

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Melina Portela Pettendorfer

**Advertências visuais: uma análise da
compreensão dos rótulos de risco pela
ótica da ergonomia informacional**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Professora Cláudia Mont'Alvão

Rio de Janeiro
Novembro de 2006.



Melina Portela Pettendorfer

**Advertências visuais: uma análise da
compreensão dos rótulos de risco pela ótica
da ergonomia informacional**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Dr. Claudia Mont'Alvão
Orientadora
Departamento de Artes- PUC-Rio

Prof. Dr. Márcia Valle Real
UFF

Prof. Dr. Vilmar Miranda
UFRJ

Prof. Dr. Denise Portinari
PUC-Rio

Prof. Dr. Paulo Fernando Carneiro de Andrade
Coordenador Setorial de Pós Graduação e
Pesquisa do Centro de Teologia e Ciências Humanas

Rio de Janeiro, 30 de novembro de 2006.

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

Melina Portela Pettendorfer

Graduou-se em Desenho Industrial, habilitação comunicação visual pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2004. Seu trabalho de conclusão de curso teve como tema os rótulos de risco, sendo assim, decidiu dar continuidade a essa pesquisa no mestrado. Participou de diversos congressos na área de ergonomia e foi representante dos alunos durante o curso do mestrado.

Ficha Catalográfica

Pettendorfer, Melina Portela

Advertências visuais : uma análise da compreensão dos rótulos de risco pela ótica da ergonomia informacional / Melina Portela Pettendorfer ; orientadora: Cláudia Mont'Alvão. – Rio de Janeiro : PUC, Departamento de Artes e Design, 2006.

199 f. : il. ; 30 cm

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

Inclui referências bibliográficas.

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia informacional. 3. Advertências. 4. Pictogramas. 5. Rótulos. 6. Produtos perigosos. I. Mont'Alvão, Cláudia. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes e Design. III. Título.

CDD: 700

Para meus pais, Sergio e Célia
pela dedicação e confiança.

Agradecimentos

A minha orientadora Claudia Mont'Alvão pelas oportunidades, pela parceria, dedicação e por todos os ensinamentos.

Aos meus pais pela confiança e por me apoiarem em tudo que faço.

A todos que me ajudaram na aplicação dos testes e a todos que participaram deles.

A todos os colegas de turma e do LEUI pelos ótimos momentos.

Aos professores que participaram da banca examinadora.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Artes & Design pela ajuda.

Aos amigos e familiares pela paciência e compreensão nas inúmeras conversas e discussões sobre a dissertação.

Resumo

Pettendorfer, Melina Portela; Mont'Alvão Cláudia. **Advertências Visuais: uma análise da compreensão dos rótulos de risco pela ótica da ergonomia informacional.** Rio de Janeiro, 2006. 199p. M. Sc. Dissertação - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Os rótulos são advertências visuais compostas por pictogramas, cores e palavras e objetivam comunicar uma mensagem de risco a todos os usuários da via. Esta mensagem diz respeito aos produtos perigosos. Os rótulos de risco compõem um padrão internacional e são normatizados no Brasil pela ABNT. Esta pesquisa foi realizada com os motoristas de carros de passeio com objetivo de avaliar a compreensibilidade dos rótulos de risco. Os métodos utilizados foram: grupo de foco, entrevistas, teste de produção, teste de associação entre cores e palavras, teste de eleição e teste de escala de avaliação. A partir dos resultados obtidos é possível afirmar que os motoristas escolheram representações diferentes, em sua maioria, dos rótulos existentes na norma vigente. Também foi possível avaliar as questões de cor e nomenclatura como inadequadas para diversos rótulos.

Palavras-chave

Advertências visuais, rótulos de risco; Ergonomia informacional; produtos perigosos; pictogramas.

Abstract

Pettendorfer, Melina Portela; Mont'Alvão Cláudia (Advisor). **Warnings: an analysis of the risk labels' comprehension according to informational ergonomics.** Rio de Janeiro, 2006. 199p. M.Sc. Dissertation - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Risk labels are warnings that show a pictogram, colors and words as their elements that intends to transmit a risk message to all the users involved with traffic. This message is about the dangerous goods. Those risk labels are a standard and normalized in Brazil by ABNT. This study was carried through with the car drivers with the goal to evaluate the comprehensibility of the risk labels. The used methods were: focus group, interviews, production test, association between colors and words test, election test and evaluation scale test. From the obtained results it was possible to affirm that the drivers mostly chose different representations from the proposed labels already established. It was also possible to evaluate the issues related to color and words, as inappropriate for several labels.

Palavras-chave

Warnings; labels; Informational ergonomics; dangerous products; pictorials.

Sumário

1 Introdução	17
2 Sinalizar o perigo: o papel das advertências visuais	21
2.1. Introdução	21
2.2. Principais características das advertências	22
2.3. Palavras e cores como componentes de uma advertência	24
2.4. O uso de pictogramas	27
2.5. Advertências no ambiente viário	37
2.6. Rótulos de risco	40
2.6.1. As origens dos rótulos e a norma NBR 7500	44
2.6.2. Os rótulos e os produtos que eles representam	45
2.6.3. Elementos dos rótulos de risco	48
2.7. Representações “alternativas” para produtos perigosos	53
2.8. Conclusão do capítulo	58
3 O transporte de carga perigosa hoje e as problemáticas em torno da sinalização	59
3.1. Introdução	59
3.2. O transporte de carga perigosa no Brasil e as conseqüências de acidentes	60
3.3. A questão do desconhecimento	64
3.4. Um padrão internacional X diferenças culturais	65
3.5. Iniciativas de fiscalização e educação neste setor no Brasil	70
3.6. Iniciativa no mundo: GHS – <i>Globally Harmonized System</i>	72
3.7. No Brasil, como se dão a fiscalização e controle do transporte de cargas?	75
3.8. Conclusão do capítulo	82
4 Ergonomia informacional: a relação dos processos mentais com a informação visual	83
4.1. Introdução	83
4.2. A Ergonomia Informacional	84
4.3. Recebendo uma mensagem: considerações sobre a cognição	85
4.4. Variáveis pessoais relevantes relativas às advertências	90
4.5. Modelos de processamento da informação	93

4.5.1. Modelo teórico da psicologia cognitiva - C-HIP	93
4.5.2. Modelo de Rasmussen	95
4.5.3. Modelo Richer	96
4.5.4. Modelo do comportamento do motorista	96
4.6. Conclusão do capítulo	98
5 Detalhamento desta pesquisa	99
5.1. Introdução	99
5.2. Tema	100
5.3. Problema	101
5.4. Hipótese	103
5.5. Variáveis	104
5.6. Objetivos	105
5.6.1. Geral	105
5.6.2. Específicos	105
5.6.3. Operacionais	105
5.7. Objeto da pesquisa	107
5.8. Justificativa e Relevância	108
5.9. Produto do trabalho	109
6 A coleta de dados: métodos e técnicas utilizadas na pesquisa	110
6.1. Introdução	110
6.2. Técnicas realizadas com especialistas	111
6.2.1. Entrevista	111
6.2.2. Grupo de Foco	112
6.3. Técnicas realizadas com usuários	113
6.3.1. Questionário	113
6.3.2. Teste de produção	113
6.3.3. Teste de eleição	114
6.3.4. Associação entre cores e palavras	116
6.3.5. Escala de Avaliação por escala dos rótulos	117
6.4. Conclusão do capítulo	118
7 Resultados da pesquisa de campo: tabulação e análise dos dados obtidos	119
7.1. Técnicas realizadas com especialistas	119
7.1.1. Entrevista	119
7.1.2. Grupo de Foco	124

7.2. Técnicas realizadas com usuários	132
7.2.1. Questionário aplicado aos participantes do teste de produção	132
7.2.2. Teste de produção	133
7.2.3. Questionário aplicado aos participantes dos demais testes	144
7.2.4. Teste de eleição	146
7.2.5. Associação entre cores e palavras	153
7.2.6. Escala de avaliação dos rótulos	154
7.3. Conclusão do capítulo	156
8 Considerações finais	157
8.1. Introdução	157
8.2. Descobertas desta pesquisa	158
8.3. Recomendações para advertências visuais	160
8.4. Desdobramentos desta pesquisa	162
8.5. Lições aprendidas com relação a pesquisar	163
8.6. Últimos comentários	165
Referências Bibliográficas	166
Apêndice I	174
Apêndice II	175
Apêndice III	176
Apêndice IV	177
Apêndice V	181
Apêndice VI	184
Apêndice VII	185
Apêndice VIII	188
Apêndice IX	191

Lista de figuras

Figura 1-1 - Caminhão com carga perigosa e sua sinalização: painel de segurança e os rótulos de risco, alvo desta pesquisa	17
Figura 1-2 – Rótulo de risco em produto.	18
Figura 2-1 – Exemplos de advertências de segurança utilizadas nos Estados Unidos.	23
Figura 2-2 – Pictogramas desenhados para os Jogos Olímpicos de Tóquio em 1964 (Fonte: www.olympic-museum.de/pictograms)	29
Figura 2-3 – Exemplos de pictogramas de serviços também projetados para as Olimpíadas de Tóquio, em 1964. (Fonte: www.olympic-museum.de/pictograms)	30
Figura 2-4 – Pictogramas projetados para as Olimpíadas de Munique em 1972 (Fonte: www.olympic-museum.de/pictograms)	30
Figura 2-5 - Sistema AIGA/D.O.T de 1974	31
Figura 2-6 – Exemplos de símbolos do <i>Isotype</i> de Otto Neurath. (NYÍRI, 2003)	32
Figura 2-7 – Exemplos do sistema Blissymbols. (Fonte: www.blissymbolics.us/lessons/)	32
Figura 2-8 – Elementos do <i>LoCos</i> de Yukio Ota e a frase “O carteiro me trouxe uma carta feliz da minha casa esta manhã” formada por eles. (Fonte: www.a-website.org/design/pictohistory/index.html)	33
Figura 2-9 – Instrução visual que utiliza o recurso de pictograma para orientar o uso de CDs. (MOMA, 2005)	34
Figura 2-10 - Instrução visual que utiliza o recurso de pictograma para orientar sobre a embalagem e o produto. (MOMA, 2005)	34
Figura 2-11 – Instruções visuais em vidros de remédios significando “pingar nos olhos” e “tomar 2 comprimidos após as refeições”. (Fonte: www.a-website.org/design/pictohistory/standard.html)	35
Figura 2-12 – Pictograma utilizado no produto “acutane” gerando confusão de compreensão.	36
Figura 2-13 – Sinais que foram compreendidos por mais de 90% dos respondentes na pesquisa de Dewar et al (2003).	37
Figura 2-14 – Sinais que foram mal compreendidos ou não completamente compreendidos por 80% ou mais dos respondentes (Fonte: Dewar et al, 2003)	38
Figura 2-15 – Os sinais mais mal interpretados (Dewar et al, 2003)	38
Figura 2-16 – Caminhão-tanque com o painel de segurança e destaque para os rótulos de risco (neste caso para Substância Oxidante e Gás não inflamável) (Fonte: a autora).	40
Figura 2-17 – Detalhe da lateral do mesmo veículo que carrega um material classificado como oxidante e gás não inflamável (Fonte: a autora).	41
Figura 2-18 – Caminhão levando carga fracionada, neste caso contendo gás inflamável com o painel de segurança e destaque para o rótulos de risco (Fonte: a	

autora).	41
Figura 2-19 – Caminhão-tanque com painel de segurança, rótulo de risco destacado (líquido inflamável) e placa especial (significando transporte a temperatura elevada) (Fonte: a autora).	42
Figura 2-20 – Lateral de um caminhão tanque com o rótulo de risco para líquido inflamável e o painel de segurança (Fonte: a autora).	42
Figura 2-21 – Caminhão tanque com painel de segurança e rótulo de risco para substâncias perigosas diversas em destaque (Fonte: a autora).	43
Figura 2-22 – Lateral de caminhão tanque com o painel de segurança e o rótulo de risco para substâncias perigosas diversas respectivamente (Fonte: a autora).	43
Figura 2-23 - Rótulos de risco agrupados segundo as classes estabelecidas pela ABNT	44
Figura 2-24 - Exemplos de uso da cor nos rótulos de risco.	49
Figura 2-25 – Veículo transportando carga perigosa na Holanda. Os rótulos não apresentam as palavras (Fonte: a autora).	50
Figura 2-26 - Veículo transportando carga perigosa na Holanda. Os rótulos não apresentam as palavras (Fonte: a autora).	50
Figura 2-27 - Veículo transportando carga perigosa na Holanda. O rótulo não apresenta as palavras (Fonte: a autora).	51
Figura 2-28 – Exemplos de representação alternativa para os produtos perigosos.	53
Figura 2-29 – Exemplo de representação alternativa para os produtos perigosos.	54
Figura 2-30 - Exemplo de representação alternativa para os produtos perigosos.	54
Figura 3-1 - Tombamento de caminhão transportando produto inflamável (Fonte: CETESB – 2005)	62
Figura 3-2 - Operação de neutralização - vazamento de produto corrosivo (Fonte: CETESB – 2005)	63
Figura 3-3 - Bombeiro examina caixa de válvulas de carreta acidentada (Fonte: CETESB – 2005)	63
Figura 3-4 – Pictograma da Namíbia para “proibido pedir carona” (Fonte: Colors Magazine, 2004).	66
Figura 3-5 - Advertência brasileira significando “ proibido fazer / deixar restos de rituais de Umbanda” (Fonte: Colors Magazine, 2004).	66
Figura 3-6 – Advertência holandesa onde o pictograma ajuda a transmitir a mensagem (Fonte: a autora).	67
Figura 3-7 – Diversas placas significando “pare” pelo mundo (Fonte: Colors Magazine, 2004).	67
Figura 3-8 - Diversas placas significando “em obras” pelo mundo (Fonte: Colors Magazine, 2004).	68
Figura 3-9 – Advertências de porta de banheiro do Marrocos e da Tailândia contendo elementos culturais (Fonte: Colors Magazine, 2004).	68
Figura 3-10 - Resumo dos símbolos adotados pelo GHS (ABIQUIM, 2005).	73

Figura 3-11 – Mapa das concessionárias do Rio de Janeiro (Fonte: ABCR, 2005)	76
Figura 3-12– Comparação da regulamentação do transporte rodoviário de carga no Brasil, EUA e Espanha (CNT/COPPEAD, 2002).	78
Figura 3-13 – Imagem do transporte de carga perigosa sendo feito de forma irregular (Fonte: www.produtosperigosos.com.br).	81
Figura 4-1– Exemplos dos princípios das leis da gestalt.	86
Figura 4-2 - Exemplo de ilusão de ótica produzida pelo contraste figura/fundo. Em branco se vê um rosto feminino e em preto um homem tocando saxofone.	87
Figura 4-3 – Recomendações para o desenho de símbolos de acordo com as Leis da Gestalt (Iida, 2005).	87
Figura 4-4 – Advertências de segurança em piscinas (Fonte: Belinda, 1994).	91
Figura 4-5 – Modelo dinâmico de exposição ao risco de Dejoy (1999).	92
Figura 4-6 – Um modelo de processamento de informação mostrando a seqüência de estágios levando ao comportamento seguro, concordando com uma advertência. O modelo inclui retornos a estágios anteriores. (Fonte: Wogalter e Laughery, 1996)	94
Figura 5-1 - Tombamento de caminhão tanque e exercício simulado de incêndio em carreta (Fonte: CEPIS/OPAS, 2005)	101
Figura 6-1 - Demonstração do teste de produção: folha com conceito e espaço em branco para o desenho.	114
Figura 6-2 – Exemplo de um dos produtos (radioativo) antes do tratamento gráfico seguindo os parâmetros para caracterizar pictogramas. (Fonte: a autora, 2006)	115
Figura 6-3 – Exemplo de um dos produtos (radioativo) preparado para ser utilizado no teste de eleição.	115
Figura 6-4 – Tabela do teste de associação entre cores e palavras. (Fonte: a autora, 2006)	116
Figura 6-5 – Parte final do questionário, que aborda os pictogramas através de uma escala de avaliação.	117
Figura 7-1 – Rótulo classificado com maior nível de perigo e também o que menos chama a atenção pelo especialista em normatização.	120
Figura 7-2 - Outros produtos também considerados muito perigosos: explosivo, radioativo e corrosivo.	121
Figura 7-3 – Representação de cada participante do grupo de foco e consenso para o produto GÁS INFLAMÁVEL.	126
Figura 7-4 – Comparação do rótulo da norma com o símbolo desenhado pelos participantes do grupo de foco para o produto “gás inflamável”.	127
Figura 7-5 - Representação de cada participante do grupo de foco e consenso para o produto EXPLOSIVO.	128
Figura 7-6 - Comparação do rótulo da norma com o símbolo desenhado pelos participantes do grupo de foco para o produto “explosivo”.	128
Figura 7-7 - Representação de cada participante do grupo de foco e consenso para o produto PERÓXIDOS ORGÂNICOS.	129
Figura 7-8 – Comparação do rótulo da norma com o desenho obtido pelos	

participantes do grupo de foco para o produto peróxido orgânico.	130
Figura 7-9 - Desenho obtido no grupo de foco para o conceito de explosivo.	130
Figura 7-10 - Desenho obtido no grupo de foco para o conceito de substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.	130
Figura 7-11 - Desenho obtido no grupo de foco para o conceito de gás tóxico.	131
Figura 7-12 – Gráfico que mostra idade dos participantes do teste de produção.	132
Figura 7-13 - Gráfico que mostra o tempo de direção dos participantes do teste de produção.	133
Figura 7-14 - Desenho feito por um dos participantes para ilustrar “peróxido orgânico”	134
Figura 7-15– Exemplo de aplicação da FATEP.	136
Figura 7-16– Gráfico do resultado geral das representações feitas no teste de produção	137
Figura 7-17 – Esquema com o detalhamento para “o produto”, elemento mais desenhado pelos participantes e alguns exemplos de desenhos que tiveram, entre outras, esta classificação.	138
Figura 7-18 – Exemplos de desenhos onde o produto aparece em ação (explosivo, corrosivo e sólido inflamável respectivamente), elemento mais desenhado pelos participantes.	138
Figura 7-19 - Esquema com o detalhamento para “símbolo existente”, segundo elemento mais desenhado pelos participantes e alguns exemplos de desenhos que tiveram, entre outras, esta classificação.	138
Figura 7-20 - Desenhos para que representa a chama, símbolo do produto, combinada com outros elementos.	139
Figura 7-21 – Segundo lugar de frequência de representação ficou com algum símbolo existente deste produto ou próximo ao deste produto. Na imagem símbolos próximos ao de radioativo, infectante e o símbolo da caveira.	139
Figura 7-22 – Gráfico representando aqueles produtos que obtiveram representação do símbolo da norma ou próximo dela pelos participantes.	140
Figura 7-23 - Gráfico representando aqueles desenhos que representaram outro produto ou próximo a representação de outro produto.	141
Figura 7-24 - Esquema com o detalhamento para “conseqüência”, terceiro elemento mais desenhado pelos participantes e alguns exemplos de desenhos que tiveram, entre outras, esta classificação.	142
Figura 7-25 – Exemplos de desenhos classificados como “proibição”, que obtiveram 61 ocorrências.	143
Figura 7-26 - Exemplos de desenhos classificados como “figura humana”, que obtiveram 92 ocorrências.	143
Figura 7-27 - Exemplos de desenhos classificados como “objetos relacionados à proteção ou manipulação”, que obtiveram 22 ocorrências.	143
Figura 7-28 - Idade dos participantes dos demais testes.	144
Figura 7-29 – Nível de escolaridade dos participantes dos demais testes.	145

Figura 7-30 - Tempo de direção dos participantes dos demais testes.	145
Figura 7-31 – Área em que os participantes dos demais testes dirigem com mais frequência.	146
Figura 7-32 - Resultados do teste de eleição	147
Figura 7-33 – Gráfico da quantidade geral de votos no teste de eleição.	147
Figura 7-34 – Radioativo e sólido inflamável, únicos pictogramas da norma que foram eleitos.	148
Figura 7-35 - Segundos colocados no teste de eleição para os produtos gás não inflamável e substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos.	148
Figura 7-36 - Pictogramas provenientes de referência, que foram eleitos.	148
Figura 7-37 – Pictograma com maior número de votos.	149
Figura 7-38 – Pictogramas eleitos para substâncias infectantes e tóxicas proveniente do teste de produção.	149
Figura 7-39 – Pictogramas provenientes do grupo de foco, que foram eleitos.	149
Figura 7-40 – Pictogramas eleitos pelos homens que diferiram da eleição geral: gás não inflamável, sólido inflamável, perigoso quando molhado e substância infectante respectivamente.	151
Figura 7-41 – Pictograma eleito pelas mulheres que diferiu da eleição geral para tóxico.	151
Figura 7-42 – Gráfico resultado do teste de associação entre cores e palavras.	153
Figura 7-43 - Avaliação dos pictogramas dos rótulos de risco no teste de escala de avaliação.	154

Lista de tabelas

Tabela 1 – Alguns exemplos de “palavras precaução” sugeridas pelo GHS.	24
Tabela 2 - Relações entre design e compreensão para advertências de trânsito segundo Dewar (2003)	39
Tabela 3 - Conceitos e exemplo de cada produto rotulado, baseado em CARVALHO, 2001	48
Tabela 4 - Pictogramas utilizados nos rótulos de risco.	52
Tabela 5 – Representações de empresas aéreas para produtos perigosos.	57
Tabela 6 - Distribuição dos motoristas no Brasil – Dez. 2003 – Fonte: DENATRAN	64
Tabela 7 – Deficiência de dados estatísticos no setor de transportes no Brasil (CNT/COPPEAD, 2002).	79
Tabela 8 – Tabela com <i>guidelines</i> para facilitar a compreensão e memória de advertências (Leonard, Otani, e Wogalter, 1999).	89
Tabela 9 – Resumo das considerações do profissional engenheiro consultor em normatização sobre os produtos. Cada produto foi avaliado na escala de 0 a 8.	122
Tabela 10 – Resultados consensuais do Grupo de Foco.	126
Tabela 11 - Resultados semi-consensuais do Grupo de Foco	127
Tabela 12 - Resultados não consensuais do Grupo de Foco.	129
Tabela 13 – Resultados do teste de eleição divididos por gênero.	151
Tabela 14 – Comentários dos participantes no teste de eleição	152
Tabela 15 – Achados desta pesquisa com relação à melhor correlação entre os pictogramas e os produtos perigosos.	161