advertências devem indicar ao usuário a maneira mais segura de proceder com aquele produto ou situação.

Na segunda parte da análise das informações, foi observada a apresentação gráfica destas informações. O modelo adotado foi proposto por Spinillo e Azevedo (2006) e é formado por 4 variáveis, todas descritas e detalhadas no item 3.3.1 deste trabalho (**delimitação da área, elementos enfáticos, elementos simbólicos e estilo da ilustração**).

As condições de visualização no contexto foram avaliadas de acordo com a distância de visualização da placa em confronto com o seu tamanho. Questões específicas de cada contexto também foram relatadas na matriz de análise. A distância de visualização será avaliada de acordo com a norma NBR 13434 (sinalização de segurança contra incêndio e pânico), que estabelece a área da placa seguindo a fórmula abaixo:

$$A > \frac{L^2}{2.000}$$

Onde:


A é a área da placa em metros quadrados e

L é a distância do observador à placa, em metros.

Entretanto esta fórmula só é válida para $L \leq 50m$, sendo que deve ser observada a distância mínima de 4m. A conformidade com as normas nacionais, especialmente a NBR 13434, em suas três partes, também foi analisada na mesma matriz. Os parâmetros neste caso serão: o **formato das placas** e as **cores** (básica e de contraste) todos detalhados no item 3.4 deste trabalho.

Todas as informações de segurança coletadas foram analisadas de acordo com os parâmetros propostos. As variáveis informacionais, gráficas e de normalização foram organizadas em uma matriz de análise, em forma de quadro, em que nas linhas estão expostas as informações coletadas e nas colunas as variáveis, conforme modelo (quadro 16), com base em Spinillo (2002), Cavalcanti (2005) e Azevedo (2006) acrescidas das demais colunas específicas para as características deste estudo.

Quadro 16: Modelo da matriz de análise para as informações de segurança.

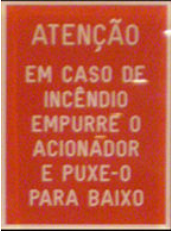
Tipo		Proibição
Informação		
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	-
	Indicação do perigo	-
	Consequências	-
	Instrução	Não fumar
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Bordas
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	Traço
	Estilo da ilustração	Esquemático
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Circular
	Cores	Vermelho com branco

6.2.2.2 Resultados


a) Recife

As informações coletadas no Aeroporto Internacional dos Guararapes-Gilberto Freyre foram referentes às indicações de saídas de emergência e ao acionamento do alarme de incêndio. A seguir são apresentadas os quadros com as matrizes com as análises gráficas das três placas. Questões referentes à normalização são apresentadas no item de discussão do presente trabalho.


Quadro 17: Placa presente ao lado do acionador do alarme de incêndio.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		REC1 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	Atenção
	Indicação do perigo	Em caso de incêndio
	Consequências	-
	Instrução	Empurre o acionador e puxe-o para baixo.
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Bordas
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	-
	Estilo da ilustração	-
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Vermelho com branco

Quadro 18: Placa que indica a saída de emergência.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		REC2 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	-
	Indicação do perigo	-
	Conseqüências	-
	Instrução	-
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Relação figura/fundo
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	Seta
	Estilo da ilustração	Esquemático
Visualização	Distância tamanho x	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Verde com branco

Quadro 19: Segundo modelo de placa que indica saída de emergência.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		REC3 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	–
	Indicação do perigo	–
	Consequências	-
	Instrução	–
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Vazado
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	Seta
	Estilo da ilustração	Esquemático
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Vermelho

Nas placas coletadas no aeroporto do Recife, observou-se que para o conteúdo informacional apenas a placa REC1 tem no seu texto características deste item. Existe a palavra-sinal “atenção”, a indicação do perigo (situação de incêndio) e a instrução de puxar o acionador para baixo. As outras duas placas, típicas de orientação e salvamento, não possuem conteúdo informacional segundo o padrão considerado por Wogalter (2006).

Para o primeiro tópico do item apresentação gráfica, delimitação da área, as três placas obtiveram resultados diferentes. Na placa REC1 a delimitação foi feita por borda, no caso uma linha branca que margeia todo o entorno da placa com fundo vermelho. Já na placa REC2 a delimitação foi feita por relação figura/fundo, no caso pela própria delimitação da cor da placa (verde) em relação aos outros elementos do plano contextual. Para a placa REC3 o vazado foi o delimitador da área, a informação “flutua” no restante do vidro, que serve como apoio para a placa.


No caso do elemento enfático, a cor foi utilizada como destaque nas três placas e o elemento simbólico “seta” foi utilizado nas placas REC2 e REC3, já que as duas têm indicação de direção a ser tomada. A placa REC1 não apresenta ilustração, mas nas placas REC2 e REC3 o estilo da ilustração é esquemático com imagens bastante semelhantes.

Assim como nas placas do aeroporto de Fortaleza, as placas do aeroporto do Recife encontram-se com o tamanho em relação à distância de visualização em acordo com a norma da ABNT, assim como o formato retangular também em conformidade com a NBR 13434. As cores indicadas por tal NBR para as informações de orientação e salvamento são o verde e o branco; neste caso apenas a placa REC2 está em conformidade com a norma. As outras duas utilizam o vermelho e o branco como cores de contraste.


b) Fortaleza

Do aeroporto de Fortaleza foram escolhidas três informações de acordo com a frequência de aparição destas no saguão. A seguir são apresentadas os quadros com as matrizes contendo as informações utilizadas no teste. No item de discussão são feitas considerações a respeito da análise e da relação entre estas informações e a norma da ABNT vigente para a sinalização de emergência envolvendo incêndio.


Quadro 20: Placa coletada no aeroporto de Fortaleza.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		FOR1 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	-
	Indicação do perigo	-
	Consequências	-
	Instrução	-
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Relação Figura / Fundo
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	Seta
	Estilo da ilustração	-
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Vermelho com branco

Quadro 21: Placa do aeroporto de Fortaleza localizada ao lado dos elevadores.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		FOR 2 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	-
	Indicação do perigo	Em caso de incêndio
	Consequências	-
	Instrução	Todo o texto da placa
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Relação figura /fundo
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	-
	Estilo da ilustração	-
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Vermelho com Amarelo

Quadro 22: Placa que se encontra ao lado dos elevadores no aeroporto de Fortaleza.

Tipo		Orientação e Salvamento
Informação		FOR3 
Conteúdo informacional	Palavra- sinal	Atenção
	Indicação do perigo	Em caso de incêndio
	Conseqüências	-
	Instrução	Nunca use o elevador, procure a saída mais próxima
Apresentação gráfica	Delimitação da área	Relação figura /fundo
	Elementos enfáticos	Cor
	Elementos simbólicos	-
	Estilo da ilustração	-
Visualização	Distância x tamanho	De acordo com a norma
Conformidade com normas	Formato	Retangular
	Cores	Vermelho com Amarelo

A primeira placa, FOR1, não segue o padrão apontado por Wogalter (2006) para o conteúdo informacional de uma informação de segurança porque seu conteúdo não se relaciona com indicação de perigo ou de comportamento seguro a ser realizado. Na mesma análise das placas FOR2 e FOR3, já é possível observar a presença de palavra-sinal (“atenção” nas duas), de indicação de perigo (“em caso de incêndio” nas duas) e de instruções sobre como proceder, já que as duas placas tratam de procedimentos a serem realizados em caso de incêndio.

Já no segundo item na matriz, apresentação gráfica, observou-se que a delimitação da área foi feita pela relação figura/fundo e que o elemento enfático é a cor nas três placas coletadas. No caso do elemento simbólico, a seta é utilizada como indicador de direção na placa FOR1. Nas outras duas placas não existe este tipo de elemento gráfico. Como o conteúdo das placas é apenas textual, não existe estilo da ilustração em nenhuma das três.

No item de visualização, apresentado na matriz, as três placas seguem o indicado pela norma para o padrão de tamanho em relação à distância de visualização. Já para o último tópico da matriz, conformidade com a norma em relação às cores e formato, tem-se o seguinte resultado: o formato está adequado nas três, já que a norma indica que as placas de orientação e salvamento devem ser retangulares. No caso das cores, existe uma inadequação com a norma vigente que indica as cores verde e branco para a configuração das informações de orientação e salvamento. As cores utilizadas neste caso são vermelho e amarelo, que, de acordo com norma, deveriam fazer parte da informação de proibição e alerta.

6.2.2.3 Análises, comentários e lições aprendidas

Conforme observado nos resultados das placas analisadas graficamente, nenhuma delas está de acordo com a norma da ABNT vigente para sinalização de orientação e salvamento (NBR 13434). Porém este resultado pode ser esperado quando os códigos que regem e fiscalizam esta sinalização (CODSEG no Ceará e COSCIPE em Pernambuco) adotam parâmetros próprios e não os da ABNT como base para a sinalização adotada nos aeroportos.

No caso do aeroporto de Fortaleza, esta inadequação com a norma pode ter sido acentuada pela diferença entre o ano de construção do terminal (1998) e a publicação da norma que estabelece os novos parâmetros para sinalização de orientação e salvamento em situação de incêndio, publicada em 2002. Quando o aeroporto foi construído, o padrão adotado na placa FOR1 era o vigente segundo a norma da ABNT. No ano da inauguração do terminal do aeroporto do Recife, a nova norma já estava em vigor e por isso a informação de segurança já foi adotada de acordo com a legislação vigente, embora com algumas inadequações.

Outra característica observada foi o conteúdo informacional das placas FOR2 e FOR3. Nelas existe uma quantidade grande de texto, com destaque para a placa FOR 2, que contém 11 linhas e ainda apresenta informações bilíngües. O conteúdo dos textos diz respeito a procedimentos a serem adotados no caso de uma situação de incêndio. Eles podem ser muito caros no momento de um incêndio, já que os usuários do aeroporto não recebem treinamento para agir em tais situações. Entretanto, acredita-se que tal quantidade de informações e a maneira como elas estão dispostas graficamente podem dificultar sua leitura e compreensão por parte dos usuários, além de requerer tempo muito longo para a realização de tais passos, o que não é disponível em uma emergência de incêndio.

No sentido contrário, as placas do aeroporto do Recife apresentam informações pictográficas (assemelhando à ação de fuga - personagem correndo e atravessando uma saída com a porta aberta) que são consideradas sucintas e de uma abrangência de compreensão maior.

Estas hipóteses serão comprovadas ou refutadas a partir do teste de compreensibilidade realizado na próxima etapa deste trabalho.

Na informação denominada REC1 aparece o texto: “ATENÇÃO. Em caso de incêndio empurre o acionador e puxe-o para baixo.” Nesta instrução, o texto pode causar confusão ao usuário devido à quantidade de ações que ele tem que realizar para executar a tarefa de acionar o alarme de incêndio. Mais uma vez esta característica só poderá ser averiguada no teste de compreensibilidade com os usuários dos aeroportos. No capítulo, seguinte são apresentadas as especificações do estudo com os usuários.

Capítulo 7 | Estudo com os usuários

7.1 Estratégias e Design

O estudo com os usuários foi realizado em duas etapas. A primeira delas foi a **entrevista** preliminar com alguns freqüentadores dos aeroportos, *in loco*, com o objetivo de verificar a percepção das informações de segurança no próprio local de visualização. A segunda parte foi um **experimento**, realizado nas dependências de duas universidades, composto de três etapas (questionário, teste de compreensibilidade e índice de carga da tarefa) e que tem como objetivo simular condições reais de uma emergência de incêndio.

Para o desenvolvimento do teste de compreensibilidade foi utilizado o conceito de carga mental de trabalho (*mental workload*). De acordo com Young e Stanton (2005), a carga mental de trabalho assumida por um indivíduo é definida por dois fatores: as demandas da tarefa propriamente dita e a tensão resultante das responsabilidades assumidas pelo indivíduo para a realização da tarefa. Segundo os autores, a carga mental de trabalho é multidimensional e determinada por características da tarefa (demandas e performance, por exemplo) e do indivíduo, como a atenção e as habilidades específicas. Neste contexto, influenciam a realização da tarefa pesquisada: o nível de atenção requerida pela fonte de informação, que varia de acordo com as demandas da tarefa, o suporte externo e as experiências do indivíduo.

Transpondo estes conceitos para as situações de emergência, foco desta pesquisa, tem-se que numa situação de incêndio os sujeitos têm que evacuar a área em tempo hábil (demanda da tarefa), entretanto é gerada uma tensão pelo risco que a situação impõe à vida do indivíduo. A carga mental de trabalho foi gerada pelo tamanho da placa e tempo de exposição em que as informações foram apresentadas ao sujeito. Esta variação dificulta a percepção e aumenta a carga mental de trabalho do indivíduo. Vale ressaltar, conforme dito na introdução, que este estudo não relacionou o tempo de

desenvolvimento de um incêndio com o tempo de reação dos indivíduos em termos de compreensibilidade das placas.

Também serviu como parâmetro para a confecção desta ferramenta a norma ISO 9186 (2001) que trata de especificações sobre métodos de testagem de símbolos gráficos para uso público. A norma apresenta duas metodologias: a estimativa de compreensibilidade e o teste de compreensibilidade. Nesta pesquisa, foi utilizado o teste de compreensibilidade por serem utilizadas informações que já estão em uso nos aeroportos.

A percepção dos indivíduos quanto à realização do teste (que simula as condições de visualização das placas em uma emergência) foi medida por um **índice de carga da tarefa** desenvolvido pela NASA (NASA-task load index). Este índice foi escolhido porque, de acordo com Young e Stanton (2005), ele permite uma visão mais ampla sobre as experiências do sujeito durante a realização das tarefas do experimento. O índice é composto de uma escala com seis variáveis: demanda mental, demanda física, demanda de tempo, percepção individual do nível de performance, esforço e frustração.

7.1.1 Considerações éticas

Conforme o regimento da Universidade Federal de Pernambuco e de acordo com portaria do Ministério da Saúde, todos os trabalhos de mestrado ou doutorado que envolvem pesquisas com seres humanos devem ser submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade (CEP-UFPE). Desta forma, como uma das etapas deste estudo é um experimento com os usuários dos aeroportos das cidades do Recife e de Fortaleza o trabalho teve que ser submetido à aprovação do CEP-UFPE. No dia 06 de junho de 2007 o comitê aprovou e liberou sem restrições a realização da pesquisa sob o protocolo n° 115/07 (Ver anexo I).

De acordo com a portaria do Ministério da Saúde, todos os 118 participantes da pesquisa deveriam assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver apêndice I) em que constam os benefícios e riscos envolvidos na pesquisa, além de uma explicação sobre os objetivos e etapas do experimento. Os benefícios apresentados por esta pesquisa para os voluntários participantes do experimento é a contribuição para a análise da sinalização vigente nos aeroportos e para a confecção de recomendações para o design

destas informações. Quanto aos riscos envolvidos, o principal deles é o de constrangimento do usuário no momento da realização do teste. Entretanto, o usuário também foi instruído a parar o teste a qualquer momento caso não se sentisse à vontade com a realização dele.

Também foi enfatizado no termo e efetivamente praticado pela pesquisadora o sigilo das informações durante e depois da realização do teste assim como antes e depois da realização da pesquisa. Mesmo com o preenchimento de dados pessoais como endereço, telefone, número de RG e data de nascimento, não é possível identificar os sujeitos participantes, já que o banco de dados é organizado de forma aleatória e os termos de consentimento não receberam nenhuma identificação. As falas gravadas também foram descartadas depois da transcrição, garantindo mais uma vez o sigilo das informações dos participantes.

Todos os procedimentos adotados neste experimento, bem como nas entrevistas também estão de acordo com a Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado do Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro - SisCEB publicados pela Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2007).

7.2 Procedimentos

7.2.1 Entrevista

7.2.1.1 Estratégias e Design

A entrevista preliminar teve o objetivo de saber de alguns sujeitos, de maneira breve e como suporte para as ações do teste, se eles já haviam visto as informações de segurança dos aeroportos de que são freqüentadores; se sim, se sabem o que estas informações indicam. Desta forma, foram feitas duas perguntas para os entrevistados:

Você já viu neste ambiente alguma informação para a segurança em casos de incêndio?

Se sim, qual mensagem continham estas informações?

As respostas foram gravadas, transcritas e posteriormente estes dados coletados foram comparados com as respostas obtidas no teste e com a análise gráfica. A entrevista foi realizada com dez sujeitos de cada local, escolhidos aleatoriamente e por acessibilidade numa amostragem não-probabilística (no total de 20 sujeitos, 10 em cada aeroporto).

Na seleção dos sujeitos, foi considerado um número igual de homens e mulheres, com idades entre 18 e 64 anos, que se caracterizam como o principal público freqüentador dos aeroportos. Embora os aeroportos também sejam freqüentados por pessoas menores de 18 anos, esta idade mínima foi estabelecida para facilitar a coleta dos dados, já que a partir desta idade não é mais necessária à autorização dos pais ou responsáveis para que a pessoa faça parte do teste. Já a idade de 64 anos foi tida como limite devido a ser este o parâmetro usado pelo IBGE e por entender-se que os sujeitos além desta faixa etária possuem dificuldades próprias que dificultam a visualização e a compreensão das informações.

7.2.1.2 Aplicações e resultados

a) Recife

No Aeroporto Internacional dos Guararapes também foram entrevistadas dez pessoas sobre a sinalização de emergência para casos de incêndio, no dia 03 de julho, no período da manhã. Destes, cinco são do sexo feminino e o restante do sexo masculino. Quanto às faixas etárias, quatro deles são da primeira faixa (18 a 39 anos) e seis são da faixa de 40 a 64 anos.

Todos os 10 sujeitos entrevistados disseram não ter visto informações a respeito da segurança de incêndio no saguão deste aeroporto. Três deles acrescentaram a informação “nunca prestei atenção” às respostas negativas; e um entrevistado disse já ter visto vários extintores de incêndio no saguão do aeroporto.

b) Fortaleza

Foram entrevistadas dez pessoas no aeroporto de Fortaleza, no dia 12 de junho, no período da manhã. A idade dos participantes variou de 24 a 56 anos. Destes, seis estavam na faixa etária de 18 a 39 anos e quatro na faixa etária de 40 a 64 anos. Dos entrevistados, seis são mulheres e quatro são do sexo masculino.

Igualmente ao ocorrido no aeroporto do Recife, os 10 sujeitos entrevistados afirmaram nunca terem visto informações a respeito de segurança em caso de incêndio no saguão daquele aeroporto. Às respostas negativas foram acrescentados complementos do tipo “não prestei atenção” em sete casos. Duas pessoas quando foram questionadas pela pesquisadora e olharam em volta conseguiram identificar placas, indicando saídas de emergência. Uma das pessoas entrevistadas complementou sua resposta negativa em relação à visualização das placas dizendo que já tinha visto extintores de incêndio no saguão.

Com base nos resultados obtidos pode-se ressaltar como característica mais relevante das respostas a não observação da sinalização referente à situação de incêndio presente no saguão dos dois aeroportos por parte dos usuários. Este posicionamento dos frequentadores destes locais de uso público pode enfatizar mais ainda a necessidade da transmissão rápida dos conteúdos informacionais das informações de segurança.

Vale ressaltar ainda a necessidade de comunicação rápida, já que em situação corriqueira (como a vivenciada nas entrevistas) os usuários não se atentam para as informações de segurança, o que pode fazer com que apenas no momento de emergências estas informações sejam observadas. Entendendo rapidamente as informações, é possível que os usuários tomem atitudes mais rápidas, o que pode ajudá-los numa evacuação eficiente do ambiente numa emergência.

7.2.2 Experimento

7.2.2.1 Estratégias e Design

O experimento foi desenvolvido de acordo com indicações da norma ISO 9186:2001 (2001) para testes de compreensibilidade, que, de acordo com a própria norma, são testes que visam quantificar o grau de entendimento de determinado símbolo gráfico. Também foram observados os critérios estabelecidos no item sete da norma que trata de testes de compreensibilidade realizados através da tela do computador. Como parâmetros nacionais de normalização, foram adotadas as normas NBR 13434-2 e NBR 13434-3 (2004) que tratam de símbolos, formas, dimensões e cores e requisitos e métodos de ensaio para sinalização contra incêndio e pânico.

Um software foi desenvolvido especialmente para a coleta de dados deste estudo por um especialista em programação. As informações de segurança coletadas nos aeroportos das duas cidades, as mesmas que passaram pela análise gráfica (primeira etapa deste estudo), foram adaptadas para a visualização, por parte dos sujeitos da pesquisa, no monitor do computador. A interface visual do programa é composta de um fundo preto com os estímulos (informações coletas dos dois ambientes) centralizados conforme mostra a figura 33.

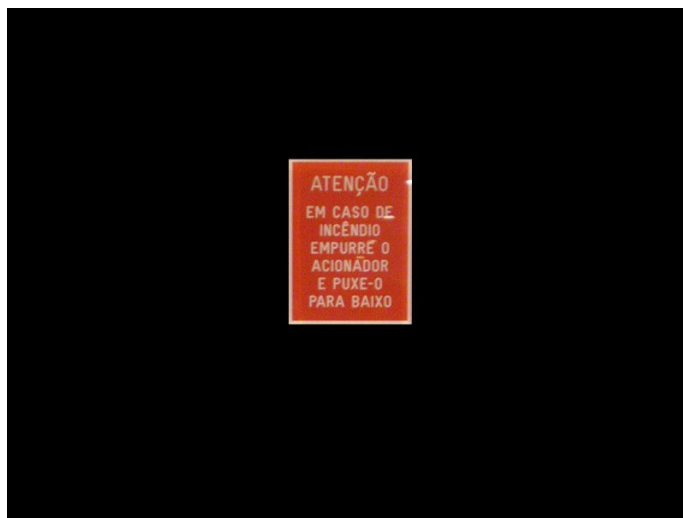


Figura 33: Placa conforme apresentada no teste.

O tempo de exibição de cada placa foi fixo e calculado de acordo com a velocidade de deslocamento dos ocupantes de uma edificação nas situações de emergência. De acordo com o exposto por Pauls (2002), no item 4.4 deste trabalho, se o ambiente tem uma densidade de 0,5 pessoa/m² um indivíduo se desloca a uma velocidade de 1,25 m/s. Num espaço de 4m (distância mínima de visualização segundo a ABNT, 2004) quanto tempo uma pessoa ficará exposta ao estímulo da placa? É a partir desta situação, em que se considera uma distância mínima e uma velocidade alta, que será dado mais um fator de carga cognitiva no indivíduo durante a realização do teste. De acordo com os parâmetros de Pauls (2002), o tempo de exposição foi estabelecido em 3,2 segundos.

Entre uma exibição e outra das informações para o mesmo participante foi dado um intervalo variável, entre 1 e 10s, e aleatório calculado pelo próprio software. Desta forma tentou-se garantir que a informação fosse sempre um estímulo inesperado para o sujeito. Cada sujeito foi exposto a seis placas diferentes, três do aeroporto do Recife e três do aeroporto de Fortaleza, devido ao fator de aprendizagem que se quer evitar.

Os dados referentes a cada rodada de testagem das informações foram armazenados em um documento do software Microsoft Access em que constavam separadamente os dados sobre cada participação. Foi elaborado um código numérico de identificação do participante e para cada cidade foi utilizada uma planilha diferente. Além destas informações, o banco de dados também trazia um código para cada variação da informação que foi apresentada ao sujeito, assim como as respostas dadas por ele para o questionário e para o índice de carga da tarefa. As respostas orais foram armazenadas em uma pasta com códigos de identificação para cada sujeito e para cada visualização de placa, desta forma: 000001-1, 000001-2 e assim sucessivamente, com o primeiro número indicando o sujeito e o número depois do dígito indicando cada visualização do mesmo sujeito.

Como a pesquisa tem o objetivo de verificar informações de segurança em ambientes de uso público, especificamente os aeroportos, os sujeitos foram escolhidos por amostragem indicativa estratificada. De acordo com Barbetta (2002), os sujeitos fazem parte de uma população infinita (mais de 100.000 elementos), a quantidade de habitantes das cidades do Recife e de Fortaleza onde o estudo será realizado. Desta forma, pessoas que fazem parte deste universo foram convidados a participar voluntariamente do experimento, o que

caracteriza uma amostragem não-probabilística. Neste caso, foi utilizado o tipo estratificado, já que foram balanceados critérios como sexo e faixa etária.

Entende-se que todas as pessoas na faixa etária de 18 a 64 anos residentes no Recife e em Fortaleza são possíveis freqüentadores dos aeroportos destas duas cidades, e que, portanto, são potenciais sujeitos para a pesquisa. O teste foi feito com a mesma quantidade de homens e mulheres de idades que variam entre 18 e 64 anos, de acordo com a justificativa apresentada para a entrevista. Os sujeitos foram abordados nos mais variados locais das cidades em questão, foram questionados sobre o interesse em participar do estudo e, quando aceitaram, foram levados à sala específica da Universidade Federal de Pernambuco (para os residentes no Recife) ou da Universidade de Fortaleza (para os residentes em Fortaleza) para a realização do teste.

Segundo o IBGE (2007), de acordo com o último censo realizado em 2000, a população de Fortaleza que está entre 18 e 65 anos é de 1.264.052 habitantes; a do Recife na mesma faixa etária é de 873.037 habitantes. A soma dos habitantes da faixa etária em questão destas duas cidades é a população considerada na pesquisa, ou seja, 2.137.089 pessoas. Como será feita uma estratificação por sexo e por faixa etária, considera-se que, segundo o IBGE (2007), a população do Recife tem 4,4% mais mulheres que homens e 54,1% da população de Fortaleza é composta de mulheres.

Ainda de acordo com a classificação do IBGE (2007), dentro da faixa de 18 a 64 anos existem, no mínimo, duas divisões: a primeira de 18 a 39 anos e a segunda de 40 a 64 anos. Assim, também foi observado o percentual da população dentro desta divisão pela idade. Na cidade de Fortaleza, existem 837.764 de pessoas de 18 a 39 anos o que representa 66% da população total; no Recife são 551.341 pessoas nesta faixa etária, ou seja, também 66% da população.

De acordo com Gil (1987), deve-se considerar um erro amostral tolerável para o cálculo do tamanho da amostra. Segundo o autor, nas pesquisas sociais trabalha-se usualmente com um erro entre 3 e 10%. Considerando um erro amostral mínimo de 3% o cálculo inicial do tamanho da amostra ficou conforme demonstrado a seguir:

Uma amostra que representaria o todo da população, portanto, seria composta de 1.110 sujeitos. Tal número inviabiliza a coleta de dados no tempo disponível para a conclusão do trabalho, por isso resolveu-se utilizar uma amostragem indicativa, ou seja, composta com um número de sujeitos menor que o indicado pela amostra representativa (BARBETTA, 2002). Desta forma, utilizou-se como parâmetro de cálculo do tamanho da amostra a norma ISO 9186:2001 que no item 7.1.2.1 dita que os testes de compreensibilidade devem ser feitos com, no mínimo, 50 usuários que fazem parte do público-alvo de cada lugar em que as informações foram coletadas. Estes sujeitos, ainda segundo a norma, devem ser divididos por faixa etária, sexo, grau de instrução e ocupação proporcionalmente em relação à população do local estudado.

Para viabilizar a coleta de dados, a amostra indicativa foi de, no mínimo, 50 sujeitos em cada cidade para as duas faixas etárias. De acordo com o percentual das faixas etárias da população de Fortaleza e do Recife, 66% dos sujeitos voluntários da pesquisa têm que estar na primeira faixa etária (IBGE, 2007), ou seja, 33 indivíduos e, no mínimo, 25 indivíduos na segunda faixa etária em cada cidade, para que sejam atingidos os parâmetros adotados pela ISO. Os sujeitos também foram divididos proporcionalmente quanto ao gênero com uma quantidade 4% maior de mulheres que de homens em cada cidade. Portanto, a amostra para cada uma das duas capitais será composta de 58 sujeitos, num total de 116 participantes do experimento em Fortaleza e no Recife. Abaixo, nas tabelas 4 e 5, são apresentadas as tabelas que demonstram a estratificação dos sujeitos da pesquisa.

Tabela 4: Estratificação dos sujeitos da pesquisa para Recife

Idade	Amostra (n= 58)	
	Homens	Mulheres
18 a 39 anos (n= 33)	15	18
40 a 64 anos (n= 25)	11	14

Tabela 5: Estratificação dos sujeitos da pesquisa para Fortaleza

Idade	Amostra (n=58)	
	Homens	Mulheres
18 a 39 anos (n=33)	15	18
40 a 64 anos (n=25)	11	14

7.2.2.2 Pré-teste

Antes da aplicação do teste com o total de sujeitos foram realizados pré-testes para averiguar se a metodologia proposta e os procedimentos estão adequados, só a partir disso os dados foram coletados com todos os sujeitos nas duas cidades. O pré-teste foi feito com um sujeito homem e uma mulher de cada faixa etária em cada cidade no total de oito sujeitos. Para cada item do experimento, durante as definições de estratégias e design, são descritos os parâmetros utilizados na forma de proposta inicial e as mudanças realizadas no experimento a partir do pré-teste.

7.2.2.3 Questionário

7.2.2.3.1 Estratégias e Design

Antes do teste propriamente dito, os participantes responderam a um questionário. As perguntas deste questionário foram elaboradas de acordo com os fatores que afetam o comportamento dos indivíduos no momento do incêndio, segundo Proulx (2001), são eles: perfil; conhecimento e experiências; condição no momento do incêndio; personalidade e função do ocupante no edifício. Para este estudo serão considerados apenas o perfil, o conhecimento e as experiências dos sujeitos. As perguntas foram baseadas no estudo

desenvolvido por Silva (2006). Este questionário foi apresentado na interface do software de coleta dos dados conforme mostra a figura 34.

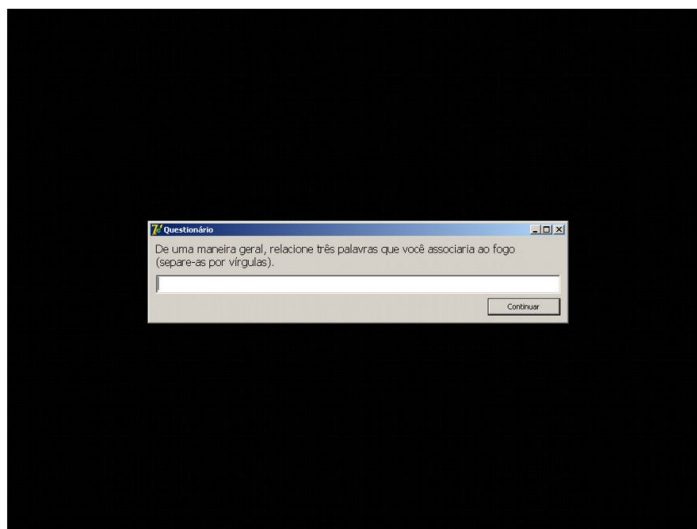


Figura 34: Tela com uma das perguntas do questionário.

No item perfil, foram questionados apenas o sexo e a idade do participante para que fosse possível controlar a estratificação da amostragem. Para o item de conhecimento e experiências, foram feitas seis perguntas. A saber:

Você já participou de algum treinamento para situação de incêndio?

Para resposta positiva - Há quantos meses você participou deste treinamento?

De uma maneira geral, relacione três palavras associadas ao fogo (separe por vírgulas);

Você acha que o aeroporto da sua cidade oferece algum risco de incêndio?

Para resposta positiva - Relacione três dos fatores de risco do aeroporto para uma situação de incêndio;

O que você faria se estivesse presente num aeroporto no momento em que acontecesse uma emergência de incêndio?

7.2.2.3.2 Aplicações e resultados

Os resultados foram divididos por cidade também, devido à consideração da ISO 9186:2001. Em seguida foram feitas análises comparativas dos dois locais em que foram coletadas as informações ainda conforme o item 7.1.6 da norma que trata de combinação de resultados de diferentes lugares. As respostas foram divididas de acordo com as perguntas em: participação em treinamentos, palavras associadas ao fogo, risco do aeroporto e atitude em momento de emergência de incêndio.

No item de palavras associadas ao fogo, foi confeccionada uma tabela que expõe uma ordem decrescente do número de citações de cada palavra no total das respostas. Para os riscos relacionados ao aeroporto, de maneira a facilitar a compreensão do conjunto de respostas, foi feito um quadro com divisão dos riscos em: associados às aeronaves, associados às instalações, aos materiais presentes no sítio aeroportuário, à sinalização e a outros fatores de risco. Dentro de cada subdivisão desta, os riscos foram organizados por frequência de citação em ordem decrescente. Para o grupo de respostas relacionadas com a as atitudes a serem tomadas no momento de uma emergência as respostas foram divididas no quadro em: evacuar a área, manter distância do fogo, combater o fogo, procurar ajuda especializada e outra atitude. Dentro destas categorias, também houve uma ordenação decrescente por frequência de aparição.

a) Recife

Dos 58 sujeitos que participaram do experimento no Recife, apenas 54 respostas foram consideradas válidas. Das respostas de quatro sujeitos que foram consideradas inválidas três delas foram descartadas devido à dificuldade de compreensão por problemas na captação do áudio. No outro conjunto de respostas que foi invalidado, foi encontrado um defeito na execução do

software que impossibilitou relacionar as respostas dadas pelo sujeito, as placas vistas por ele, o questionário e o índice de carga da tarefa do mesmo participante.

Para a primeira pergunta do questionário, a respeito da participação em treinamentos contra incêndio, apenas 11% ($n=6$) dos sujeitos já haviam participado de algum tipo de treinamento. Entretanto, quando foi perguntada a quantidade de meses da participação no treinamento, todos os sujeitos responderam que participaram há mais de dois anos.

Já em relação às três palavras que a pessoa associa ao fogo, os resultados são apresentados na tabela 6.

Tabela 6: Incidência de palavras na questão referente ao fogo

Palavra	Incidência	Palavra	Incidência	Palavra	Incidência
Fumaça	17	Álcool		Oxigênio	
Calor	14	Amarelo		Perigo	
Perigo	13	Atenção		Ponto seguro	
Queimadura		Calma		Pronto-socorro	
Incêndio	10	Caos		Queimada	
Quente		Cigarro		Quentura	
Extintor	6	Cilada		Rapidez	
Chama		Cinzas		Risco	
Medo		Comburente		Saída	
Bombeiro	5	Combustível		Sedução	1
Emergência	4	Cuidado	1	Segurança	
Pânico		Dor		Sofrimento	
Morte		Explosão		Sol	
Dor	3	Ferimento		Sufocamento	
Desespero		Fogão		Temperatura	
Água		Fuga		Tóxico	
Vermelho		Gás		Transformação	
Terror		Gasolina		Tragédia	
Socorro		Inflamável			
Pavor	2	Isqueiro			
Luz		Labareda			
Correria		Lume			
Alerta		Magma			

Nas respostas, foram citadas 64 palavras diferentes no total, de 166 citações. Em 10,2% dos casos ($f=17$) a palavra fumaça foi relacionada ao fogo. O fogo relacionado ao calor foi presente em 8,4% ($f=14$) das respostas e ao perigo em 7,8% ($f=13$) dos casos. Queimadura e incêndio foram associados ao fogo em 6% das respostas ($f=10$) para cada palavra. São estes os termos de maior incidência dentre as respostas dadas pelos participantes.

Já os termos quente, extintor e chamas apareceram em 3,6% das respostas ($f= 6$) cada um. As palavras medo e bombeiro foram associadas ao fogo em 3% dos casos cada uma ($f=5$). As emergências associadas ao fogo foram citadas em 2,4% dos casos ($f=4$). As palavras pânico, morte, dor, desespero e água foram citadas três vezes cada uma, o que corresponde a 1,8% de incidência para cada palavra. Com 1,2% de incidência ($f=2$) estão as palavras vermelho, terror, socorro, pavor, luz, correria e alerta. As outras 41 palavras foram citadas apenas uma vez num total de 24,6% de todas as citações.

Para a pergunta que relaciona o aeroporto da cidade com o risco de incêndio, dos 54 respondentes 29 pessoas (53,7%) afirmaram não perceber risco de incêndio no aeroporto do Recife. Quando o sujeito respondeu positivamente, o que ocorreu em 46,3% dos casos ($n= 25$), os fatores de risco associados foram divididos em cinco categorias e são apresentados no quadro 23.

Quadro 23: Relação de fatores de riscos nos aeroportos

Relacionados às aeronaves

- Quedas de aviões na pista (3)
- Os próprios aviões (2)
- Problemas de manutenção (2)
- Acidentes com aviões em terra (1)

Relacionados às instalações

- Restaurantes, lanchonetes e lojas de alimentação (5)
 - Difícil acesso aos andares (2)
 - Saídas apertadas (1)
 - Central de gás (1)
 - Pouca saída de emergência (1)
 - Problemas na infra-estrutura (1)
-

Lojas (1)
Falta de rota de fuga (1)
Relacionados aos materiais presentes no sítio aeroportuário
Combustível das aeronaves ou dos carros do estacionamento (12)
As bagagens (1)
Papel queimado (1)
Encomendas contendo produtos químicos ou tóxicos (1)
Gás encanado (1)
Produtos químicos (1)
Relacionados à sinalização
Ausência de sinalização (3)
Má sinalização (1)
Poucas informações sobre como proceder caso ocorra um incêndio (1)
Outros fatores
Eletricidade; circuito-circuito (6)
Cigarro aceso (3)
Proximidade da pista com as avenidas e comunidades (1)
Atrito (1)
Automóveis (1)
Proximidade com postos de gasolina (1)
Proximidade com áreas residenciais (1)
Proximidade da pista de pouso com a vegetação local (1)
Situação em relação a cidade (1)

Dos fatores listados pelos sujeitos que participaram do experimento, 58 respostas relacionando 30 fatores diferentes, o combustível das aeronaves foi considerado principal fator de risco aparecendo em 20,6% das respostas ($f=12$). Já a eletricidade, relacionada a curtos-circuitos, foi listada como fator de risco seis vezes (10,7%). As instalações como bares, restaurantes e lanchonetes presentes no saguão do aeroporto apareceram com fator de risco em 8,6% das respostas ($f=5$). Com três citações cada (5,1%), é possível encontrar as quedas de aviões na pista, a ausência de sinalização e os cigarros acesos como fatores de risco. Com 3,4% de citações ($f=2$) cada, foram listados a falta de

manutenção, os próprios aviões e o difícil acesso aos andares do saguão. Todos os outros fatores de risco associados ao aeroporto foram citados apenas uma vez e totalizam 36,2% das respostas ($f= 21$).

Quando foram perguntados sobre o que fariam se estivessem presentes num aeroporto no momento em que acontecesse uma emergência de incêndio, os sujeitos responderam que evacuariam a área em 57,4% dos casos ($n=31$), enquanto 35,1% dos sujeitos ($n=19$) tentariam se manter longe do fogo. Os outros 7,4% dos sujeitos ($n=4$) buscariam ajuda do Corpo de Bombeiros, tentariam combater o fogo, procurariam outras fontes de informação ou procurariam se proteger e ajudar outras pessoas. As respostas apresentadas pelos sujeitos são listadas no quadro 24.

Quadro 24: Respostas da questão “o que você faria se estivesse num aeroporto no momento em que acontecesse uma emergência de incêndio”.

Evacuar a área
Procuraria a saída mais próxima (21)
Sairia do estabelecimento (7)
Procuraria saída através da sinalização (2)
Seguiria o procedimento de evacuação, se possível (1)
Manter distância do fogo
Correria pra longe do fogo (17)
Procuraria ambiente seguro (2)
Combater o incêndio
Procuraria um alarme de incêndio e um extintor (1)
Procurar ajuda especializada
Tentaria me proteger e chamar o corpo de bombeiros (1)
Outra opção
Procurava se proteger e ajudar aos outros que precisariam de mim (1)
Procuraria alguma orientação: visual, verbal ou sonora (1)

Das 31 pessoas que evacuariam a área numa situação de emergência, 67,7% delas ($n=21$) tentariam buscar a saída mais próxima. Enquanto isso, 22,5% ($n=7$) indicaram que sairiam do estabelecimento. Tentar sair orientado pela sinalização foi a opção de duas pessoas, ou seja, 6,4% dos sujeitos. Neste caso, de evacuação da área, uma pessoa tentaria seguir o procedimento de evacuação que representa 3,2% do total de sujeitos que evacuariam a área.

Para quem manteria distância do fogo numa situação de emergência envolvendo incêndio no aeroporto (35,1%, $n=19$), 17 pessoas afirmaram que correriam para longe do local onde estivesse ocorrendo o incêndio e apenas duas delas (10,6%) disseram que procurariam um ambiente seguro longe do fogo.

b) Fortaleza

Semelhante ao que aconteceu no Recife, algumas respostas foram invalidadas nos testes realizados em Fortaleza. Neste caso, houve uma perda de seis respostas do total de 58 testes realizados (apenas 52 sujeitos foram considerados). Os problemas ocorrem com a captação do som em quatro respostas e com a dificuldade de relacionar a resposta com as placas em dois casos.

Dos 52 sujeitos considerados nesta etapa da pesquisa, apenas duas pessoas afirmaram ter participado de treinamentos contra incêndio. Nestes casos, os treinamentos foram realizados, no mínimo, 12 meses antes.

Abaixo são apresentados os resultados do questionário divididos nas respostas sobre associação à palavra “fogo”, aos riscos que o aeroporto oferece e em seguida o que o sujeito faria numa emergência. As tabelas foram organizadas de acordo com o descrito nas aplicações e resultados desta etapa (item 7.2.2.3.2 do trabalho).

Tabela 7: Palavras associadas à palavra fogo

Palavra	Incidência	Palavra	Incidência	Palavra	Incidência
Calor	19	Angústia		Saída	
Perigo	17	Atenção		Susto	
Fumaça	11	Cigarro		Terror	
Medo	9	Combustão		Vela	1
Luz	7	Combustíveis		Vento	
Quente		Correria		Vermelho	
Queimadura	5	Cuidado		Vida	
Pânico		Depressa		Vulcão	
Incêndio		Desespero	1		
Água		Destruição			
Bombeiro		Energia			
Chamas	4	Explosão			
Extintor		Gás			
Pavor		Grito			
Brasas		Inflamável			
Dor		Oxigênio			
Fogão	3	Papéis			
Fogo		Queimando			
Morte		Rápido			

Para este item do questionário, foram listadas 46 palavras diferentes em 145 citações. A palavra calor foi a mais associada ao fogo, aparecendo 19 vezes, o que representa 13% das citações. Já as citações da palavra perigo representaram 11% do total ($f=17$). As palavras fumaça, medo e luz apareceram em 7,5% ($f=11$), 6,2% ($n=9$) e 4,8% ($f=7$) das respostas, respectivamente. Já as palavras quente, queimadura, pânico e incêndio foram citadas 5 vezes cada, o que corresponde a 3,4% do total de citações para cada uma. Com $f=4$ foi possível encontrar as palavras água, bombeiro, chamas, extintor e pavor (2,7% cada). Representando 10,3% das palavras associadas ao fogo, foram relacionados os termos brasas, dor, fogão, fogo e morte com três citações cada (2%). Outras 27 palavras (18,6%) foram citadas apenas uma vez, representando 0,6% do total de palavras cada uma.

Na pergunta sobre os fatores de risco associados ao aeroporto da cidade (quadro 25), as respostas foram divididas em riscos relacionados às aeronaves, às instalações, aos materiais presentes no sítio aeroportuário, à sinalização e a

outros fatores, de acordo com a quantidade de respostas dadas associadas a estes parâmetros e de modo a facilitar a visualização do conjunto de respostas.

Quadro 25: Fatores de risco de incêndio no aeroporto de Fortaleza

Relacionados às aeronaves

- Acidentes na pista (5)
- Abastecimento nas aeronaves (2)
- Choque de aviões (1)
- Falta de manutenção nas aeronaves (1)

Relacionados às instalações

- Acidente nos restaurantes (4)
- Poucas saídas de emergência (3)
- Área em obras constantes (1)
- Área pequena (1)
- Depósito de cargas (1)
- Elevador sem acompanhamento de funcionários (1)
- Escada rolante sem manutenção (1)
- Estrutura do forro (1)
- Estrutura precária (1)
- Mau uso de equipamentos elétricos (1)

Relacionados aos materiais presentes no sítio aeroportuário

- Combustível dos aviões (7)
- Materiais de fácil combustão (1)
- Máquinas (1)

Relacionados à sinalização

- Ausência de sinalização adequada (2)

Outros fatores

- Eletricidade (7)
- Cigarro (4)
- Atentados (2)
- Combustível dos carros (1)
- Descaso (1)
- Disponibilidade dos bombeiros (1)

Excesso de vidros (1)
Explosão (1)
Falhas nas comunicações (1)
Fatalidade (1)
Localização (1)
Má visibilidade (1)
Vegetação próxima (1)

No total foram 58 citações relacionando 34 fatores de risco diferentes. De todos os fatores listados, o risco oferecido pelo combustível dos aviões (materiais presentes no sítio aeroportuário) foi citado em 20,5% dos casos ($f=7$). Em seguida, os acidentes na pista (risco relacionado às aeronaves) e a eletricidade (outros fatores) foram citados cinco vezes cada, o que representa 14,7% das respostas para cada uma destes fatores. O cigarro (outros fatores) e os restaurantes da praça de alimentação (instalações) receberam 11,7% das respostas cada um ($f=4$). A existência de poucas saídas de emergência (instalações) foram citadas como 8,8% dos fatores de risco ($f=3$). Já o risco de atentados, de curto circuito, de incêndio no momento do abastecimento das aeronaves e provocados pela má sinalização do local foram citados duas vezes cada, o que representa 5,8% dos casos para cada fator destes. Outros 20 fatores foram citados apenas uma vez, o que significa 2,9% das respostas para cada um.

Os sujeitos também foram questionados sobre o que fariam se estivessem presentes num aeroporto quando acontecesse uma emergência de incêndio. Estes resultados são mostrados no quadro a seguir, divididos para facilitar a visualização dos dados em grupos denominados como: evacuar a área, combater o incêndio, procurar ajuda especializada e outra opção.

Quadro 26: O que você faria de estivesse presente num aeroporto no momento de uma emergência de incêndio. Respostas de Fortaleza.

Evacuar a área
Procuraria saídas de emergências (18)
Tentaria sair o mais rápido possível do local (9)
Sairia correndo (4)
Sairia correndo e ajudaria outras pessoas a fazer o mesmo (3)
Tentaria sair com calma (1)
Manter distância do fogo
Me afastaria o máximo possível do fogo (7)
Combater o incêndio
Procuraria extintores (3)
Procurar ajuda especializada
Chamaria os bombeiros (4)
Outra opção
Entraria em pânico (1)
Eu auxiliaria nos primeiros socorros às vítimas(1)
Tentaria dar o alerta, salvar pessoas e sair do aeroporto (1)

Dos 52 sujeitos que tiveram as repostas consideradas, 34,6% ($n=18$) deles procuraria as saídas de emergência caso estivessem presentes num aeroporto no momento de um incêndio. Outros nove sujeitos (17,3%) tentariam sair o mais rápido possível do aeroporto. Afastar-se do fogo o mais rápido possível seria a atitude adotada por 13,4% participantes do teste ($n=7$). Para 7,6% das pessoas ($n=4$), as opções seriam ou chamar os bombeiros ou sair correndo do local. Sair correndo tentando ajudar outras pessoas ou procurar os extintores de incêndio seria a atitude tomada por 11,5% das pessoas (5,7%; $n=3$). Outras quatro pessoas (7,6%) tomariam atitudes diferentes entre si e diferenciadas também das listadas acima.

7.2.2.3.3 Análises, comentários e lições aprendidas

Nesta primeira parte do experimento, para facilitar as análises comparativas, foram feitos quadros e tabelas demonstrando os resultados das

três perguntas em questão. Nestas tabelas e quadros comparativos, foram demonstrados apenas os resultados que apareceram com maior frequência nas duas cidades.

Tabela 8: Comparação das palavras associadas ao fogo em Fortaleza e Recife.

Recife		Fortaleza	
Palavra	Incidência	Palavra	Incidência
Fumaça	17	Calor	19
Calor	14	Perigo	17
Perigo	13	Fumaça	11
Queimadura	10	Medo	9
Incêndio		Luz	7
Quente		Quente	
Extintor	6	Queimadura	5
Chama		Pânico	
Medo	5	Incêndio	
Bombeiro		Água	
Emergência	4	Bombeiro	
Pânico		Chamas	4
Morte		Extintor	
Dor	3	Pavor	
Desespero		Brasas	
Água		Dor	
Vermelho		Fogão	3
Terror		Fogo	
Socorro		Morte	
Pavor	2		
Luz			
Correria			
Alerta			

Nas duas cidades, as palavras fumaça, calor e perigo foram as três mais citadas com pequenas variações nas frequências. As palavras seguintes são relacionadas a riscos, conseqüências ou sentimentos associados a uma situação de incêndio, como medo, queimaduras e chamas. A partir destas respostas, é possível perceber que as três palavras mais citadas dizem respeito ao sistema de um incêndio (calor e fumaça) e não propriamente ao fogo em geral e também ao risco que o fogo oferece, seja ele desejado ou não.

Barbrauskas (1993) cita que 80% das mortes ocorridas em incêndios são provocadas por inalação de fumaça e apenas 8% por efeitos relacionados ao calor. Assim, pode-se perceber que as pessoas associam o fogo às duas principais causas de morte em situações de incêndio, além de relacionarem fogo ao perigo. Desta forma, o que pode ocorrer em uma situação real de emergência de incêndio, enfoque deste trabalho, é uma tendência de os sujeitos envolvidos perceberem a situação como perigosa, afastando-se do foco de incêndio. É possível que com esta percepção do incêndio e do risco envolvido em situações com fogo, as perdas diretas com vidas humanas sejam minimizadas.

Em relação aos fatores de risco relacionados a incêndio dos aeroportos do Recife e de Fortaleza, o quadro a seguir mostra um comparativo entre as respostas dos sujeitos participantes da pesquisa.

Quadro 27: Riscos relacionados aos aeroportos do Recife e de Fortaleza.

Recife	Fortaleza
Relacionados às aeronaves	
Quedas de aviões na pista (3)	Acidentes na pista (5)
Os próprios aviões (2)	Abastecimento nas aeronaves (2)
Problemas de manutenção (2)	
Relacionados às instalações	
Praça de alimentação (5)	Acidente nos restaurantes (4)
Difícil acesso aos andares (2)	Poucas saídas de emergência (3)
	Curto circuito (2)
Relacionados aos materiais presentes no sítio aeroportuário	
Combustível aviões carros (12)	Combustível dos aviões (7)
Relacionados à sinalização	
Ausência de sinalização (3)	Ausência de sinalização (2)
Outros fatores	
Eletricidade (6)	Eletricidade (7)
Cigarro (3)	Cigarro (4)
	Atentados (2)

No que diz respeito ao risco de incêndio que os aeroportos oferecem, vale ressaltar que no período da coleta dos dados, especialmente no Recife

(julho de 2007), houve um acidente aéreo seguido de incêndio em São Paulo. No dia 17 de julho o Airbus A320 da empresa TAM não conseguiu frear na pista do Aeroporto de Congonhas (SP) e colidiu com o prédio na TAM Express. A aeronave explodiu e o prédio foi incendiado, matando 199 pessoas. Tal fato causou comoção geral no país e dias depois do acidente foi feita a coleta dos dados no Recife. Aproximadamente um mês depois, a coleta dos dados começou em Fortaleza. Acredita-se que tal fato influenciou respostas relacionadas ao risco de incêndio nos aeroportos.

O risco de incêndio a partir de acidentes ocorridos na pista dos aeroportos foi o item com maior frequência na categoria de riscos relacionados às aeronaves nas duas cidades. Muito provavelmente, este alto índice de respostas deve-se à relação de proximidade no tempo entre a coleta de dados e o acidente citado acima, já que são raros na história da aviação acidentes ocorridos na pista que chegaram a provocar incêndio.

Em relação às instalações, a praça de alimentação foi citada como um local de risco nos aeroportos, talvez devido à presença do gás GLP que alimenta os fornos dos restaurantes e lanchonetes. Incêndios provocados por vazamento de GLP são comuns em ambientes residenciais e comerciais e talvez esta relação tenha influenciado número de citações deste risco.

O momento do abastecimento das aeronaves e o combustível presente no sítio aeroportuário foi o fator de mais citação entre os riscos associados aos aeroportos das duas cidades. A gasolina utilizada nos aviões é um líquido altamente inflamável e este dado é conhecido pela população em geral, embora os aeroportos sejam muito rigorosos em relação ao abastecimento das aeronaves. O aeroporto do Recife inclusive possui um queroduto, o que reduz muito o risco de incêndio no momento do abastecimento. Também não são encontrados na literatura a respeito de acidentes aéreos muitos casos de incêndio provocados no momento do abastecimento das aeronaves.

A ausência de sinalização foi considerada como fator de risco de incêndio por cinco pessoas nas duas cidades. Entende-se que a sinalização em si não é capaz de provocar um incêndio, teor da questão, mas que sua ineficiência ou ausência pode dificultar o momento da evacuação da área, caso algum outro fator provoque um incêndio. Desta forma, é possível que seja necessária uma

reformulação da pergunta para evitar este tipo de confusão por parte dos respondentes.

A eletricidade e os cigarros também foram muito citados como provocadores de incêndio. No caso da eletricidade, é comum ouvir relatos sobre incêndios que se iniciaram a partir da ignição de pacotes combustíveis por fatores elétricos, principalmente curto-circuitos. Devido à experiência com este tipo de relato, os sujeitos tenham relacionados estes fatores como provocadores de incêndio. Vale ressaltar que tanto o uso de cigarros como a eletricidade não são fatores presentes apenas em aeroportos e que qualquer lugar onde apareça um destes fatores está exposto ao risco de incêndio.

No último item do questionário, foi perguntado ao sujeito o que ele faria se estivesse presente em um aeroporto numa emergência de incêndio. Os resultados são mostrados no quadro comparativo a seguir.

Quadro 28: Comparativo da pergunta sobre o que faria em situação de emergência.

Recife	Fortaleza
Evacuar a área	
Procuraria a saída mais próxima (21)	Procuraria saídas de emergências (18)
Sairia do estabelecimento (7)	Tentaria sair o mais rápido do local (9)
Procuraria saída através da sinalização (2)	Sairia correndo (4)
	Sairia correndo e ajudaria outras pessoas (3)
Manter distância do fogo	
Correria pra longe do fogo (17)	Me afastaria o máximo possível do fogo (7)
Procuraria ambiente seguro (2)	
Combater o incêndio	
Procuraria alarme de incêndio extintor (1)	Procuraria extintores (3)
Procurar ajuda especializada	
Me protegia e chamaria os bombeiros (1)	Chamaria os bombeiros (4)
Outra opção	
Me protegia e ajudaria aos outros (1)	Entraria em pânico (1)
Procuraria orientação visual, verbal ou sonora (1)	Eu auxiliaria as vitimas (1)
	Tentaria dar o alerta, salvar pessoas e sair (1)

Pelas respostas dadas pelos participantes a esta questão, é possível observar que a grande maioria dos sujeitos tentaria sair do local ou ficar longe

do fogo. Assim, existe uma demanda muito grande para que o ambiente tenha estabelecidas as rotas de fuga de forma clara para os usuários e que estas rotas estejam desobstruídas. Também a partir destas respostas observa-se a necessidade de uma sinalização clara que indique estas saídas, para que a evacuação da área seja realizada com eficiência e eficácia pelos ocupantes.

Também observa-se, a partir das possíveis atitudes que os usuários tomariam, o que Pauls (2002) denomina como resposta social. Algumas pessoas revelaram que realizariam comportamentos altruístas na hora da emergência, tentando ajudar os outros envolvidos na situação. Ainda de acordo com o autor, este é um comportamento muito freqüente dos sujeitos envolvidos em uma emergência de incêndio.

Foram observadas também respostas relacionadas a comportamentos não adaptativos, como o pânico e o combate ao incêndio. Segundo Pauls (2002), estes comportamentos não são adequados por não solucionarem a situação e muitas vezes por prejudicarem a ação do Corpo de Bombeiros. A ajuda especializada seria chamada por apenas cinco pessoas do total de 106 sujeitos que participaram da pesquisa no Recife e em Fortaleza.

A partir do que foi observado e analisado das respostas do questionário, pode-se ressaltar mais ainda a necessidade de uma sinalização de segurança adequada para garantir a eficiência e a eficácia da evacuação de um ambiente durante uma emergência de incêndio.

7.2.2.4 Teste de compreensibilidade

7.2.2.4.1 Estratégias e design

As informações coletadas nos aeroportos das duas capitais (as mesmas que inicialmente passaram pela análise gráfica) foram inseridas na interface de um software de apresentação dos estímulos (detalhado no item a seguir) centralizadas na tela e em fundo preto conforme já mostrado na figura 30.

Os monitores em que foram realizados os testes não foram menores que 15 polegadas e apresentavam, no momento da realização do teste, a resolução de 800 x 600 pixels, seguindo as indicações da ISO 9186:2001. O tamanho das placas, quando estas aparecerem no monitor, foi definido de acordo com a fórmula proposta pela ABNT (2004). Em placas que continham apenas imagens foi feito o cálculo da área da placa em relação à distância de visualização (descrita no item 6.2.2.1 deste trabalho); nas que continham texto, o cálculo foi feito de acordo com a altura do tipo. Nas placas que contêm informações de texto e imagens, o tamanho da placa foi calculado com base no tamanho do texto.

A distância de visualização usada como base na situação real foi de 4m, que é a distância mínima sugerida pela ABNT (2004). Já para o momento do teste, o sujeito será posicionado a 0,65m do monitor do computador com base nos estudos antropométricos para a postura sentada em terminais informatizados propostos por Grandjean (1987). De acordo com o autor, esta é a distância média que a tela do monitor deve ficar da borda da mesa para que o usuário se sinta confortável.

Como o formato das placas varia de acordo com o tipo de sinalização (de proibição, de orientação e salvamento e de alerta), algumas dimensões foram adotadas como parâmetro para a determinação do tamanho da placa ainda de acordo com a ABNT. Assim, para as placas que continham só imagens, as dimensões foram explicitadas na tabela abaixo.

Tabela 9: Dimensões das placas

Tipo de Informação / formato	Cota	Tamanho para distância de 4m (em cm)	Tamanho para distância de 0,65m (em cm)
Proibição (circular)	Diâmetro	11	1,7
Alerta (triangular)	Largura	14	2,2
Orientação e salvamento (Quadrada/retangular)	Lado	9	1,4
	Altura	8	1,3
	Largura	1,5h = 12	1,9

Fonte: Adaptado de ABNT 13434

No caso das placas que continham texto, a ABNT também sugere tamanhos em função da distância de leitura. A fórmula utilizada nestes casos é de $h > L/125$, onde h é a altura do tipo e L a distância de visualização. Também considerando 4m de visualização, a altura do tipo deve ser de 3cm. Com a distância de 0,65m do monitor, os tipos devem ter 0,48cm de altura para estar em conformidade com a norma em uma simulação da situação real.

Os 116 participantes da pesquisa foram submetidos ao teste com as informações de segurança coletadas nos aeroportos das duas cidades. O teste foi feito em uma sala reservada, equipada com computador e com o software desenvolvido para o experimento que realizou as funções de exibição dos estímulos visuais e auditivos e a gravação das respostas orais. No caso da cidade de Fortaleza, o experimento foi realizado nas dependências da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e em Recife na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Os participantes foram posicionados sentados num ângulo de 90° e com os olhos a uma distância de 0,65 m em relação ao monitor. O teste começava com uma breve instrução sobre o experimento e seus objetivos, visando contextualizar os sujeitos da situação analisada na pesquisa além de tranquilizá-los sobre os procedimentos adotados durante o teste (ISO 9186:2001). Esta instrução foi gravada e mostrada na tela do computador,

também conforme figura 36. Depois de visualizar a informação no monitor, foi pedido ao sujeito: **fale em voz alta o que viu e qual tipo de informação havia na placa** como sugerido pela norma da ANSI Z535.3-2002 e da ISO 9186:2001 (figura 35).

As respostas foram gravadas pelo próprio software de exibição dos estímulos, depois que o sujeito pressionou a tecla “gravar resposta”, conforme mostrado na figura abaixo. Os sujeitos utilizaram um *headfone* com microfone acoplado para que, através de um único equipamento, fosse possível ouvir as instruções e gravar as respostas. Também foram utilizados o teclado, para as respostas do questionário, e o *mouse*, para fornecer os *inputs* para a continuação do teste.

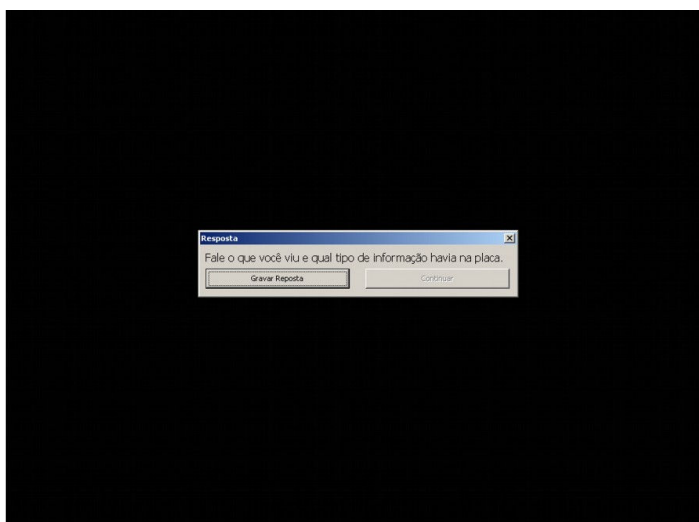


Figura 35: Tela com a opção de gravar a resposta do participante.

Pensou-se para os áudios, com as instruções, uma linguagem coloquial para que os variados tipos de sujeitos participantes da pesquisa pudessem entender com clareza as instruções. Depois dos pré-testes, o texto final das instruções ficou conforme mostrado abaixo e colocado na interface do teste de acordo com a figura 36.

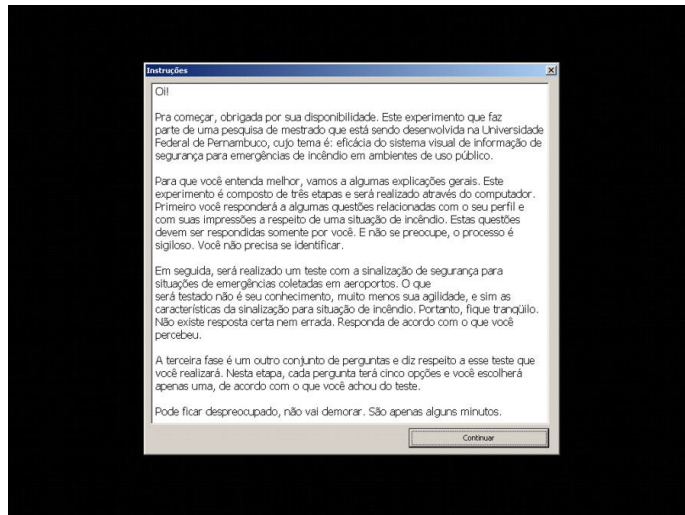


Figura 36: Tela com explicações gerais mostrada do início do experimento e antes de cada etapa.

A primeira instrução ouvida pelo participante contém o seguinte texto:

Oi!

Pra começar, obrigada por sua disponibilidade. Este experimento que faz parte de uma pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvida na Universidade Federal de Pernambuco, cujo tema é: eficácia do sistema visual de informação de segurança para emergências de incêndio em ambientes de uso público.

Para que você entenda melhor, vamos a algumas explicações gerais. Este experimento é composto de três etapas e será realizado através do computador.

Primeiro você responderá a algumas questões relacionadas com o seu perfil e com suas impressões a respeito de uma situação de incêndio. Estas questões devem ser respondidas somente por você. E não se preocupe, o processo é sigiloso. Você não precisa se identificar.

Em seguida, será realizado um teste com a sinalização de segurança para situações de emergências coletadas em aeroportos. O que será testado não é seu conhecimento, muito menos sua agilidade, e sim as características da sinalização para situação de incêndio. Portanto, fique tranquilo. Não existe resposta certa nem errada. Responda de acordo com o que você percebeu.

A terceira fase é um outro conjunto de perguntas e diz respeito a esse teste que você realizará. Nesta etapa, cada pergunta terá cinco opções e você escolherá apenas uma, de acordo com o que você achou do teste.

Pode ficar despreocupado, não vai demorar. São apenas alguns minutos.

Logo após ouvir estas instruções, o sujeito poderia dar início ao teste clicando na opção “continuar”, presente na interface do software, para que aparecessem as perguntas do questionário. Depois de terminadas as respostas do questionário, feitas com a utilização do teclado, o sujeito ouviria a mensagem a seguir:

Vamos lá!

Agora, será dado início realmente ao teste...

Na tela do computador, serão mostradas a você seis placas, uma de cada vez. Assim que você acabar de ver uma placa, aparecerá a seguinte mensagem na tela: "Fale o que você viu e qual tipo de informação havia na placa."

Você deverá responder oralmente e, para que sua resposta seja gravada, basta que você clique no botão “gravar resposta”. Em seguida clique no botão “continuar” para que a próxima placa seja exibida.

Lembrando que não existe resposta errada, fique à vontade para dizer o que você percebeu de cada uma das placas.

Qualquer dúvida, não fique tímido! Pode consultar a pesquisadora.

O terceiro texto que os sujeitos ouviram durante a realização do teste foi incluído somente após o pré-teste. Dos oito participantes do pré-teste, 50% deles ($n=4$) ficaram em dúvida sobre o que fazer no momento em que as placas deixavam de ser exibidas e começavam as perguntas do índice de carga da tarefa. O texto ficou desta forma:

Pronto!

Agora será dado início à terceira e última fase do experimento.

Nesta parte você terá que responder a perguntas sobre o que achou do teste que acabou de realizar. Serão dadas cinco opções de 0 a 100 e você deve marcar apenas uma.

Também nesta fase não existe resposta certa nem errada. Pode ficar despreocupado.

E lembre-se de que a qualquer momento você pode pedir ajuda à pesquisadora.

Por último, os sujeitos ouviram um agradecimento pela participação na pesquisa, conforme mostrado abaixo:

Obrigada por participar da pesquisa!

Desta forma, você está ajudando a melhorar as condições de segurança nos ambientes de uso público do nosso país!

7.2.2.4.2 Aplicações e resultados

Os resultados foram divididos por cidade também devido à consideração da ISO 9186:2001. Posteriormente foram feitas as análises comparativas dos resultados obtidos nos dois locais em que foram coletadas as informações, ainda conforme o item 7.1.6 da norma.


Para categorizar as respostas e quantificar os resultados a ISO 9186 no seu item 7.2.4.2 estabelece sete categorias de resposta. Cada uma das categorias recebe percentuais de acordo com a estimativa do correto entendimento da informação apresentada. A saber:

- i) Entendimento muito satisfatório (acima de 80% de resposta correta);
- ii) Entendimento satisfatório (percentual entre 66% e 80% de resposta correta);
- iii) Entendimento pouco satisfatório (percentual entre 50% e 65% de resposta correta);
- iv) O significado oposto;
- v) Outras respostas que não se encaixam nestes perfis;
- vi) Não soube responder;
- vii) Resposta inexistente.


No caso das respostas analisadas, foram consideradas apenas as que se encaixam nas quatro primeiras categorias, já que as respostas das categorias v, vi e vii foram descartadas logo na transcrição.

Nos quadros a seguir, estão listadas as placas com os padrões adotados como respostas em cada categoria. Em todas, elas na primeira coluna são expostas as placas, na segunda cada uma das quatro categorias e em seguida, na coluna três, aparece o parâmetro de resposta.


Quadro 29: Respostas para a placa FOR1

Placa	Categoria	Resposta
	i	Saída de emergência à direita
	ii	Saída de emergência
	lii	Outra resposta que não faça referência à saída de emergência ou indicação da direção
	iv	Saída de emergência em outra direção

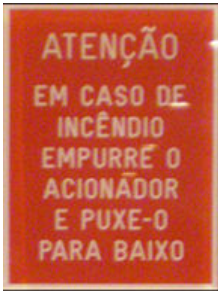
Quadro 30: Placa FOR2 e suas respostas

Placa	Categoria	Resposta
	i	Texto integral da placa
	ii	Em caso de incêndio...com alguma das instruções contidas na placa
	lii	Instruções de como proceder em caso de incêndio
	iv	Não consegui ler, não deu tempo de ler

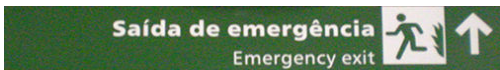
Quadro 31: Parâmetros utilizados nas respostas da placa FOR3

Placa	Categoria	Resposta
	i	Em caso de incêndio, use as escadas, nunca use o elevador, procure a saída mais próxima
	ii	Instruções para usar as escadas e não o elevador
	lii	Instruções para usar a escada
	iv	Instruções de como proceder em caso de incêndio


Quadro 32: Tipos de respostas considerados para a placa REC1

Placa	Categoria	Resposta
	i	Em caso de incêndio empurre o acionador e puxe-o para baixo
	ii	Puxar alguma coisa, empurrar alguma coisa...
	lii	Algo relacionado a extintor de incêndio, ou situação com fogo
	iv	Não consegui ler, não deu tempo de ler

Quadro 33: Respostas para a placa REC2

Placa	Categoria	Resposta
	i	Saída de emergência em frente
	ii	Saída de emergência
	lii	Outra resposta que não faça referência à saída de emergência ou indicação da direção
	iv	Saída de emergência em outra direção

Quadro 34: Placa REC3 e suas respostas

Placa	Categoria	Resposta
	i	Saída de emergência à esquerda
	ii	Saída de emergência
	lii	Outra resposta que não faça referência à saída de emergência ou indicação da direção
	iv	Saída de emergência em outra direção

Para saber qual informação é mais compreendida pelos sujeitos respondentes, a ISO propõe que as respostas sejam categorizadas e analisadas conforme mostrado nas categorias citadas acima. Em seguida a norma pede que seja calculado um escore geral das respostas de cada categoria para cada uma das placas e, posteriormente, estes dados sejam expostos em tabelas e os valores referentes aos acertos sejam comparados. Quanto maior o escore geral da placa, mais compreendida pelo público em questão ela é. Abaixo segue a forma indicada pela ISO para o cálculo dos escores.

O cálculo do escore geral deve ser feito utilizando o parâmetro descrito a seguir. Para cada uma das placas, deve ser contado o número de respostas de cada categoria. Estas frequências devem ser convertidas em percentuais relativos ao total dos sujeitos respondentes. Deve ser criada uma nova coluna denominada “escore” em cada tabela de cada placa. Esta coluna deve ser preenchida conforme mostrado abaixo:

Categoria i - percentual de respostas;

Categoria ii - percentual de respostas multiplicado por 0,75;

Categoria iii - percentual de respostas multiplicado por 0,5.

Deve ser feita a soma dos escores de cada placa e subtraída a frequência percentual das respostas categorizadas como “significado oposto”. Este é o escore geral da placa que deve ser comparado com os escores das outras placas.

Para a apresentação dos resultados que combinem respostas de mais de um local, a norma indica que sejam informados:

O número total de sujeitos respondentes para cada variável em cada local;

A frequência e o percentual das respostas para cada categoria e para cada uma das placas dos sujeitos respondentes em cada local;

O escore das categorias para cada uma das placas em cada cidade;

O escore geral de cada placa em cada cidade.

A seguir são apresentados os resultados de cada uma das cidades em que o experimento foi realizado, com as tabelas elaboradas de acordo com os parâmetros descritos acima.

a) Recife

Dos 58 sujeitos que participaram do experimento no Recife, apenas 54 respostas foram consideradas válidas. Das respostas de quatro sujeitos que foram consideradas inválidas, três delas foram descartadas devido à dificuldade de compreensão das respostas dadas às placas por problemas na captação do áudio. No outro conjunto de respostas que foi invalidado, foi encontrado um defeito na execução do software que impossibilitou relacionar as respostas dadas às placas com as respostas dadas pelo mesmo sujeito ao questionário e o ao índice de carga da tarefa.

Foram ouvidas e transcritas todas as respostas dadas pelos 54 sujeitos a cada uma das seis placas que eles visualizaram. Foram de 324 transcrições. Em seguida, as repostas referentes a cada placa foram separadas através do software Microsoft Excel. Logo após esta etapa, foi feita uma criteriosa avaliação de cada resposta de cada placa para categorizá-la de acordo com o estabelecido pela norma ISO 9186. Depois, ainda utilizando o Microsoft Excel, a partir do seu recurso de criação de fórmulas matemáticas, foi calculado o percentual referente ao número de 54 sujeitos e o escore de cada placa para cada categoria, tendo como base o percentual. Em seguida chegou-se ao escore geral conforme indica a norma.

Os resultados para cada placa são apresentados a seguir. Na primeira coluna da tabela, é mostrada a sigla da placa, e na coluna dois a categoria da respostas com a frequência correspondente na coluna três. Na quarta coluna da tabela, aparece o percentual para cada categoria de respostas com escore correspondente, logo em seguida na coluna cinco. Na sexta e última coluna da tabela, é mostrado o escore geral de cada uma das seis placas utilizadas no experimento.

Tabela 10: Resultado da análise com as seis placas

Placa	Categoria	Frequência	Percentual	Escore	Escore geral
FOR1	i	11	20,37	20,37	68,52
	ii	36	66,67	50,00	
	iii	4	7,41	3,70	
	iv	3	5,56	5,56	
FOR2	i	0	0,00	0,00	-13,43
	ii	7	12,96	9,72	
	iii	23	42,59	21,30	
	iv	24	44,44	44,44	
FOR3	i	1	1,85	1,85	7,41
	ii	18	33,33	25,00	
	iii	15	27,78	13,89	
	iv	18	33,33	33,33	
REC1	i	0	0,00	0,00	14,35
	ii	13	24,07	18,06	
	iii	26	48,15	24,07	
	iv	15	27,78	27,78	
REC2	i	8	14,81	14,81	76,39
	ii	41	75,93	56,94	
	iii	5	9,26	4,63	
	iv	0	0,00	0,00	
REC3	i	7	12,96	12,96	46,76
	ii	25	46,30	34,72	
	iii	15	27,78	13,89	
	iv	8	14,81	14,81	

A partir destes dados é possível observar que as placas REC2 e FOR1 obtiveram o maior escore geral (76,39 e 68,52 respectivamente), o que demonstra um maior índice de compreensibilidade destas placas por parte dos sujeitos. Em seguida os escores 46,76; 14,35 e 7,41 para as placas REC3, REC1 e FOR3, respectivamente, foram os de maior número dentre as placas analisadas. A placa FOR2 obteve escore negativo (-13,43), ou seja, a quantidade de respostas da categoria iv foi maior que a quantidade de respostas para as categorias i, ii e iii. No caso das placas REC2 e FOR1, é possível observar um pequeno número de respostas da categoria i (14,8%, $f=8$ e 20,3%, $f=11$ respectivamente) e a grande maioria das respostas na categoria ii, que representa uma resposta parcialmente completa (66,6%, $f=36$ e 75,9%, $f=41$). Da mesma forma a Placa REC2 obteve cinco respostas da categoria iii (9,2%) e nenhuma resposta considerada de sentido oposto, categoria iv. Nestes outros

dois itens, a placa FOR1 obteve 7,4% de respostas da categoria iii ($f=4$) e três respostas consideradas de sentido oposto (5,5%).

Nas respostas dadas para o entendimento da placa REC3, foi possível encontrar o maior número de respostas para as categorias ii (respostas parcialmente completa) e iii (resposta insatisfatória). Na categoria ii foram dadas 25 respostas, o que corresponde a 46,2% do total, já para a categoria iii o percentual foi de 27,7% ($f=15$). Para a categoria i, resposta satisfatória, o número foi de sete (12,9%), inferior aos 14,8% de respostas consideradas de significado oposto ($f=8$). A combinação destes dados, de acordo com a fórmula proposta pela ISO, fez com que esta placa obtivesse o escore geral de 46,76.

Já a diferença de quase sete pontos percentuais entre as placas REC1 e FOR3 se deu principalmente devido à diferença entre o número de respostas das categorias ii e iii. A placa REC1 obteve apenas uma resposta satisfatória (1,85%) enquanto a placa FOR3 não obteve nenhuma resposta deste tipo. Na categoria ii, resposta parcialmente satisfatória, a placa REC1 obteve 18,6%, o que corresponde a uma frequência de 13 respostas. Enquanto isso a placa FOR3 chegou à frequência de 18 respostas (33,3%) na referida categoria. No caso da categoria iii, a disparidade foi maior, uma diferença de 21 pontos percentuais separou a frequência de 15 respostas da placa FOR3 das 26 respostas obtidas pela placa REC1 (27,78 e 48,15 respectivamente). Na última categoria analisada a de respostas insatisfatórias ou de sentido oposto ao significado da informação, a placa REC1 obteve 27,7% das respostas ($f=15$) enquanto a placa FOR3 obteve 33,3% ($f=18$).

Na placa FOR2 foi observado um escore geral negativo (-13,43), ou seja, uma quantidade de respostas parcialmente satisfatórias, pouco satisfatórias e, principalmente, o grande número de respostas insatisfatórias foi o responsável por este fenômeno. Em nenhuma das respostas analisadas foi encontrada uma resposta da categoria i e apenas sete respostas (12,9%) foram classificadas como da categoria ii. No caso das categorias iii e iv os números foram bem próximos, com 42,5% ($f=23$) na categoria iii e 44,4% ($f=24$) na categoria iv.

b) Fortaleza

Assim como na coleta dos dados realizada no Recife, algumas respostas de Fortaleza foram perdidas. Também como já foi explicitado para o questionário, apenas 52 respostas estão sendo consideradas do total de 58 coletadas. As perdas se deveram a problemas na captação do som e a falhas no software. No caso de Fortaleza, foram ouvidas e transcritas 312 respostas correspondentes a 52 testagens consideradas válidas. As repostas referentes a cada placa foram separadas através do software Microsoft Excel e foi feita a categorização das respostas de acordo com o estabelecido pela norma ISO 9186. Depois, ainda utilizando o Microsoft Excel, a partir do seu recurso de criação de fórmulas matemáticas, foi calculado o percentual referente ao número de 52 sujeitos, o escore de cada placa para cada categoria, tendo como base o percentual. Em seguida chegou-se ao escore geral conforme indica a norma que norteou a análise das respostas.

Na tabela a seguir, são apresentados os resultados de cada placa. Na primeira coluna aparece o código da placa e na segunda as categorias de respostas. Em seguida, na terceira coluna, está apresentada a freqüência para cada resposta e na coluna quatro, o percentual. O escore é mostrado na coluna cinco e o escore geral na sexta e última coluna da tabela.

Tabela 11: Resultados das placas em Fortaleza

Placa	Categoria	Freqüência	Percentual	Escore	Escore geral
FOR1	i	14	26,92	26,92	80,77
	ii	36	69,23	51,92	
	iii	2	3,85	1,92	
	iv	0	0,00	0,00	
FOR2	i	0	0,00	0,00	-11,06
	ii	5	9,62	7,21	
	iii	25	48,08	24,04	
	iv	22	42,31	42,31	
FOR3	i	0	0,00	0,00	7,69
	ii	20	38,46	28,85	
	iii	14	26,92	13,46	
	iv	18	34,62	34,62	
REC1	i	5	9,62	9,62	62,50
	ii	16	30,77	23,08	
	iii	31	59,62	29,81	
	iv	0	0,00	0,00	

Placa	Categoria	Frequência	Percentual	Escore	Escore geral
REC2	i	11	21,15	21,15	55,77
	ii	26	50,00	37,50	
	iii	9	17,31	8,65	
	iv	6	11,54	11,54	
REC3	i	15	28,85	28,85	69,23
	ii	22	42,31	31,73	
	iii	13	25,00	12,50	
	iv	2	3,85	3,85	

A partir destes dados é possível observar que as placas FOR1 e REC3 obtiveram o maior escore geral (80,77 e 69,23 respectivamente), o que demonstra um maior índice de compreensibilidade destas placas por parte dos sujeitos. Em seguida as placas REC1, REC2 e FOR3 com os escores 62,50; 55,77 e 7,69, respectivamente, foram as apontadas com maior índice de compreensibilidade dentre as placas analisadas. A placa FOR2, assim como ocorrido no Recife, obteve escore negativo (-11,06), ou seja, a quantidade de respostas consideradas opostas ao significado (categoria iv) foi maior que a quantidade de respostas corretas ou parcialmente corretas das outras três categorias.

Para as placas FOR1 e REC3, é possível observar um número semelhante de respostas da categoria i (26,9%; $f=14$ e 28,8%; $f=15$ respectivamente). Na categoria ii, que representa uma resposta parcialmente completa, a placa FOR1 obteve 69,2% ($f=36$) das respostas e a placa REC3 42,3% ($f=22$). Por sua vez, na categoria iii, a placa FOR1 obteve duas respostas (3,8%) e placa REC3 obteve 13 respostas (25%). Não houve nenhuma resposta considerada de sentido oposto, categoria iv, para a placa FOR1, e apenas duas respostas desta categoria para a placa REC3 (3,85%).

Nas respostas dadas para o entendimento da placa REC1, foi possível encontrar o maior número de respostas para a categoria iii (59,6%, $f=31$). Na categoria ii foram dadas 16 respostas, o que corresponde a 30,7% do total. Foram consideradas, da categoria i, apenas cinco respostas (9,6%) e nenhuma na categoria iv. A combinação destes dados, de acordo com a fórmula proposta pela ISO, fez com que esta placa obtivesse o escore geral de 62,50.

Já a placa REC2 obteve o quarto maior escore geral dentre as placas analisadas em Fortaleza. O maior número de respostas foi obtido na categoria de parcialmente correto (categoria ii) com 50% das respostas ($f=26$). As respostas satisfatórias da categoria i foram responsáveis por 21,15% percentual ($f=11$) enquanto a categoria iii obteve 17,31% ($f=9$) das respostas. Por último, na categoria de respostas com sentido oposto, tem-se 11,5% do percentual, ou seja $f=6$.

Com o segundo menor índice de compreensibilidade, está a placa FOR3 com escore 7,69. Esta placa obteve 18 respostas (34,6%) consideradas de sentido oposto (categoria iv) e 20 de parcialmente satisfatória (38,4%). Na categoria de respostas insatisfatórias, o percentual também foi alto (26,9%, $f=14$). Esta placa também não obteve nenhuma resposta na categoria i, o que pode ter provocado seu baixo escore geral.

Na placa FOR2 foi observado um escore geral negativo tanto no Recife como em Fortaleza (-11,06), ou seja, uma quantidade de respostas parcialmente satisfatórias, pouco satisfatórias e, principalmente, o grande número de respostas insatisfatórias foram os responsáveis por este fenômeno. Em nenhuma das respostas analisadas foi encontrada uma resposta da categoria i e apenas cinco respostas (9,6%) foram classificadas como da categoria ii. No caso das categorias iii e iv, os números foram bem próximos com 42,3% ($f=22$) na categoria iv e 48% ($f=25$) na categoria iii.

7.2.2.4.3 Análises, comentários e lições aprendidas

Para as análises do teste de compreensibilidade, a norma ISO 9186 (2001) estabelece que depois de feitas as tabelas com as análises de cada local separadamente (conforme consta no item 7.2.2.4.2 deste trabalho) seja feita uma tabela geral, unindo frequências, percentuais, escores e escore geral de cada placa em cada local em que foi testada no caso, nas cidades do Recife e Fortaleza. São utilizados quatro parâmetros para determinar a informação mais compreendida, a saber:

Considerando a combinação dos dados de todas as participações no teste, a informação com maior escore geral é a mais compreendida pelos respondentes;

Se o escore geral desta informação excede o critério de aceitabilidade do teste de compreensibilidade, esta informação pode ser usada como informação de uso público naquele lugar e contexto;

Se duas ou mais informações para o mesmo referente excedem o critério de aceitabilidade do teste de compreensibilidade, deve ser escolhida como informação de uso público naquele lugar e contexto a que tiver menos respostas da categoria iv (significado oposto);

Se nenhuma informação testada obtiver o escore geral maior do que o critério de aceitabilidade do teste de compreensibilidade, devem ser testadas outras informações com configurações gráficas diferentes das anteriores.

O critério de aceitabilidade do teste de compreensibilidade estabelecido pela ISO 9186 (2001) foi obtido a partir de um anexo da norma denominado ISO/TC 145 (2001). Tal anexo diz que, para que novas placas sejam utilizadas como informação de uso público, é necessário que 50% das respostas dadas para o significado da informação pertençam à categoria de entendimento muito satisfatório ou satisfatório (categorias i e ii respectivamente).

De acordo com os parâmetros de compreensibilidade, é apresentada a seguir, na tabela 12, a combinação dos resultados das duas cidades com o total de sujeitos participantes da pesquisa. Nesta tabela, na coluna um estão os códigos das placas; na segunda, a divisão das categorias de respostas. Na terceira coluna, frequência, estão expostos os resultados da soma das frequências de Fortaleza e do Recife para cada categoria. Na quarta coluna, o percentual das respostas; na quinta o escore e na sexta coluna o escore geral de cada placa.

Tabela 12: Resultados das placas nas duas cidades

Placa	Categoria	Frequência	Percentual	Escore	Escore geral
FOR1	i	25	23,58	23,58	74,53
	ii	72	67,92	50,94	
	iii	6	5,66	2,83	
	iv	3	2,83	2,83	
FOR2	i	0	0,00	0,00	-12,26
	ii	12	11,32	8,49	
	iii	48	45,28	22,64	
	iv	46	43,40	43,40	
FOR3	i	1	0,94	0,94	7,55
	ii	38	35,85	26,89	
	iii	29	27,36	13,68	
	iv	36	33,96	33,96	
REC1	i	5	4,72	4,72	37,97
	ii	29	27,36	20,52	
	iii	57	53,77	26,89	
	iv	15	14,15	14,15	
REC2	i	19	17,92	17,92	66,27
	ii	67	63,21	47,41	
	iii	14	13,21	6,60	
	iv	6	5,66	5,66	
REC3	i	22	20,75	20,75	57,78
	ii	47	44,34	33,25	
	iii	28	26,42	13,21	
	iv	10	9,43	9,43	

Desta maneira, nota-se que a placa com maior escore geral, ou seja, a que foi mais compreendida pelos sujeitos respondentes nas duas cidades foi a placa FOR1 (escore geral 74,53), seguida pelas placas REC2 e REC3 (escores gerais 66,27 e 57,78 respectivamente). Em quarto lugar na compreensibilidade da informação, vem a placa REC1 (37,97 escore geral) e em seguida a placa FOR3 com o menor escore geral positivo (7,55). A placa FOR2 obteve escore negativo nas duas cidades, o que no total provocou um escore geral de - 12,26. A seguir são mostradas as placas com os respectivos escores de acordo com este resultado (quadro 35).

Quadro 35: Placas em ordem crescente de compreensibilidade

Score Geral	Referente	Imagem
74,53	FOR1	
66,27	REC2	
57,78	REC3	
37,97	REC1	
7,55	FOR3	
-12,26	FOR2	

Com o estabelecimento do critério aceitabilidade do teste de compreensibilidade, ou seja, a partir de um ponto mínimo para que uma informação possa ser considerada como de uso público, a seguir, na tabela 13, são apresentados os resultados combinados das duas cidades. Neste resultado, as frequências das categorias i e ii são somadas o que altera o percentual de respostas de cada placa nestas categorias. Na tabela, a primeira coluna traz o código da placa; na segunda, as categorias (com i e ii somadas); na terceira

coluna, aparecem as frequências; e na quarta coluna, o percentual de respostas.

Tabela 13: Percentuais das categorias consideradas no critério de aceitabilidade

Placa	Categoria	Frequência	Percentual
FOR1	i e ii	97	91,51
	lii	6	5,66
	lv	3	2,83
FOR2	i e ii	12	11,32
	lii	48	45,28
	lv	46	43,40
FOR3	i e ii	39	36,79
	lii	29	27,36
	lv	36	33,96
REC1	i e ii	34	32,08
	lii	57	53,77
	lv	15	14,15
REC2	i e ii	86	81,13
	lii	14	13,21
	lv	6	5,66
REC3	i e ii	69	65,09
	lii	28	26,42
	lv	10	9,43

Assim, conforme mostrado na tabela acima, as placas FOR1, REC2 e REC3 estão de acordo com o critério de aceitabilidade para compreensibilidade de informações de uso público. Entretanto estas informações dizem respeito ao mesmo referente no mesmo contexto, indicação de saída de emergência, e a mesma norma diz que, em casos como este, deve ser considerada a placa que tiver o menor número de respostas da categoria iv (significado oposto). Desta forma, portanto, a placa mais adequada para a indicação de saída de emergência em aeroportos (conforme mostra também a tabela 45) é a placa FOR1 (figura 37).



Figura 37: Placa FOR1

Embora adotando a norma ISO 9186 (2001) como parâmetro para a confecção do teste e para a análise dos resultados, convém realizar outras análises das placas em questão. No caso da placa “eleita” como mais adequada para indicação de saída de emergência (FOR1), a maioria das respostas dadas se limitou à leitura do texto “saída de emergência” (67,9%, $f=72$) o que caracterizava a resposta como da categoria ii e apenas 23,5% dos sujeitos ($n=25$) deu a resposta mais satisfatória: “saída de emergência a direita”. Este grande percentual de resposta na categoria ii pode-se dever ao fato de o elemento simbólico “seta”, que indica a direção a ser seguida para alcançar a saída, ser de tamanho reduzido em relação ao restante da placa e se encontrar sem nenhum recurso de ênfase, como a cor ou o tamanho diferenciado de acordo com a definição de Spinillo (2002).

Vale ressaltar também que esta placa (FOR1) contém como item principal uma informação do modo verbal (TWAYMAN, 1979), o que pode impossibilitar seu acesso por pessoas não alfabetizadas ou que não entendam a língua portuguesa ou inglesa. Esta situação pode acontecer porque o ambiente é de circulação pública e não impõe restrições aos seus frequentadores. Como já foi dito anteriormente, o aeroporto de Fortaleza, que contém esta placa, foi construído no ano de 1998 e na época este era o padrão adotado pela ABNT para a sinalização de saída de emergência.

No caso da placa REC1, seu baixo índice de compreensibilidade (escore geral 32,8) pode dever-se ao texto complexo, mas também ao fato dela ter sido isolada do contexto para ser apresentada aos usuários. Neste caso, a placa estava localizada em cima de um acionador de alarme de incêndio e no experimento foi apresentada só a placa sem o acionador. Talvez com a visualização da informação completa (placa e acionador) o índice de compreensibilidade dela fosse aumentado.

A placa REC3 obteve 20,7% ($f=22$) das respostas na categoria i, 44,3% e 26,4% nas categorias ii e iii, respectivamente. Nesta placa, que contém apenas um pictograma e uma seta, o estilo usado na ilustração é do tipo sombra ou silhueta (SPINILLO, 2002), o que pode ter confundido 26,4% ($n=28$) dos sujeitos que deram respostas pouco satisfatórias ao entendimento do pictograma (categoria iii). Numa análise mais detalhada das transcrições é facilmente verificável a presença de respostas do tipo “sair correndo pela porta” ou “homem saindo pela porta” e não a relação do pictograma com uma saída de

emergência. O elemento simbólico “seta” nesta placa é utilizado nas mesmas proporções do pictograma, mas talvez a imagem que não foi bem compreendida tenha dificultado a verificação por parte dos sujeitos da direção a ser seguida já que apenas 22 deles compreenderam de maneira muito satisfatória a informação apresentada.

Também é importante salientar que na placa REC3 a informação principal é um pictograma que, embora seja adotado como padrão para a saída de emergência por instituições como a ISO, ANSI, ABNT e CEN (Comitê Europeu de Normalização), não foi compreendido de maneira satisfatória pelos sujeitos respondentes da pesquisa. Vale ressaltar que o novo terminal de passageiros do aeroporto do Recife foi construído em 2004 e este é o padrão da ABNT adotado desde aquela época.

Comparando o resultado do entendimento da informação como “saída de emergência” nas três placas mais compreendidas, ressalta-se que na placa REC2, em que são combinados os elementos verbais e pictóricos (TWAYMAN, 1979), houve o segundo maior índice de acordo com o critério de aceitabilidade da ISO. Ou seja, embora seja adotado o padrão de uso apenas do pictograma (ABNT), como na placa REC3, a informação que parece mais adequada é a que traz informações redundantes em elementos de texto e de imagem. Desta forma, quem não é alfabetizado pode entender o significado através do pictograma e quem não entender o pictograma pode ler o texto.

Ainda de acordo com o mesmo critério estabelecido pela ISO, as outras placas utilizadas no experimento (FOR2, FOR3 e REC1) devem ser reformuladas para otimizar a compreensibilidade das informações apresentadas nelas. A reformulação faz-se urgente e necessária, já que as informações mostradas nestas três placas são de elevada importância no contexto de não-treinamento para situação de incêndio em que os usuários dos aeroportos se encaixam. Tais informações dizem respeito a procedimentos a serem tomados no momento de uma emergência de incêndio que podem ajudar na evacuação e promover a segurança dos ocupantes da edificação nestas situações. Após as reformulações, tais placas devem ser mais uma vez testadas conforme estes parâmetros indicados na norma ISO 9186 (2001).

7.2.2.5 Índice de carga da tarefa

7.2.2.5.1 Estratégias e design

Ao final do teste foi feita a mensuração subjetiva da tarefa através do índice de carga da tarefa (YOUNG E STANTON, 2005). De acordo com o que foi dito anteriormente, tal índice tem seis variáveis (demanda mental, demanda física, demanda de tempo, percepção individual do nível de performance, esforço e frustração) e cada uma delas é medida em uma escala que varia de 0 a 100, dividida em cinco partes (0 - 25 - 50 - 75 - 100). Para demanda mental, demanda física, demanda de tempo, esforço e frustração os pontos extremos são (0-100) referentes a um nível baixo e alto respectivamente. Para a performance, estes pontos se referem a uma performance satisfatória - 0 ou insatisfatória - 100.

As variáveis do teste foram apresentadas aos participantes por meio de perguntas para cada item, mostradas na interface do software, em que o sujeito terá que marcar o número correspondente à sua opinião através de *radiobuttons*, de acordo com as perguntas abaixo e como mostrado na figura 37 a seguir:

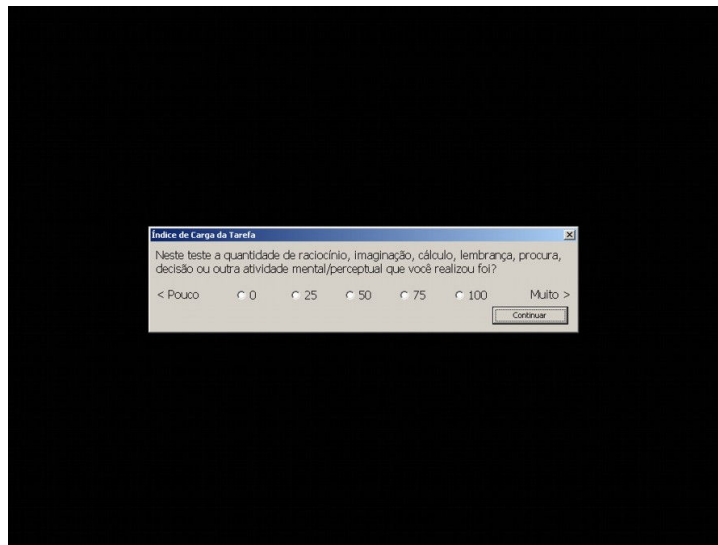


Figura 38: Tela com as opções do índice de carga da tarefa.

As perguntas utilizadas e listadas abaixo foram reformuladas depois do pré-teste, tentando mesclar o entendimento dos sujeitos a respeito do

questionamento com a preservação do texto inicialmente proposto por Young e Stanton (2005). Abaixo as perguntas deste item:

Demanda mental: Neste teste a quantidade de raciocínio, imaginação, cálculo, lembrança, procura, decisão ou outra atividade mental/perceptual que você realizou foi?

Demanda física: No teste a quantidade de atividades físicas (puxar, empurrar, pressionar, controlar, ativar) foi?

Demanda de tempo: O que você acha do tempo que gastou para realizar o teste?

Performance: Como você se sente em relação a sua performance na realização do teste?

Esforço: O esforço (mental e físico) empregado para a realização do teste foi?

Nível de frustração: A diferença entre as atividades que o agradaram e as atividades que o desagradaram no teste foi?

7.2.2.5.2 Aplicações e resultados

A partir das respostas que foram armazenadas no banco de dados do experimento, um de cada cidade, as questões referentes ao índice de carga da tarefa foram separadas uma a uma e apresentadas em gráficos. Foi utilizado o software Microsoft Excel para a geração dos gráficos tipo barra. Este formato foi adotado para que a diferença entre a incidência de respostas para cada nível seja melhor visualizada.

Também foram gerados gráficos do mesmo tipo combinando mais de uma resposta. O critério adotado para a combinação foi a relação de oposição ou de complementação entre as perguntas. Assim, foram gerados três gráficos comparativos: demanda física e mental, esforço e nível de frustração e performance e frustração.

A seguir são apresentados os resultados para os sujeitos respondentes do Recife e de Fortaleza, respectivamente.

a) Recife

Na coleta de dados do Recife, assim como no questionário e no teste, foram invalidadas 4 rodadas de testagem, ou seja, dos 58 sujeitos voluntários do experimento, as respostas de apenas 54 deles foram consideradas para os resultados e análise. A seguir é possível visualizar os gráficos correspondentes a cada pergunta e os comparativos entre as perguntas.

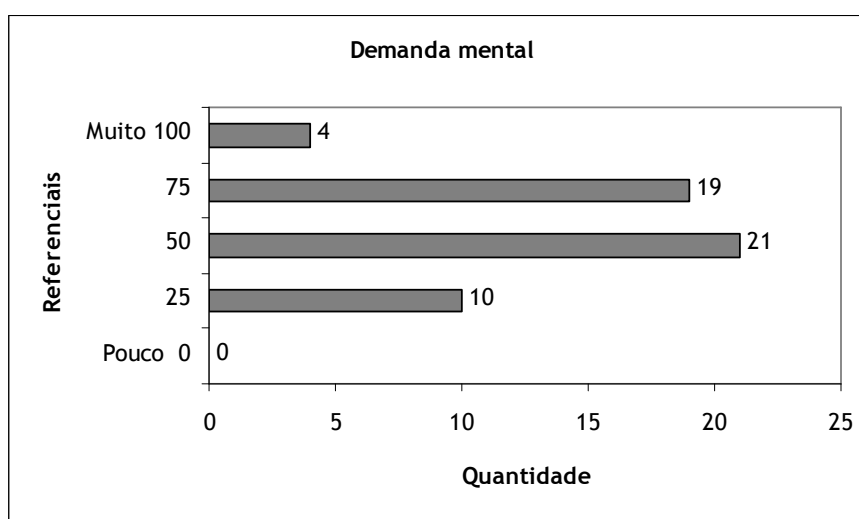


Figura 39: Resultado da pergunta sobre demanda mental.

Na figura 39, é possível observar os resultados obtidos para a pergunta sobre a demanda mental das atividades envolvidas na realização do experimento. Dos 54 respondentes nenhum considerou que o teste envolvia pouca atividade mental, entretanto 7% das pessoas ($n=4$) acharam que a atividade envolveu um número muito elevado de operações mentais/perceptuais para ser realizada. Um número de 18,5% ($n=10$) das pessoas relacionou o nível de atividade com o segundo número da escala, o que pode ser considerado como uma demanda moderada. A maioria das respostas se concentrou em atividades consideradas medianas (38,8%, $n=21$) ou elevadas (35,1%, $n=19$).

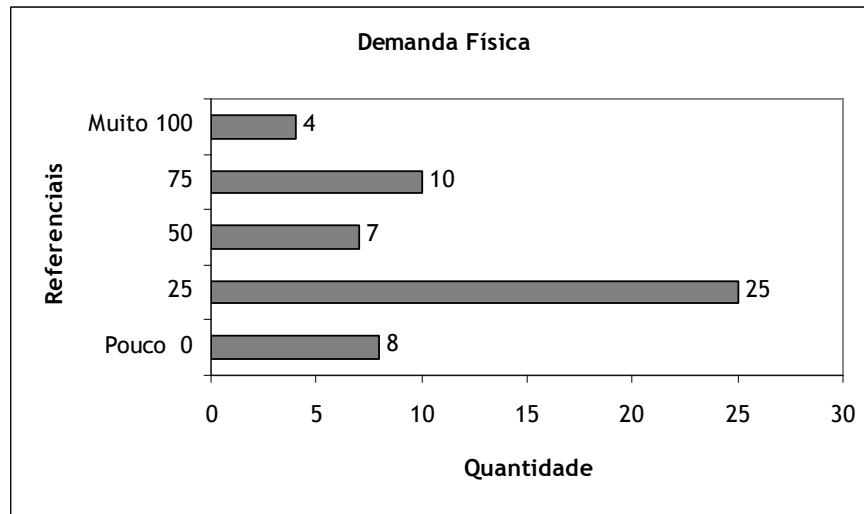


Figura 40: Índice de demanda física.

Das respostas dadas para a quantidade de atividades físicas realizadas durante o experimento, 74,4% delas ($n=40$) se concentrou nos itens 0 (14,8%, $n=8$), 25 (42,2%, $n=25$) e 50 (12,9%, $n=7$). Ou seja, de maneira geral os sujeitos não acharam que realizaram muitas atividades físicas para o cumprimento da tarefa de participar do experimento. Para os itens de atividade física elevada e muito elevada, foram dadas 10 (18,5%) e 4 (7,4%) respostas, respectivamente. Neste item, alguns sujeitos questionaram se a pergunta se referia à tarefa de evacuar uma área em situação real de emergência de incêndio ou sobre a tarefa de realizar o teste. (ver figura 40)

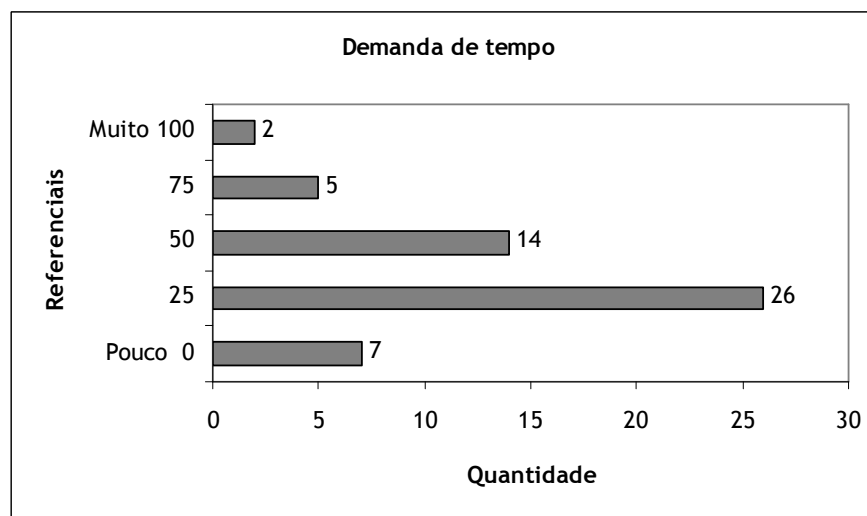


Figura 41: Respostas dadas ao item demanda de tempo.

Na figura 41, estão as respostas quanto ao que os sujeitos acharam do tempo demandado para realizar o experimento. Eles responderam em apenas sete casos (12,9%) que acharam pouco e em 48,1% dos casos ($n=26$) acharam moderada a quantidade de tempo demandada. Em 14 casos (25,9%), o referencial adotado foi o 50, ou seja, mediano. Os que acharam elevado ou muito elevado o tempo demandado foram apenas cinco (9,2%) e dois (3,7%) sujeitos respectivamente.

No item de performance (figura 42), ou seja, o que os sujeitos acharam do seu desempenho na realização da tarefa, a incidência de totalmente satisfeito (0) e de moderadamente satisfeito (25) foi predominante nas respostas (22,2% $n= 12$ e 24% $n=13$ respectivamente). Para medianamente satisfeito e moderadamente insatisfeito, foram dadas cinco respostas para cada item, o que corresponde a 9,2% de cada um. Também foi percebido um alto índice de insatisfação com a performance, o correspondente a 35,5% das respostas ($n=19$).

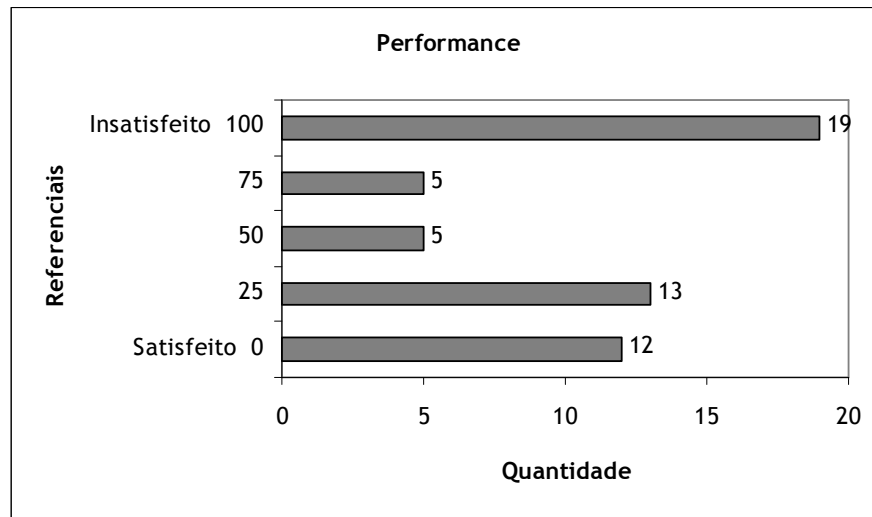


Figura 42: Resposta a respeito da performance durante a realização da tarefa.

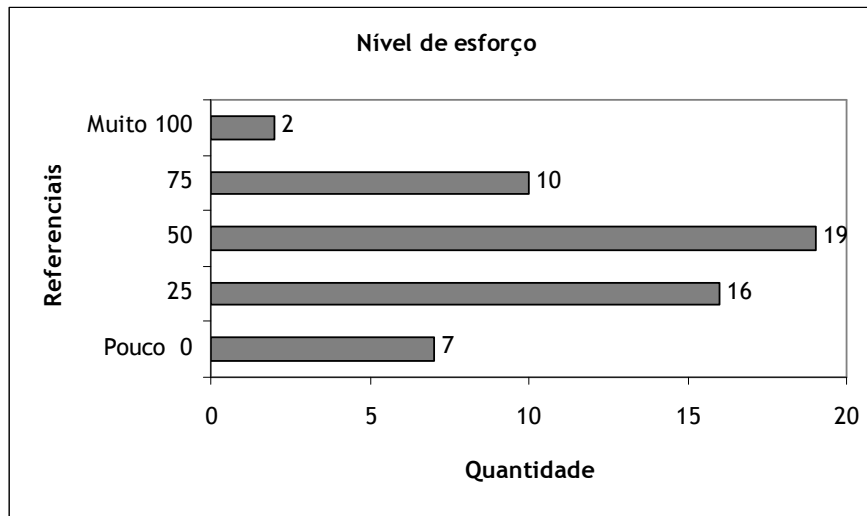


Figura 43: Item de esforço mental e físico empregado para a realização da tarefa.

Também foi perguntado aos sujeitos sobre o esforço físico e mental empregado para a realização do teste (ver figura 42). Alguns deles questionaram sobre a semelhança deste item com os de demanda mental e física. Depois de explicada a diferença, foi dada continuidade ao teste. No que se refere a quantificar o esforço, foram obtidos baixos índices de referência a pouco esforço (12,9%, $n=7$) e também uma pequena quantidade de pessoas que admitiram se esforçar muito (3,7%, $n=2$) para a realização da tarefa. Enquanto 16 pessoas (29,6%) revelaram se esforçar moderadamente, 35,1% ($n=19$) revelaram um esforço mediano e 18,5% ($n=10$) admitiram um elevado índice de esforço para a realização do teste.

Na figura 43, é possível perceber que das 54 pessoas que responderam ao índice, 47 (87,3%) admitiram se sentir pouco (33,3%, $n=18$), moderadamente (25,9%, $n=14$) ou medianamente (27,7%, $n=15$) frustradas com a tarefa. Neste contexto, apenas cinco pessoas disseram ter ficado frustradas de maneira elevada (9,2%) e duas pessoas muito frustradas (3,7%).

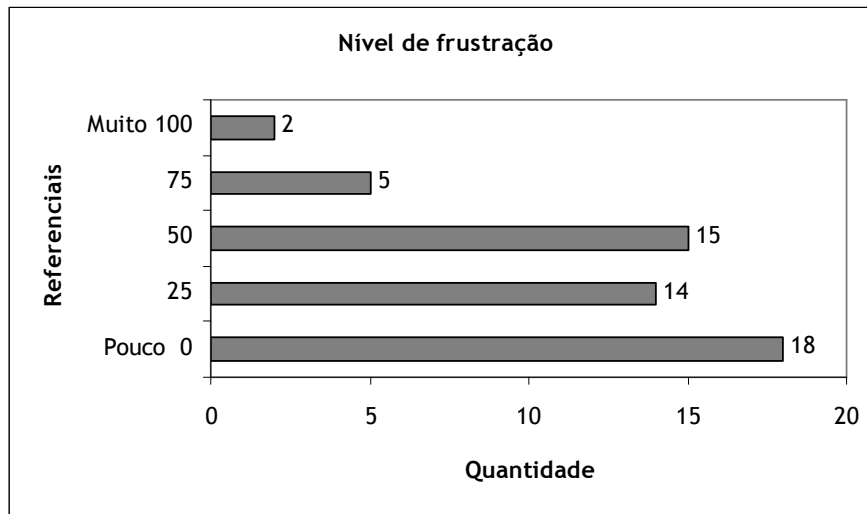


Figura 44: Pergunta sobre o nível de frustração com a tarefa.

Nas figuras a seguir, são feitos comparativos entre itens do índice de carga da tarefa que tenham relação entre si. Num comparativo entre as demandas mentais/perceptuais e as demandas físicas exigidas pela tarefa (ver figura 45), é possível perceber uma inversão dos valores maiores a partir do item moderado (50). Dos 54 sujeitos, 44 (81,4%) admitiram se esforçar mentalmente de mediano para muito, enquanto no caso do esforço físico, para os mesmos parâmetros, o índice foi de 38,8% ($n=21$). No que se refere a medianos, moderados ou baixos índices de esforço (50, 25 e 0), é possível encontrar 31 respostas (57,4%) para esforço mental e 40 (74%) para o esforço físico.

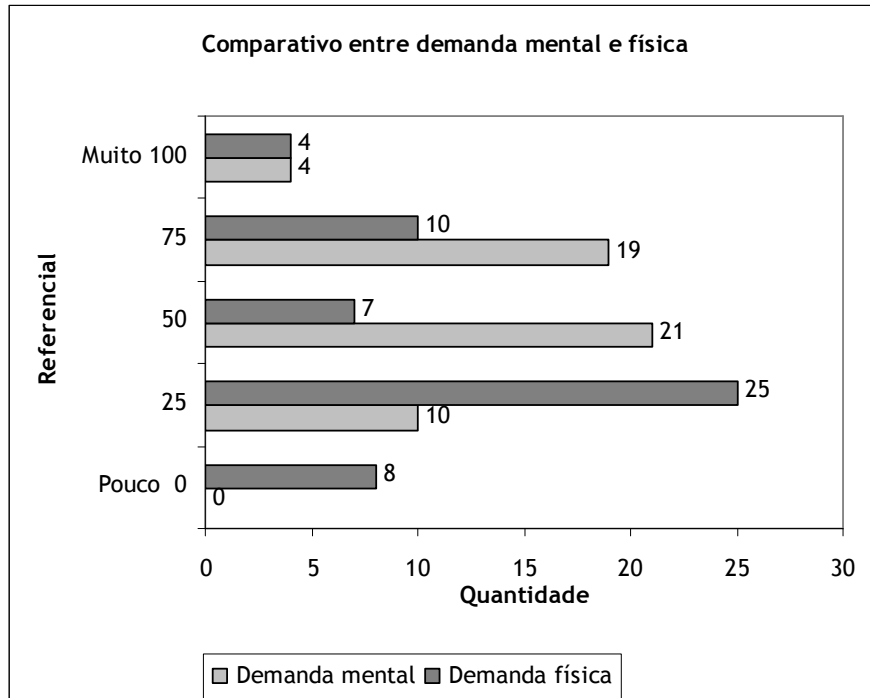


Figura 45: Comparativo entre demanda mental e física.

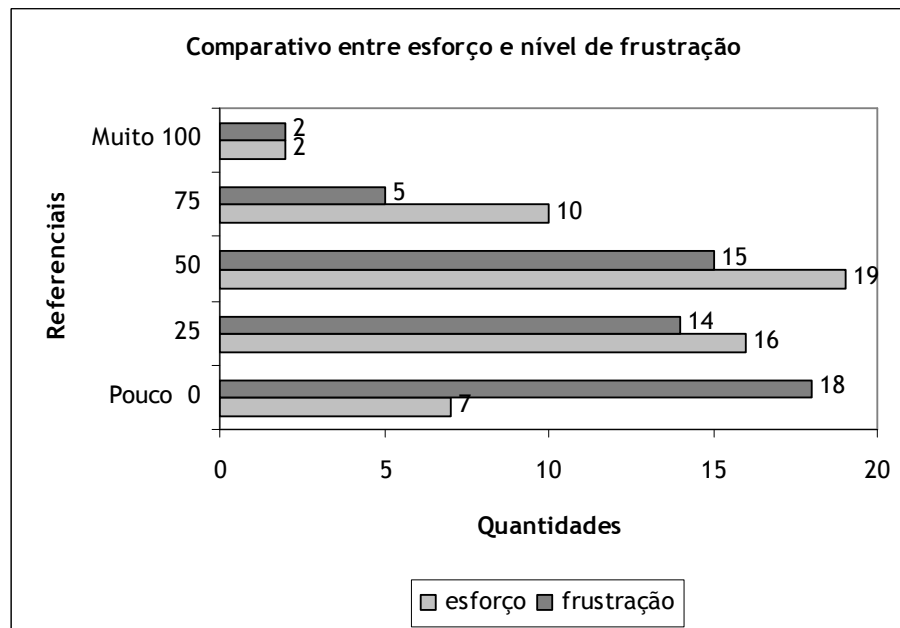


Figura 46: Comparativo entre esforço e nível de frustração dos sujeitos.

Foi feito um comparativo entre o esforço demandado pela tarefa e o nível de frustração dos sujeitos com a realização do teste (figura 46). Assim

para o referencial de pouco esforço/frustração, observa-se uma diferença entre os 12,9% de esforço ($n=7$) e 33,3% de frustração ($n=18$). Já no item de moderado (referencial 25), as respostas se equiparam em 29,6% e 25,9% ($n=16$ e $n=14$ respectivamente). Como esforço/frustração, no referencial mediano optaram 19 (35,1%) e 15 (27,7%) sujeitos, respectivamente. Dos 54 respondentes, 10 (18,5%) e cinco (9,2%) pessoas consideram elevado o nível de esforço/frustração na realização do teste, enquanto duas pessoas (3,7%) consideraram um nível muito elevado para cada questão.

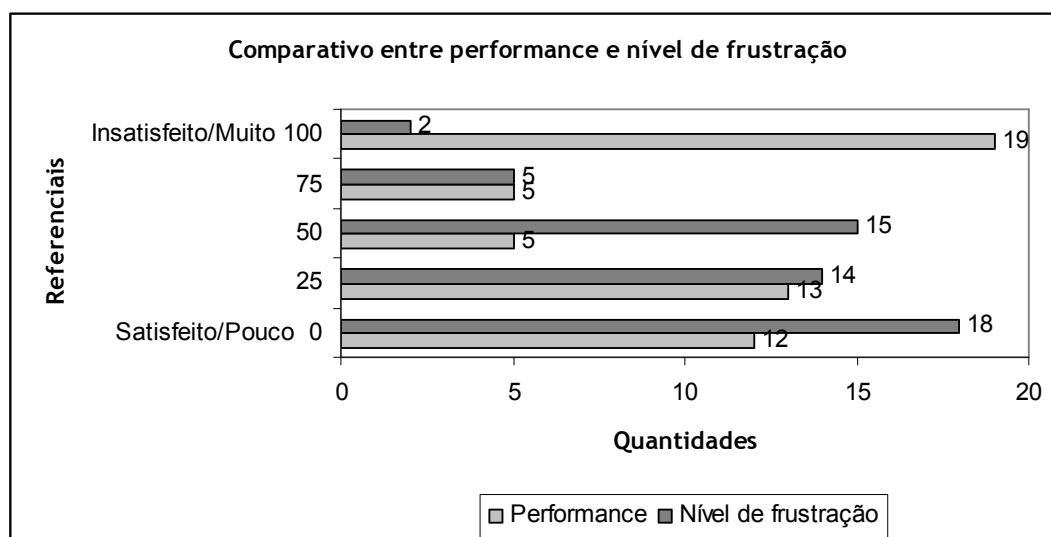


Figura 47: Comparativo entre performance e nível de frustração.

No último comparativo (figura 47), feito entre performance e nível de frustração, foi possível encontrar uma semelhança nas respostas da maioria dos sujeitos. Para o parâmetro de muita satisfação e pouco nível de frustração, encontra-se 22,2% ($n=12$) e 33,3% ($n=18$) das respostas, respectivamente. No item de satisfação e frustração moderadas, também há uma proximidade de valores (24%, $n=13$ e 25,9%, $n=14$). Em satisfação mediana e mediano nível de frustração, há uma diferença nos percentuais com 9,2% ($n=5$) para performance e 27,7% ($n=15$) para frustração. Já no item de elevado índice de frustração e de insatisfação com o desempenho, observa-se a mesma quantidade de respostas ($n=5$ e 9,2%). No último item, que representa muita insatisfação e muito índice de frustração, observam-se os percentuais de 35,1% ($n=19$) e 3,7% ($n=2$) respectivamente.

b) Fortaleza

A seguir são apresentados os resultados para o índice de carga da tarefa com os sujeitos respondentes de Fortaleza. Conforme já exposto, dos 58 testes realizados apenas 52 foram considerados válidos e, é com base neste número, que são apresentados os dados abaixo. Nas figuras de 48 a 53, demonstram-se os resultados das seis perguntas feitas sobre o teste e das figuras 54 a 56 são mostrados os comparativos entre três perguntas do teste.

Na figura 48, abaixo, tem-se o resultado da demanda mental. Vê-se neste gráfico que 48% ($n=25$) e $x\%$ ($n=$) dos sujeitos consideraram que o teste exige de maneira elevada ou muito elevada do sistema cognitivo. Dos 52 sujeitos, 13 (25%) consideraram que o teste exigiu medianamente, oito (15,3%) de maneira moderada e dois (3,8%) exigiu pouco do sistema cognitivo, respectivamente.

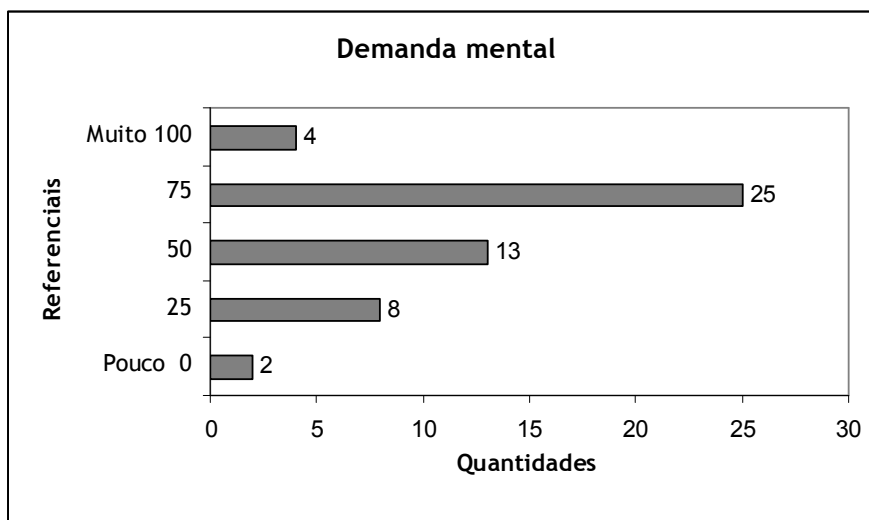


Figura 48: Demanda mental para a realização do teste

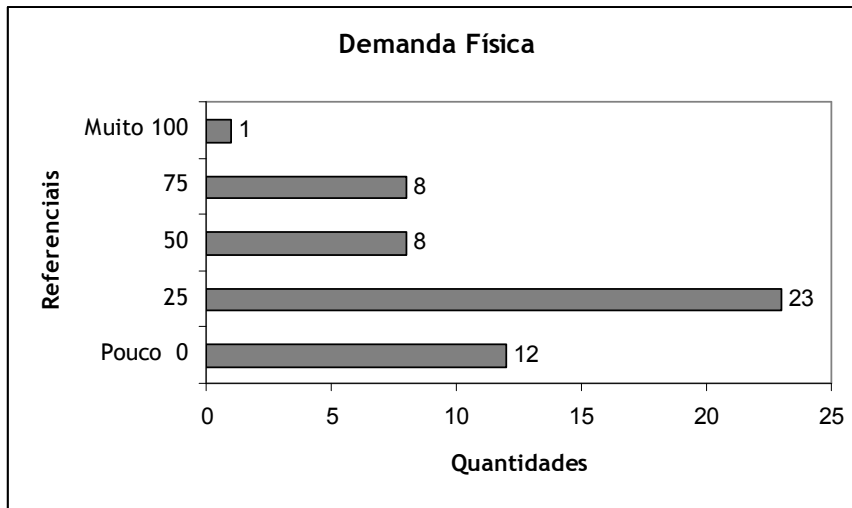


Figura 49: Resposta para o item de demanda física

Na figura 49, acima, é possível visualizar as respostas para o item de demanda física exigida pela tarefa. Observa-se que 44% ($n=23$) dos sujeitos consideraram que o teste exigiu moderadamente do sistema físico, enquanto 23% ($n=12$) acharam que houve pouca exigência. Dos sujeitos, 15,3% ($n=8$) consideraram que o teste exigiu moderadamente e outros 15,3% ($n=8$) que exigiu de maneira elevada, mas apenas um sujeito (1,9%) achou que o teste exigiu muito do seu sistema físico.

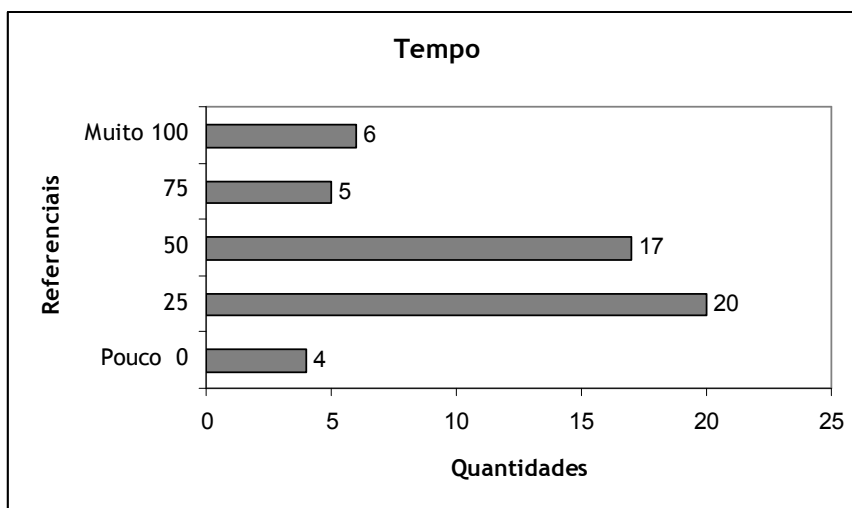


Figura 50: Demanda de tempo dos sujeitos de Fortaleza

Já para a pergunta de demanda de tempo (figura 50), 32,6% dos sujeitos ($n=17$) consideram mediano o tempo que levaram para realizar o teste. Outros 20 sujeitos (38,4%) consideraram o tempo moderado e quatro (7,6%) consideraram pouco o tempo gasto. Cinco (9,6%) e seis sujeitos (11,5%) acharam o tempo gasto elevado ou muito alto, respectivamente.

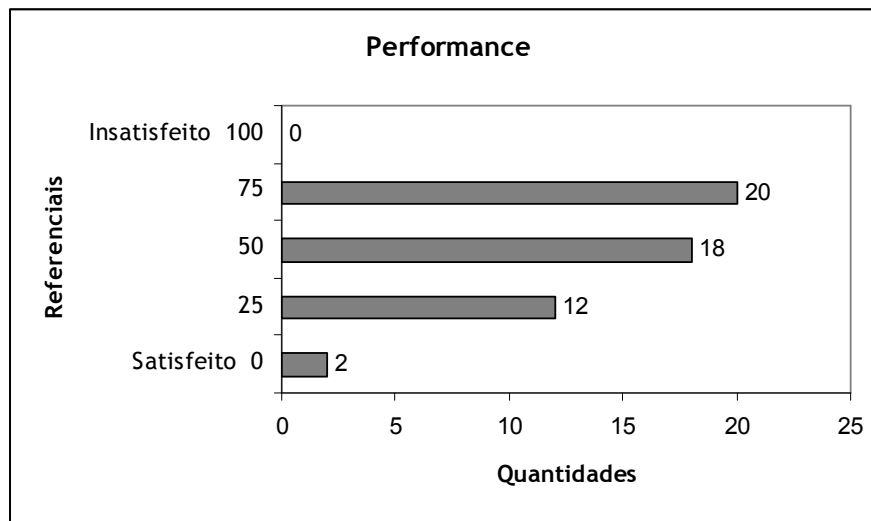


Figura 51: Respostas para a pergunta sobre desempenho na realização do teste

Em relação ao desempenho dos sujeitos na realização do teste (pergunta sobre performance), obtiveram-se os seguintes resultados: 38,4% ($n=20$) dos sujeitos sentiram-se elevadamente satisfeitos, 18 deles (34,6%) sentiram-se medianamente satisfeitos, 23% ($n=12$) pouco satisfeitos e dois sujeitos (3,8%) sentiram-se insatisfeitos com a performance na realização do teste.

Quando foram questionados sobre o esforço mental e físico demandado para responder às questões do teste (figura 52), oito sujeitos (15,3%) acharam que o esforço foi pouco, enquanto 15 consideraram moderado (28,8%) e 17 mediano (32,6%). Dos 52 respondentes, 19,2% ($n=10$) consideraram que fizeram esforço elevado e dois (3,8%) que se esforçaram muito. Assim como nos testes realizados no Recife, muitos sujeitos questionaram sobre a semelhança desta pergunta com o a de demanda mental e física.

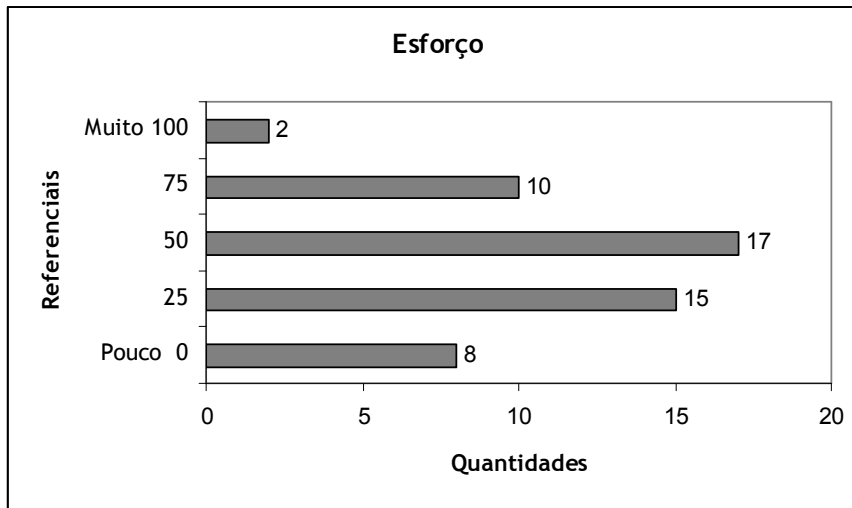


Figura 52: Nível de esforço para a realização do teste

Quando questionados a respeito do que agradou e o que desagradou no teste, o que revela o nível de frustração dos sujeitos com o desempenho da tarefa, obteve-se o seguinte resultado: 15 sujeitos se sentiram pouco frustrados (28,8%), enquanto 13 (25%) e nove (17,3%) sujeitos se sentiram moderadamente e medianamente frustrados, respectivamente. 26,9% dos sujeitos ($n=14$) sentiram-se elevadamente frustrados e apenas um sujeito (1,9%) se sentiu muito frustrado com o seu desempenho.

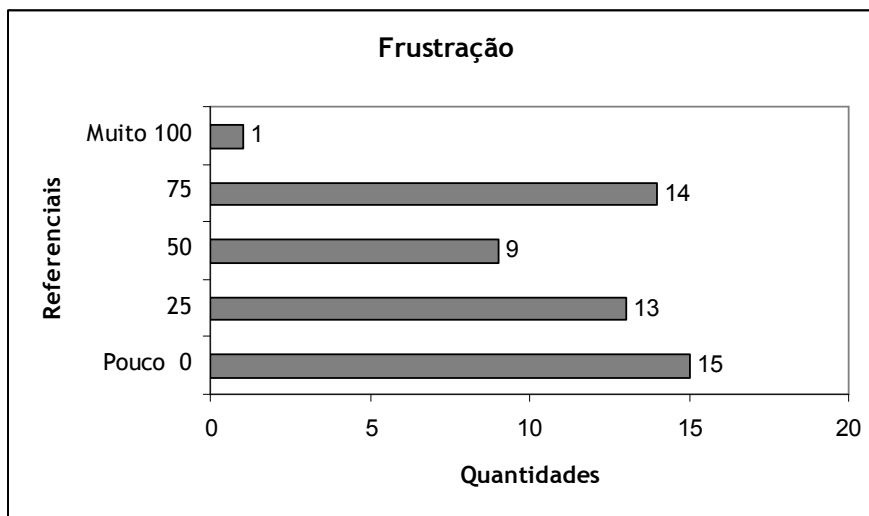


Figura 53: Nível de frustração do sujeito com o desempenho no teste

Nos gráficos a seguir são feitos comparativos entre itens do índice de carga da tarefa que apresentam semelhanças nos temas questionados. O

primeiro deles (figura 54) é o de demanda mental e física. Neste gráfico, é possível perceber que a maioria dos sujeitos considerou um elevado nível de demanda mental (48%, $n=25$) e um moderado nível de demanda física (44,2%, $n=23$). Dos 52 respondentes, 12 (23%) afirmaram que o teste exige pouco do sistema físico enquanto apenas dois (3,8%) afirmaram também isso para o sistema cognitivo. No referencial 50 (mediano), é possível encontrar 13 respostas (25%) para o sistema cognitivo e apenas oito para o sistema físico (15,3%). Quanto a considerar nível de exigência muito elevado, quatro sujeitos (7,6%) responderam para a demanda cognitiva e apenas um (1,9%) para demanda física.

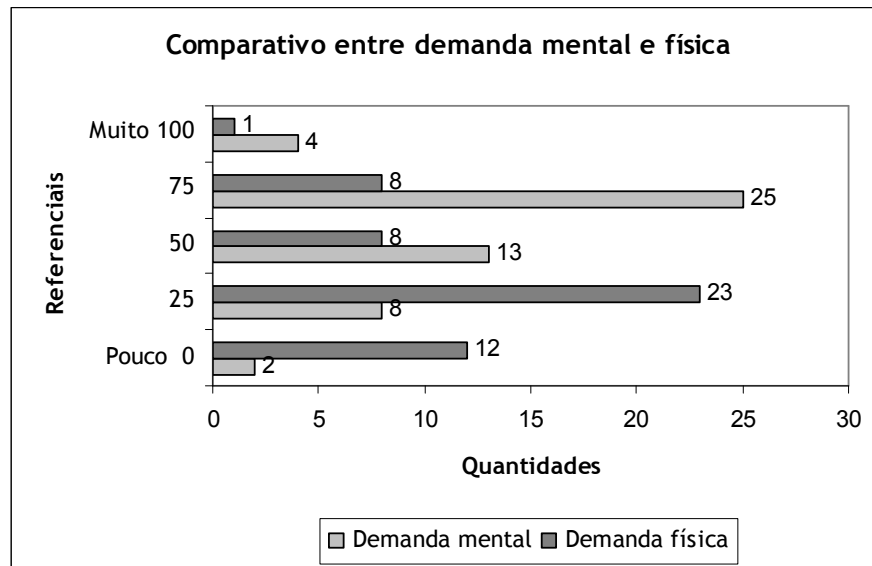


Figura 54: Comparativo entre demanda física e cognitiva

No comparativo entre esforço e nível de frustração (figura 55), é possível observar uma diferença de 13,5% entre os sujeitos que acharam que se esforçaram pouco (28,8%, $n=15$) e os que estão pouco frustrados (15,3%, $n=8$) com a performance no teste. Assim como no Recife, as respostas para o referencial 25 (moderado esforço e frustração) foram próximas; 28,8% ($n=15$) de esforço e 25% ($n=13$) de frustração. No referencial seguinte, no esforço e na frustração medianos, a diferença mostrou-se mais acentuada com 17 respostas para o esforço (32,6) e nove (17,3%) para o nível de frustração. Dos 52 respondentes, 10 (19,2%) e 14 (26,9%) pessoas consideram elevado o nível de esforço/frustração na realização do teste, enquanto duas pessoas (3,8%)

consideraram um nível muito elevado para esforço e uma para frustração (1,9%).

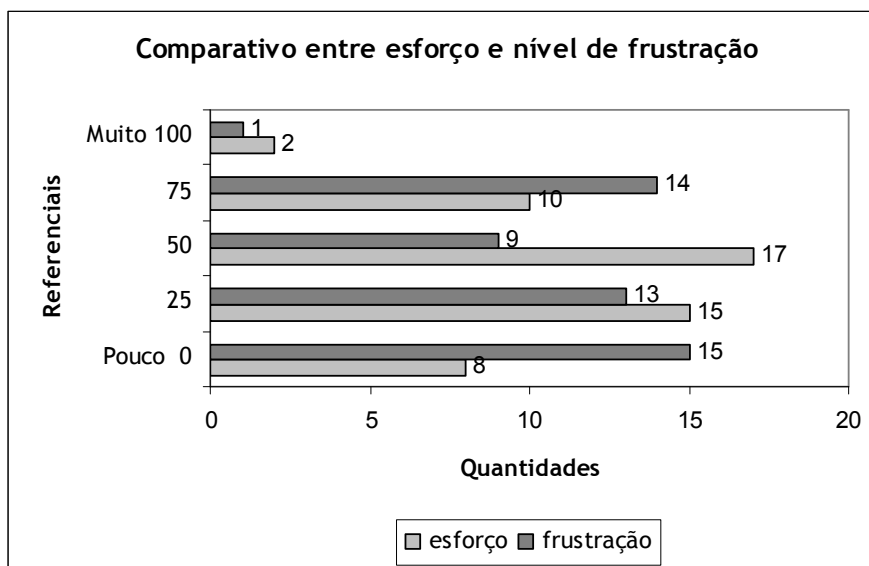


Figura 55: Esforço e frustração dos participantes de Fortaleza

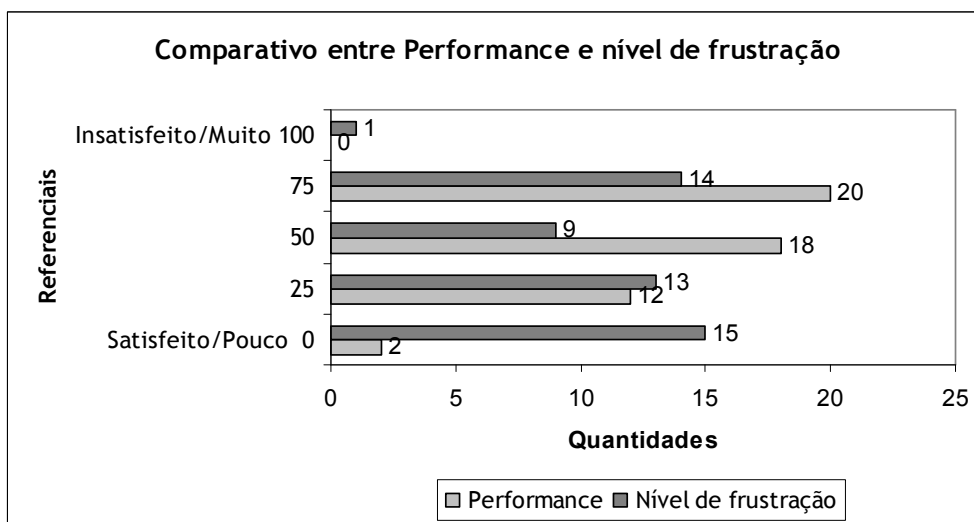


Figura 56: Comparativo entre performance e nível de frustração

No último gráfico comparativo, entre performance e nível de frustração, é possível observar como os sujeitos se sentiram a em relação ao seu desempenho na realização do teste. Nota-se uma grande diferença entre os números dos sujeitos que se sentiram satisfeitos com a performance (3,8%,

$n=2$) e pouco frustrados (28,8%, $n=15$). Já no que diz respeito a um referencial moderado, os números se equiparam em 12 para performance (23%) e 13 para frustração (25%). Em satisfação mediana e mediano nível de frustração, há uma diferença nos percentuais com 34,6 ($n=18$) para performance e 17,3% ($n=9$) para frustração. Já no item de elevado índice de frustração e de insatisfação com o desempenho, observa-se 26,9% para performance ($n=14$) e 38,4% para frustração ($n=20$). No último item, que representa muita insatisfação e muito índice de frustração, observa-se que não houve insatisfação em relação à performance e que o nível de frustração foi muito baixo (1,9%, $n=1$).

7.2.2.5.3 Análises, comentários e lições aprendidas

De acordo com os resultados apresentados, é possível perceber que os números representativos das respostas para as seis variáveis analisadas neste índice de carga da tarefa são semelhantes para os respondentes de Fortaleza e do Recife. Nas duas cidades, os sujeitos consideram que, para realizar o teste, foi exigido mais do sistema cognitivo do que do físico. Entretanto estas exigências foram elevadas ou medianas para a demanda mental e mediana e moderada para o sistema físico. De maneira geral, os sujeitos se sentiram satisfeitos com relação ao tempo que gastaram, com a maioria das respostas entre moderadamente e medianamente nas duas cidades.

Em relação à performance, houve uma diferença muito grande nas respostas nas duas cidades. Enquanto nenhuma pessoa de Fortaleza afirmou estar insatisfeito com sua performance, dos sujeitos do Recife, 19 afirmaram insatisfação com o desempenho na realização do teste. Quanto ao esforço mental e físico, as respostas dos sujeitos das duas cidades foram bem semelhantes, a maioria delas nos referenciais 50 e 25, que representam mediano e moderado, respectivamente. No que diz respeito à frustração, a maioria dos sujeitos das duas cidades se sentiu pouco ou moderadamente frustrados com a realização do teste. Quando são comparados os níveis de esforço e de frustração, equiparam-se os níveis medianos e moderados nas duas cidades, bem como a comparação entre performance a frustração.

Apesar dos resultados apontarem respostas satisfatórias em relação às demandas do teste, vele ressaltar algumas questões a respeito da elaboração

desta etapa do experimento. Mesmo com a realização dos pré-testes, foram encontradas algumas falhas na elaboração dos parâmetros do índice que resultaram em dificuldades para os sujeitos na hora de responder às questões propostas. Tais falhas só foram percebidas durante a realização do experimento com todos os sujeitos.

Conforme dito no item de estratégias e design desta ferramenta, o modelo de índice de carga da tarefa foi desenvolvido pela NASA e as perguntas foram adaptadas para português. Entretanto, percebeu-se que outras adaptações poderiam ter sido feitas para que as respostas pudessem ser dadas com maior precisão por parte dos sujeitos. A primeira delas é em relação aos referenciais da escala utilizada para aferir o índice nas respostas, escala tipo Likert. Percebeu-se dificuldade em associar os números aos conceitos representados numa gradação de pouco para muito. Como os sujeitos participantes da pesquisa fazem parte dos mais variados tipos de público, talvez se, em vez de números, fossem utilizados conceitos como, pouco, moderadamente, médio, elevado e muito, os sujeitos se sentissem mais seguros em relação às respostas.

Também só foi percebida durante a realização do teste a dificuldade de alguns sujeitos em entender o que estava sendo perguntado. Foi freqüente a confusão entre as questões relacionadas à **demanda** física e mental com a questão sobre o **esforço** físico e mental. Em relação à questão sobre performance, talvez fosse mais adequado perguntar sobre o que o sujeito “achou do seu desempenho na realização do teste” sem a utilização da palavra performance, assim como foi feito na questão sobre o nível de frustração em que foi evitado o uso desta palavra para não influenciar na resposta. Porém, esta decisão de não utilizar a palavra “frustração” acabou gerando um texto confuso para maioria dos sujeitos. Portanto, para que o índice de carga da tarefa seja aferido em futuros estudos, fazem-se necessárias estas reformulações, numa tentativa de facilitar o entendimento por parte dos sujeitos, tornando, assim, as respostas mais fiéis à percepção deles.

A utilização da ferramenta Índice de Carga da Tarefa, no contexto deste trabalho, foi relevante no sentido de tornar mais clara a percepção do sujeito em relação a uma situação de incêndio. Vale salientar que no teste de compreensibilidade foram simuladas condições de sobrecarga cognitiva semelhantes às encontradas pelos sujeitos em uma emergência de incêndio.

Assim, a possibilidade de saber dos sujeitos se a tarefa de ler as informações de segurança exigiu deles demandas físicas ou mentais e quanto de esforço foi empregado para a leitura destas informações é útil para avaliar as condições gráficas e de compreensibilidade destas informações, complementando o resultado do experimento.

Por outro lado, saber se a informação apresentada fez com que este sujeito se sentisse satisfeito ou insatisfeito com relação ao que ele conseguiu ler ou entender da informação é relevante para associar o nível de estresse desta tarefa, de acordo com o proposto por Pauls (2002). O autor afirma, no seu modelo de tomada de decisão em situação de estresse, que, quanto mais informações ambíguas o sujeito receber, mais o estresse aumenta, o que pode dificultar a tomada de decisão, neste caso sobre a evacuação da área.

PARTE 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Capítulo 8 | Considerações finais, conclusões e recomendações para futuros estudos

8.1 Considerações finais sobre referencial teórico e estudo de campo

Este trabalho foi estruturado como um meio de discussão a respeito da sinalização de segurança presente em ambientes de uso público. Como estudos de caso, foram selecionados os aeroportos de Fortaleza e do Recife. A partir das informações visuais sobre segurança para situação de incêndio foi planejado um estudo de campo que tomam como base a literatura discutida no referencial teórico.

Ao final da pesquisa bibliográfica sobre o assunto, que se dividiu em três capítulos, alguns conteúdos se fizeram mais presentes na metodologia adotada no estudo de campo, nos resultados e nas análises. A seguir serão retomados alguns destes conteúdos, fazendo relação com o que foi observado nos resultados e análises do estudo de campo.

No segundo capítulo, sobre ergonomia cognitiva e cultural, dentre outros assuntos, foi tratada a maneira como os indivíduos reagem a partir de um determinado problema e do seu conhecimento sobre a situação. Guimarães (2004) cita Rasmussen numa taxonomia do controle cognitivo que tem três níveis: baseado no conhecimento, baseado nas regras e baseado na habilidade.

As reações dos indivíduos considerados neste estudo em uma situação de incêndio estão no nível do conhecimento, ou seja, ações que não têm padrões de respostas pré-definidos. É preciso lembrar que os sujeitos que frequentam locais de uso público, em especial os aeroportos, não recebem treinamentos específicos para situações de incêndio. No questionário apresentado no experimento, foi feita uma pergunta sobre treinamentos de incêndio e apenas 7,5% das pessoas afirmaram já terem participado, e há mais de um ano. Portanto, este tipo de pesquisa, que envolve compreensibilidade de

informações que ajudam o indivíduo a escapar do local em que ocorre a emergência, faz-se necessária para auxiliar na promoção de comportamentos adequados que gerem o menor número possível de perdas diretas e indiretas.

Os “erros humanos” tratados por Keyser (2005) e verificados nos resultados da pesquisa ocorreram na compreensibilidade das informações. Tais falhas foram provocadas por equívocos na produção da mensagem visual encontrada nos aeroportos. Estas falhas podem ser do tipo erro de execução ou erro de prazo, e nos dois casos podem suscitar conseqüências graves para os sujeitos envolvidos numa emergência de incêndio.

A escolha de qual caminho seguir no momento da fuga de um local onde haja incêndio foi tratada por Lovas (1998). Já as condições desta tomada de decisão, ou seja, num momento de estresse foram abordadas por Pauls (2002) no seu modelo de *loops*. No estudo de campo, este estresse que provoca uma grande carga mental de trabalho no indivíduo, foi simulado através do tempo de exposição e da distância de visualização das placas coletadas nos aeroportos das duas cidades.

No terceiro capítulo da fundamentação, foram tratados os aspectos referentes às informações de segurança em geral e especialmente as visuais. Logo no início da discussão sobre o assunto, Coelho (1999) é citado com sua discussão a respeito da informação como um redutor de incertezas. Este conceito não foi observado nas placas tratadas no teste, já que foram dadas algumas respostas como “não entendo o que estava escrito” ou “não deu tempo de ler”, principalmente para as placas FOR2, FOR3 e REC1. Este problema pode ser considerado de legibilidade e não de compreensibilidade das informações.

No caso da classificação das informações de segurança, segundo Letho (1992), as placas coletadas são do tipo instruções e treinamentos de segurança que dizem respeito a procedimentos a serem seguidos para a execução de uma tarefa. Lerner e Collins (1980) citam que, numa situação de incêndio, as informações visuais devem ter visibilidade, inteligibilidade sob interferências visuais, como a fumaça, e capacidade de chamar atenção de indivíduos sob estresse.

Quando se trata de linguagem visual (TWAYMAN, 1979), que tem como objetivo integrar palavras, imagens e formas numa unidade de comunicação, observa-se que as placas selecionadas para o estudo estão em modos diferentes

de representação nesta linguagem. Existem placas do modo esquemático (REC2), com maior número de respostas certas; do modo pictórico (REC3), a que segue a norma da ABNT, e do modo verbal (FOR1), a mais compreendida pelos sujeitos, de acordo com o parâmetro da ISO.

Em relação à normalização da informação de segurança para situação de incêndio, é possível encontrar parâmetros específicos na ABNT. Entretanto, com valor legal, os documentos CODSEG e COSCIPE dos Corpos de Bombeiros dos estados do Ceará e de Pernambuco, respectivamente, não trazem informações específicas sobre sinalização. Nestes casos, é possível encontrar variações na apresentação gráfica das sinalizações encontradas em diversos aeroportos do país, especialmente no de Fortaleza e do Recife. Ressalta-se que os aeroportos receberam a sinalização com seis anos de diferença, o que gerou uma diferença em relação à norma da ABNT vigente.

No quarto capítulo do referencial teórico, foram tratadas as características de um incêndio, considerado por Tavares (2003) como um fogo indesejado que pode gerar perdas diretas e indiretas. Este trabalho se propõe a auxiliar na promoção, através da sinalização, da evacuação rápida e segura de edifícios de uso público com o intuito de evitar uma perda direta, a vida humana.

Como o aeroporto é um ambiente não-compartmentado que não oferece barreiras para o impedimento da dispersão da fumaça e das chamas, este pode ser o primeiro alerta para os ocupantes sobre uma situação de incêndio no local. Após o alerta sobre a emergência, que também pode ser dado por sistema de som e movimentação de pessoas, dentre outros, os usuários têm que atingir as saídas de emergência de maneira rápida e segura, e a sinalização é uma das maneiras de agilizar a evacuação. Tais saídas de emergência devem estar desobstruídas e não devem estar a mais de 15m de qualquer ponto da edificação.

Uma sinalização de segurança eficaz também pode ser útil para organizar o fluxo dos indivíduos na evacuação. É preciso considerar a densidade de pessoas no local e a velocidade de deslocamento delas, já que todas as pessoas iniciam a movimentação de fuga ao mesmo tempo e alguns indivíduos são aptos a se deslocarem na mesma velocidade que outros.

A partir destes parâmetros, principalmente, foi delineado o estudo de campo e as análises a partir dos resultados obtidos. No próximo item, serão apresentadas as conclusões do trabalho com ênfase no cumprimento dos objetivos específicos e na confirmação ou refutação das hipóteses propostas.

8.2 Conclusões e contribuições deste estudo

Este trabalho foi iniciado com questionamentos a respeito da maneira como as informações estão apresentadas graficamente, do nível de compreensão que os usuários têm das informações apresentadas nos aeroportos do Recife e de Fortaleza e da influência que estes aspectos representam na eficiência do sistema visual de informação de segurança. Para responder a estas perguntas, foi apresentado método composto de estudo analítico das informações de segurança e estudo com os usuários.

Percebeu-se, com os resultados do estudo analítico, que a apresentação gráfica das informações é caracterizada por grande quantidade de mensagens do modo verbal, principalmente nas placas do aeroporto de Fortaleza. Já as placas coletadas no aeroporto do Recife apresentam mistura entre os modos verbal e pictórico. Embora as mensagens contendo texto verbal facilitem a compreensão da informação para quem é alfabetizado, a maneira como as informações foram apresentadas dificultou a compreensão da mensagem em três das seis placas. Já as placas com informações pictóricas obtiveram bons índices de compreensibilidade, porém a placa com informação exclusivamente pictórica foi a terceira colocada no score geral de compreensibilidade. Conclui-se, então, que apresentação gráfica que obteve maior índice de compreensibilidade foi a que apresentou a combinação de informações do modo verbal e pictórico.

Quando se trata da eficiência do sistema visual de informação de segurança, terceira questão que norteou o estudo, conclui-se que a maneira como as informações estão apresentadas graficamente e como os sujeitos participantes entenderam as mensagens transmitidas por elas dificulta o alcance do objetivo deste sistema, comprometendo sua eficácia. A função de informar para os ocupantes da edificação a maneira de proceder em situação de incêndio, em especial na evacuação da área, pode não ser cumprida com

eficácia a partir das informações presentes hoje nos dois aeroportos em questão. Portanto, pode ser necessária uma reformulação da apresentação gráfica de tais informações e novos testes de compreensibilidade e legibilidade.

Também foram propostas duas hipóteses. A primeira delas trata da inadequação da norma proposta pela ABNT, em termos de legibilidade, para as condições de sobrecarga cognitiva a que o sujeito está exposto no momento de uma emergência de incêndio. Esta hipótese foi refutada, entretanto a inadequação encontrada na proposta feita pela norma da ABNT, que prevê um padrão de placa do tipo REC3 para indicação de saída de emergência, é de compreensibilidade e não de legibilidade. Nas respostas dadas para o significado de tal placa, foi percebida a pouca compreensibilidade da ilustração (que representa um indivíduo saindo por uma porta) que é regulamentada pela norma e também por organismos internacionais de padronização, como ANSI E ISO.

A segunda hipótese trata do comprometimento da eficiência do sistema visual de informação de segurança por problemas de compreensibilidade das informações. Esta hipótese foi confirmada quando foi observado um baixo índice de compreensibilidade, inferior ao estabelecido pelo critério de aceitabilidade na ISO, em 50% das placas coletadas para o estudo. Desta forma, faz-se urgente e necessária a reformulação destas informações.

Assim, propõem-se algumas recomendações para o re-design das placas analisadas neste estudo e que são úteis para o design de sinalização de segurança para incêndio em geral. A primeira delas é a utilização de textos e pictogramas nas placas que indicam saída de emergência. Entretanto, o pictograma proposto pela ABNT deve ser reformulado para aumentar seu índice de compreensibilidade. Nos textos também devem ser observadas as características das fontes tipográficas, dentre elas a utilização de caixa alta e baixa, o alto contraste de cores e um tamanho adequado à distância de visualização. As setas, elementos enfáticos, devem ser ressaltadas pelo tamanho e pela cor para facilitar a visualização por parte dos ocupantes da edificação.

Tendo em vista o que foi discutido no decorrer desta investigação, pode-se apontar como uma das contribuições deste estudo o desenvolvimento do método para a coleta dos dados com as ferramentas e instrumentos de

pesquisa. Desde o delineamento das duas principais fases (estudo analítico das informações e estudo com os usuários), passando pela estruturação das etapas do estudo com os usuários até a elaboração de um software específico para este tipo de estudo, foram pensadas formas de viabilizar a aplicação desta ferramenta em outras pesquisas que tenham objetivos semelhantes e assim contribuir para sua melhoria em futuros trabalhos. Entretanto este conjunto de procedimentos apresenta alguns problemas dentre eles a dificuldade de adaptação para novas situações.

É importante salientar também que este estudo é uma simulação e por isso, alguns dos resultados podem não condizer com a realidade e que alguns itens devem ser considerados em futuros estudos.

8.3 Recomendações para futuros estudos

A partir do enfoque abordado nesta pesquisa, recomenda-se que, em futuros estudos com objetos de pesquisa semelhantes ao adotado aqui, algumas considerações sejam observadas. A saber:

Ampliação do número de informações testadas;

Aplicação do método com informações de outros ambientes de uso público;

Enfoque nos aspectos tratados pela ergonomia cultural;

Consideração do contexto de apresentação das informações de segurança;

Comparação dos tempos de reação à informação da placa (compreensibilidade) em relação ao tempo de desenvolvimento de um incêndio no local;

Análise de variáveis gráficas como o formato e a cor das informações;

Reformulação das questões do índice de carga da tarefa;

Complementação da pergunta feita no teste de compreensibilidade com o questionamento a respeito de o que o sujeito faria quando visse tal informação.

Vale salientar, como última recomendação, que a carência de estudos nesta área de pesquisa suscita um vasto universo a ser explorado por pesquisadores em futuros estudos. Assim, tem-se maior contribuição para a segurança dos indivíduos nos locais de uso público freqüentados por milhões de pessoas diariamente em todo o mundo.

Referências

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. ANSI Z535.3 Criteria for safety symbols. American national standards institute: New York, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. CB-24 segurança contra incêndio. Disponível em: < http://www.abnt.org.br/home_new.asp> Acesso em: 10 de outubro de 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-1 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 1: princípios de projeto. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-2 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-3 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 3: requisitos e métodos de ensaio. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Código de Deontologia do Ergonomista Certificado do Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro - SisCEB. Disponível em: < <http://www.abergo.org.br/sisceb> > Acesso em: 30 de julho de 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. O que é ergonomia. Disponível em: < <http://www.abergo.org.br> > Acesso em: 30 de julho de 2007.

AZEVEDO, Evelyn. A representação gráfica de sinais de advertência em manuais de instrução de produtos eletroeletrônicos. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

BABRAUSKAS, V. Toxic hazards from fires: a simple assessment method. In: Fire safety Journal, v. 20, 1993.

BARBETTA, Pedro. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. Florianópolis: UFSC, 2002.

BRINGHURST, Robert. *Elementos do estilo tipográfico*. São Paulo: Cosac & Naify, 2005.

BRYAN, Jonh L. Behavioral response to fire and smoke. In: SFPE handbook of fire protection engineering. 2. ed. Quincy: NFPA, 2002.

BOHN, R. Instalação predial de prevenção e combate a incêndios. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

BUCHANAN, A. Structural design for fire safety. New Jersey: John Wiley e Sons, 2002.

CADWALLADER, M. T. 1976. Cognitive distance in intra-urban space. In: MOORE, G. T & GOLLEDGE, R. G. (Eds.), Environmental Knowing. Stroudsburg: Dowden, Hutchinson and Ross. p. 316-324.

CAVALCANTI, Janaina. Análise ergonômica da sinalização de segurança: um enfoque na ergonomia informacional e cultural. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

EUROPEAN COMMITTEE OF STANDARTIZATION. Guidance documents- Graphical symbols. Disponível em:

<<http://www.cen.eu/boss/supporting/guidance+documents/gd030+-+graphical+symbols/index.asp>> Acesso em: 08 de setembro de 2007.

CHAPANIS, A. Hazard associated with three signal words and four colours on warnings signs. In: Ergonomics warnings special issue. London: Taylor e Francis. V.37 n. 2 fev.1994.

COELHO, Teixeira N. Semiótica, Informação e Comunicação. São Paulo: Perspectiva, 1999.

COLLINS, B.; LERNER, N. Assessment of fire-safety symbols. In: Human Factors, v. 24, n. 1, p. 75-84, 1982.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. Instruções técnicas. Disponível em: <http://200.136.89.251/its/instrucao_tec.htm>. Acesso em: 10 de setembro de 2006.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE PERNAMBUCO. Código de segurança contra incêndio e pânico do estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://ww2.sds.pe.gov.br/cbmpe/download/normas/coscipe.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2006.

CUSHUMAN, W. H.; ROSEMBERG, D. Human Factors in product design. Amsterdam: Elsevier, 1991.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. *Alguns acidentes com produtos perigosos no Brasil*. Disponível em: <http://www.defesacivil.sc.gov.br/perigosos.htm> Acesso em: 28 de fevereiro de 2007.

DEJOY, D. A revised model of the warnings process derived from value-expectancy theory. In: HFS Annual Meeting, 35, 1991, San Francisco.

Proceedings of the Human Factors Society 35th Annual Meeting. Santa Monica: Human Factors Society, 1991, p. 1043-1047.

DONDIS, D. A. *Sintaxe da linguagem visual*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

DUARTE, D. Notas de aula de engenharia de incêndios. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2001.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia Prática*. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

EDWORTHY, J.; ADAMS A. *Warning Design. A research prospective*. Londres: Taylor e Francis, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. *Movimento nos aeroportos*. Disponível em: http://www.infraero.gov.br/aero_prev_movi.php?ai=58 Acesso em: 26 de janeiro de 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. Aeroporto Internacional Pinto Martins. Disponível em: http://www.infraero.gov.br/aero_prev_home.php?ai=58 Acesso em: 16 de julho de 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. Aeroporto Internacional dos Guararapes. Disponível em: http://www.infraero.gov.br/aero_prev_serv.php?ai=67 Acesso em: 16 de julho de 2007.

FITZGERARD, R. *The anatomy of building fire safety*. v. 3. Worcester Polytechnic: Center for fire safety studies, 2003.

FITZGERARD, R. *Building fire performance. A way of thinking*. Massachusetts: John Wiley & sons, 2003.

FRUTIGER, A. *Sinais e Símbolos: desenho, projeto e significado*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

GAGNÉ, R.; BRIGGS, L.; WAGER, W. *Principles of instructional design*. 4. ed. Florida: Hartcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1992.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1987.

GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia*. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

GUIMARÃES, Lia B. de M. *Ergonomia cognitiva*. 2. ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2004.

HOFSTEDE, G. Cultures and organizations: software of the mind. New York: McGraw-Hill, 1997.

HORST, D.; MCCARTHY, G.; ROBINSON, J.; MCCARTHY, R.; KRUMM-SCOTT, S. Safety information presentation: Factors influencing the potential for changing behavior. In: HFS Annual Meeting, 30, 1986, Dayton. Proceedings of the 30th Annual Meeting of the Human Factors Society. Santa Monica: Human Factors Society, 1986, p. 111-115.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 9.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. ISO 9186 Graphical Methods - test methods for judged comprehensibility and comprehension. International organization of standardization: Geneva, 2001.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. ISO 9241:11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Guidance on usability. International organization of standardization: Geneva, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População estimada*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em 25 de maio de 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *IBGE Cidades*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> Acesso em 17 de julho de 2007.

KAPLAN, M. The culture of work: cultural ergonomics. In: Ergonomics, n. 38, 1995.

KEATING, J. P. The myth of panic. In: Fire Journal. National Fire Protection Association: Quincy, 1982.

KEYSER, Véronique de. O erro humano. In: CASTILLO, Juan José; VILLENA, Jesus (org.) *Ergonomia: conceitos e métodos*. Lisboa: Dinalivro, 2005.

LEHTO, M. Designing warning signs and warning labels: Part II - Scientific basis for initial guide-lines. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 10, n. 1-2, p. 115-138, 1992.

LEONARD, D. Does color of warnings affect risk perception? In: International journal of industrial ergonomics. n. 23, 1999.

LEPLAT, J. Erreur Humaine, Fiabilité Humaine dans le Travail. Paris: Armand Colin, 1985.

LOVAS, G.G. Models of wayfinding in emergency evacuations. In: European Journal of operational research. n. 105, 1998. p. 371-389.

MARTINS, L. B; MORAES, A. Ergonomia Informacional: algumas considerações sobre o sistema homem-mensagem visual. In: Gestão da informação na competitividade das organizações. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2002 v.1 p. 165-181.

MATIAS, N. T. Sinalização de segurança: efetividade e credibilidade das fontes de informação. In: MORAES, Anamaria. Avisos, advertências e Projetos de Sinalização. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002.

MATLIN, Margaret W. Psicologia cognitiva. 5. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2004.

MCCORMIC, E. J; SANDERS, M. S. Human Factors engineering and design. 7.ed. New York: McGraw-Hill, 1990.

MEACHAN, B.J. Introduction to performance-based fire safety. Quincy: NFPA, 1997.

MILTIDIERI, M. L.; IOSHIMOTO, E. Proposta de classificação de materiais e componentes construtivos frente ao fogo - reação ao fogo. Boletim técnico da USP. São Paulo: EDUSP, 1998.

MTE (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO). Norma Reguladora 26 - sinalização de segurança. Disponível em:
<<http://www.mte.gov.br/Empregador/segsau/default.asp>>. Acesso em: 10 outubro de 2006.

MOLES, Abraham. O cartaz. São Paulo: Perspectiva, 1979.

MORAES, A.; ALESSANDRI, G. Ergonomização de avisos e advertências: segurança de usuários. In: MORAES, Anamaria. Avisos, advertências e Projetos de Sinalização. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002.

MORAES, A. BALSTER, M. Legibilidade das famílias tipográfica. In: Apostila de acompanhamento da disciplina de ergonomia informacional. Recife: UFPE, 2002.

MORAES, A. e PEQUINI, S.M. Ergodesign para trabalho com terminais informatizados. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

NANTHAVANIJ S.; YENRADEE P. Predictin the optimum number, location, and signal sound level of auditory warning devices for manufacturing facilities. In: International journal of industrial ergonomics. n. 24, 1999.

NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURER´S ASSOCIATION. Messaging and communication strategies for fire alarm systems. Disponível em:
<<http://license.icopyright.net/iser/viewFreeUse.act?fuid=MTI2NTg0>>. Acesso em: 31 de agosto de 2006.

NELSON, E.; MACLENNAN H. Emergency movement. In: SFPE handbook of fire protection engineering. 2. ed. Quincy: NFPA, 2002.

PADOVANI, S. Apostila de apoio à disciplina de ergonomia informacional. Recife, 2005.

PAULS, J. Movement of people. In: SFPE handbook of fire protection engineering. 2. ed. Quincy: NFPA, 2002.

PROUX, Guylene. A stress model for people facing a fire. In: Journal of environmental psychology. n. 13, 1993. p. 137-147.

REASON, J. Human error. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

SANTAELA, Lucia. O que é Semiótica. São Paulo: Brasiliense, 1983.

SEKULER, R.; BLAKE, R. Perception. New York: McGraw-Hill, 1994.

SHARIT, J. Human Error. In: SALVENDY, G. (org.) Handbook of Human factors and ergonomics. New Jersey: John Wiley e sons, 2006.

SILVA, K. Planejamento para situações de emergência como ferramenta de gerenciamento de riscos de incêndio. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

SMITH-JACKSON, T.; ESSUMAN-JOHNSON, A.. Cultural ergonomics in Ghana, West Africa: a descriptive survey of industry and trade workers' interpretation of safety symbols. In International Journal of occupational safety and ergonomics, n.1, v. 8, 2002.

SMITH-JACKSON, T. Culture and Warnings. In: WOGALTER, M. Handbook of Warnings. Mahwah: LEA, 2006.

SMITH-JACKSON, T. Receiver characteristics. In: WOGALTER, M. Handbook of Warnings. Mahwah: LEA, 2006b.

SOARES, M. M. *O estudo da linguagem gráfica e da linguagem pictórica*. Notas de aula, UFPE: Recife, 2004.

SOARES, M. M. *Variáveis antropométricas*. Notas de aula, UFPE: Recife, 2006.

SPINILLO, C. A representação gráfica de advertências proibitivas em folhetos de procedimento de emergências em aviões. In: II Ergodesign: Rio de Janeiro, 2002a.

SPINILLO, C. O design de instruções visuais: um modelo para desenvolvimento de seqüência pictórica de procedimentos. In: II Ergodesign: Rio de Janeiro, 2002b.

SPINILLO, C. Linguagem gráfica. Notas de aula da disciplina de Linguagem Gráfica Pictórica. Departamento de Design: Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

SOUZA, S. M. R. O nacional e o internacional na comunicação por pictogramas. *In: Congresso de Ergonomia dos Países de Língua Portuguesa*. Ilha da Madeira: 2004.

SWAIN, A., GUTTMAN, H. *Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications*. Washington: Nuclear Regulatory Commission, 1983.

TAVARES, A. Gerenciamento de riscos de incêndio em espaços urbanos históricos; uma avaliação com enfoque na percepção do usuário. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

TSANG, P.; VIDULICH, M. Mental Workload and situation awareness. *In: Handbook of human factors and ergonomics*. New York: JWP, 2006.

TWYMAN, N. Using pictorial Language: a discussion of the dimensions of the problem. *In: DUFTY, T.M.; WALLER, R. Design usable texts*. Orlando: Academic Press, 1985.

YOUNG, M.; STANTON, N. Mental Workload. *In: Handbook of human factors and ergonomics methods*. New York: CRC, 2005.

WEEDON B. et al. Perceived urgency in speech warnings. *In: Proceedings of the IEA, 2000*.

WOGALTER, M.; DESAULNIERS, D.; GODFREY, S. Perceived effectiveness of environmental warnings. *In: HFS Annual Meeting, 29, 1985, Baltimore. Proceedings of the 29th Annual Meeting of the Human Factors Society*. Santa Monica: Human Factors Society, 1985, p. 664-668.

WOGALTER, M. et al. The influence of time stress and location on behavioral warning compliance. *In: Safety science*. n. 29, 1998. p. 143-158.

WOGALTER, M. Factors influencing the effectiveness of warnings. *In: ZWAGA, H.; BOERSEMA, T.; HOONHOUT, H. (Eds.). Visual information for everyday use. Design and research perspectives*. London: Taylor & Francis, 1999, p. 93-109.

WOGALTER, M. S.; LAUGHERY K. R. Warnings and Hazard communications. *In: SALVENDY, G. (org.) Handbook of Human factors and ergonomics*. New Jersey: John Wiley e sons, 2006.

WOGALTER, M.; BARLOW, T. Alcohol beverage warnings in print advertisements. *In: Human Factors perspective on warnings*. Santa Mônica, Human Factors Ergonomics Society, 1994.

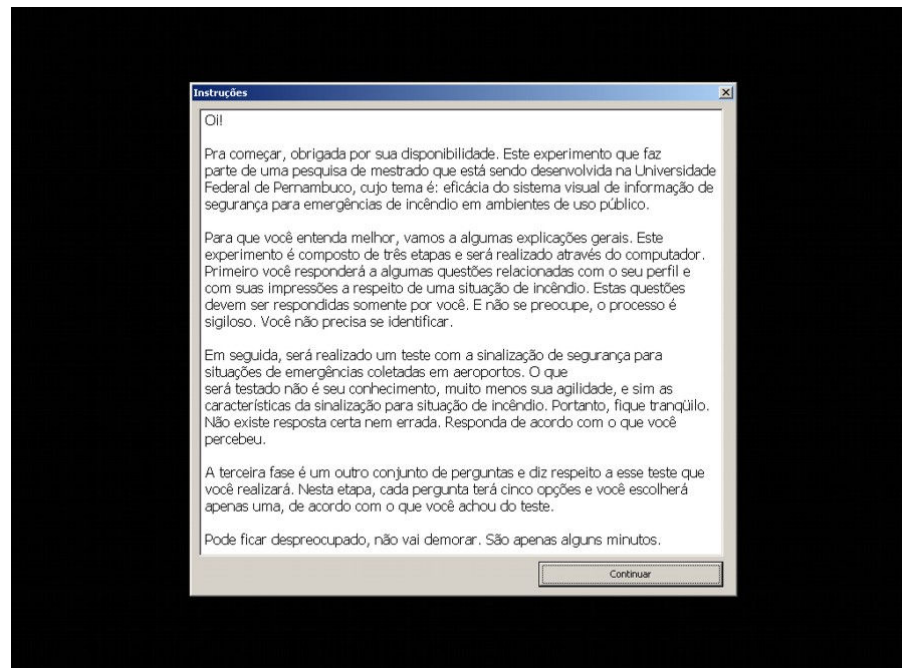
WOGALTER; CONZOLA; SMITH-JACKSON. Research-based guidelines for warning design and evaluation. In: Applied Ergonomics, n. 33, 2002.

ZUKOSKI, E. Entrainment in fire plumes. In: Fire Safety Journal, n.3, 1981.

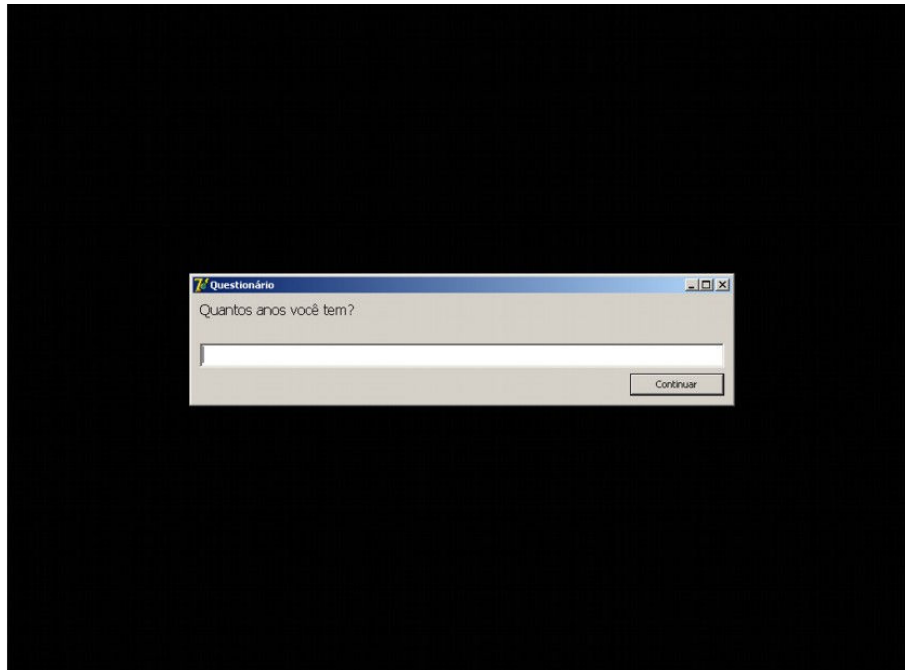
Apêndice I

Telas do experimento

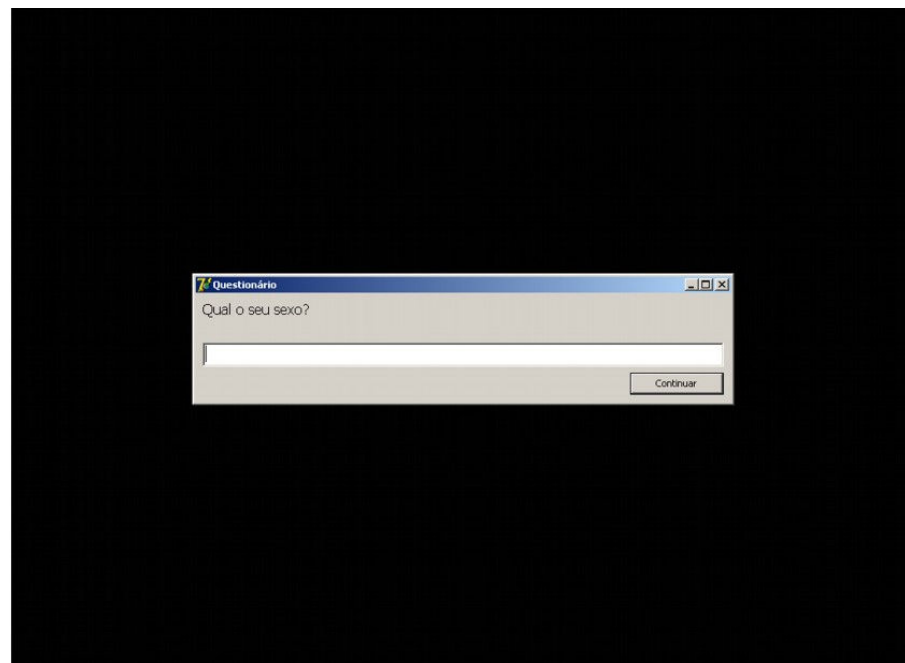
Parte I - apresentação



Parte II - Questionário

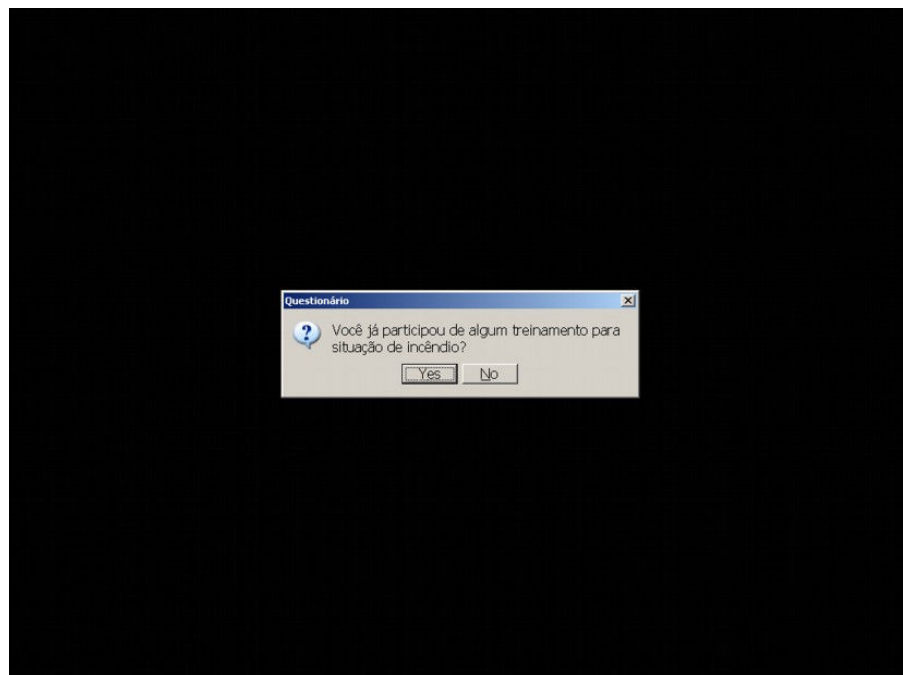
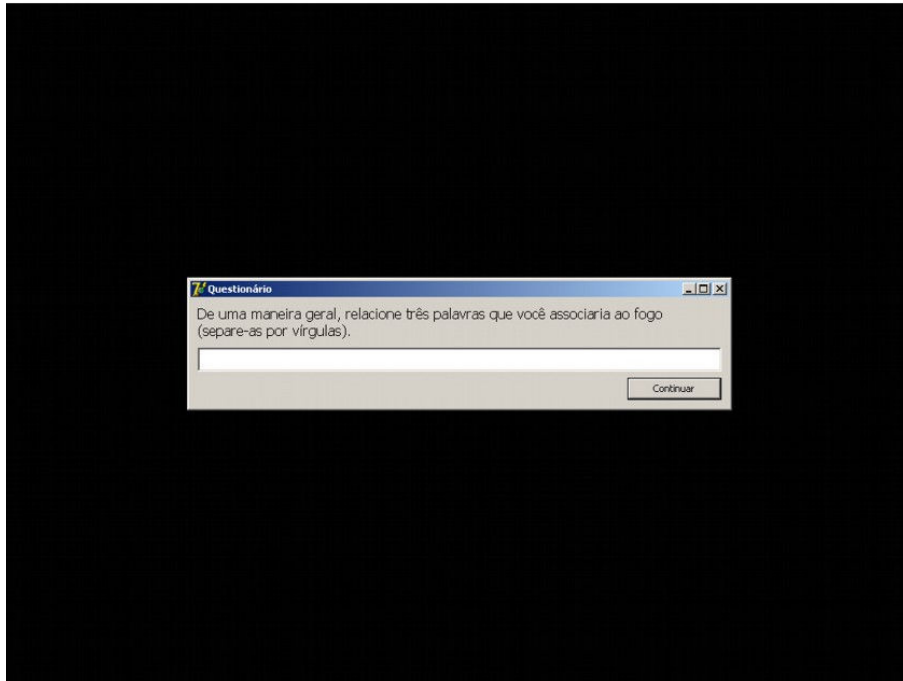


A screenshot of a Windows-style window titled "Questionário". The window has a blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main content area is light gray and contains the text "Quantos anos você tem?". Below the text is a white text input field. At the bottom right of the window is a button labeled "Continuar".

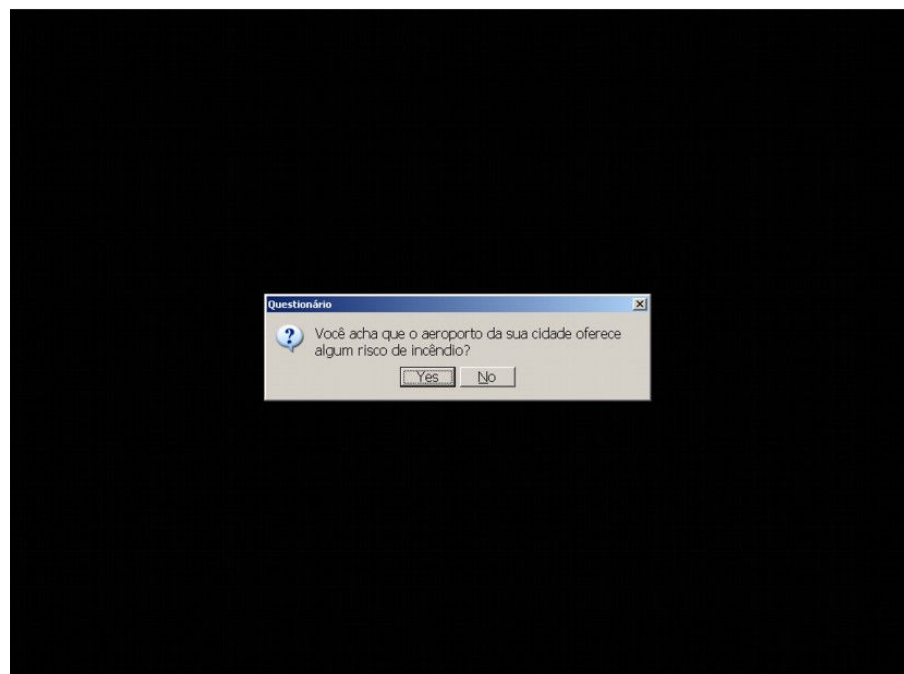
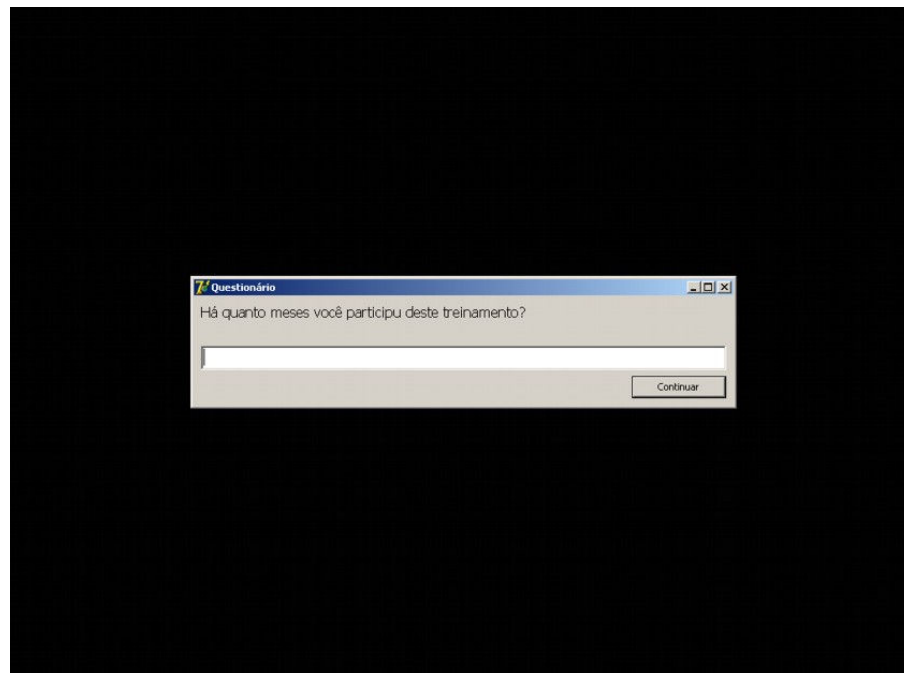


A screenshot of a Windows-style window titled "Questionário". The window has a blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main content area is light gray and contains the text "Qual o seu sexo?". Below the text is a white text input field. At the bottom right of the window is a button labeled "Continuar".

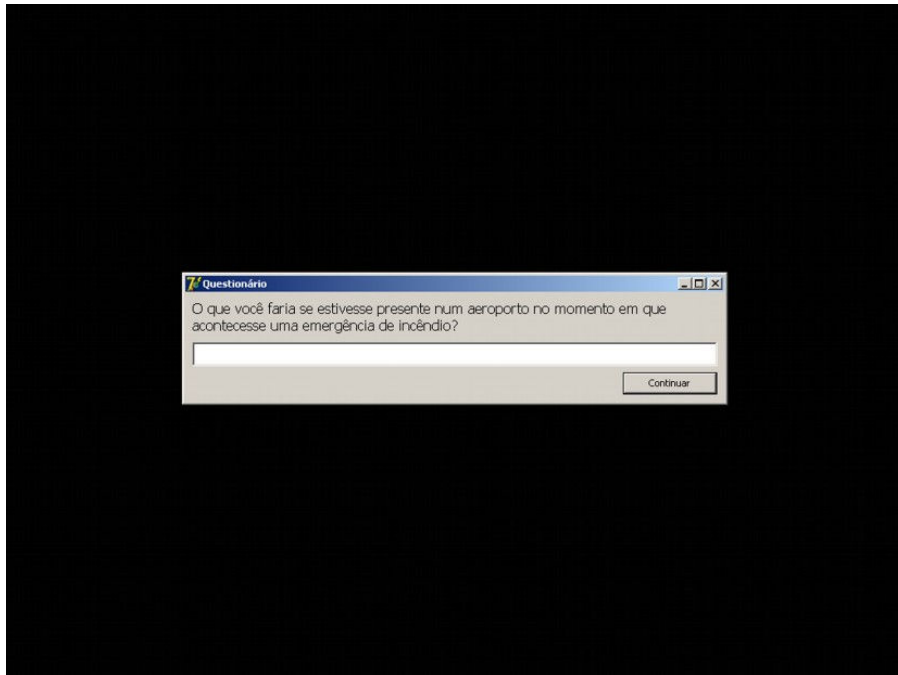
Parte II - Questionário



Parte II - Questionário



Parte II - Questionário



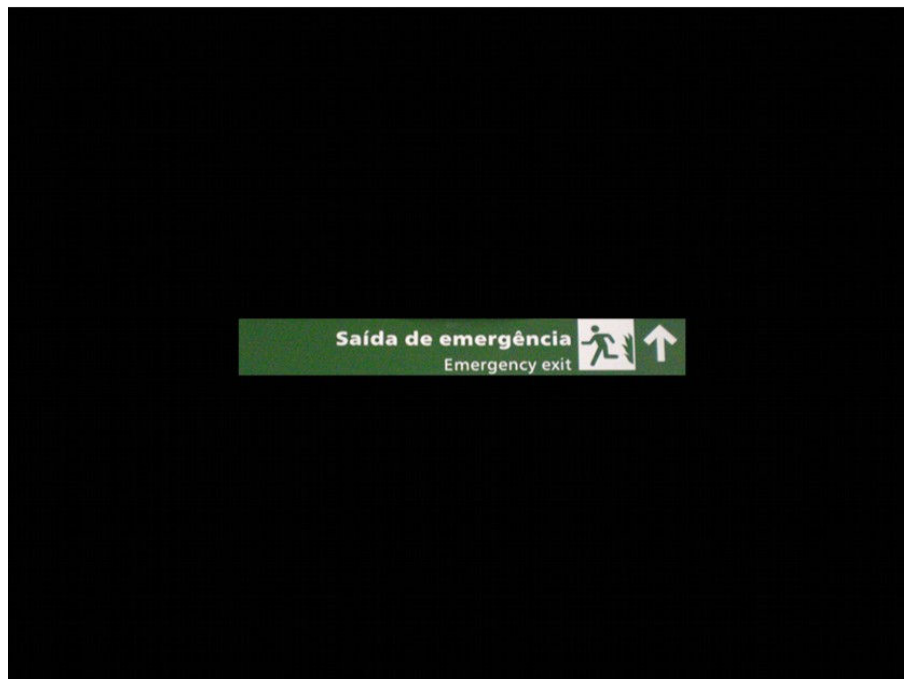
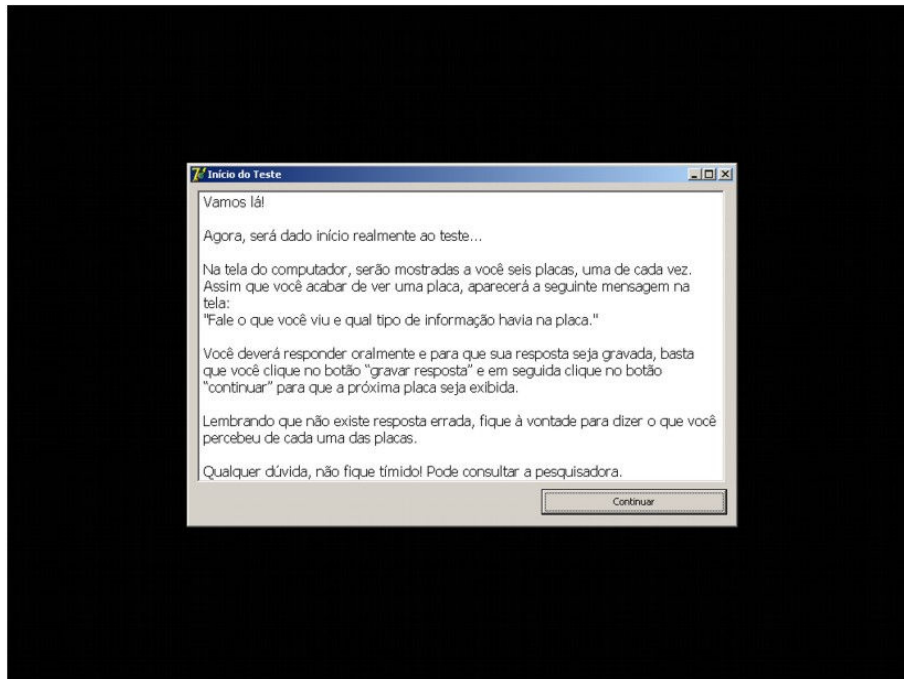
The image shows a screenshot of a survey window titled "Questionário". The window contains the following text:

7 Questionário

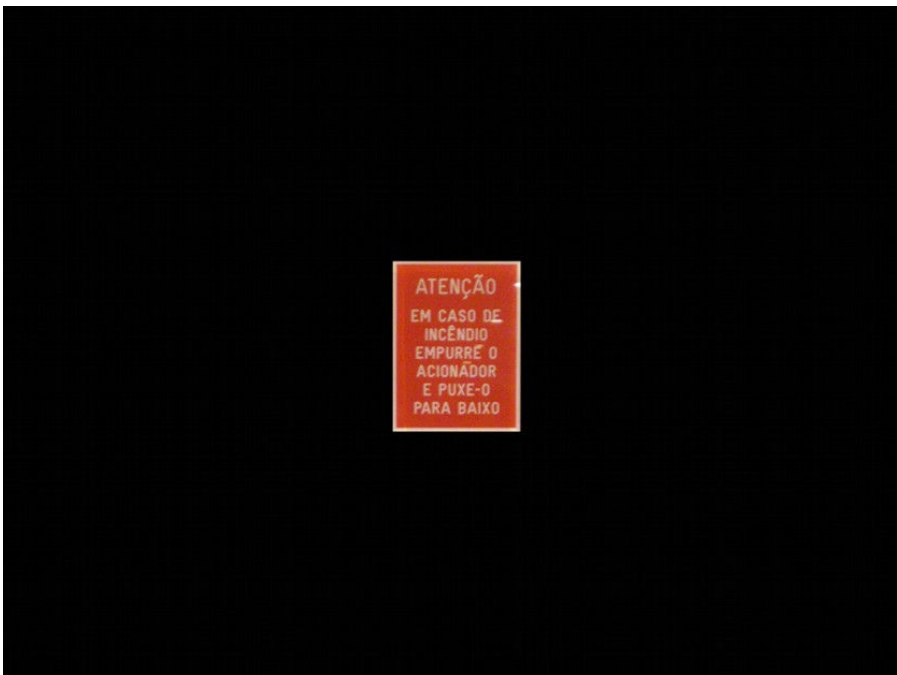
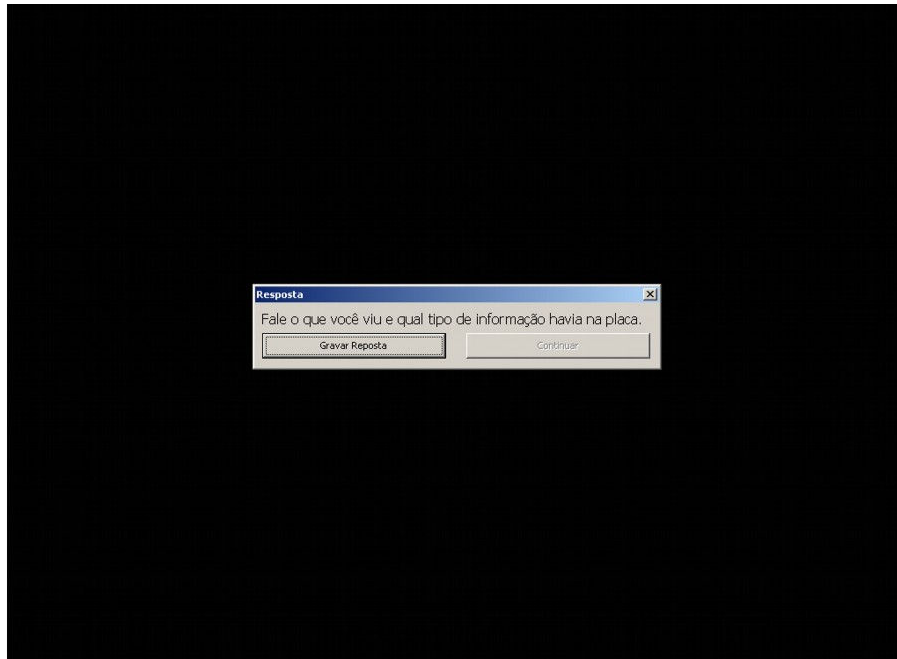
O que você faria se estivesse presente num aeroporto no momento em que acontecesse uma emergência de incêndio?

Continuar

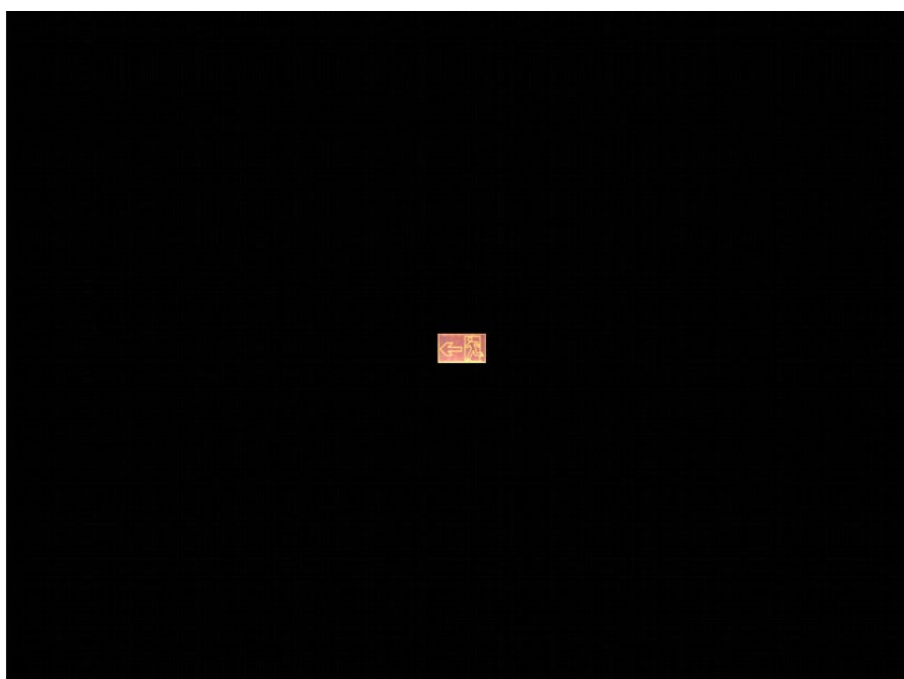
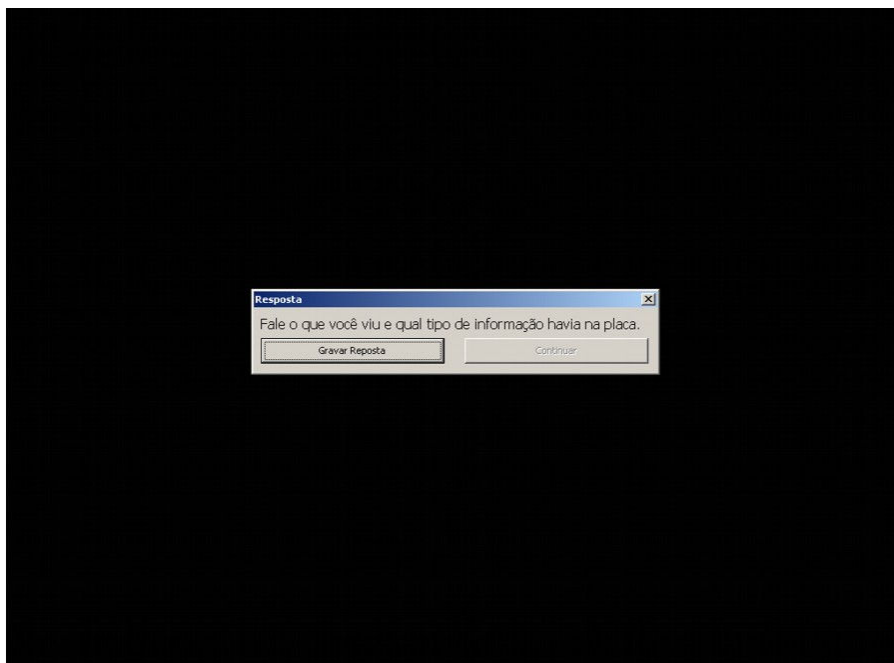
Parte III - Teste



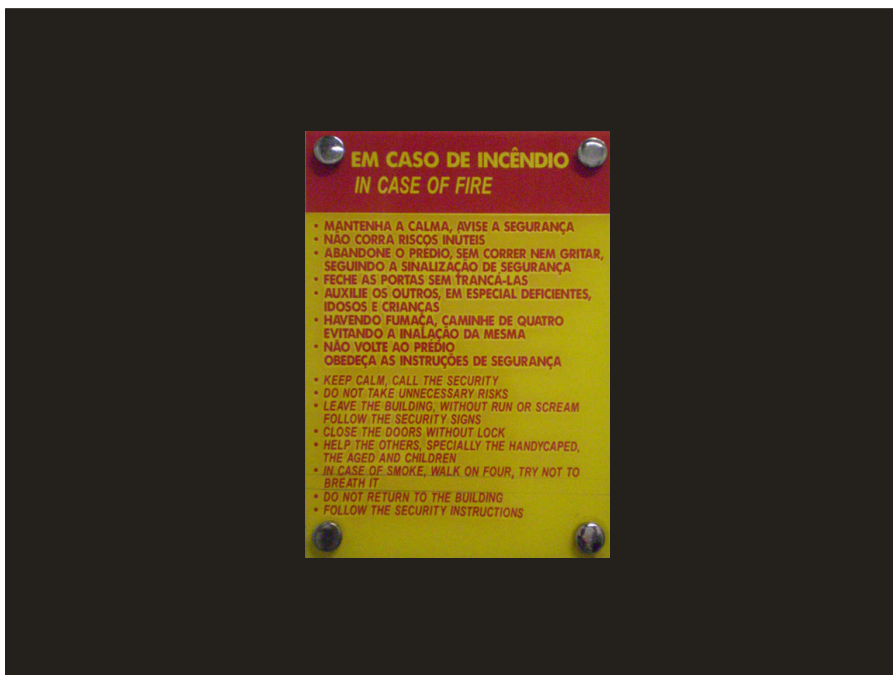
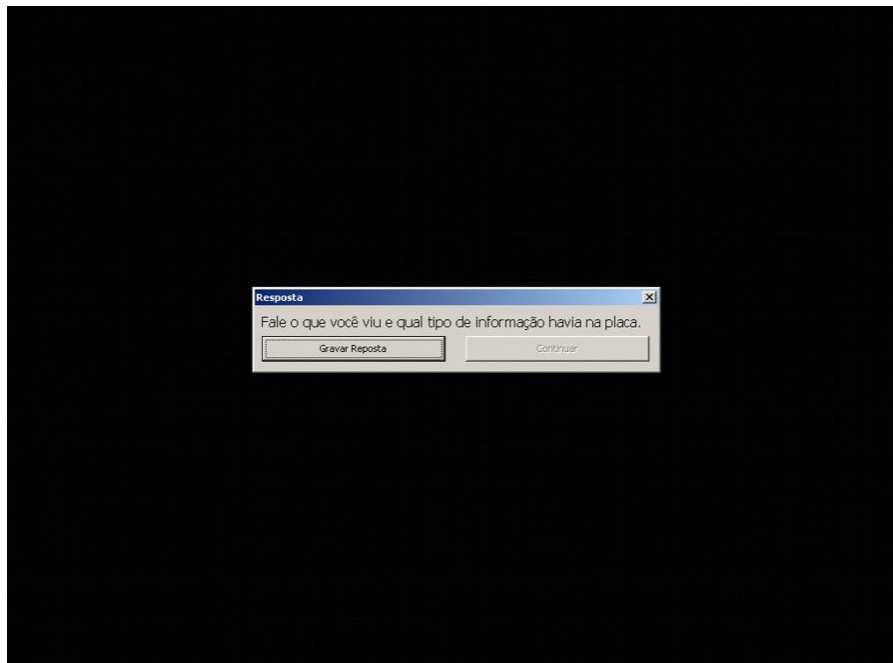
Parte III - Teste



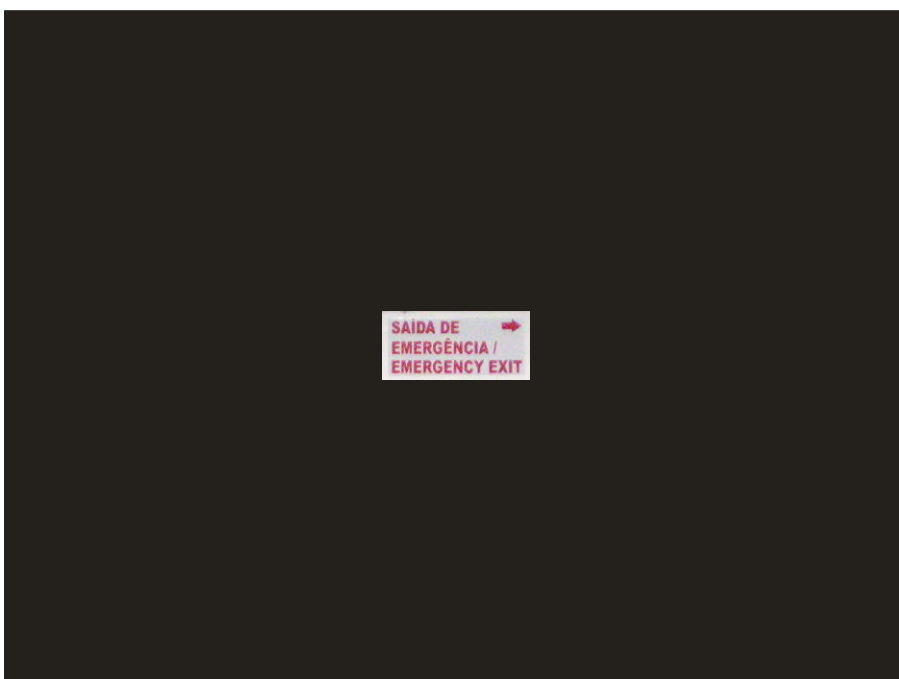
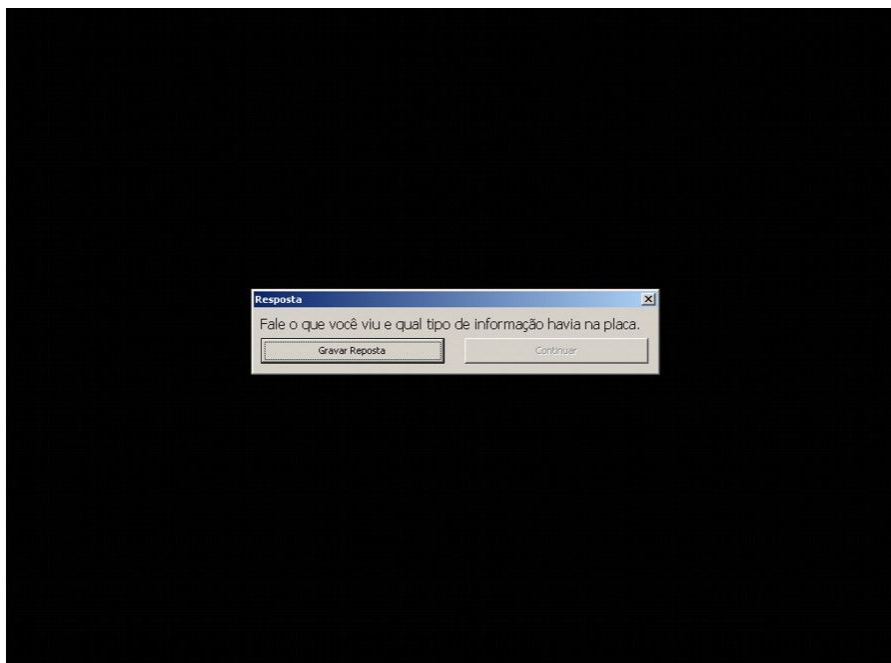
Parte III - Teste



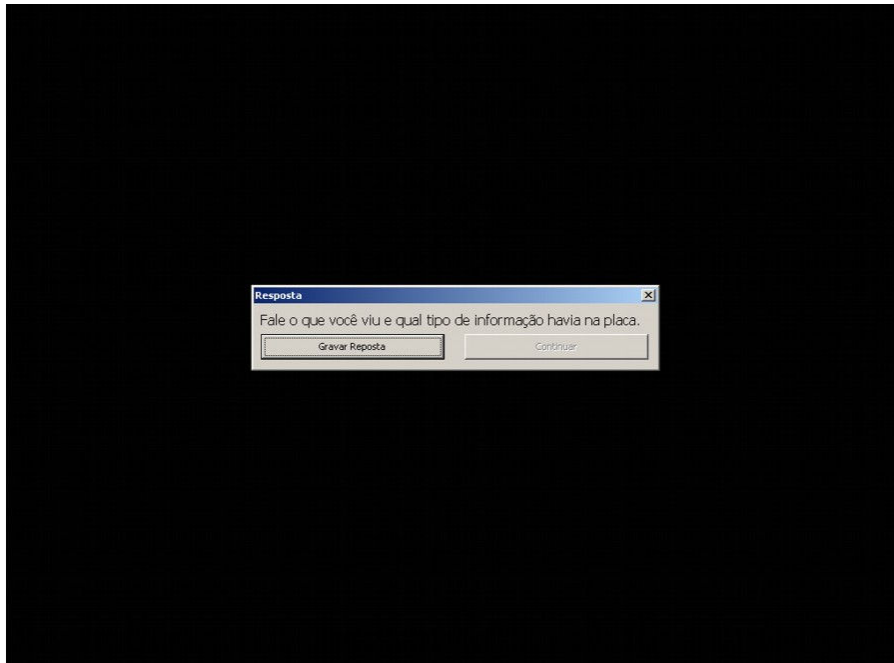
Parte III - Teste



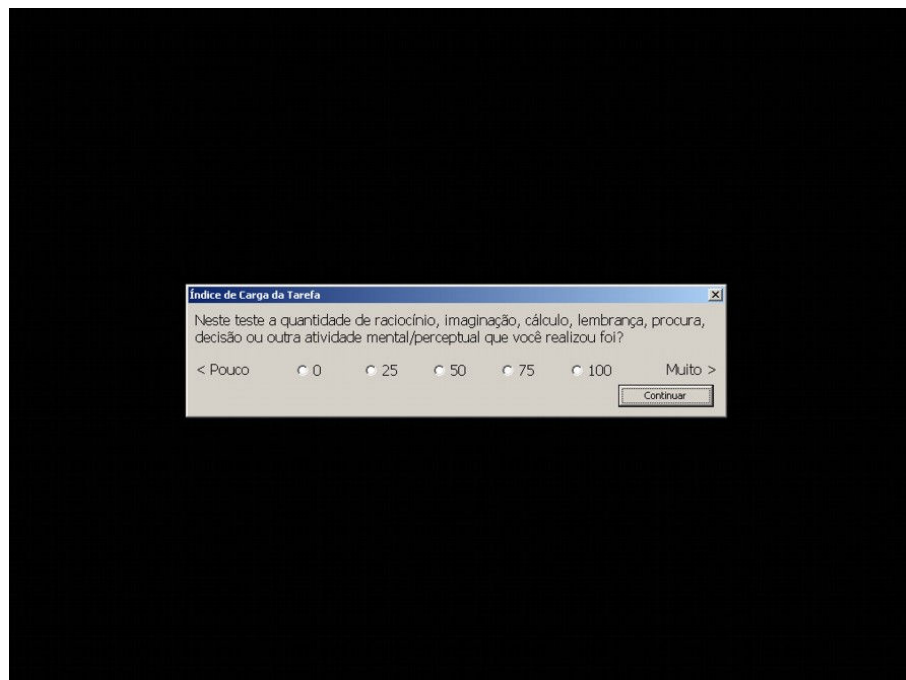
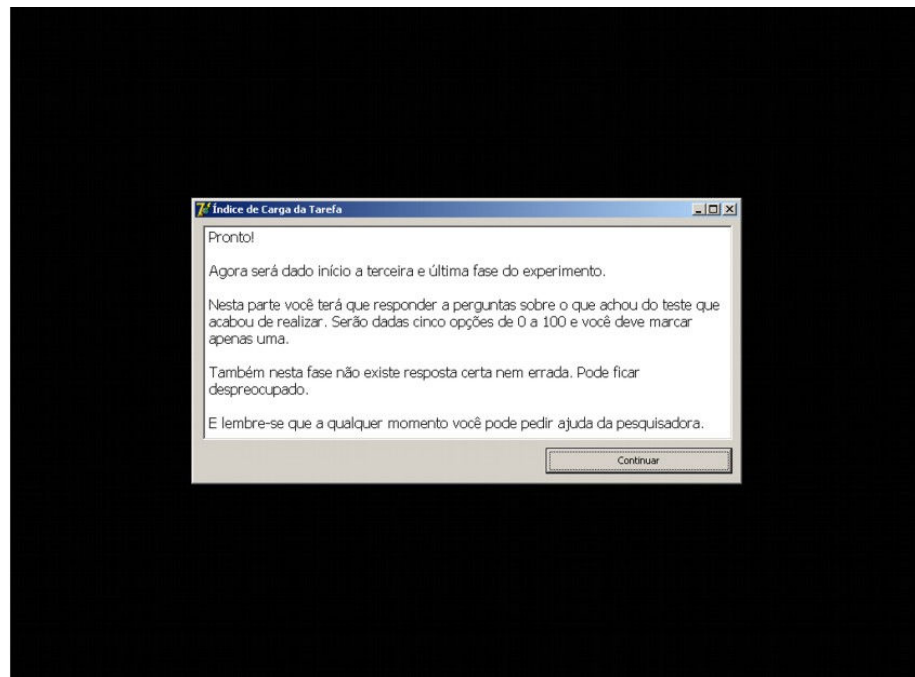
Parte III - Teste



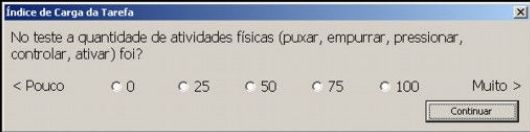
Parte III - Teste



Parte IV -Índice de Carga da Tarefa



Parte IV -Índice de Carga da Tarefa

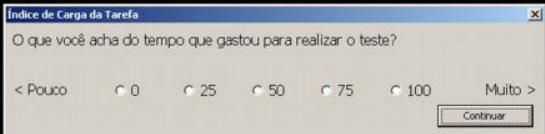


Índice de Carga da Tarefa

No teste a quantidade de atividades físicas (puxar, empurrar, pressionar, controlar, ativar) foi?

< Pouco 0 25 50 75 100 Muito >

Continuar



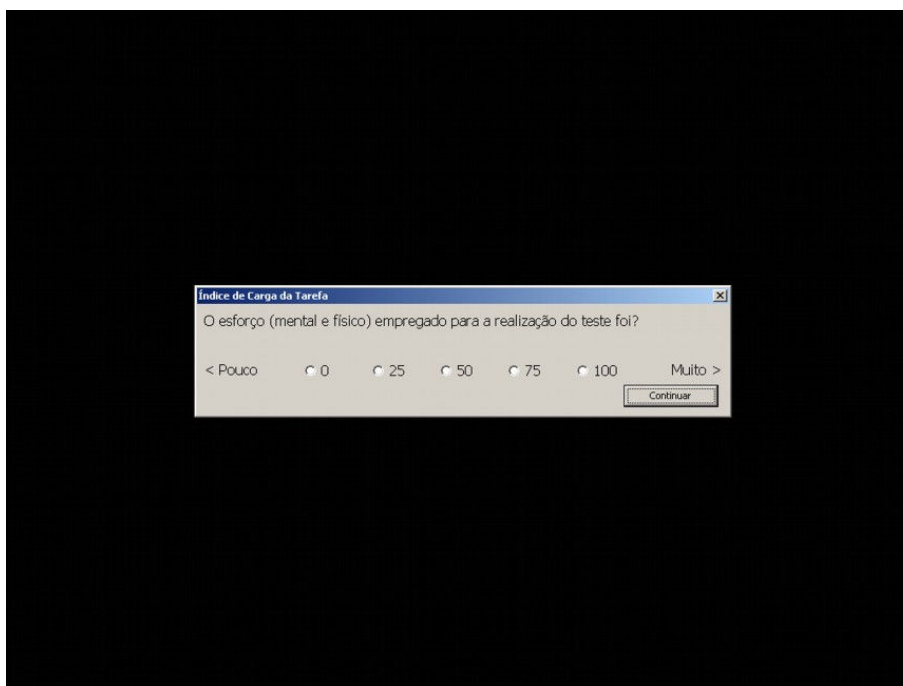
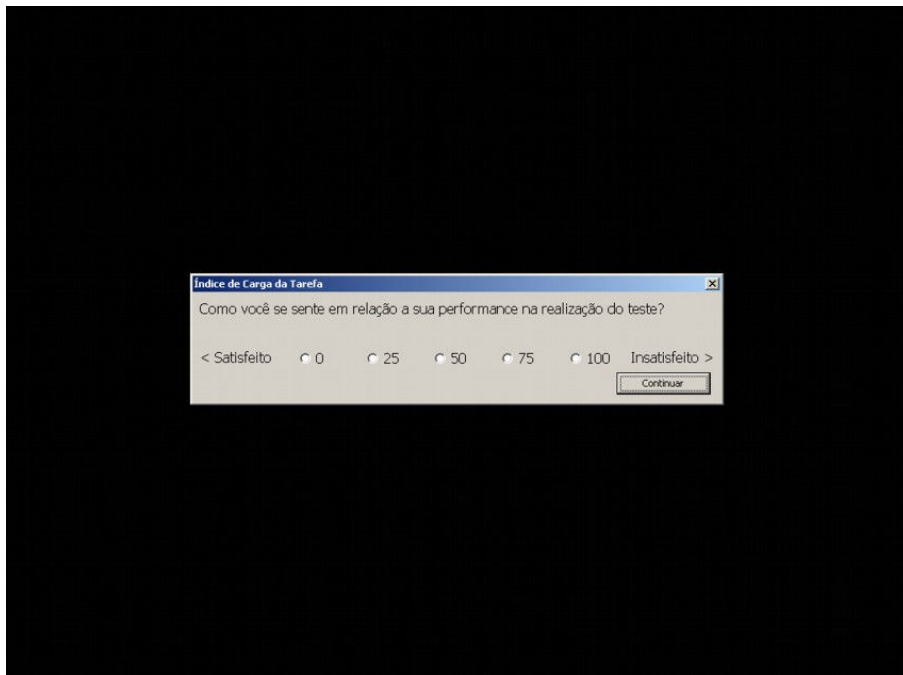
Índice de Carga da Tarefa

O que você acha do tempo que gastou para realizar o teste?

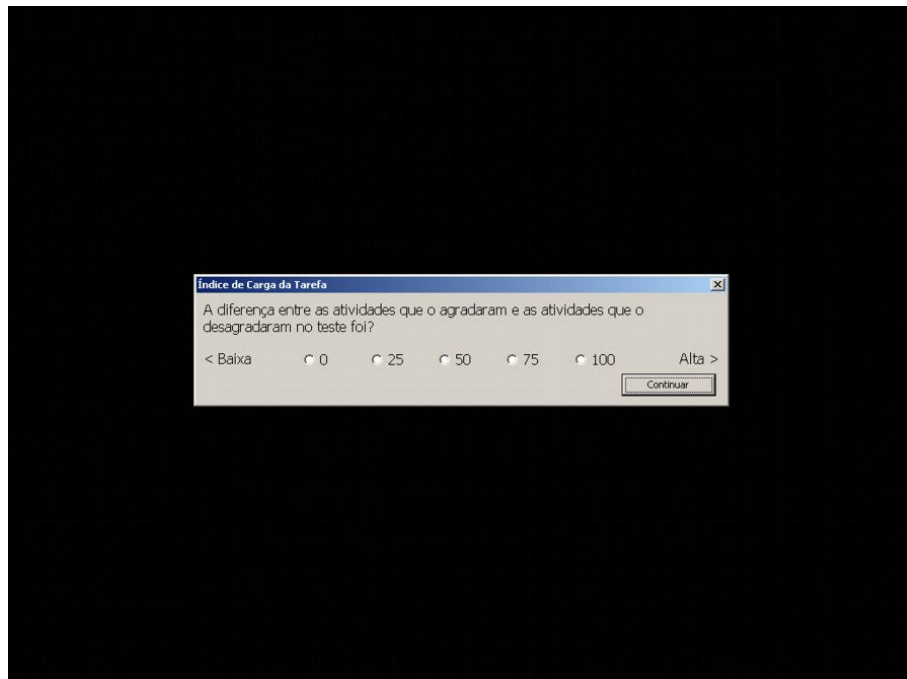
< Pouco 0 25 50 75 100 Muito >

Continuar

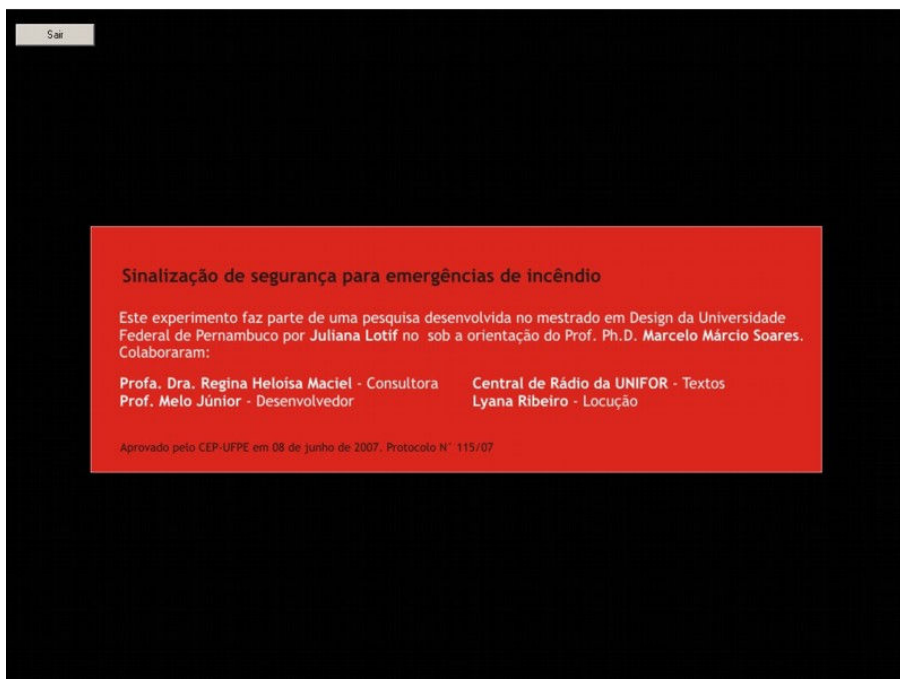
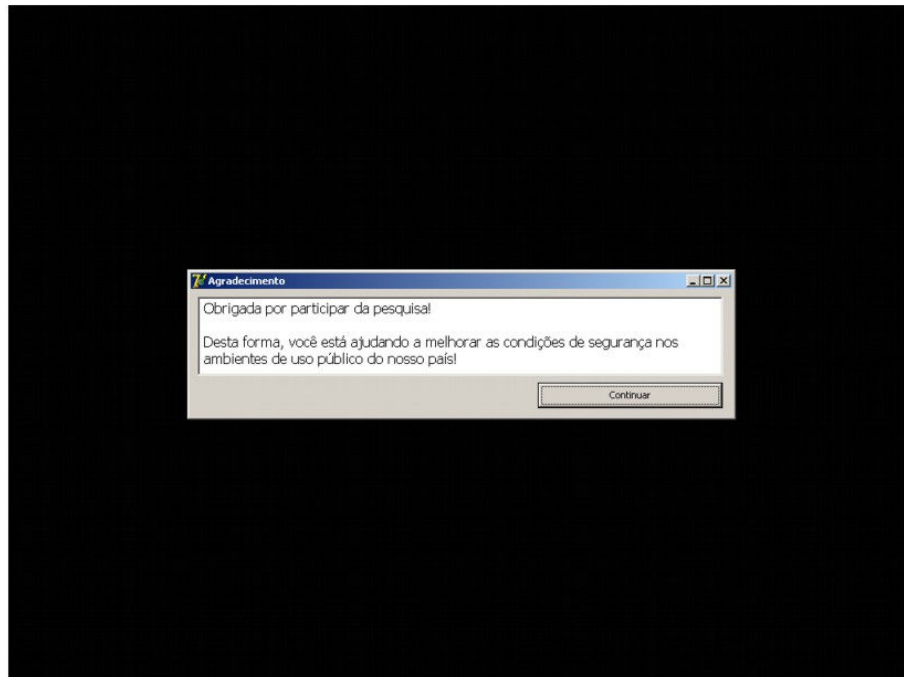
Parte IV -Índice de Carga da Tarefa



Parte IV -Índice de Carga da Tarefa



Parte V - Encerramento



Apêndice II

Termo de consentimento livre e esclarecido

As informações abaixo são para esclarecer e pedir sua participação na pesquisa que faz parte de um trabalho de mestrado desenvolvido no Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco e que tem como título **Eficácia do sistema visual de informação de segurança para emergências de incêndio em locais de uso público**. Esta pesquisa é desenvolvida por mim, Juliana Lotif Araújo, sob a orientação do professor Ph.D Marcelo Márcio Soares.

O objetivo geral é investigar a relação entre a apresentação gráfica das informações de segurança para situação de incêndio e a compreensão de tais informações por parte dos usuários com a realização da tarefa de evacuar rapidamente e com segurança os aeroportos.

O benefício apresentado por este estudo a você participante é o de ajudar a encontrar, a partir da sua participação, recomendações para o design adequado da sinalização de segurança para emergência de incêndio de modo a melhorar as condições de segurança nos ambientes de uso público especialmente os aeroportos do país. Assim, esperamos que cada vez menos pessoas sejam feridas em emergências de incêndio nestes locais. O principal risco envolvido na sua participação nesta pesquisa é o de constrangimento durante a execução do teste. Você pode se sentir desconfortável com o tempo de exposição às placas, que será muito curto. Um outro fator que pode causar desconforto é o seu posicionamento em relação ao computador. Mas como o tempo de duração do experimento é curto, em média 6 minutos, este fator não provoca em você problemas posturais.

A pesquisa é dividida em três partes e será realizada através do computador. Você irá se sentar em uma cadeira na frente do computador e ouvirá algumas instruções a respeito da pesquisa, em seguida você responderá a algumas questões relacionadas com o seu perfil e com suas impressões a respeito de uma situação de incêndio.

Logo após esta etapa, será realizado um teste com a sinalização de segurança para situação de emergência coletadas em salas de cinema e em aeroportos. Para a gravação das respostas você deve a tecla “gravar resposta” e falar o que você viu em cada placa, você verá 6 placas no total.

O que será testado não é seu conhecimento nem sua agilidade e sim as características da placa para aquela situação, portanto fique tranquilo e responda de acordo com o que foi

percebido. Pode ser que a placa apreça rápido demais, mas não se preocupe responda apenas sobre o que você viu. Não existe resposta certa nem errada.

A terceira fase é um outro conjunto de perguntas, desta vez, a respeito do teste que você acabou de realizar. Nesta etapa você tem que marcar dentre cinco opções de acordo com o que você achou do teste. Embora sejam muitas etapas, o teste não durará mais que alguns minutos.

As suas respostas, embora sejam gravadas, serão sigilosas e mesmo depois de acabada toda a coleta de dados elas ainda permanecerão em sigilo. Em momento algum do trabalho escrito será revelada sua identidade, apenas o sexo e sua idade. Os seus dados também só serão utilizados nesta pesquisa.

Fique a vontade para parar a realização do teste a qualquer momento sem que isso venha a causar constrangimentos para a pesquisadora ou para você. Estou a disposição para qualquer esclarecimento durante ou depois da realização da pesquisa. Meus dados para contato estão abaixo:

Av. Washington Soares, 1321. Bairro Edson Queiroz. Fortaleza Ceará
Telefone: (85) 3477- 3238 / (85) 8811-3230 E-mail: julianalotif@unifor.br

Após ter lido estas informações e ter minhas dúvidas suficientemente esclarecidas pela pesquisadora concordo participar de forma voluntária deste estudo.

Seu nome:
Documento de Identidade Nº :..... Sexo: () M () F
Data de Nascimento:...../...../.....
Endereço:.....Nº:.....Apto:.....
Bairro:.....Cidade:.....
CEP:.....Telefone:.....

_____, ____ de _____ de 2007

Sua Assinatura

Juliana Lotif (pesquisadora)

Testemunha 1 (Nome)


Assinatura

Testemunha 2 (Nome)

Assinatura

Anexo I

Carta de aceite pelo Comitê de Ética da UFPE


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N.º 140/2007 - CEP/CCS Recife, 11 de junho de 2007
Registro do SISNEP FR – 132838
CAAE – 0115.0.172.000-07
Registro CEP/CCS/UFPE N.º 115/07
Título: “Eficácia do sistema visual da informação de segurança para emergências de incêndio em locais de circulação pública”


Pesquisador Responsável: Juliana Lotif Araújo

Senhora Pesquisadora:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 06 de junho de 2007.

Ressaltamos que o pesquisador responsável deverá apresentar relatório ao final da pesquisa.

Atenciosamente


Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS / UFPE

A
Mestranda Juliana Lotif Araújo
Pós-Graduação em Design – CAC/UFPE

Av. Prof. Moraes Rego, s/n Cid. Universitária, 50670-901, Recife - PE, Tel/fax: 81 2126 8588; cepces@ufpe.br