

Luis Manuel Ramalho Morgado

Avaliação da Comunicação Visual em pósteres científicos

Orientador: Prof. Doutor Filipe Costa Luz

Co-orientador: Prof. Doutor Marco Neves

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa 2018

Luis Manuel Ramalho Morgado

Avaliação da Comunicação Visual em pósteres científicos

Dissertação defendida em prova pública a 11 de Junho na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, para obtenção do grau de mestre em Design, perante o Júri, nomeado segundo o despacho eleitoral nº 214/2018, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor Luis Miguel Alegre

Arguente: Prof. Doutor Rita Isabel Carvalho

Orientador: Prof. Doutor Filipe Costa Luz

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa 2018

“When I examine myself and my methods of thought, I come to the conclusion that the gift of fantasy has meant more to me than any talent for abstract, positive thinking.”
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

A realização desta epopeia académica não teria sido possível sem determinação, paciência, perseverança e um enorme empreendimento pessoal. Um longo percurso que não teria tido uma feliz conclusão sem o apoio incondicional de amigos e familiares e aos quais não poderia deixar de manifestar o meu sentido agradecimento.

Ao Prof. Doutor Filipe Luz pela sua dedicação, motivação e incansável orientação na elaboração deste estudo.

Ao Prof. Doutor Marco Neves por todos os seus conselhos e cuidada revisão.

À Prof. Helena Elias, que iniciou comigo este projecto, agradeço todas as suas sugestões e contribuições para este trabalho.

À Prof. Doutora Joana Lobo Antunes pelas suas importantes reflexões e por toda a disponibilidade concedida para a concretização da dissertação.

À Prof. Doutora Ana Sanchez que me encorajou a iniciar esta investigação.

A todos os investigadores que gentilmente cederam os seus pósteres científicos para este estudo.

Aos meus colegas e amigos Cláudia Pinheiro, Patrícia Pires e Adriano Cerqueira pelo incentivo e paciência com que me aturaram durante todo este caminho.

À minha amiga Susana Lopes que apesar da distância está sempre presente.

Ao meu amigo António Oliveira pela constante motivação.

Aos meus heróis, a minha mãe Maria de Jesus, o meu pai Leonel Morgado e o meu irmão Leonel, exemplos de força de vontade, coragem, carinho e amor. Por todo o apoio, ânimo, motivação e entusiasmo.

À minha namorada, Andreia Matos, por teres estado sempre ao meu lado nesta aventura, por acreditares em mim, por todos dias em que não foste ver o pôr-do-sol, sem a tua ajuda e compreensão nunca teria conseguido.

RESUMO

A comunicação visual de ciência é fundamental para a aquisição e transferência de conhecimento entre investigadores. Actualmente um dos suportes visuais mais utilizados para a partilha de informação são os pósteres científicos em formato físico ou digital. A divulgação de conhecimento através de pósteres apresenta um constante crescimento ao longo das últimas décadas sendo agora o suporte mais utilizado na disseminação de informação em conferências científicas.

Para uma assertiva comunicação defendemos que a composição do póster científico deve respeitar os princípios de design gráfico. Neste estudo avalíamos uma amostra de 120 pósteres de instituições científicas portuguesas para caracterizar a presença ou ausência de fundamentos de comunicação visual.

Após uma fase de pesquisa na qual são apresentados os princípios de design essenciais à produção de pósteres científicos, verificámos a presença destes indícios elementares a uma eficaz comunicação visual, constatando-se a existência de fragilidades e deficiências na composição visual.

Esta investigação pretende demonstrar que é imprescindível incrementar a cultura visual na comunidade científica através da partilha de conhecimento entre investigadores e designers gráficos, promovendo o desenvolvimento de assertivos e apelativos conteúdos de comunicação visual de ciência estruturados em princípios elementares de design.

Palavras-chave: Póster, Imagem, Literacia Visual, Comunicação de Ciência, Design Gráfico.

ABSTRACT

Visual communication of science is fundamental for the acquisition and transfer of knowledge among researchers. At the moment one of the visual supports most used for the sharing of information is the scientific posters in physical or digital format. The dissemination of knowledge through posters has shown a constant growth over the last decades and is now the most used support in the dissemination of information in scientific conferences.

For an assertive communication we defend that the composition of the scientific poster must respect the principles of graphic design. In this study we evaluated a sample of 120 posters from Portuguese scientific institutions to characterize the presence or absence of visual communication fundamentals.

After a research phase in which the design principles essential to the production of scientific posters are presented, we verified the presence of these elementary signs to an effective visual communication, being verified the existence of weaknesses and deficiencies in the visual composition.

This research intends to demonstrate that it is essential to increase the visual culture in the scientific community through the sharing of knowledge among researchers and graphic designers, promoting the development of assertive and appealing visual communication contents of science structured in elementary principles of design.

Keywords: Poster, Image, Visual Literacy, Science Communication, Graphic Design.

ÍNDICE

I. Introdução	9
II. Pesquisa Visual em Design	13
III. Plano e Metodologias de Investigação	15
 Capítulo I – Comunicação e Ciência	
1.1. A Comunicação de Ciência	
1.1.1. A importância de Comunicar Ciência	22
1.1.2. As gerações de Comunicação com o Público	26
1.1.3. Ciência e Comunicação Social	28
1.1.4. O cientista, os cidadãos e os gabinetes de comunicação	28
1.2. A Comunicação Visual	
1.2.1. Tudo o que nos rodeia como objecto de comunicação	31
1.2.2. Nem tudo comunica, mas tudo significa	32
1.2.3. Cérebro e comunicação visual	33
1.2.4. Desde o início a imagem	37
1.2.5. Imagens mentais	38
1.2.6. Imagem e comunicação de ciência	41
1.2.7. Cultura Visual	46
1.2.8. A verdade da imagem	50
1.3. Literacia Visual	
1.3.1. Definição	53
1.3.2. Inteligência Visual	54
1.3.3. Literacia Visual no contexto académico	55
1.3.4. Pensamento Visual e Comunicação de Ciência	58
1.3.5. Literacia e a importância da imagem na educação	59
1.4. Formatos de Comunicação de Ciência	63
1.4.1. Artigos Científicos	63
1.4.2. Comunicações Orais	64
1.4.3. Pósteres Científicos	66
1.4.4. Teses e Dissertações	69
1.4.5. Comunicação Social	70
1.4.6. Dias Abertos, Centros e Museus de Ciência	72
1.4.7. Websites e Redes Sociais	73
1.5. Elementos Visuais de Comunicação de Ciência	75
1.5.1. Cor	76
1.5.2. Tipografia	77
1.5.3. Tabelas	80
1.5.4. Mapas	81
1.5.5. Gráficos	82
1.5.6. Diagramas	83
1.5.7. Fotografia	84
1.5.8. Ilustrações	85
1.6. Breve história dos pósteres	87

Capítulo II – Design Gráfico Aplicado

2.1. A palavra Design

2.1.1. Design gráfico	126
2.1.2. Funções	127
2.1.3. Princípios de Design Gráfico	129
2.1.3.1. Proximidade	131
2.1.3.2. Semelhança	132
2.1.3.3. Continuidade	133
2.1.3.4. Encerramento	134
2.1.3.5. Figura/Fundo	135
2.1.3.6. Alinhamento	137
2.1.3.7. Hierarquia	138
2.1.3.8. Contraste	139
2.1.3.9. Repetição	140
2.1.3.10. Equilíbrio	141
2.1.3.11. Cor	142
2.1.3.12. Espaço	143

2.2. *Sketching Science*

2.2.1. Os primeiros apontamentos visuais	145
2.2.2. Desenho e as novas tecnologias	147
2.2.3. Desenhar para aprender	149
2.2.3.1. <i>O projecto Picturing to Learn</i>	150
2.2.3.2. O Curso de Comunicação Visual de Ciência	152
2.2.4. Sketches e as Redes Sociais	155

Capítulo III - Apresentação e Análise de Resultados 160

3.1. Análise 162

3.1.1. Ciências da Vida e da Saúde	162
3.1.2. Ciências Exactas e Engenharia	166
3.1.3. Ciências Naturais e do Ambiente	170
3.1.4. Ciências Sociais e Humanidades	174

3.2. Apresentação de Resultados

3.3. Total dos 4 Domínios	178
3.4. Análise Comparativa dos 4 Domínios	182

Reflexões e Conclusões 193

Bibliografia 197

Glossário 219

Apêndice 224

Anexos 236

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Número de pôsteres publicados em repositórios científicos de 1980 a 2016	67
Gráfico 2: Percentagem de apresentações de pôsteres <i>versus</i> apresentações orais	68
Gráfico 3: 'Header' Ciências da Vida, análise princípios de design.	162
Gráfico 4 'Body' Ciências da Vida, análise princípios de design.....	163
Gráfico 5: Presença dos elementos gráficos neste nos pôsteres de Ciências da Vida.....	164
Gráfico 6: 'Header' Ciências Exatas e Engenharia, análise princípios de design.	166
Gráfico 7: 'Body' Ciências Exatas e Engenharia, análise princípios de design.....	167
Gráfico 8: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres de Ciências Exatas e Engenharia	168
Gráfico 9: 'Header' Ciências Naturais e do Ambiente, análise princípios de design.	170
Gráfico 10: 'Body' Ciências Naturais e do Ambiente, análise princípios de design.....	171
Gráfico 11: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente	172
Gráfico 12: 'Header' Ciências Sociais e Humanidades, análise princípios de design.	174
Gráfico 13: Body' Ciências Sociais e Humanidades, análise princípios de design.	175
Gráfico 14: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres de Ciências Sociais e Humanidades.....	176
Gráfico 15: Princípios de design na 'header' dos quatro domínios	178
Gráfico 16: Princípios de design no 'body' dos quatro domínios	179
Gráfico 17: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres quatro domínios	180
Gráfico 18: Comparação de princípios de design entre os domínios na 'header' dos pôsteres.....	182
Gráfico 19: Comparação de princípios de design entre os domínios no 'body' dos pôsteres.	184
Gráfico 20: Comparação dos elementos visuais nos pôsteres dos 4 domínios científicos	186

Índice de Figuras

Figura 1 - Discurso de Michael Faraday na Royal Institution, Londres.	23
Figura 2: March for Science, Mandy Kramer, 2017.	25
Figura 3: Cartaz Dia Aberto ITQB NOVA, 2017.....	30
Figura 4: <i>Banner</i> da <i>webpage</i> Dia Aberto ITQB NOVA, 2017.	30
Figura 5: Cartoon sobre o uso de sinais de fumo pelas tribos americanas, Lynch, 2014.	31
Figura 6: Fotografia de uma nuvem que se assemelha à cabeça de um felino	33
Figura 7: Imagem de uma Tomografia Computorizada (TAC) comparando a actividade neuronal de individuo que ouve música de olhos fechados e de olhos abertos.....	35
Figura 8: Ilustração de buraco negro Cygnus X-1 a sugar matéria de uma estrela azul, NASA, 2017.....	36
Figura 9: Pintura Rupestre Paleolítica na gruta de Altamira em Espanha	37
Figura 10: A observação de uma pegada estimula na nossa memória visual e procuramos fazer correspondência com os animais que conhecemos	38
Figura 11: Simulação de imagens mentais geradas no decorrer de uma conversa.....	40
Figura 12: Logótipo e símbolo da 'Newton Trust' onde consta uma referência à maçã.	41
Figura 13: Publicidade do sabonete antibacteriano Protex, 2015.	42
Figura 14: Publicidade da Levi's recorrendo a uma imagem de raios X	43
Figura 15: Anatomia da Velocidade, Jason Treat,	44
Figura 16: Infografia de Marte, Canadian Space Agency, 2016.	45
Figura 17: Ilustração do livro "The Human Body Book", Steve Parker.	45
Figura 18: Desenho de uma criança de 4 anos, King's College London.	46

Figura 19: Desenho de uma criança representando um extraterrestre	47
Figura 20: Publicidade da Wonderbra, 2011.....	48
Figura 21: A linha recta horizontal é mais fácil de perceber do que a curvilínea.....	49
Figura 22: Em 2014 a cadeia de televisão ABC News divulgou esta imagem de destruição, apresentando-a como resultado da explosão de um rocket palestiano em Israel, mas na verdade o cenário dantesco que fora noticiado era na Faixa de Gaza, fruto de um ataque aéreo israelita.	50
Figura 23: <i>Frame</i> do filme <i>The Kid</i> de 1921 com Charlin Chaplin À fotografia original, à esquerda, está sujeita à interpretação subjectiva do observador. A inclusão de texto na fotografia à direita contextualiza e condiciona a sua "leitura".	51
Figura 24: Sem legenda.	51
Figura 25: Saddam Hussein em criança.	52
Figura 26: A cor como factor diferenciador em elementos com formas idênticas num dos mapas do póster CNA PCB 8.....	77
Figura 27: Exemplo de como diferentes tipos de letra, sugerem diferentes interpretações.....	77
Figura 28: Mancha de texto do abstract do póster CSH 1 EM. Algumas das linhas têm mais de 30 palavras prejudicando a leitura.....	79
Figura 29: Exemplo de tabela do póster CSH FPCEUP 9.....	80
Figura 30: Mapas no póster CNA PCB 1	81
Figura 31: Gráfico do póster CVS ITQB 1.....	82
Figura 32: Diagrama na amostra CVS ITQB 7.....	84
Figura 33: Uso de fotografias no póster CNA ISA 5	85
Figura 34: Póster CSH 9 EM recorreu a ilustrações	86
Figura 35: Mapa de portos portugueses na Ásia em 1550.	88
Figura 36 :Pôsteres artísticos e pôsteres publicitários	90
Figura 37: Dipinti eleitoral na fachada de uma casa em Pompeia.....	91
Figura 38: Town Crier a ler as notícias à população.....	92
Figura 39: Anúncio de William Caxton, 1477	93
Figura 40: Primeiro número do <i>Publik Adviser</i> em 1657 anunciando os benefícios do café para a saúde.....	94
Figura 41: Capa do jornal <i>Gazette</i> em 1631	95
Figura 42: <i>Folies-Bergère: la Loïe Fuller</i> , Jules Chéret, 1893.	97
Figura 43: <i>Job</i> , Alphonse Mucha, 1894.	98
Figura 44: <i>Maurin Quina</i> , Leonetto Cappiello, 1906	99
Figura 45: Póster publicitário de uma empresa de <i>billposting</i>	101
Figura 46: Coluna de Morris na <i>Rue d'Eupatoria</i> em Paris, 1906.....	102
Figura 47: Póster informativo sobre os tipos de aeronaves Inglesas e Alemãs, para que a população inglesa reconhecesse os aviões inimigos.	103
Figura 48: <i>O Oitavo Empréstimo de Guerra</i> , Julius Klinger, 1918.....	104
Figura 49: <i>Os britânicos precisam de si</i> , Alfred Leet, 1914	105
Figura 50: <i>Quero-o no exército dos Estados Unidos</i> , James Montgomery, 1917.	106
Figura 51: <i>Pour le Désarmement</i> , Jean Carlu, 1932.....	107
Figura 52: <i>Derrote os brancos com a cunha vermelha</i> , El Lissitzky, 1919.....	109
Figura 53: <i>Livros (por favor) em todos os ramos de saber</i> , Alexander Rodchenko, 1924	110
Figura 54: <i>Homem com uma máquina de filmar</i> , Vladimir e Giorgi Stenberg, 1929.	111
Figura 55: Pôsteres de candidatos ao parlamento da Coreia do Sul, 2016.	113
Figura 56: Póster eleitoral do candidato Satoshi Shima, 2016	114
Figura 57: Póster da campanha presidencial de Barack Obama, 2008.	115
Figura 58: Primeira sessão pública de cinema dos irmãos Lumière em Paris.	116
Figura 59: Charlie Chaplin in <i>Modern Times</i> , 1936.....	117
Figura 60: <i>The Seven Year Itch</i> com Marilyn Monroe, 1955.	118
Figura 61: <i>Love in the Afternoon</i> , 1957.....	118
Figura 62 : <i>Rain Man</i> , 1988.....	119

Figura 63: The Dark Knight, 2008	120
Figura 64: American Beauty, 1999.....	122
Figura 65: The Imaginarium of Doctor Parnassus, 2009	122
Figura 66: Póster Grafik & Bücher, Dieter Roth 1973	123
Figura 67: Póster do anúncio de uma conferência, Sagmeister, 1999	124
Figura 68: Good Room, Bráulio Amado, 2018.	125
Figura 69: Póster do concerto da banda Joy Division, Scott King.	131
Figura 70: Póster <i>Síntesis</i> , Estúdios Dorian.....	132
Figura 71: Póster <i>Santa Mónica</i> , Estúdio Mark Brooks.	133
Figura 72: Póster <i>Art</i> , Yasmina Reza.....	134
Figura 73: Póster <i>Peter and the Wolf</i> , Phoebe Morris.....	135
Figura 74 : Póster <i>el Més Petit de Tots</i> , Estúdio Miquel Puig.....	137
Figura 75: Póster <i>Level meets Philpot</i> , Benjamin Schulte	138
Figura 76: Póster <i>Munich Tecno</i> , Estúdio C100	139
Figura 77: Póster <i>Natura Libera Tour</i> , Daniel Peter & Alice Kolb	140
Figura 78: Póster <i>Camper</i> , Estúdio Ruiz+Company	141
Figura 79: Póster <i>Death By Audio: Deerhook</i> , Estúdio Kayrock Screenprinting	142
Figura 80: Póster <i>The Good Times are killing me</i> , Estúdio Decoder Ring	143
Figura 81 Ilustração de um rinoceronte indiano, Albrecht Dürer, 1515.	146
Figura 82 Ilustração de Majungasaurus and Rapetosaurus, Raul Martin, 2007.....	148
Figura 83 Ilustração num manual de montagem de um móvel IKEA.....	148
Figura 84: CaO & CaS, 2007.	151
Figura 85: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência.	153
Figura 86: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência	154
Figura 87: <i>Sketchnote</i> de Robert Dimeo numa palestra de Jorge Chang autor do Facebook PhD Comics, 2017	155
Figura 88: <i>Sketch</i> de Ernesto Llamas, autor do Facebook <i>Sketching Science Guy</i> , 2017.	156
Figura 89: Fotografia de um <i>sketch</i> de Rita Caré, autora do <i>papirografico.wordpress.com</i>	156
Figura 90: <i>Sketchnote</i> de Cirenica Baldrich numa palestra de Matteo Merzagora, na SCICOM PT, 2017.	157
Figura 91: <i>Sketch</i> de Cirenica Baldrich na SCICOM PT, 2017	158
Figura 92: <i>O que é uma proteína</i> , Liam Holt, ScienceSketches, 2016.....	159
Figura 93: 'Header' da amostra CVS PP 10 sem equilíbrio ente os elementos	162
Figura 94: Ausência de espaço. Pormenor do 'body' póster CVS IRJ 1.....	163
Figura 95: Dimensões dos pôsteres em Ciências da Vida	164
Figura 96: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências da Vida.....	165
Figura 97: À esquerda informação circunscrita por caixas na amostra CVS IRJ 70 , à direita o conteúdo do póster CVS IRJ 4 apresentado em colunas de linhas.....	165
Figura 98: A ausência de "contraste" no 'header' da amostra CEE LNEG 2.....	166
Figura 99: Pormenor do 'body' do póster CEE LNEG 4 com a ausência de "equilíbrio", "alinhamento" e "espaço" entre elementos gráficos.....	167
Figura 100: Dimensões dos pôsteres em Ciências Exactas e Engenharia	168
Figura 101: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Exactas e Engenharia.....	169
Figura 102: À informação foi estruturada em caixas no póster CEE FEUP 6 à esquerda , o póster CEE FEUP 7 apresenta a informação em colunas de linhas.	169
Figura 103: No 'header' do póster CNA ITQB 2 não foi considerado o "contraste" no título	170
Figura 104: Pormenor do 'body' do póster CNA ITQB 3 com a ausência de "alinhamento", entre elementos gráficos	171
Figura 105: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente	172
Figura 106: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente	173

Figura 107: À esquerda, grelha em duas colunas de linhas na amostra CNA ISA 1, à direita a informação colocada em caixas no póster CNA ITQB 6.....	173
Figura 108: O ‘header’ do póster CSH FPCEUP 4 carece de “alinhamento” e de “hierarquia”	174
Figura 109: ‘Body’ do póster CSH FPCEUP 7 com a dimensão da “linha de texto” a prejudicar a legibilidade da informação	175
Figura 110: Dimensões dos pósteres em Ciências Sociais e Humanidades	176
Figura 111: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Sociais e Humanidades	177
Figura 112: Grelha do póster CSH 8 EM, à esquerda, estruturada em duas colunas de texto, à direita informação em caixas no póster CSH FPCEUP 5	177
Figura 113: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios.....	180
Figura 114: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios	181
Figura 115: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências da Vida	187
Figura 116: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Exactas e Engenharia.....	188
Figura 117: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente	189
Figura 118: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Sociais e Humanidades	190
Figura 119: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios	191
Figura 120: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios.....	192

I. Introdução

O recurso a pósteres científicos em conferências e *workshops* tem sido constante nas últimas décadas, possibilitando que cada vez mais participantes possam apresentar os seus trabalhos, por vezes em eventos dedicados exclusivamente a este apoio de comunicação visual.

Um póster é um suporte em formato físico ou digital que permite aos investigadores apresentar aos seus pares uma síntese do seu projecto científico e os seus avanços, numa narrativa visual que inclui texto e informação que dificilmente poderia ser explanada num discurso oral sem recurso a diagramas, gráficos ou imagens.

O póster científico sintetiza visualmente os progressos da investigação. Para ser graficamente apelativo e o seu conteúdo legível é fundamental possuir uma boa composição e harmonia dos elementos visuais. Estas sinergias contribuem para uma apresentação mais clarividente, adicionando valor à comunicação científica.

Os elementos visuais que constituem o póster devem respeitar alguns princípios de design gráfico garantindo a assim a correcta legibilidade do mesmo. Pois a função de disseminar conhecimento científico fica comprometido se este não for comunicado de forma explícita.

A sessão de pósteres, como secção de uma conferência, ou evento científico, permite aos cientistas ter maior proximidade e interacção com os seus pares, partilhar informação com investigadores de outras áreas, com potenciais investidores, no intuito de catalisar novas parceiras científicas, financeiras ou de obter reconhecimento perante a comunidade científica. Deste modo, pretendemos neste trabalho verificar o crescimento exponencial deste suporte de comunicação de ciência ao longo das últimas décadas.

O póster contribui para a notoriedade dos eventos divulgando conhecimento à comunidade científica. Por vezes a presença dos investigadores nestes encontros pode resumir-se à exposição do seu projecto científico através deste suporte de comunicação. E no sentido de aumentar a sua credibilidade e a valência científica, as conferências e congressos de ciência não descurem a realização de uma sessão de póster. Segundo Nicholas Rowe “as apresentações em formato de póster constituem actualmente o principal meio de disseminação de informação em conferências científicas (Rowe, 2017, p.1).

Troy Tyner considera que o design de “cada póster é distinto, no entanto a sua mensagem é consistente”. No caso dos pósteres científicos “mais importante que a estética é a mensagem do póster” (Cullen, 2007, p.201), pois é imprescindível que a mensagem deste suporte seja assertivamente percebida pela comunidade académica.

Na presente investigação pretendemos investigar os componentes visuais de pósteres científicos concebidos por instituições nacionais. O nosso ponto de partida iniciou-se com as três questões seguintes. Contudo no decurso do trabalho de investigação novos caminhos surgiram permitindo um enriquecimento das premissas iniciais:

- Possuem os pósteres científicos princípios de design gráfico?
- Que elementos gráficos constituem os pósteres científicos?
- Qual a importância do design neste processo?"

O estudo será delimitado ao universo académico português, contendo uma amostra de 120 pósteres, representativa de todos domínios científicos de Universidades e Institutos Politécnicos Portugueses.

O estudo que aqui expomos reflecte a experiência de trabalho como designer gráfico no Gabinete de Comunicação do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa tornando-se evidente através de observação empírica as fragilidades visuais ou total ausência de regras de composição gráfica, tipografia, comunicação visual na grande parte dos pósteres científicos produzidos pelos seus investigadores, suscitando questões sobre a concepção gráfica e legibilidade deste suporte.

Neste trabalho, apresentamos um enfoque importante na análise visual de suportes de comunicação gráfica. Analisaremos a presença de princípios de design gráfico e dos elementos visuais na amostra de mais de uma centena de pósteres dos 4 domínios científicos categorizados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, nomeadamente Ciências da Vida e da Saúde, Ciências Exactas e Engenharia, Ciências Naturais e do Ambiente e Ciências Sociais e Humanidades.

Amy Artnson indica que geralmente os “problemas no design gráfico são quase sempre relacionados com a comunicação visual”, mas “a utilização de determinados métodos permitem que um suporte comunique visualmente e conceptualmente, aplicar os princípios de design melhora a comunicação” (Arntson, 2012, p. 3).

Segundo Maneesh Agrawala, Wilmot Li e Floraine Berthouzoz, o uso assertivo desses princípios permite manipular a “mensagem, a percepção e a cognição” (Agrawalla, 2011, p.63). Dennis Puhalla sugere que uma composição visual é mais facilmente interpretada se esta contiver espaços e formas simplificadas. Podemos encontrar o fundamento desta premissa nos resultados da investigação que os psicólogos da escola alemã de Gestalt realizaram em 1920¹, concluindo que a percepção humana tende a organizar os elementos visuais como um grupo unificado na presença de certos princípios gráficos. Esta teoria conhecida pela Lei de Gestalt, definiu uma série de princípios que “reforçam o conceito de que a compreensão é apreendida e construída através da percepção” (Puhalla, 2011, p.8). Neste contexto procuraremos identificar os Princípios de Gestalt que melhor se enquadrem no nosso objecto de estudo e perceber quais se encontram presentes na amostra de pósteres científicos.

A revisão de literatura contextualiza a importância da comunicação visual como elemento catalisador da interacção entre a comunidade científica, e como elemento dinamizador na divulgação de ciência à sociedade. No entanto se a mensagem não for assertivamente interpretada pelos pares ou pelos cidadãos o progresso científico e tecnológico da sociedade é limitado.

O primeiro capítulo, **Comunicação e Ciência** pretende abordar a **Comunicação de Ciência** como veículo impulsionador de uma sociedade cientificamente informada e tecnologicamente mais letrada, factores vitais para o desenvolvimento humano. A **Comunicação Visual** como forma de expressão do ser humano e a **Literacia Visual** enquanto a capacidade de interpretar e de nos expressarmos através de imagens. Os **Formatos de Comunicação de Ciência** explanam os suportes de comunicação utilizados pelos investigadores, os **Elementos Visuais de Comunicação de Ciência** categoriza os elementos gráficos empregues pelos cientistas nesses suportes.

O segundo capítulo **Design Gráfico Aplicado** explicita os **Princípios de Design Gráfico**, elementos essenciais a uma eficaz composição visual, dos quais foram definidos um conjunto de princípios gráficos, como sendo os principais aceites na revisão bibliográfica e que foram analisados e enquadrados com a realidade da

¹ Os psicólogos da Gestalt concluíram que a experiência mental é definida pela organização e padronização das experiências pessoais. Os comportamentos humanos devem ser observados em toda a sua plenitude e não como acontecimentos separados, enquanto a percepção, a aprendizagem e outras funções cognitivas devem ser observadas como estruturas unificadas. Mais informação em: Wagemans, J., Elder, J. H., Kubovy, M., Palmer, S. E., Peterson, M. A., Singh, M., & von der Heydt, R. (2012). A Century of Gestalt Psychology in Visual Perception I. Perceptual Grouping and Figure-Ground Organization. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1172–1217. <http://doi.org/10.1037/a0029333>. Acedido a 2 de Janeiro de 2018.

aplicação a pósteres científicos. O **Sketching Science** aponta novas abordagens na comunicação de ciência aos pares e à sociedade.

No terceiro capítulo **Análise e Apresentação de Resultados** revelamos os dados obtidos da **Análise** aos 4 domínios e na **Apresentação de Resultados** expomos o somatório dos dados e fazemos uma análise comparativa dos 4 domínios.

De seguida revelamos as **conclusões** do estudo, os seus limites, apresentamos sugestões e levantamos pressupostos para a continuidade desta investigação.

a. O problema de investigação

Segundo Clara Coutinho uma “investigação envolve sempre um problema” (Coutinho, 2016, p.49) e a dificuldade inerente à pesquisa é o “problema ou a determinação do problema, porque é necessário que este seja importante e factível” (Fregoneze et al., 2014, p.6).

De forma geral, um problema é uma questão que apresenta uma necessidade de discussão, investigação ou solução. Mas no contexto académico um problema é uma questão que pergunta como as variáveis estão relacionadas (Kerlinger, 2003).

Definir o problema de investigação é essencial para focalizar a pesquisa em determinada área ou domínio, para organizar e direccionar o projecto, para delimitar o estudo e estabelecer as suas fronteiras e encaminha a revisão de literatura para a questão central do problema (Coutinho, 2016).

Na presente dissertação, o problema principal centra-se na questão da existência de possíveis fragilidades na concepção gráfica de pósteres científicos por parte dos investigadores. Pretende-se verificar, através da análise de uma amostra destes suportes, a ausência de princípios de design na sua composição visual. A inexistência destes princípios pode prejudicar a sua legibilidade e dificultar a descodificação da mensagem nos elementos gráficos que o compõem.

O póster científico constitui uma abordagem mais intimista de comunicação entre os cientistas sintetizando visualmente os progressos da investigação científica. Neste suporte, é fundamental uma boa composição e harmonia dos elementos visuais pois “apresentações com informação interessante são uma questão de substância, de estatística e de design” (Tufte, 2015,2001, p.51).

II. Pesquisa Visual em design

O design gráfico possui uma linguagem intrínseca de gramática mutável, sendo que o reflexo deste crescimento lexical deriva da relação entre design e a tecnologia (Noble & Bestley, 2016, p.21). O advento de novos equipamentos, novos materiais, novos suportes digitais e novas tendências estéticas conferem ao design gráfico uma permanente evolução teórica, conceptual e técnica. Um processo simbiótico, recíproco e transversal a várias disciplinas onde as suas diferentes competências consubstanciam o processo de desenvolvimento do design.

Segundo David Dabner, Sandra Stewart e Eric Zempol, o designer gráfico é desafiado por todos os tipos de processos de comunicação que provêm de audiências específicas e de múltiplas fontes. A sua melhor capacidade para o sucesso irá resultar de um perfil baseado na sua habilidade para investigar, questionar, associar, experimentar e, por conseguinte, para a aplicação de metodologias de pesquisa (Dabner et.al, 2014, p.10).

O designer contribui na construção de novos paradigmas de pensamento do design nomeadamente através do uso de metodologias de investigação visual, uma abordagem que se divide em duas vertentes, uma analítica e outra proposicional, mas que por vezes se intersectam e complementam. A análise desconstrutiva dos elementos gráficos que constituem um suporte visual é fundamentada nas metodologias e ferramentas propostas e desenvolvidas para esse efeito (Noble & Bestley, 2016).

Para a desconstrução de um suporte de comunicação visual pode ser necessário o recurso a métodos quantitativos e qualitativos, como por exemplo no processo de descodificação da mensagem, na comparação de suportes visuais com conteúdos e/ou estéticas similares ou a análise iconográfica dos elementos gráficos. A pesquisa visual decorre de diversas competências técnicas ou teóricas, sendo que a sinergia entre ambas, estimula a construção de novos paradigmas estéticos e tecnológicos do design nas suas mais variadas valências.

Os métodos e instrumentos da pesquisa visual são multidisciplinares pois “o design deve recorrer a conhecimentos científicos quando a temática o exige” (Bonsiepi, 2011, p.19). Em 2014 Jonathan Ive, *head designer* da Apple considerava que seria certamente uma mais-valia para a sociedade que os futuros designers pudessem

usufruir das sinergias decorrentes da interacção do design com as outras áreas do conhecimento científico num conceito de ciência aplicada (Winston, 2014).

Fernando Silva salienta que no âmbito do design, a investigação “integra conhecimento de múltiplos domínios, conduzindo a abordagens multidisciplinares e gera conhecimento com o resolver de um problema específico” (Silva, 2010, p.82).

Prasad Boradkar indica que solução do mesmo assenta na adopção de múltiplos métodos visuais que se constituem como ferramentas analíticas e práticas (Margolis e Pauwels, 2011, p.150). O procedimento compreende os métodos de investigação e pesquisa para a apreensão do contexto, do conceito e foco do problema. A síntese deste processo de investigação permite ao designer produzir soluções práticas respondendo de forma assertiva, pois o “propósito de investigar em design dever ser o de orientar para a prática” (Silva, 2010, p.84).

Desta forma a adopção de uma metodologia de investigação bem estruturada garante ao designer os recursos para encaminhar todo o processo e fundamentar a solução encontrada. Neste percurso ambos os métodos quantitativos e qualitativos são estratégias a que o designer gráfico pode recorrer para a boa prossecução do seu projecto.

É recorrente submeter algumas soluções gráficas à apreciação de um determinado grupo de pessoas e converter a sua opinião positiva ou negativa em números de forma a quantificar estatisticamente qual o objecto visual que melhor cumpre a função. É também particularmente útil na orçamentação do projecto, definindo os materiais e a tecnologia a recorrer para a produção dos suportes de comunicação visual.

A análise qualitativa é baseada em respostas subjectivas aos produtos visuais, um processo muitas vezes realizado pelo próprio designer num “acto de auto-reflexão critica...a leitura dos elementos visuais é um processo qualitativo, contudo algumas respostas podem ser analisadas de forma serem quantificadas.” (Noble & Bestley, 2016, p.65).

A metodologia de investigação em design recorre a múltiplas ferramentas visuais desde o início do projecto até à sua implementação ou produção. Apesar da estética visual assumir um papel primordial de acordo com Agrawala, no design existe um “longo debate no que respeita à interacção entre a estética e a propriedades funcionais dos artefactos de design” (Agrawala et al., 2011, p.62). O crescente “uso da

etnografia no design, pode significar o que existe um gradual afastamento da importância do visual (...) e que os designers procuram ir de encontro às reais necessidades das pessoas, ao invés de criarem apenas belos artefactos” (Margolis e Pauwels, 2011, p.150).

Stefan Sagmeister reforça esta ideia com uma abordagem mais emocional do Design, considerando que existem “trabalhos de design profissionalmente concebidos e bem executados, lindamente ilustrados e magistralmente fotografados, (...) mas que deixam indiferentes muitos espectadores (...) o objectivo do design é comover o espectador” (Fiell & Fiell, 2005, p. 156).

III. Plano e Metodologias de Investigação

Na presente dissertação, será utilizada uma amostra de 120 pósteres representando os 4 domínios científicos categorizados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia², nomeadamente as Ciências da Vida e Tecnologia, Ciências Exactas e Engenharia, Ciências Naturais e do Ambiente e as Ciências Sociais e Humanidades.

Para cada domínio científico foram recolhidos cerca de 30 pósteres. Três instituições académicas contribuíram com cerca de 10 exemplares cada, formando a amostra de 30 pósteres por área. O ITQB NOVA (Instituto de Tecnologia Química e Biológica) faz parte da amostra em três domínios à excepção das Ciências Sociais e Humanidades.

Todos os elementos recolhidos foram produzidos a partir de 2012 com o intuito de reflectir a contemporaneidade do estudo. Esta amostragem é probabilística e aleatória, pois é possível identificar se o sujeito pertence ou não à amostra e todos tiveram igual probabilidade de pertencer à selecção (Coutinho, 2016, p.91).

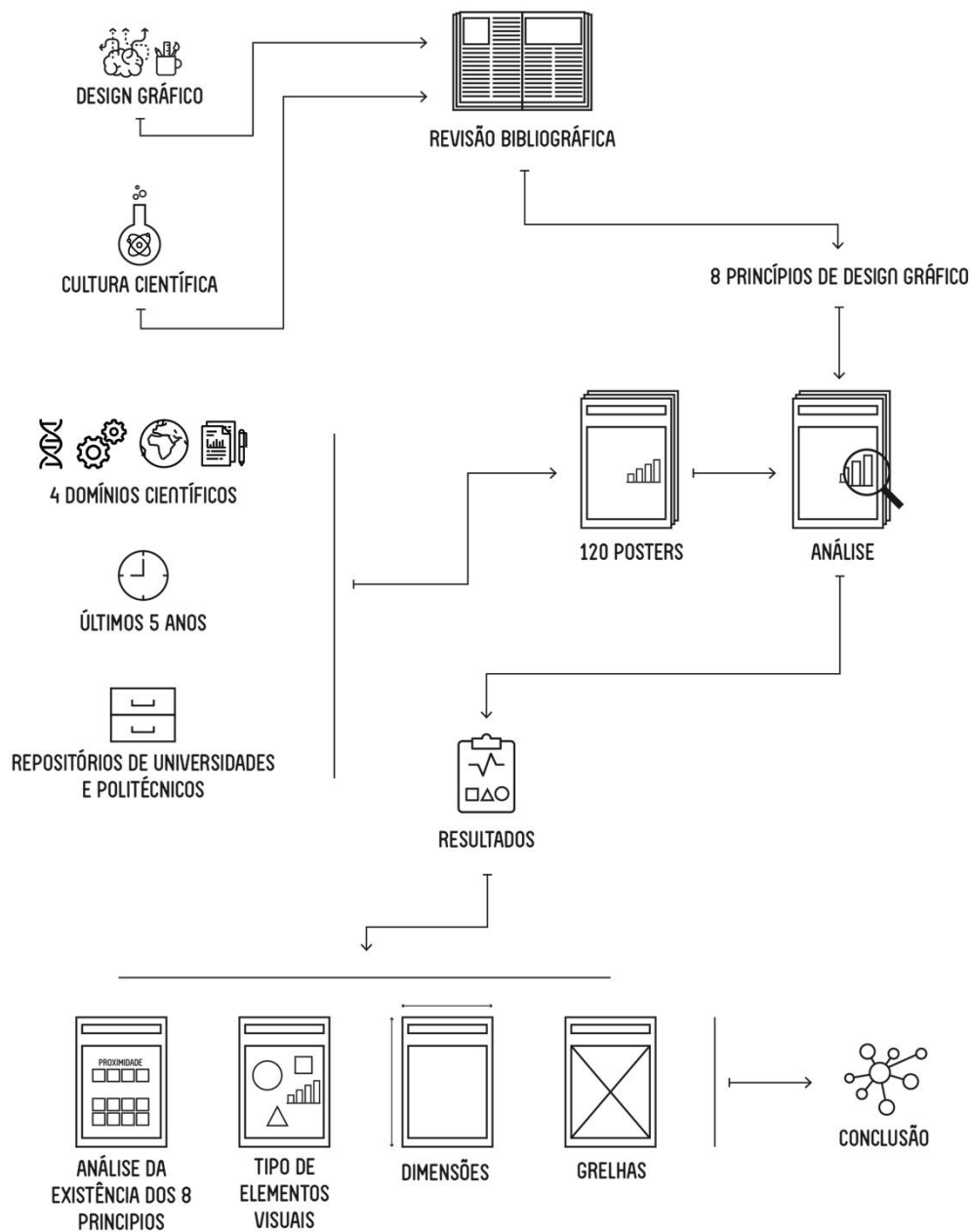
A recolha foi efectuada através dos repositórios *online* de Universidades e Institutos Politécnicos Portugueses à excepção dos trinta pósteres científicos concebidos pelos investigadores do ITQB NOVA sendo estes requisitados e disponibilizados via *correio electrónico* pelos cientistas desta instituição académica da Universidade Nova de Lisboa (UNL). A predominância de amostras desta unidade orgânica da UNL visa determinar se a qualidade visual dos seus pósteres é similar e transversal às outras instituições presentes no estudo.

² https://www.fct.pt/apoios/projectos/concursos/2012/docs/Dominios_e_Areas_Cientificas_C2012.pdf acedido em 1 de Setembro de 2017.

As variáveis são um “atributo que reflecte ou expressa um conceito ou constructo e pode assumir diferentes valores” (Ary et al.,1996, p.29). Estas variáveis estruturaram uma grelha de análise sendo composta por elementos que interessam ao contexto do estudo de forma a encontrar “significados e relações” (Charles,1998, p.154). As variáveis definidas para a metodologia desta dissertação pretendem constatar se os elementos de design que constam nos sujeitos da amostra cumprem os princípios de design descritos no capítulo IV. O objectivo é encontrar padrões que reflectam ou não as fragilidades dos investigadores na composição dos elementos gráficos em pósteres com o propósito de comunicar dados e resultados através de pósteres científicos. As variáveis seleccionadas para a análise da amostra estruturam-se nos conceitos de design definidos pelos fundamentos de percepção visual da Gestalt a enunciar no Capítulo II. Os princípios de design fazem a conexão entre a composição visual e a percepção e cognição do observador de forma a permitir-lhe interpretar a mensagem que é transmitida pelo suporte de comunicação (Agrawala, 2011, p.62).

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

AValiação da Comunicação Visual em Pôsteres Científicos



a. **Estudo de Caso**

Caracteriza-se por um plano de investigação que envolve o estudo “detalhado de uma entidade bem definida: o caso” (Coutinho, 2016, p.334). O objecto de investigação do caso pode assumir múltiplas formas, como “uma decisão, um processo, um incidente (...) um sem fim de hipóteses mil” (Coutinho, 2016, p.334). Nesta dissertação o estudo de caso constitui a avaliação da comunicação visual em pósteres científicos.

Esta investigação é descritiva e consubstanciada por uma perspectiva interpretativa do investigador, pelo que é frequentemente associado à pesquisa qualitativa contudo alguns autores consideram que a pesquisa pode ser consistir numa “recolha de dados profunda que envolve múltiplas fontes de informação” (Creswell, 2014, p.61) Repositórios de universidades, politécnicos e o contacto directo com investigadores foram as fontes utilizadas para formar a amostra do estudo.

O estudo de caso visa “proporcionar conhecimento acerca do fenómeno estudado ou comprovar e contrastar efeitos e relações presentes no caso” (Coutinho, 2016,p.337) e pode ser conduzido em diversos vectores como: explorar, descrever, interpretar explicar, avaliar e transformar. Procura uma perspectiva holística, com o objectivo de compreender o caso no seu todo, dentro de determinado contexto, pois “não se estuda um caso para compreender outros casos, mas para compreender o caso” (Stake, 2012, p.4) e neste estudo pretendemos analisar os princípios de design nos pósteres que constituem a amostra.

Este estudo constitui-se como a exploração de um “sistema limitado no tempo e em profundidade” (Creswell, 2014, p.61). Nesta premissa, é imperativo que o investigador estabeleça as fronteiras do caso de forma assertiva (Creswell, 2007; Coutinho, 2016) e defina a amostra, pois a “constituição da amostra é sempre intencional, baseando-se em critérios pragmáticos” (Coutinho, 2016, p.339). Para tal seleccionamos 120 pósteres de instituições académicas representativas de 4 domínios científicos definidos pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Nesta investigação, **a revisão de literatura** permitiu definir um conjunto de princípios de design através dos quais se estruturou uma grelha de análise para confirmar a presença ou ausência dos mesmos na amostra de pósteres científicos.

Os **critérios para a pesquisa** tiveram como objectivo a realização de uma revisão sistemática das principais obras em torno da temática do design de pósteres e da sua história, dos princípios de design gráfico e da comunicação visual de ciência.

Os **critérios na selecção das obras** a estudar foram:

- Referência à partilha do conhecimento científico entre investigadores e comunicação de ciência à sociedade.
- Referência à imagem e literacia visual na aquisição do conhecimento humano e menção aos elementos visuais na comunicação de ciência.
- Referência ao póster científico como suporte de comunicação visual de ciência.
- Referência ao design de pósteres e à função deste suporte.
- Justificação da utilização dos princípios de design para projectos de comunicação.
- Referência à aplicação prática de princípios de design gráfico e percepção visual em pósteres científicos.

A **estratégia utilizada** para a pesquisa assentou na aquisição de livros, em motores de busca, bibliotecas, repositórios *online* de universidades e participação em seminários durante os anos de 2016 a 2018. As palavras-chave utilizadas foram: Pósteres, Design Gráfico, Comunicação de Ciência, Literacia Visual, Literacia Científica, Imagem e Sketch.

A pesquisa foi assente em livros de editoras de referência em Design, Comunicação e a artigos publicados em inglês e português entre os anos de 2000 e 2017 e a livros publicados em inglês e português entre os anos de 2000 e 2017, tendo sido posteriormente alargada quando necessidade de pesquisar temas mais alargados.

A pesquisa foi realizada pelo primeiro autor, tendo em conta os critérios descritos na secção “critérios para a pesquisa”, sendo que o **método de selecção** desta, teve como base o título e o resumo de cada obra. Com as obras seleccionadas foi efectuada nova selecção após a relevância do tema de acordo com a leitura de capítulos inteiros das obras, da totalidade da obra ou artigo.

b. **Validade e Fiabilidade**

É fundamental assegurar a qualidade informativa dos dados obtidos, aferindo a sua validade e fiabilidade. Para que os resultados da investigação sejam válidos é

necessário garantir os dados em que estes se fundamentam são fiáveis. A validade refere a “qualidade dos resultados no sentido de os podermos aceitar como factos indiscutíveis” (Coutinho, 2016, p.116) e a fiabilidade indica que se verifica a “consistência do processo de medição (Anderson & Arsenault, 2002, p.12). Em suma, significa que a repetição da análise por “diferentes investigadores, utilizando os mesmos procedimentos, poderiam chegar a resultados idênticos” (Vieira, 1999, p.93).

Não identificámos em Portugal nenhum estudo com os mesmos objectivos, pelo que os resultados obtidos por esta investigação não poderão ser comparados.

c. **Método Quantitativo e Método Qualitativo**

Uma pesquisa é um processo com o objectivo de encontrar respostas a uma questão, mas no contexto académico, uma pesquisa é “uma actividade que utiliza uma metodologia e os pressupostos científicos” (Volpato, 2007, p.28) com a capacidade de “produzir conhecimento novo a respeito de uma área ou de um fenómeno” (Rampazzo, 2013, p.14).

Na metodologia quantitativa, e do ponto de vista conceptual, a investigação foca-se na análise de factos, na procura de indicadores, de tendências, de fenómenos observáveis e na aferição e avaliação de variáveis passíveis de serem medidas (Coutinho, 2016). Nesta perspectiva os dados recolhidos podem ser quantificados e mensurados e as variáveis assumir qualquer valor ou significar conceitos (Fregoneze et al., 2014).

Enquanto a investigação quantitativa é caracterizada por descrições objectivas de um fenómeno, a qualitativa define-o por “palavras em vez de números ou medidas” (Wiersma, 2009,p.12), tendo como objectivo “compreender os fenómenos na sua totalidade” (Coutinho, 2016, p.329). Uma abordagem que pretende construir uma visão holística do fenómeno descrito, balizada pelos limites de estudo estabelecidos pelo investigador.

Num estudo qualitativo “a amostra é sempre intencional” (Coutinho, 2016, p.330),e a recolha de dados, para a mesma pode ser obtida por uma multiplicidade de técnicas como a observação, entrevista, fotografia, desenhos e conversas informais (Coutinho, 2016). Estes e outros elementos que o investigador considere relevantes, constituem-se como fonte de informação em estudos qualitativos, pois este percurso de investigação aborda o fenómeno de forma interpretativa (Fregoneze et al., 2014).

Esta abordagem pode assumir um carácter descritivo e reflectivo, pelas anotações e registos efectuadas pelo investigador mas também pelas suas “interpretações, ideias e impressões, que vai formando a partir dos dados que observa” (Coutinho, 2016,p.332).

Segundo Coutinho (2016) existem estudos de caso que “combinam com toda a legitimidade métodos quantitativos e qualitativos” (p.336) e esta investigação assume essa orientação. A complementaridade de metodologias quantitativas e qualitativas começou a assumir alguma relevância a partir de 1990, com a proliferação de planos de investigação mistos (Creswell, 2007). Esta abordagem de Metodologia Mista constitui-se como a adopção, num mesmo estudo, de uma “metodologia que pode combinar técnicas e métodos de recolha de dados, quer de um quer de outro referencial metodológico” (Coutinho, 2016, p.354).

A pesquisa pode ser realizada dentro dos dois referenciais, as duas perspectivas não se excluem, uma vez que “a abordagem quantitativa procura indicadores e tendências quantificáveis e a qualitativa destaca os valores, crenças e atitudes” (Fregoneze et al., 2014,p.15)

A recolha de dados envolve a obtenção de informações numéricas e de informações descritivas (fotografias, desenhos, entrevistas), de forma que o banco de dados final represente tanto informações quantitativas como qualitativas (Creswell, 2007, p.35).

Capítulo I - Comunicação e Ciência

1.1 A Comunicação de Ciência

1.1.1 A importância de Comunicar Ciência

“Se não houve comunicação, não houve ciência” (Gasnier, 2007, p.2)

A palavra “ciência” tem a sua origem etimológica na palavra latina “scientia” que significa conhecimento. Desta forma comunicar ciência consiste genericamente em disseminar conhecimento. Na Grécia Antiga a partilha do saber era transmitida oralmente às massas numa sinérgica dialéctica, exercício de cidadania e manifestação democrática. De acordo com Sam Illingworth esta difusão do conhecimento estimulou o pensamento e impeliu a experimentação, factores que catalisaram o desenvolvimento da filosofia e da ciência e que tornaram esta civilização numa das mais profícuas na realização humana e tecnológica (Illingworth, 2016, p.14).

Em contraste, no obscuro período da Idade Média o conhecimento passou a ser transmitido pela palavra escrita, e eram poucos os que tinham o privilégio de aceder aos onerosos manuscritos. O elevado nível de iliteracia consubstanciado pelos poucos recursos financeiros geraram uma sociedade alienada de informação científica.

O advento da impressão em 1456 por Johannes Gutenberg tornou o livro mais acessível e possibilitou uma maior disseminação de conhecimento. A invenção do livro impresso e a consequente democratização do saber não motivaram os cientistas a divulgar os seus conhecimentos através de um contacto pessoal com a sociedade (Illingworth, 2016). A mudança de paradigma na comunicação de ciência ao público ocorreu segundo Giovanni Carrada no século XIX, quando em 1826 Michael Faraday começou a dar palestras semanais sobre os desenvolvimentos da sua investigação na *Royal Institution* (Carrada, 2006, p.10). O mais mediático debate desta época ocorreria em 1860 na Universidade de Oxford, onde o biólogo Thomas Huxley e o Bispo de Oxford, Samuel Wilberforce debateram o Darwinismo (Illingworth, 2016, p.15).



Figura 1 - Discurso de Michael Faraday na Royal Institution, Londres.

Actualmente, a comunicação de ciência aos pares é feita através de publicações em revistas científicas, apresentada em congressos ou seminários ou sessões de pósteres. A divulgação à sociedade é feita através dos sites das instituições afiliadas e dependendo da sua importância, os progressos científicos são noticiados nos meios de comunicação social.

A validade e a utilidade do conhecimento científico ficam comprometidas se este não for comunicado. A disseminação da investigação desenvolvida e dos seus resultados à comunidade científica, permite corroborar resultados, uma actualização do conhecimento nesse campo do saber, estabelecer parcerias com outros membros da comunidade, inspirar novos projectos de investigação, mas também garantir a prioridade da descoberta científica ao investigador, atribuindo-lhe valor e reconhecimentos perante os seus pares.

A ciência e tecnologia estão omnipresentes na sociedade actual, o progresso económico e qualidade de vida das populações dependem dos avanços científicos e

da sua aplicação directa na tecnologia que frequentemente utilizamos. Nas sociedades modernas a comunidade científica, os governos, as instituições, o sistema educativo, a comunicação social, os museus, os centros de ciência e os investidores têm concertado esforços no incremento da cultura científica nos seus cidadãos, pois esse conhecimento é responsável pela perspectiva de cada individuo sobre o mundo em que vive.

Se há alguns anos atrás uma sociedade menos desenvolvida era sinónimo de analfabetismo, actualmente a iliteracia científica é um problema civilizacional. A literacia científica de um cidadão é a capacidade que este possui para interpretar o mundo natural e tecnológico que o rodeia, e utilizar esse conhecimento no seu quotidiano. É esta a primeira etapa da cultura científica que consiste não só em utilizar a ciência e a tecnologia disponível, mas sim conhecer as suas bases, o seu progresso, compreender as suas potencialidades e relacionar as suas várias valências com outros campos do saber. Para António Granado e Victor Malheiros “a literacia científica está para a cultura científica como a literacia está para a cultura” (Granado & Malheiros, 2015, p.17).

A consciência e interpretação subjectiva sobre os avanços científicos promovem na sociedade um sentido critico sobre os temas mais controversos do progresso científico. Para os cidadão “os sentimentos são ambíguos em relação à ciência, oscilam por vezes entre o fascínio e o medo” (Carrada, 2006, p. 22), e segundo Sara Brownell e Jordan Steinman, o efeito de estufa, os organismos geneticamente modificados, a utilização de pesticidas e de hormonas na alimentação humana são exemplos de que a investigação sobre estas questões tem de ser efectivamente comunicada à sociedade, de forma a sustentar um debate público mais informado e assertivo, equacionando os seus benefícios e malefícios (Brownell *et al.*, 2013, p.6).

A comunidade científica deve ser proactiva na comunicação com a sociedade, pois esse diálogo pode ter implicações na legislação e financiamento da investigação. Investidores e decisores políticos são muitas vezes influenciados pelas directrizes da sociedade civil e do eleitorado (Carrada, 2006, p. 13).

A 22 de Março de 2017, cientistas de todo o mundo organizaram manifestações pelas principais cidades dos Estados Unidos da Europa no sentido de celebrar a ciência, Lisboa também participou na iniciativa. A Marcha pela Ciência³ teve duas grandes premissas, sensibilizar a opinião pública para a importância da ciência no dia-a-dia da

³ <http://marchapelaciencia.pt>. Acedido em 28 de Abril de 2017.

sociedade e defender o financiamento público da ciência. A céptica postura da administração americana de Donald Trump em relação às alterações climáticas e as políticas adversas de financiamento à investigação estiveram na origem destas manifestações.



Figura 2: March for Science, Mandy Kramer, 2017.

Este evento demonstrou a necessidade do envolvimento da comunidade científica em consciencializar todos os sectores da sociedade para a relevância e contributo da ciência no desenvolvimento dos povos. Mas os avanços científicos dependem também de uma eficaz comunicação entre investigadores na qual a componente visual assume um papel fundamental. Gráficos, fotografias, diagramas, mapas, ilustrações, são elementos estruturais de apresentações, artigos ou de pôsteres científicos nos quais os cientistas expressam as suas descobertas.

1.1.2 As gerações de Comunicação com o Público

1.1.2.1 O Entendimento Público de Ciência

Em 1985 foi publicado pela Royal Society o relatório “The Public Understanding of Science (PUS)”, coordenado por Walter Bodmer, ficando este documento conhecido como ‘Bodmer Report’. Para Sarah Davies e Maja Horst (2008) este documento atribui aos cientistas o papel principal como impulsionadores da cultura científica, considerando que é seu dever comunicar recorrentemente com o público (Davies & Horst, 2008,p.37). Este relatório gerou um crescimento considerável das iniciativas de divulgação, recorrendo aos média, conferências, workshops, dias abertos, museus, centros de ciência, e outros canais de comunicação científica. Fomentando o interesse na investigação e valorização a mesma, potenciando o conhecimento científico do público (Davies & Horst, 2008).

Sondagens europeias mostram que ainda existe uma percentagem elevada de europeus que não compreendem a importância da ciência na sociedade. É provável que seja uma consequência do fraco conhecimento de ciência e da falta de interesse nestas matérias. Os dados mais recentes do Eurobarómetro, datados de 2013, expõem essa problemática, apenas 69% dos portugueses e 77% dos europeus consideram que a influência da ciência e da tecnologia na sociedade é positiva (Eurobarometer, 2013).

O “Bodmer Report” assenta numa visão pedagógica que coloca os investigadores no topo da cadeia de informação, este método intitulado “deficit model” (modelo do défice cognitivo) disseminado através dos média, dos livros de divulgação e de palestras, é caracterizado por uma comunicação unidireccional, onde o conhecimento do cientista é valorizado debitando informação a um público leigo (The Royal Society, 1985).

1.1.2.2 O Envolvimento do Público em Ciência e Tecnologia

Em 2000 um documento apresentado à Câmara dos Lordes em Inglaterra intitulado ‘*Science and Technology – Third Report*’ descreve que “a relação da sociedade com a ciência está num estado crítico. Actualmente a ciência é excitante e cheia de oportunidades. Contudo a confiança pública nos pareceres científicos do Governo foi abalada pela BSE”. Este relatório faz também referência a outras questões controversas como alterações climáticas e genética. As directivas deste relatório aconselham que a solução para esta crise assente num contexto de diálogo entre a

comunidade científica e o público em geral. Ao invés do método anterior que passa simplesmente por explicar ciência, esta nova abordagem consiste em envolver e mobilizar os cidadãos numa dialéctica democrática, de encontro aos seus anseios, expectativas e conhecimento sobre a matéria, tal como acontecia na Ágora da civilização grega.

Esta nova fórmula de promover a ciência, consiste na realização de conferências, debates, dias abertos, e divulgação de ciência na internet. Todas estas actividades pretendem manter um constante e reflectivo diálogo entre comunidade científica e a sociedade. A ciência constitui-se como uma actividade social, cujo fito ultimo será eticamente melhorar a qualidade de vida das populações.

1.1.2.3 O cidadão cientista

Os termos '*citizen science*' and '*citizen scientists*' entraram no Dicionário de Inglês Oxford em Junho de 2014 (Illingworth, 2016). Ciência cidadã é definida como o "trabalho científico realizado por membros do público em geral, muitas vezes em colaboração com ou sob a direcção de cientistas"⁴ (Oxford Dictionary, 2014).

Essa investigação colaborativa com a comunidade científica envolve activamente a sociedade civil na recolha ou fornecimento de dados. Provavelmente o mais famoso projecto de '*citizen science*' seja o Projecto Genoma Humano⁵ um projecto internacional de investigação científica com o objectivo de mapear todos os genes do genoma humano. O projecto teve início em 1990 e terminou em 2013 e contou a participação de 20 universidades e centros de investigação de todo o mundo. Constitui-se ainda como o maior projecto biológico colaborativo do mundo.

1.1.2.4 Três estágios de comunicação de ciência

Podem-se definir três estágios de desenvolvimento da comunicação de ciência. A primeira geração centrou-se numa abordagem de deficit, cujo objectivo era preencher as lacunas no conhecimento do público em geral. Um segundo estágio que estimulou um diálogo com a sociedade, através de seminários, eventos, programas televisivos e

⁴ https://en.oxforddictionaries.com/definition/citizen_science. Acedido em 28 de Abril de 2017.

⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Human_Genome_Project. Acedido em 28 de Abril de 2017

de rádio, uma divulgação activa ao público em geral que começou a ter consciência e influência na divulgação de práticas e políticas científicas. Actualmente, a terceira geração continua a promoção da divulgação de ciência através de vários canais, mas procura também transferir uma maior responsabilidade para a sociedade, atribuindo-lhe a capacidade de se envolver directamente em projectos científicos. Com o advento do '*citizen science*' e do 'crowdsourcing' a sociedade adquire um conhecimento privilegiado sobre a investigação e um papel activo sobre a mesma (Illingworth, 2016).

1.1.3 Ciência e Comunicação Social

Dependentes na maioria das vezes das audiências e consequentemente do retorno financeiro que a disseminação de uma notícia provoca na sociedade, os jornalistas procuram convencer os editores sobre o seu impacto mediático. A notícia publicada nem sempre corresponde às expectativas de cientistas e jornalistas, para o investigador é normalmente demasiado superficial e a informação veiculada ao jornalista por vezes demasiado densa e difícil de interpretar. O impacto de uma modesta mas importante descoberta no campo da saúde pode ser exacerbada e convencer o público que foi encontrada uma cura para certa doença, se o dialogo entre os dois intervenientes não for o mais assertivo. A simbiose cientista/jornalista nem sempre é perfeita, e pode ser colmatada se o investigador possuir alguma formação em comunicação de ciência, nas suas vertentes escrita e visual.

Fotografias, vídeos e uma linguagem científica mais depurada e simples podem constituir-se como elementos fundamentais para uma eficaz comunicação nos mais variados canais como a televisão, os jornais, e a internet. Além de promover a cultura científica e consciencializar os cidadãos para a importância da ciência, pode concomitantemente estimular e motivar os mais jovens a interessarem-se pela investigação.

1.1.4 O cientista, os cidadãos e os Gabinetes de Comunicação

Para o público em geral, subsiste a ideia de que os investigadores possuem uma inata facilidade de comunicação. Essa percepção é recorrente e assenta na imagem que cientistas mediáticos como Neil deGrasse Tyson, Stephen Hawkins ou António Damásio transmitem nas suas palestras e como autores de um vasto espólio literário

de divulgação de ciência. Contudo a sua capacidade de comunicação foi sendo construída ao longo de décadas de dedicação à divulgação de ciência.

Partilhar metodologias de investigação ou explanar o objectivo do seu trabalho e a capacidade de argumentar com cientistas da mesma área de formação fazem parte do quotidiano académico de um cientista, contudo existe uma enorme lacuna na transmissão de conhecimento científico a uma audiência leiga, pois comunicar com o público nem sempre faz parte do seu percurso académico. Para reverter este cenário, um crescente número de instituições de ensino avançado recomendam aos seus alunos a participação em eventos de divulgação de ciência como dias abertos, visitas às escolas, visitas aos laboratórios e estágios de verão. Promovendo o diálogo entre cientistas e o público pretende-se consciencializar os adultos para a importância da ciência e estimular os mais novos para uma carreira científica.

Muitas instituições como a ‘English Royal Society’, a ‘French Académie des Science’, a ‘Australian Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation’ e a ‘American Association for the Advancement of Science’, estimulam os seus investigadores a discutir o seu trabalho e consideram a comunicação à sociedade como obrigatória (Carrada, 2015).

Comunicar com o público não está isento de riscos. Se o investigador não transmitir paixão e assertividade na divulgação do seu trabalho, pode correr o risco da sua mensagem ser mal interpretada. Esta dificuldade acresce quando comunica temas delicados como organismos geneticamente modificados, alterações climáticas e radiações emitidas pelos telemóveis. Os sentimentos do público perante a ciência revelam uma enorme ambivalência entre o fascínio e o medo. E onde existe ambivalência, muito facilmente uma percepção positiva se converte em negativa (Carrada, 2015).

No sentido de suprimir esta dificuldade muitas instituições criaram gabinetes de comunicação por forma a auxiliar os investigadores no seu relacionamento com as actividades de comunicação e divulgação de ciência. Estes departamentos compostos por investigadores com formação em comunicação de ciência, jornalistas de ciência e designers gráficos tornaram-se uma mais-valia para uma objectiva e profícua relação entre cientistas e público, auxiliando através das suas competências a uma eficaz disseminação da investigação científica.

Cada vez mais conscientes da capacidade de mobilização para uma apelativa comunicação, as instituições apostam em campanhas visualmente atractivas para cativar a comunidade a participar nos eventos de ciência.



Figura 3: Cartaz Dia Aberto ITQB NOVA, 2017.



Figura 4: Banner da webpage Dia Aberto ITQB NOVA, 2017.

1.2 A Comunicação Visual

1.2.1 Tudo o que nos rodeia como objecto de comunicação

Para Joan Costa “todas as coisas, além de outras funções que possam cumprir, são contempladas, vistas pelo homem” (Costa, 2011, p.48). Bruno Munari acrescenta que “praticamente tudo o que os nossos olhos vêem é comunicação visual; uma nuvem, uma flor, um sapato, um folheto” (Munari, 2014, p.87).

O mundo que nos rodeia transmite-nos a plausível sensação que “tudo comunica” pois tudo nos envia estímulos sensoriais. Os nossos sentidos procuram interpretar todos esses estímulos que nos provocam curiosidade, como sons, texturas e as mensagens visuais que nos captam a atenção. Tudo o que visualizamos é um potencial objecto de comunicação casual ou intencional. A imagem da nuvem no céu é casual, mas as nuvens de fumo feitas pelos nativos americanos eram intencionais com o objectivo claro de informar (Munari, 2014, p.87).

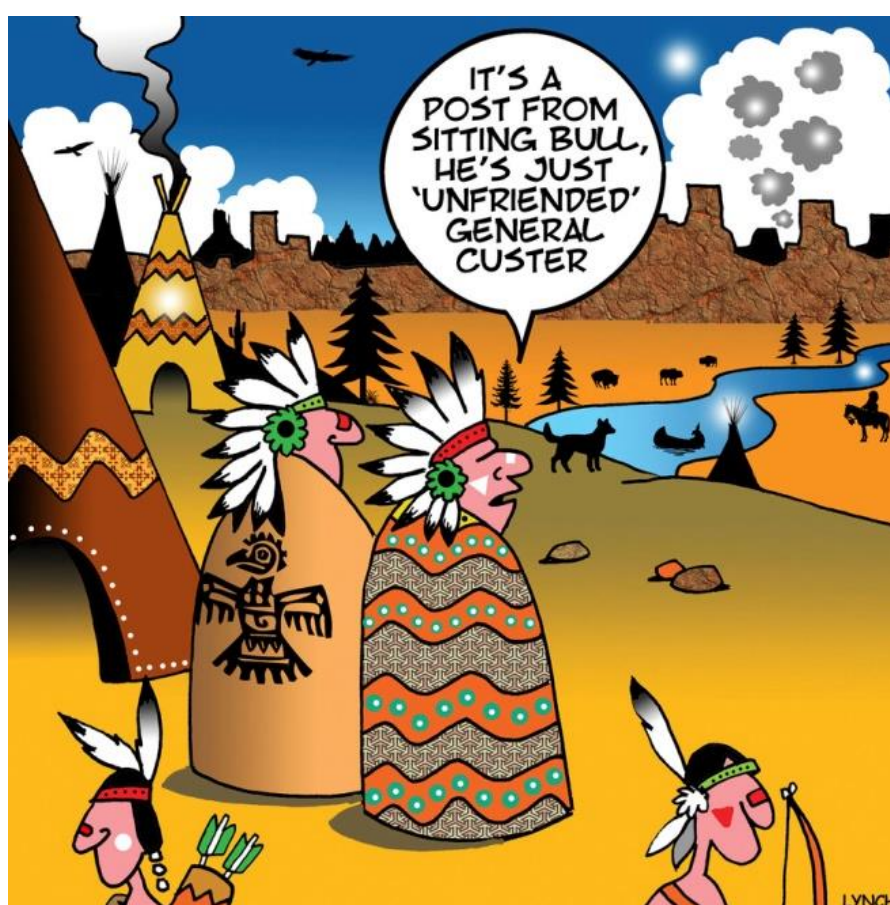


Figura 5: Cartoon sobre o uso de sinais de fumo pelas tribos americanas, Lynch, 2014.

A comunicação casual pode ser interpretada subjectivamente, estando dependente do contexto e da cultura do observador, a nuvem pode significar alegria para o agricultor e tristeza para o veraneante. Por sua vez o objectivo do emissor ao produzir uma comunicação intencional é que esta seja correctamente interpretada pelo conjunto de pessoas à qual se destina (Munari, 2014).

Para Wileman comunicação visual intencional é a “utilização de símbolos visuais para expressar e transmitir ideias (Wileman, 1982, p.13). Esta processa-se através de uma mensagem visual pré-definida, é emitida e chega ao receptor caso conseguia transpor todos os ruídos visuais do ambiente que a rodeia. Mas cada receptor possui filtros que podem subverter a mensagem veiculada, como os sensoriais e os culturais. Um daltónico e um índio de uma tribo primitiva terão certamente dificuldade em interpretar determinadas mensagens visuais (Munari, 2014).

1.2.2 Nem tudo comunica, mas tudo significa

Tudo o que nos é comunicado, através de desenhos, textos, imagens e outros suportes, são significados. Os signos e símbolos que utilizamos como elementos gráficos, têm a capacidade de comunicar coisas ausentes, que não estão, elas próprias, na mensagem, embora na mensagem assumam um determinado significado ou simbolismo.

O facto de as comunicações transportarem significados não implica que estes sejam matéria exclusiva de comunicação, entendendo-se a comunicação gráfica no sentido funcional, não artístico. No entanto fora do que nos é comunicado também encontramos significados. Assim, constatamos que nem tudo comunica, mas que tudo significa. O significado é uma produção subjectiva do indivíduo perante os estímulos do mundo que o rodeia. Potencialmente, tudo tem um significado para o indivíduo. “Mesmo o que não significa, significa que não significa” (Costa, 2011, p.54).

O significado não está apenas inscrito nas mensagens que nos são comunicadas: está também, potencialmente, nos esquemas mentais dos indivíduos, na sua cultura, onde os estímulos do meio projectam significados. Segundo John Berger “aquilo que sabemos ou aquilo que julgamos afecta o modo como vemos as coisas” (Berger, 2002, p.12).

A prova de que o significado é interpretado pelas pessoas está no facto de podermos procurá-lo em qualquer lado. Se observarmos as formas das nuvens, poderemos identificar rostos, animais ou objectos. Contudo, as nuvens são indiferentes à nossa existência e não criam essas formas para nos comunicar algo. São as nossas imagens mentais, a nossa cultura visual e a nossa imaginação que tende a produzir significados sobre as coisas e os fenómenos.



Figura 6: Fotografia de uma nuvem que se assemelha à cabeça de um felino

1.2.3 Cérebro e comunicação visual

Em 1872 Eadweard Muybridge através da utilização simultânea de várias câmaras fotográficas, captava o movimento de um cavalo a correr, congelando o momento e registando imagens que dificilmente o olho humano conseguiria perceber. A visualização da sequência destas imagens transformou estas fotografias num pequeno filme. O seu contemporâneo Étienne-Jules Marey desenvolvia também estudos sobre movimento, tendo captado cronofotografias (a “fotografia animada”) e em 1891 registou em filme os glóbulos vermelhos a percorrerem uma artéria (Stramer & Dunn, 2015, p.9).

Em 1903 era fundada em Inglaterra a Charles Urban Trading Company que viria a produzir os primeiros filmes de ciência com objectivos didácticos. O produtor de cinema Charles Urban delegou a Francis Martin Duncan, naturalista e fotógrafo de

microscopia, a realização de diversos filmes de história natural (Gaycken, 2013, p.320). O responsável pelo Allhambra Theatre, Douglas Cox, acordou em exhibir uma série de filmes de Urban e Duncan durante a época baixa do recinto. Com o título *The Unseen World - A Series of Microscopic Studies*, os pequenos filmes foram projectados em Agosto de 1903 perante uma plateia repleta “de cientistas e de jornalistas” Neste alinhamento encontrava-se Cheese Mites⁶, o primeiro filme de microscopia com organismos vivos, os ácaros do queijo (Gaycken, 2015, p.20). A película assentava numa narrativa inicial onde Urban observava com enorme espanto a sandes de queijo que estava à sua frente.

Nesta época os filmes eram parte da cultura de entretenimento onde um público ávido de novidades marcava assídua presença, e a série *The Unseen World* manteria sessões diárias no Allhambra Theatre durante 9 meses. Revelando a uma audiência leiga a visão de um mundo apenas disponível a quem possuía este equipamento (Gaycken, 2013, p.323). Apesar de ser promovido como científico, essa pretensão residia apenas no facto de este ter sido registado através de um instrumento científico, o microscópio (Gaycken, 2015, p.17).

Em 1909, o desenvolvimento das câmaras e o apuramento técnico permitiu ao cientista Jean Comandon filmar a bactéria Syphilis no Instituto Pasteur em Paris. Comandon foi considerado “o pioneiro da cinematografia com propósitos científicos” e “alguns cientistas acrescentam que o filme terá nascido num laboratório de biologia” (Stramer & Dunn, 2015, p.9).

A constante evolução dos equipamentos científicos possibilitou a capacidade de visualizarmos novas imagens, sejam “novos mundos” à escala do nanómetro ou imagens microscópicas da divisão celular em tempo real.

Esta potencialidade da imagética concede à ciência uma benéfica simbiose, as novas imagens permitem revelar novas descobertas fomentando o desenvolvimento científico e ao mesmo tempo estimulam a criatividade e imaginação da comunidade científica em representar visualmente essas novas imagens, através de ilustrações, de *sketches*, ou de animações.

Para Herbert Read “grande parte do pensamento tem a forma de imaginação e muito da física moderna, por exemplo, é posto em imagens ou de qualquer modo as imagens são oferecidas como única alternativa para os símbolos matemáticos” (Read, 2016, p.71).

⁶ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=wR2DystgByQ>. Consultado a 12 Fevereiro de 2018.

Steven Pinker considera que este processo de visualização beneficiou também a investigação de Albert Einstein, pois o cientista afirmou que a sua "capacidade peculiar não assenta no cálculo matemático, mas sim na visualização de efeitos, possibilidades e consequências" (Pinker, 1997, p.287). De facto, segundo Einstein, "as palavras ou a linguagem, na forma como são escritas ou faladas, não parecem desempenhar qualquer papel nos meus mecanismos de pensamento. As entidades físicas que parecem servir de elementos no meu pensamento, são determinados sinais e imagens mais ou menos definidos" (Damásio, 2011, p.126).

Para Howard Gardner (1983) a mente criativa trabalha em imagens precisamente porque as imagens mentais nos permitem compreender uma ideia através de outra (Gardner, 1993, p. 365).

Os avanços tecnológicos permitiram-nos analisar e registar imagens da actividade sináptica de várias áreas no nosso cérebro e compreender a forma como este recebe, descodifica e utiliza informação visual. A imagem final que percebemos é o resultado de um conjunto de informações que uma complexa rede neuronal processa e envia ao córtex visual. Para Roger Shepard (2001) como o nosso "olho mental" imagina o mundo, é paralelo à nossa percepção do mundo real e representa a evolução do nosso conhecimento físico e matemático (Shepard, 2001).

Segundo Ann Barry a ciência revela através de imagens o mapeamento da nossa actividade cerebral demonstrando como funciona a nossa mente e como reagimos emocionalmente a determinados estímulos visuais. Uma vez que compreendermos a reacção do cérebro à visualização de certas imagens a ciência assume um papel muito importante no desenvolvimento da comunicação visual (Barry, 2005).

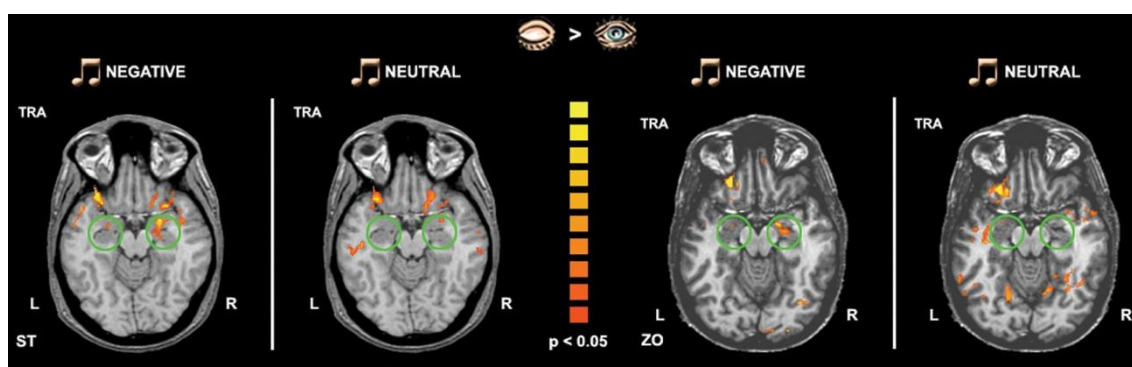


Figura 7: Imagem de uma Tomografia Computorizada (TAC) comparando a actividade neuronal de indivíduo que ouve música de olhos fechados e de olhos abertos

As imagens são ajudas visuais para o pensamento (Read, 2016), de facto, a visualização constitui-se como elemento primordial na aprendizagem e na formação de ideias mentais, e a ciência como elemento intrínseco neste processo desempenha uma dupla função (Barry, 2005).

As imagens são essenciais para a percepção da realidade que não observamos a olho nu. As ilustrações e as fotografias científicas revelam-nos universos desde a escala do nano à superfície de Marte e representam conceitos abstractos como a origem do universo, ou o efeito de um buraco negro. A imagem é assim um elemento imprescindível para comunicar ciência aos pares e à sociedade.



Figura 8: Ilustração de buraco negro Cygnus X-1 a sugar matéria de uma estrela azul, NASA, 2017.

1.2.4 Desde o início, a imagem

Martine Joly considera que “no início havia a imagem” (Joly, 2007, p.18) e de facto desde os primórdios da humanidade que o Homem se exprime por imagens, as paredes das cavernas de Altamira e Lascaux estão repletas de desenhos representando as vivências do *Homo sapiens*. A visão articulada com os restantes sentidos e o seu desenvolvimento cognitivo permitiu ao homem primitivo expressar e comunicar graficamente a sua percepção do mundo.



Figura 9: Pintura Rupestre Paleolítica na gruta de Altamira em Espanha

Milhares de anos mais tarde, foi também através da conjugação de imagens que se desenvolveu outra forma de comunicação, a escrita. A expressão mais antiga desta representação gráfica é a escrita cuneiforme e a hieroglífica. A cuneiforme era utilizada essencialmente nos seus primórdios para registos contabilísticos e mais tarde foi adoptada a expressar ideias e conceitos. Apesar de ambas as escritas terem uma génese pictográfica, representando de forma simplificada animais, figuras humanas, quantidades e ideias, a escrita hieroglífica continha já símbolos associados à fonética.

Sumérios, Egípcios, Chineses e Aztecas começaram a desenvolver os seus sistemas de representação gráfica de fonemas ao mesmo tempo e cada uma destas civilizações criou uma simbologia, suporte e forma de registo próprio.

A escrita acompanhou lentamente a evolução humana e com o passar do tempo os símbolos passaram a representar sons, culminando no alfabeto, um sistema sequencial de grafemas, e que permitiu articular ao mesmo tempo a fala com a escrita (Costa, 2011). Segundo Donis Dondis a evolução da linguagem “começou com imagens, avançou rumo aos pictogramas, unidades fonéticas, e chegou finalmente ao alfabeto” (Dondis, 2007, p.12).

A escrita é constituída por um sistema de signos que constituem uma representação gráfica da fala. Estas duas grandes conquistas da evolução são para o psicólogo Allan Paivio os pilares da cognição humana que consiste em dois sistemas, um verbal e outro não-verbal, nomeadamente a linguagem e as imagens (Paivio, 2006).

1.2.5 As Imagens mentais

Durante os primórdios da humanidade a cultura visual do ser humano era formada exclusivamente pelas imagens daquilo que observava no seu dia-a-dia e que era armazenada na sua memória visual. Os animais que avistava e as caçadas que realizava eram por vezes traduzidas em pinturas nas paredes das grutas onde se abrigava. A evolução cognitiva permitiu ao homem primitivo a capacidade de ao descobrir uma pegada durante uma caçada recorrer a uma imagem armazenada na sua memória e “o olho do seu espírito avistava nas pegadas o próprio animal” (Hollis, 2005, p.1).



Figura 10: A observação de uma pegada estimula na nossa memória visual e procuramos fazer correspondência com os animais que conhecemos

Quando ouvimos ou lemos uma história formam-se imagens mentais, sobre as personagens, o ambiente, as paisagens, e até das emoções, toda esta imagética torna

os conceitos abstractos mais concretos, mais significativos e memoráveis. Muitos concordaram com Donna Wilson quando considera que as imagens mentais que se formam aquando da leitura de um livro podem ser mais interessantes e memoráveis que a visualização de um filme numa sala de cinema (Wilson, 2014). António Damásio (2010) acrescenta que “somos todos cineastas mentais natos (...) somos o público exclusivo do espectáculo da nossa mente” (Damásio, 2010).

A Reading Rockets⁷ afirma que uma das formas de ajudar uma criança a compreender o que está a ler é estimulá-la a visualizar partes da história na sua mente, considerando que esses filmes mentais ajudam a clarificar a informação e a interpretação da narrativa, seja ela ficcional ou não. Como a maioria dos livros infantis tem fantásticas ilustrações sugerem ainda que estes sejam narrados pelos adultos no sentido de desenvolver a actividade cerebral na formação de imagens mentais.

A recordação de um evento estimula a nossa memória e projectamos mentalmente imagens dessa vivência, mesmo que essas não sejam totalmente fiéis.

De acordo com Amâncio Pinto a emoção faz parte da memória, e há estudos que revelam que a “emoção facilita uma recordação mais detalhada e precisa (Pinto, 1998, p.6).

A memória constrói-se pela nossa vivência, mas também pela nossa relação com artefactos. Rodeamo-nos de objectos de possuímos, mais do que valor material, um enorme valor afectivo. Queremos, com esses artefactos, perpetuar a memória de um acontecimento, de uma pessoa.

O ser humano sentiu desde sempre a necessidade de registar as suas memórias, seja pela escrita, pela pintura, ou manifestada por objectos. Os objectos garantem desta forma a materialidade do sentimento e da memória, e para António Damásio (2010) “os sentimentos são (...) um aglomerado de imagens diferentes” (p.233), “causados pela interacção de objectos com o organismo (...) criam um coro atento que acompanha todas as outras imagens que têm lugar na mente” (p.241), imagens essas que são “a principal moeda corrente da actividade mental ” (p.368).

“Os humanos modernos tornaram-se mestres na produção de imagens mentais, na sua análise consciente e na análise, também consciente, dos

⁷ A Reading Rockets é um projecto norte-americano de alfabetização multimédia para crianças. Mais informação em <http://www.readingrockets.org/> acedido em 16 Junho de 2017.

sentimentos que elas provocam em nós. O nosso cérebro produ-las em contínuo e nem sequer quando dormimos conseguimos interromper o seu fluxo” (Damásio, 2010).

Os estímulos sensoriais que recebemos na nossa relação com o mundo são enviados ao nosso cérebro que armazena essa informação. Essa mesma informação agrupa-se em imagens mentais que reúnem as informações visuais, auditivas, tácteis, e olfactivas que recolhemos ao longo da nossa vivência. A estas imagens mentais chamamos também ideia. Termos ideia sobre determinada questão significa que formamos imagens mentais sobre o assunto em causa e que por vezes nos leva a proferir a expressão “estou a ver o que estas a dizer”, o que comprova o valor primordial da imagem na percepção e comunicação humana.

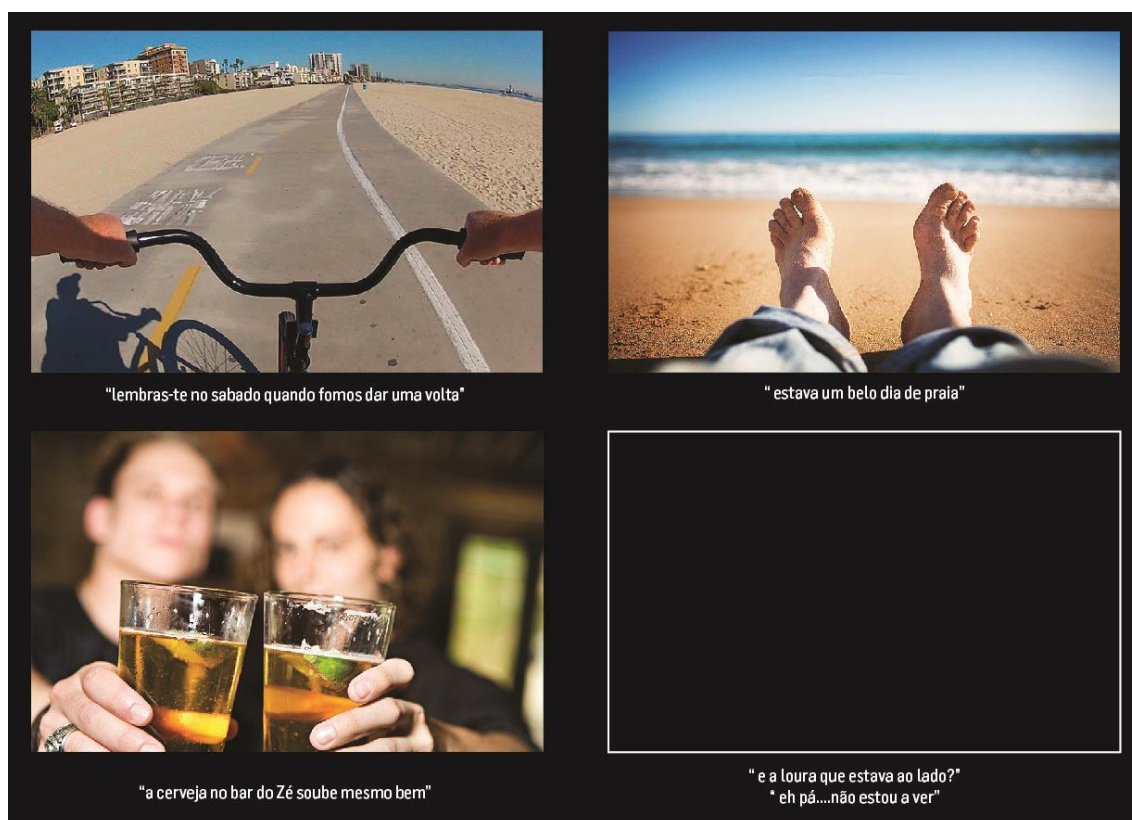


Figura 11: Simulação de imagens mentais geradas no decorrer de uma conversa

A imaginação estimula a criação humana e as imagens mentais são por vezes reproduzidas em representações concretas, através de desenhos, pinturas, esculturas, gravuras, fotografias, filmes, etc. que são o resultado de “uma síntese, por vezes complexa da cultura adquirida e de elementos de ordem subjectiva mais profunda como sensações ou sentimentos de quem produz as imagens” (Damásio, 2010b).

1.2.6 Imagem e comunicação de ciência

A leitura é imprescindível à divulgação científica, mas a comunicação de ciência só é eficaz se veiculada por imagens visuais. Em 1978, George Gerbner, Larry Gross, Marilyn Jackson-Beeck, Suzanne Jeffries-Fox e Nancy Signorielli consideram que “as histórias sobre as coisas que existem e como funcionam (...) são contadas pela televisão através de notícias, de filmes, e da publicidade” e acrescentam que “o padrão repetitivo das mensagens e imagens em massa veiculadas pela televisão definem a forma como a sociedade concebe a realidade” (Gerbner et al., 1978, p.178).

E de facto, os neurologistas descobriram que a função da narrativa visual dos média é importante na aprendizagem ao nível do subconsciente (Barry, 2005) pelo que é essencial que os investigadores tenham consciência da importância da imagem nas suas comunicações e que as utilizem de forma pedagógica idealmente suportadas por uma narrativa visual. Quando recordamos a lei da gravidade de Newton, desperta do nosso subconsciente uma maçã e não a fórmula matemática. Foi certamente nesta premissa que terá sido desenvolvido o logótipo e o símbolo da ‘Newton Trust’ um departamento da Universidade Cambridge.

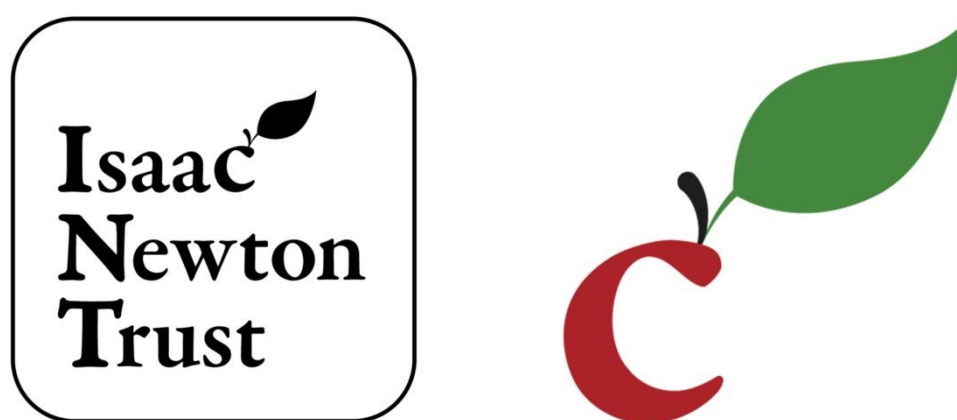


Figura 12: Logótipo e símbolo da ‘Newton Trust’ onde consta uma referência à maçã.

A comunicação científica apresenta-se em múltiplos formatos e suportes, mas o seu conteúdo assenta em dois discursos, texto e imagem. Podem ser apresentados de forma isolada e independente ou simultaneamente, tomando como exemplo um abstract e um póster científico. A imagem pode ser uma ilustração, uma fotografia, um desenho, uma pintura, uma infografia, uma animação ou um vídeo.

De facto, as ciências sempre se fizeram com imagens. Os esboços anatómicos de Leonardo Da Vinci ou as ilustrações científicas de Albretch Dürer são exemplos de como a ciência sempre careceu de imagens para comunicar a sua mensagem. Segundo Olga Pombo “também hoje, porventura mais do que nunca, as ciências continuam a fazer-se de e com imagens que elas mesmas produzem. Imagens cada vez mais sofisticadas, que envolvem processos de produção sempre novos que a ciência vai tornando possíveis.” (Pombo, 2011, p.9).

As imagens de ciências são também utilizadas fora do âmbito académico. Para Jean Trumbo os cinemas por exemplo estão repletos de efeitos especiais de vulcões, asteróides e cometas. Na publicidade usam-se imagens de Raios X, de TAC's para vender produtos. As imagens de ciências podem ter vários propósitos, desde a partilha de informação, entretenimento e ensino (Trumbo, 1999, p.409).



Figura 13: Publicidade do sabonete antibacteriano Protex, 2015.

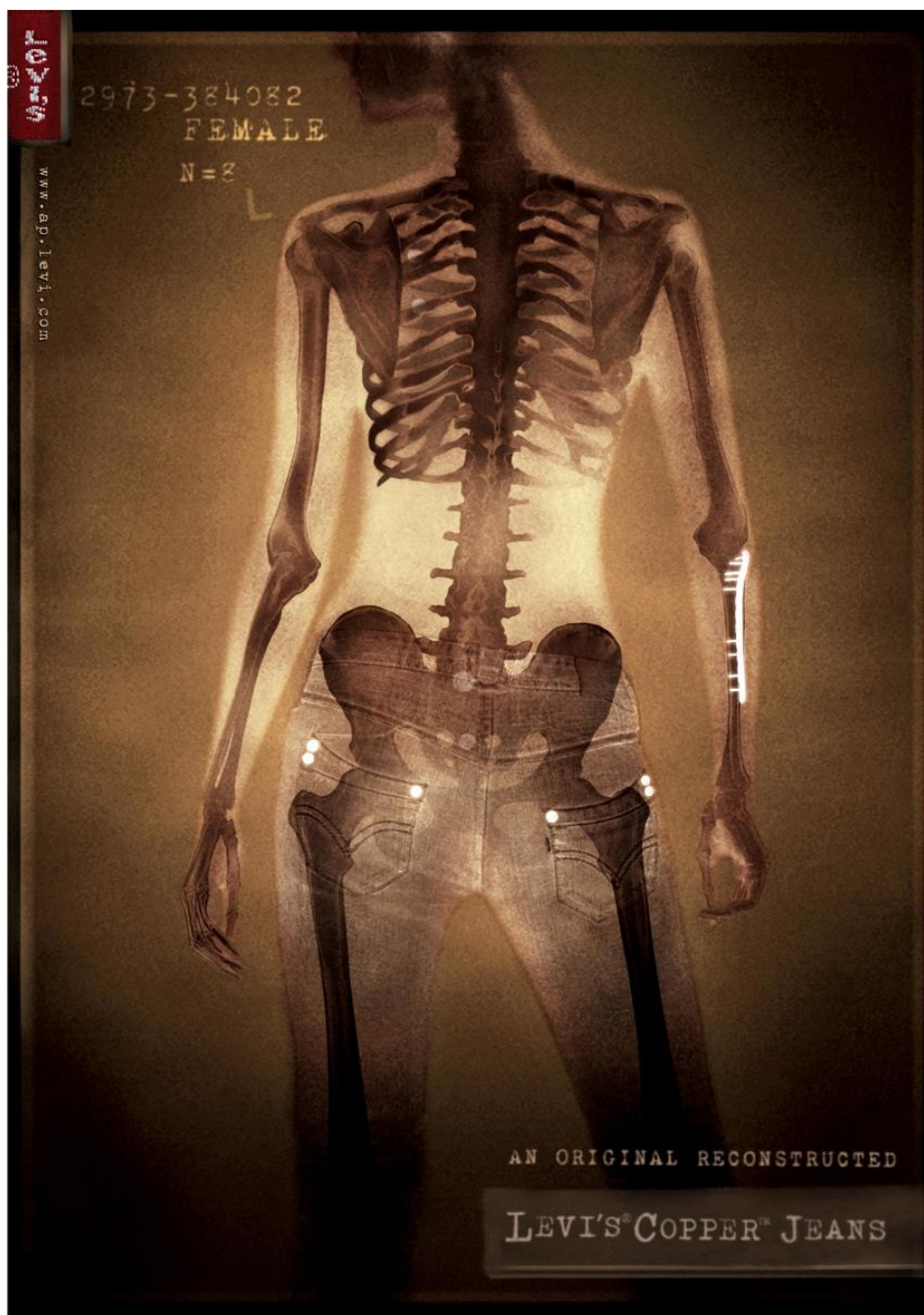


Figura 14: Publicidade da Levi's recorrendo a uma imagem de raios X

No contexto académico, segundo Gunther Kress, os livros de ensino das décadas de 60 e 70 do século XX eram constituídos por densas linhas de texto (Kress, 1997, p.162). Actualmente, a maioria dos livros escolares incluem uma combinação de elementos gráficos, como ilustrações, fotografias, e texto (Simpson, 2005). Um bom exemplo são os manuais de ciência do ensino secundário onde as imagens dominam nas suas páginas. Os livros tornaram-se mais visuais que nunca, embora sempre tenham sido um objecto visual (Kress, 1997, p.162). Em 2009 Nicholas Mirzoeff

escreveu que o “mundo-como-texto foi substituído pelo mundo-como-imagem” (Mirzoeff, 2009, p.7).

Por vezes é necessário tornar uma complexa e enorme quantidade de dados facilmente entendíveis, criando uma composição visual clara e acessível quer a investigadores quer ao público em geral. Este “tipo de imagem que combina dados e design”(Smiciklas, 2012, p.3) de forma concisa denomina-se design de informação ou infografia.

Robin Landa indica que a infografia pode combinar ilustrações, gráficos, símbolos, diagramas, ícones entre outros elementos visuais em formatos digitais como *websites* ou impressos como livros, folhetos, pôsteres (Landa, 2013, p.4) e de acordo com Edward Tufte “de todos os métodos para analisar e comunicar informações estatísticas, os dados infográficos são usualmente os mais simples e ao mesmo tempo os mais poderosos” (Krum, 2014, p.4).

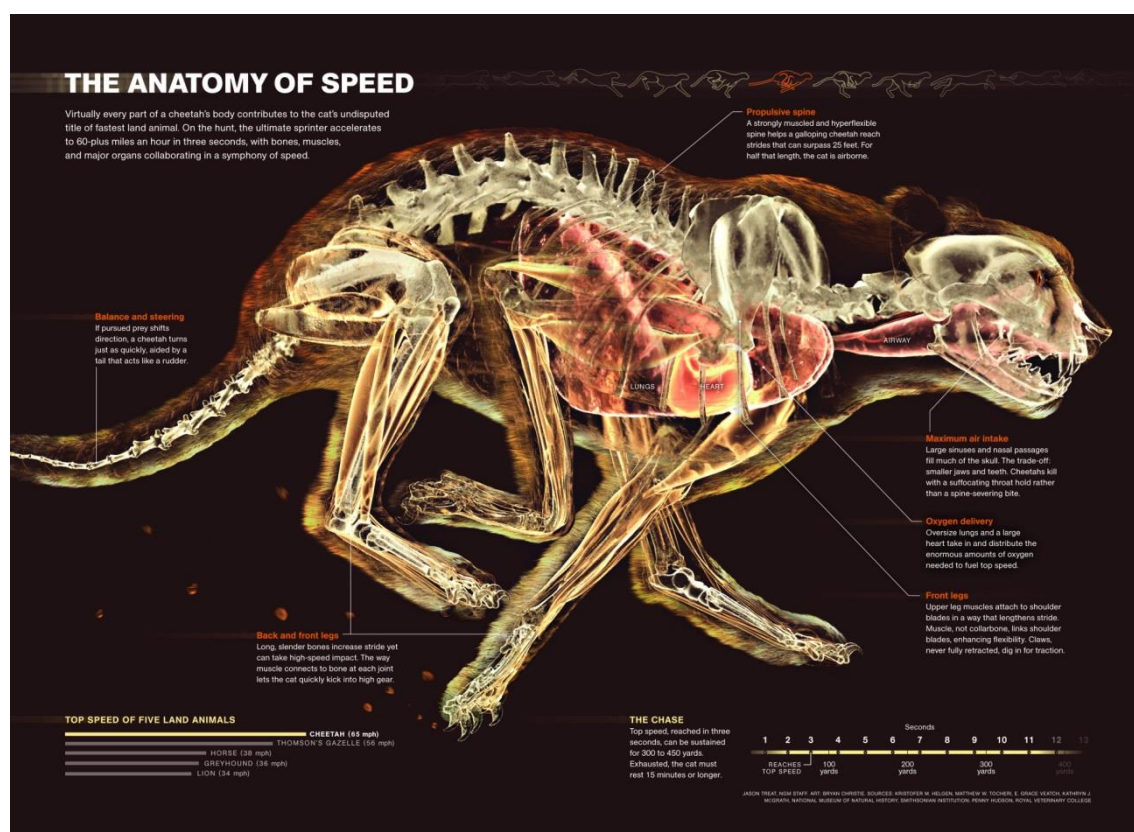


Figura 15: Anatomia da Velocidade, Jason Treat,

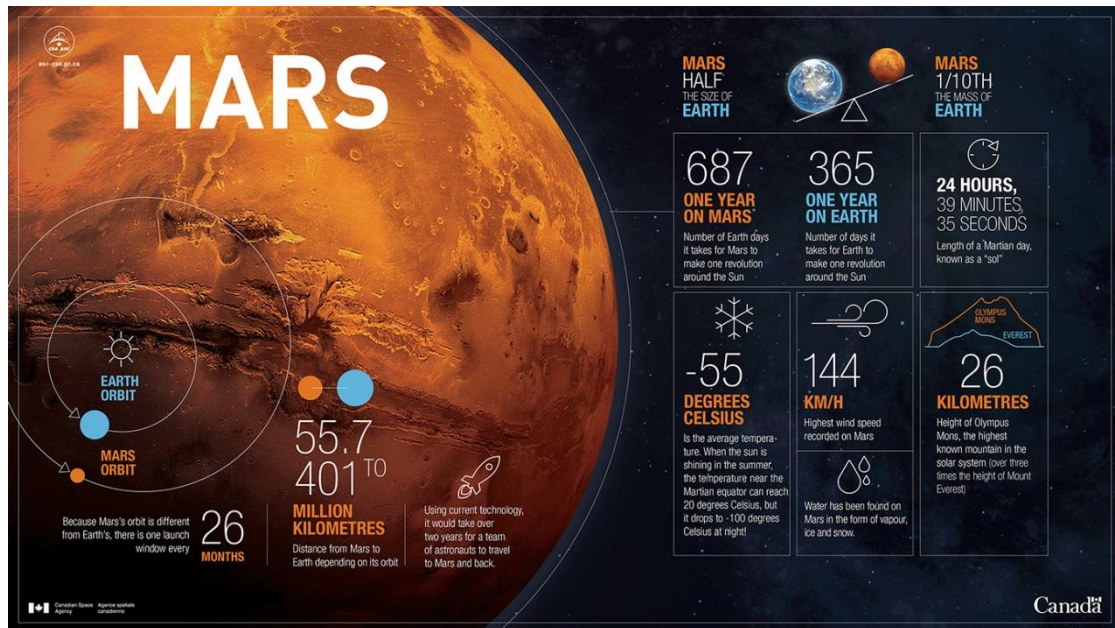


Figura 16: Infografia de Marte, Canadian Space Agency, 2016.

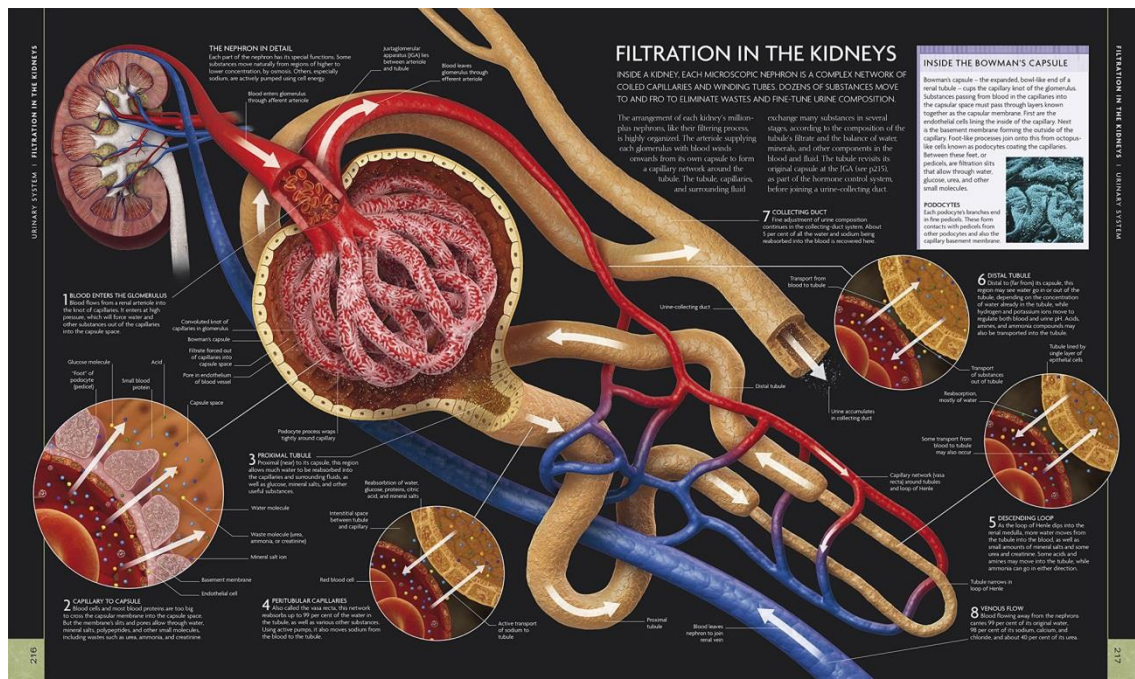


Figura 17: Ilustração do livro "The Human Body Book", Steve Parker.

No entanto, interessa salientar que uma “imagem científica apenas poderá ser interpretada se existir cultura científica no observador, seja este o cidadão comum ou um investigador científico” (Trumbo, 1999, p.409).

1.2.7 Cultural Visual

Praticamente “desde nossa primeira experiência no mundo, passamos a organizar as nossas necessidades e nossos prazeres, as nossas preferências e nossos temores, com base naquilo que vemos. Ou naquilo que queremos ver” (Dondis, 2007, p.3).

Interpretar as imagens que nos rodeiam é reconhecer formas, cores, texturas que já conhecíamos pelas nossas experiências visuais, e que retivemos na nossa memória. Os esquemas mentais que usamos para perceber o mundo estão contidos nas próprias coisas que observamos, como as pessoas, as montanhas, as árvores, os animais, as nuvens.

Nos desenhos infantis as crianças representam uma árvore como um círculo e uma linha vertical, o pai e a mãe por um círculo e alguns traços representando os olhos e a boca, numa espécie de visão geométrica e esquemática do mundo que as rodeia (Costa, 2011, p.25).

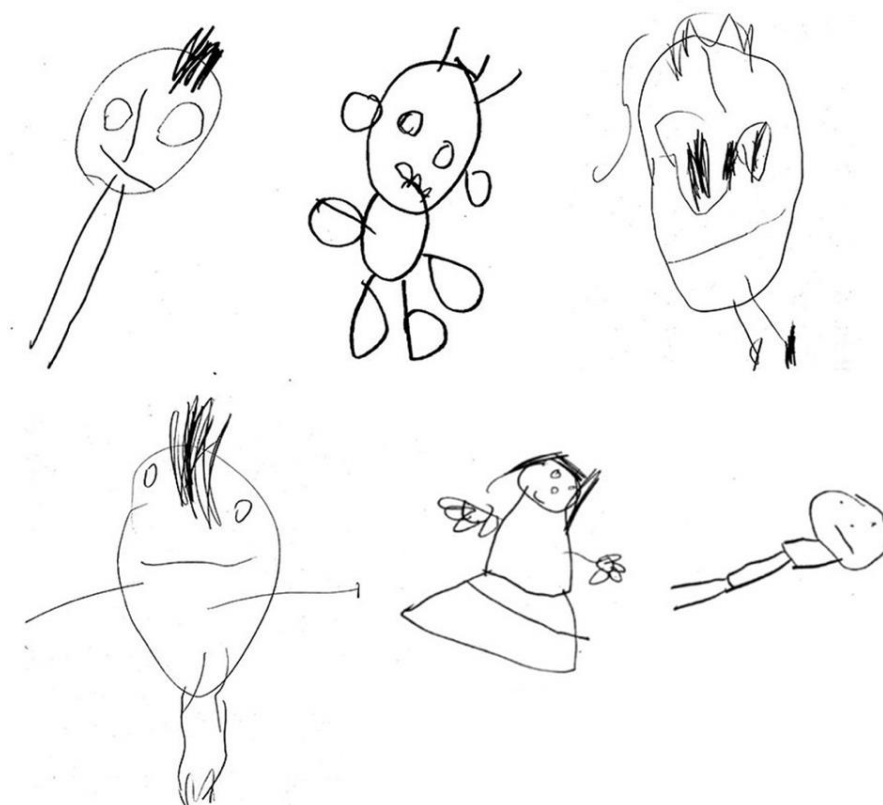


Figura 18: Desenho de uma criança de 4 anos, King's College London.

Através desses esquemas icônicos mentais universais, identificamos a árvore e a face humana, os desenhos simplificados são a sua expressão gráfica. A nossa cultura visual permite-nos reconhecer aquele círculo e o traço horizontal como “árvore” e o círculo como “face humana” e os traços no seu interior como olhos e boca. Por forma a economizar energia cognitiva o cérebro recondiciona a decodificação de uma imagem complexa ou desconhecida e interpreta-a de forma a que se afigure familiar (Carrada, 2012, p.24).

Mesmo quando pretendemos representar monstros, extraterrestres ou figuras míticas não nos conseguimos libertar dos nossos referentes mentais universais e assumimos como esquema icónico uma forma antropomórfica ou zoomórfica. Verdes com um olho ou 10 dedos, com cauda e garras, a estrutura anatómica destas figuras de ficção correspondem à do ser humano ou de animais. Esta percepção figurativa ou icónica consiste em reconhecer formas que já vimos na realidade pois o olho precisa de esquemas universais para tentar identificar coisas que nunca viu.



Figura 19: Desenho de uma criança representando um extraterrestre

Ao longo dos tempos a relação empírica com o mundo foi estruturando no Homem esquemas mentais que nos permitem reconhecer determinadas imagens. Contudo não podemos afirmar que a leitura de uma imagem é universal. Para uma tribo da Amazónia uma maçã dentada não remete de forma alguma para uma marca de computador ou para a história da branca de neve. Tal como a imagem de uma qualquer planta da Amazónia não nos sugere nada, para um índio pode ser facilmente

percepcionada como planta medicinal. Em suma a nossa cultura visual está dependente do momento sócio cultural da sociedade em que estamos inseridos.

Contudo nessa mesma sociedade, Rune Pettersson alerta que diferentes pessoas podem interpretar subjectivamente a mensagem por influência de factores como a “idade, género, económicos, religiosos, sociais e entre outros” (Pettersson, 2012, p.65).



Figura 20: Publicidade da Wonderbra, 2011.

“Para a comunicação ser bem-sucedida há que lidar com a realidade, mas também com a percepção de realidade do público a quem queremos comunicar (Carrada, 2015, p.23).

A leitura de uma imagem está dividida na denotação e na sua conotação. Enquanto a primeira assenta na simples descrição ou enumeração dos seus elementos; a segunda é de carácter subjectivo e depende do seu contexto.

Vilém Flusser afirmou que “o significado, ou sentido, das imagens encontra-se nas suas próprias superfícies e pode captar-se com um olhar” (Flusser, 2010, p.11). E de facto uma parte da significação global da mensagem encontra-se ligada à própria natureza do seu suporte como a fotografia, desenho, pintura entre outros. No entanto, o significado apreendido é superficial. Tomando como exemplo a publicidade do

Wonderbra, “se desejarmos chegar ao seu significado profundo, temos de deixar o olhar deslocar-se pela superfície para reconstruir as dimensões que não estão presentes” (Flusser, 2010, p.11).

Na leitura da imagem são mobilizadas as nossas capacidades cognitivas e culturais, mas para a concretização dessa leitura é necessário atender também à subjectividade do observador, ao reconhecimento dos elementos gráficos que compõem o suporte, e à interpretação do seu significado, tendo em conta o seu poder evocativo e simbólico. Ou seja, para além da mensagem literal ou denotada, posta em evidência pela descrição existe uma mensagem simbólica ou conotada, ligada ao conhecimento pré-existente e partilhado entre o criador da imagem e o observador. Essa mensagem simbólica será interpretada se o receptor possuir cultura visual. Estes esquemas de reconhecimento constituem, à semelhança das palavras, o imaginário colectivo de uma sociedade (Costa, 2011, p.25).

Dado que o cérebro é “preguiçoso” na interpretação visual (Carrada, 2012, p.24), quanto mais “figurativa for uma imagem, mais fácil se torna de captar, porque requer um esforço mínimo ou uma capacidade de abstracção quase nula” (Costa, 2011, p.24).

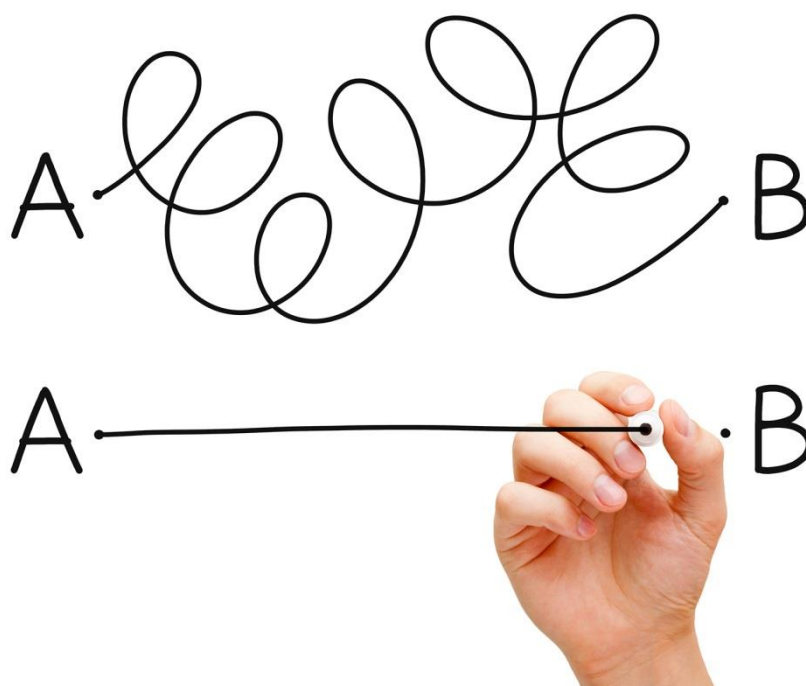


Figura 21: A linha recta horizontal é mais fácil de perceber do que a curvilínea

1.2.8 A verdade da imagem

Desde a Grécia Antiga que a retórica ou arte de bem falar em público é uma técnica utilizada para persuadir e convencer uma audiência e esta argumentação ressalta o que é verosímil. Como referiu Platão no seu livro Górgias “o orador não instrui os tribunais a respeito do justo e do injusto, mas apenas lhes desperta a crença nisso” (Platão, 2010, p.9).



Figura 22: Em 2014 a cadeia de televisão ABC News divulgou esta imagem de destruição, apresentando-a como resultado da explosão de um rocket palestiano em Israel, mas na verdade o cenário dantesco que fora noticiado era na Faixa de Gaza, fruto de um ataque aéreo israelita.

Na comunicação visual, a linguagem verbal é quem determina a impressão de “verdade” ou de “falsidade” que podemos ter de uma mensagem. Uma imagem é considerada “verdadeira” ou “falsa” não por causa daquilo que representa, mas por causa daquilo que nos é dito ou escrito acerca do que ela representa.

Neste contexto, as imagens que suportam informação devem ser acompanhadas por legendas, garantido desta forma que a mensagem veiculada pelas mesmas é clara e objectiva. O carácter polissémico da imagem carece de legendas para condicionarem a interpretação do receptor (Pettersson, 2012).

Para Enric Jardí, a forma como “devemos articular uma imagem para que o receptor, interprete aquilo que queremos expressar é fundamental para qualquer criador de imagens” (Jardi, 2014, p.124).



Figura 23: *Frame* do filme *The Kid* de 1921 com Charlin Chaplin
À fotografia original, à esquerda, está sujeita à interpretação subjectiva do observador.
A inclusão de texto na fotografia à direita contextualiza e condiciona a sua “leitura”.

A introdução de uma legenda altera completamente o significado de uma imagem, se a figura 24 não for acompanhada de um texto a contextualiza-la pode representar para o observador um rapaz triste, um órfão, um jovem delinquente, uma multiplicidade de interpretações.



Figura 24: Sem legenda.



Figura 25: Saddam Hussein em criança.

A inclusão de uma legenda na fotografia da figura 25 desencadeia uma apreensão e leitura completamente diferente da imagem, caso o observador possua literacia visual suficiente para compreender o texto e cultura para reconhecer a personalidade em causa.

1.3 Literacia Visual

1.3.1 Definição

A literacia visual é objecto de estudo e investigação desde 1960, quando John Debes⁸ e outras individualidades fundaram a International Visual Literacy Association.⁹

Segundo a Associação Internacional de Literacia Visual, o termo Literacia Visual compreende uma série de capacidades que possibilitam ao individuo encontrar, interpretar, analisar, usar e criar materiais visuais. A literacia visual permite ao observador assimilar, analisar e contextualizar cultural, eticamente, intelectualmente a tecnologia envolvida na produção de materiais visuais. Um individuo visualmente literado é um consumidor crítico da mensagem visual e contribui para a disseminação desse conhecimento.

Doni Dondis afirmou que "aquilo que observamos é grande parte do que sabemos, e a literacia visual ajuda-nos a reconhecer o que estamos a ver" (Dondis, 1973, p.19). Em 1982, Braden and Hortin consideraram que "literacia visual é a capacidade de interpretar e usar imagens, mas também aprender e expressar-se através de imagens" (Braden & Hortin, 1982, p.169). Philip Yenawine (1997) definiu literacia visual como a capacidade de encontrar significado através das imagens e para Linda Lohr (2008) ela é um processo contínuo de aprendizagem.

Transversal a muitas disciplinas e áreas de investigação, as competências e definições do termo literacia visual tem mutado ao longo dos anos. As primeiras abordagens enfatizavam a interpretação da imagem e a capacidade de obter conhecimento através de mensagens visuais.

Cheryl Lemke definiu-a como "a capacidade de interpretar, usar, fruir e criar imagens ou vídeos utilizando os recursos de 'media' por forma estabelecer comunicação, promover o pensamento, processos decisoriais e disseminar conhecimento" (Lemke, 2002, p. 24).

Em 2003 houve uma evolução no conceito, uma interpretação que assentou na intersecção da literacia visual, com tecnologia e literacia digital. A Adobe, uma empresa dedicada ao desenvolvimento de software gráfico, promoveu a elaboração do

⁸ John Debes co-fundador da Visual Literacy Association e ao qual é atribuído a autoria do termo "Visual Literacy" em 1969. Mais informação em: <http://ivla.org/new/one-persons-perspective/> acedido em 28 de Julho de 2017.

⁹ IVLA - Visual Literacy Association. Mais informação em: <http://ivla.org> acedido em 28 Julho de 2017

‘Visual Literacy White Paper’¹⁰. Da autoria de Anne Bamford este documento defende a utilização de software de criação e manipulação de imagens e fotografias como ferramentas essenciais para o desenvolvimento de técnicas e competências associadas à literacia visual (Bamford, 2003, p.1).

Em 2010, Tom Ipri afirmou que não é suficiente aprender literacia de informação, literacia visual ou literacia digital isoladamente, mas sim a interacção entre todas elas, assumindo a importância da transliteracia como primordial para se ser considerado literado no século XXI. Tom define a transliteracia como um “processo que analisa a relação entre as pessoas e a tecnologia, mais concretamente as redes sociais, mas suficientemente permissiva para não ser conotada com uma tecnologia em particular” (Ipri, 2010, p.532).

Nesta segunda década do século XXI, a definição foi evoluindo para uma nova linguagem e mudança de paradigma, reflectindo a utilização em massa de novas tecnologias e uma maior interdisciplinaridade na utilização de imagens.

1.3.2 Inteligência Visual

Para fazer parte deste mundo visual, é imperativo que o ser humano possua literacia visual para entender e interpretar as mensagens visuais com assertividade. A capacidade de perceber o mundo visual com clareza, e a possibilidade de identificar e realizar alterações sobre as percepções iniciais recriando a experiencia corresponde, segundo Howard Gardener, à inteligência visual de cada individuo (Gardener, 1983).

A visão não se limita a um comportamento passivo na percepção do ser humano, constitui-se como elemento primordial de um processo inteligente de construção activa do pensamento. Para Jonathan Matusitz, a inteligência visual inclui a sensibilidade à cor, linha, forma, espaço, forma e as relações existem entre esses elementos (Matusitz, 2005). Sandra Moriarty considera que, consubstanciada pela compreensão dos princípios de design gráfico, a inteligência visual poderá ter influência na percepção e interpretação de materiais visuais (Moriarty,1996). A mensagem visual tornou-se um dos importantes canais de comunicação entre os seres humanos. E na educação, a comunicação visual assume-se tão primordial como a linguagem verbal.

¹⁰ Documento elaborado por Anne Bamford, professora de artes visuais onde expõe a história da literacia visual. Mais informação em: <http://whitepaperpedia.com/visual-literacy-wp.pdf> acedido em 28 Junho de 2017.

1.3.3 Literacia Visual no contexto académico

Segundo Susanna Priest “a visualização de imagens de ciência está na internet, em programas televisivos, revistas, jornais e outros suportes. É importante manter a integridade da representação de ciência através da formação do público e dos investigadores em literacia” (Priest, 1998, p.12) .

Investigadores como Priest e Pettersson reconhecem a relevância das mensagens visuais e a importância da literacia visual na educação. Pettersson defende que professores e alunos devem aprender a criar, comunicar e interpretar elementos visuais. Uma maior competência em comunicação visual proporciona uma maior eficiência na percepção, análise e interpretação de mensagens visuais, o que se traduz em inteligência visual (Matusitz, 2005).

Mary Burns considera que é cada vez mais primordial que o sistema de ensino introduza conceitos de literacia visual que garanta aos alunos e professores a capacidade de compreender, analisar, interpretar e criar materiais gráficos (Burns, 2006).

A literacia visual desempenha um importante papel nesta era digital onde as mensagens visuais proliferam. O processo de alfabetização visual inicia-se no primeiro dia de vida do ser humano. Ao nascer, consegue logo vislumbrar luz e movimento. No primeiro mês de vida começa a focar objectos a cerca de 30 centímetros de distância e a estabelecer contacto visual. Aos doze meses a sua visão esta desenvolvida e possui acuidade visual.¹¹

Para Hsin-Te Yeh e Yi-Chia Cheng o desenvolvimento da literacia visual constitui-se como um contínuo processo de desenvolvimento de competências que decorre durante toda a vida. Se estas capacidades foram catalisadas por conteúdos programáticos inseridos no sistema de ensino tendo como base princípios de design gráfico, teremos alunos mais preparados para interpretar e produzir mensagens visuais mais assertivas (Yeh & Cheng, 2010).

De acordo com Denise Hattwig, Kaila Bussert, Ann Medaille e Joanna Burgess actualmente os alunos convivem desde muito cedo com conhecimento veiculado por mensagens visuais. Muitos conteúdos didácticos e pedagógicos são disponibilizados

¹¹ BabyCenter é um *website* que promove a educação maternal. Mais informação em: https://www.babycenter.com/404_when-will-my-baby-see-clearly_1368493.bc acedido em 29 Junho de 2017.

pela televisão, pela internet, e por dispositivos móveis como os tablets ou os smartphones.

Contudo todos estes estímulos visuais carecem de um processo preparatório de literacia visual ou certamente não serão assertivamente interpretados pelo aluno (Hattwig et al., 2013).

Transversal a todas as disciplinas, e a todos os graus de ensino, está o desenvolvimento de trabalhos e projectos que utilizam conteúdos visuais, pelo que os alunos terão de desenvolver competências durante o seu percurso académico para que consigam executa-los e projecta-los assertivamente. A assertividade residirá no facto da sua mensagem visual poder ser analisada, interpretada por outros alunos e professores dentro do seu contexto académico. Para os alunos do ensino superior as competências de literacia visual são imprescindíveis e devem ser leccionadas durante o seu percurso académico através de conteúdos programáticos (Hattwig et al., 2013).

Como resposta à necessidade de desenvolver a literacia visual dos alunos do ensino superior a 'Association of College and Research Libraries' dos EUA publicou em 2001 o Guia de Competências em Literacia Visual para o Ensino Superior.

Em 2012 a literacia visual começou a fazer parte dos conteúdos programáticos do 'Australian Curriculum'. O sistema de ensino australiano estabeleceu um quadro de competências¹² que os alunos deveriam obter em cada etapa do seu percurso académico.

O Guia de Competências em Literacia Visual da 'Association of College and Research Libraries' teve como base o 'Information Literacy Competency Standards'¹³ (Guia de Competências de Literacia de Informação) e foi elaborado por um painel multidisciplinar, num processo aberto à sociedade através de meetings e grupos de discussão.

Em 1989 a 'American Library Association' definiu o 'Information Literacy Competency Standards'. De acordo com estas directrizes um individuo possui este tipo de literacia

¹² Comité de aconselhamento do Sistema Educativo Australiano. Mais informação em: <https://www.australiancurriculum.edu.au/media/1076/general-capabilities-literacy-learning-continuum.pdf> , acedido a 29 de Junho de 2017.

¹³ American Library Association. Mais informação em: <http://www.ala.org/Template.cfm?Section=Home&template=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm&ContentID=33553> , acedido a 29 de Junho de 2017.

quando reconhece a pertinência da informação, é capaz de localizar as fontes, analisar o conteúdo, e utilizar correctamente a informação disponibilizada.

O guia 'Visual Literacy Standards' aborda a literacia visual numa perspectiva da literacia de informação, mas modificou-a na perspectiva particular da comunicação visual, com natural ênfase nas imagens.

Este guia pretende analisar e fornecer indicadores de desempenho e resultados de aprendizagem da alfabetização visual. Estes dados disponibilizaram orientações a bibliotecários, professores e outros académicos no ensino e avaliação da implementação da literacia visual aos alunos do ensino superior (Hattwig, et al., 2013).

Directrizes do 'Visual Literacy Standards'¹⁴

No contexto académico e interdisciplinar, um aluno universitário visualmente literado tem a capacidade de:

- Definir a natureza e suporte dos materiais visuais a utilizar
- Encontrar imagens e conteúdo visual de forma assertiva.
- Interpretar e analisar o significado de imagens e outro conteúdo visual
- Avaliar as imagens e as suas fontes
- Utilizar imagens e conteúdo visual de forma assertiva
- Projectar e atribuir significado ao conteúdo visual
- Compreender as questões éticas, legais, sociais, económicas e culturais que envolvam a criação e utilização de imagens.

¹⁴ Directrizes da ALA para os Padrões de Literacia Visual. Mais informação em: <http://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>, acedido em 29 de Junho de 2017.

1.3.4 Pensamento Visual e Comunicação de Ciência

O pensamento visual é, de acordo com Ralph Wileman, a forma como organizamos mentalmente imagens, utilizando formas, linhas, cores e composições de forma a torna-las compreensíveis (Wileman, 1982).

Designers, arquitectos e artistas como escultores e pintores pensam de forma visual durante o processo de desenvolvimento de um projecto, seja ele físico ou digital. Projectam na sua mente imagens nas quais procuram soluções para a boa persecução do trabalho. É uma forma de organizar o pensamento e estimular a capacidade de pensar e comunicar. Este pensamento visual é, para Ellen Lupton complementado muitas vezes por esboços, esquemas, mapas visuais e pelo ‘physical thinking’ que consiste na elaboração de maquetes e estruturas tridimensionais (Lupton, 2014, p.140). Segundo Vibeke Sorensen todo este processo de exteriorizar o pensamento visual, promove a organização mental tornando-o mais explícito e tangível (Sorensen, 1997).

Segundo Peter Schouls, Rene Descartes¹⁵ considerou a imaginação ou a visualização e em particular o uso de diagramas, uma parte primordial na investigação científica (Schouls, 2000, p.139).

Tal como o designer, alguns cientistas utilizam frequentemente o pensamento visual para criar modelos mentais e tridimensionais. Esta capacidade de visualização promove a resolução de certos problemas sintetizando as possibilidades através do pensamento criativo.

Contudo estas competências são apenas estimuladas nas faculdades de Belas Artes, de Arquitectura, Engenharia Civil e de Design mas não nas de Ciências Sociais e Ciências da Vida (Sorensen, 1987). O prémio Nobel da Química em 1981, Roald Hoffman, lamenta o facto de técnicas de representação visual não fazerem parte do conteúdo programático do percurso académico (Hoffman,1995). Carver Mead do ‘California Institute of Technology Computational Neurosystems and Computer Science Departments’, realça a importância do ensino da componente visual nas áreas das Ciências da Vida e cursos de comunicação de ciência (Sorensen, 1987).

¹⁵ René Descartes (1596-1650) foi um filósofo, físico e matemático francês. Notabilizou-se sobretudo por seu trabalho revolucionário na filosofia e na ciência, mas também obteve reconhecimento matemático por sugerir a fusão da álgebra com a geometria - facto que gerou a geometria analítica e o sistema de coordenadas que hoje leva o seu nome.

Ser um bom comunicador é essencial para o investigador e a falta de competências de comunicação leva a uma desaceleração da transferência de conhecimento entre várias disciplinas, uma simbiose que é fundamental na pesquisa científica e no desenvolvimento de novos ramos da ciência (Sorensen, 1987).

Em 2004 no ‘Eurographics Colloquium on Visual Learning in Science and Engineering’, que decorreu em Hangzhou, China, um conjunto multidisciplinar de investigadores nas áreas de Engenharia, Informática, Design e Artes Plásticas defendeu o “pensamento visual” como forma pedagógica, recomendando que os alunos de ciências e engenharia iniciassem o seu programa educativo com conceitos e prática de representações visuais de forma a enriquecer a aprendizagem, permitindo aos alunos uma melhor apreensão dos conceitos científicos (Barry, 2005).

Roald Hoffman afirmou que “um artigo sobre química é uma construção da abstracção humana representando uma actividade química. Caso seja bem elaborado cria uma resposta emocional e estética ao leitor” (Hoffman, 2012, p.152). Se considerarmos que a perpetuação da memória é proporcional à emoção vivenciada¹⁶ é compreensível a importância de um artigo visualmente bem estruturado. Para Hoffman “é fascinante ver uma estrutura química na página de um qualquer jornal e perceber que apesar da representação ter uma forma minimalista o público consegue visualizar moléculas na sua mente” (Hoffman, 1995, p.76).

O pensamento visual é vital para o desenvolvimento de novas ideias e projectos, simplificando a colaboração com outras pessoas e facilitando a sua concretização. Dada a importância da imagética na ciência, é surpreendente para Katy Börner, como apenas alguns académicos têm formação em design gráfico e comunicação visual (Börner, 2012).

1.3.5 Literacia e a importância da imagem na educação

Segundo Michael Gazzaniga (1988) a mente processa imagens visuais com uma enorme rapidez e agilidade, mas não processa os símbolos verbais da mesma forma, pois “ler é uma invenção recente da cultura humana (...) por isso que muitas pessoas têm dificuldades neste processo, estudos mostram que as áreas do cérebro que lhe estão dedicadas pouco evoluíram (...), o cérebro não foi feito para ler” (Gazzaniga, 1998, p.6).

¹⁶ O impacto das emoções na memória: alguns temas em análise. Amâncio da Costa Pinto Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade Do Porto. Mais informação em: http://www.fpce.up.pt/docentes/acpinto/artigos/11_memoria_e_emocoes.pdf acedido em 30 de Junho de 2017.

Desde o início da humanidade que o Homem comunica aquilo que observa, o seu desenvolvimento cognitivo permitiu ao homem primitivo expressar e comunicar visualmente a sua percepção do mundo.

Para Mehdi Dastan foi através da visão que o ser humano começou a comunicar e aprender pelo que observava (Dastani, 2002). A evolução dotou posteriormente o Homem da capacidade de se expressar e comunicar de forma verbal e mais tarde de associar esses sons a imagens gráficas, criando um sistema de comunicação escrita.

No mundo actual a informação visual prolifera, e Claire Harrison considera que todos os suportes e meios comunicacionais reflectem uma tendência cada vez mais acentuada na sua utilização, um crescimento em perfeita sinergia com a evolução tecnológica. O espaço ocupado pelas imagens em suportes impressos, como livros e flyers tem vindo a crescer (Harrison, 2003).

Na frenética era digital e tecnológica em que vivemos, a informação é veiculada essencialmente de forma visual e tornou-se imperativa a capacidade de perceber, interpretar e reproduzir as informações visuais (Yeh & Cheng, 2010).

De acordo com Lynn Bustle os livros, a televisão, os videojogos, os computadores, os 'smartphones', estimulam o ser humano a uma nova forma de ver e ensinar, o que requer um objectivo entendimento do papel da comunicação visual (Bustle, 2004).

Como qualquer tipo de mensagem, a comunicação visual só é bem-sucedida se for decodificada pelo receptor. O advento da utilização paradigmática dos recursos visuais não é sinónimo de uma mensagem assertiva, uma má concepção da comunicação visual pode levar o observador a uma interpretação errónea (Pettersson, 1993).

No campo da educação professores e estudantes estão constantemente expostos a conteúdos visuais. Materiais de ensino como apresentações, artigos, teses, livros didácticos, vídeos e páginas na Internet estão repletos de mensagens visuais.

É imperativo conceber conteúdos visuais claros e objectivos que não iludam o aluno. A eficácia do ensino e aprendizagem depende quer da criação destes suportes quer da capacidade de os perceber e interpretar correctamente (Hattwig et al., 2013).

Para Richard Mayer, as palavras e as imagens potenciam a aprendizagem se forem bem projectados fomentando o conhecimento através do processo cognitivo de selecção, organização e integração (Mayer, 2001). Pelo que alunos e professores

necessitam de alfabetização visual segundo Jacqueline Glasgow, pois só assim terão ferramentas mentais para desenvolver e compreender o conteúdo das mensagens visuais (Glasgow, 1994).

É importante que formação dos docentes seja complementada com conhecimentos sobre comunicação visual pois criar e interpretar os materiais visuais requer conhecimentos sobre os princípios de design gráfico (Lohr, 2008). Teri Sosa (2009) considera que a utilização dos princípios de design gráfico, como a estrutura do layout, a cor, as fontes, o espaçamento e o correcto uso de imagens revela que os materiais gráficos produzidos pelos docentes com estas competências são esteticamente mais atractivos e funcionais (Sosa, 2009).

Margaret Graham, Katherine Hannigan e Paula Curran (2005), afirmam que a aprendizagem dos princípios de design gráfico confere aos professores e alunos a capacidade de compor, analisar e interpretar materiais visuais (Graham et al., 2005). Apesar de disso, a literacia visual é um elemento ausente de muitos cursos de integração tecnológica (Sosa, 2009).

No seu livro “Creating Graphics for Learning and Performance” Linda Lohr sugere que o modelo PAT-‘Perception, Actions and Tools’ facilita a criação de bons materiais gráficos (Lohr, 2008).

A “Percepção” relaciona-se com três princípios que o cérebro usa para interpretar informação, que são a hierarquia, harmonia e a ‘Gestalt’¹⁷. A psicologia da ‘Gestalt’ “explica a tendência de visualizarmos grupos de elementos como um todo” (Trumbo, 1999, p. 414). Ken Smith, Sandra Moriarty, Gretchen Barbatsis e Keith Kenney (2005) crêem que “para ser eficaz, a mensagem visual tem de ter forças visuais coesivas que agrupam elementos visuais” (Smith et al., 2011, p.17).

As “Acções”, assentam na utilização de quatro princípios de design: o contraste, a repetição, alinhamento e proximidade.

As “Ferramentas” sugerem a utilização dos elementos gráficos como a cor, a forma, as fontes e o espaço entre muitos outros princípios que os designers gráficos têm em consideração quando projectam materiais visuais. Lohr concluiu que o uso apropriado das ferramentas conjugadas com as acções pode contribuir para a criação de um bom material gráfico.

¹⁷ A Gestalt é um termo alemão que no contexto da psicologia significa que o “todo percepcionado é maior do que a soma das suas partes. Mais informação em: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/gestalt> acedido em 30 de Julho de 2017.

A correcta utilização das acções facilita a percepção e interpretação dos materiais visuais promovendo uma mensagem assertiva projectada pelos designers (Lohr, 2008).

Mas a literacia visual desempenha aqui um papel fundamental e segundo Richard Stern e Rhonda Robinson (1994) apesar da mensagem projectada pelo designer ser estruturada nos princípios de design gráfico, esta pode não ser correctamente interpretada por parte do receptor. O mundo está repleto de informação visual, as pessoas seleccionam e interpretam a informação que pretendem reter e ignoram a restante, pois todo o processo de percepção é subjectivo (Stern & Robinson, 1994).

As experiencias, os valores, pensamentos e conhecimento são princípios básicos que o ser humano utiliza para perceber e interpretar a informação (Pettersson, 2002). Boling, Eccarius, Smith, & Frick (2004) crêem que o processo de compreensão da informação visual é similar à forma como os humanos aprendem a ler pelo que a assertiva interpretação da mensagem gráfica constitui-se igualmente como um processo de aprendizagem (Boling et al., 2004).

A aquisição de aptidões e conhecimentos de literacia visual permite analisar de que forma os materiais gráficos foram criados permitindo uma compreensão e interpretação dos mesmos (Bamford, 2003).

Aprender os “princípios de design gráfico enriquece os conhecimentos de literacia visual, facilitando a percepção, análise e interpretação dos materiais gráficos” (Yeh & Cheng, 2010, p.24).

1.4 Formatos de comunicação de ciência

Para quem não esteja familiarizado com a investigação científica, a imagem mental de um cientista remete imediatamente para alguém atrás de uma bancada a realizar experiências. Contudo ser investigador não se resume à prática da ciência e exige que todos os projectos, as metodologias e avanços científicos sejam registados e comunicados aos pares e à sociedade, fomentando a divulgação e a importância da ciência no desenvolvimento humano e da sua relação com a natureza. Os artigos científicos, as comunicações orais, pósteres científicos, teses e dissertações, comunicação social, dias abertos e museus de ciência, *websites* e redes sociais, são alguns dos vectores utilizados para comunicar ciência aos pares e à sociedade, cuja missão e significado dissecamos neste capítulo.

1.4.1 Artigos científicos

A ciência não evoluiria se os cientistas não criassem registos das suas experiências e dos resultados obtidos sobre determinadas condições. O caderno de laboratório é um instrumento indissociável do cientista, qualquer que seja a sua área de investigação.

Mas a escrita científica não se limita a registos pessoais sobre o progresso da actividade. Para se obter o reconhecimento da comunidade científica, é imperioso que os resultados da investigação sejam publicados em revistas e jornais de cariz científico, e onde são publicados é um factor importante no seu impacto.

Sophie Domingues-Montanari indica que um artigo científico é um meio de comunicação escrita que permite ao investigador explicar os dados obtidos, dissertar sobre os mesmos no contexto da sua investigação. Constitui-se como um artigo original cuja estrutura principal é constituída pelo título, resumo, introdução, materiais e metodologia, resultados e discussão (Domingues-Montanari, 2011).

Escrever um projecto científico para concorrer a financiamento faz também parte das tarefas de um investigador. As verbas destinadas aos projectos são em grande parte decididas tendo como base o número, o factor de impacto das publicações e o número de citações, pelo que a escrita de artigos é vital para a carreira do investigador (Domingues-Montanari, 2011).

Segundo Gregory Patience, Daria Boffito e Paul Patience, Kamat afirma que escrever e publicar é tão importante como a própria investigação e considera que o projecto científico não está completo se não for publicado. Adverte ainda que, se não houver citações do artigo científico é como todo o trabalho de investigação não tivesse existido (Patience et al., 2015, p.IX).

Além da versão impressa, as revistas e jornais científicos disponibilizam também os artigos nos seus *websites*, permitindo uma maior proliferação de conteúdos a um público diversificado.

1.4.2 Comunicações Orais

De acordo com Vicent Chan uma eficiente comunicação oral é fundamental para o desenvolvimento e partilha de conhecimento científico (Chan, 2011, p.71). Conferências, encontros e palestras entre outros eventos são constituídos essencialmente pela dialéctica mas alguns oradores não dispensam a utilização de imagens para melhor explicar as suas apresentações. Slađana Živković sugere que o uso de elementos visuais pode estimular o interesse da audiência (Živković, 2014, p.470).

Segundo Math Carter o recurso a slides tornou-se comum como apoio visual durante as apresentações. Em média, um estudante de doutoramento publica cerca de 1 a 3 artigos, prepara entre 5 a 10 pósteres e dezenas de apresentações com slides. Considerando a sua frequente utilização é importante que sejam bem estruturadas, pois uma má apresentação de slides pode gerar o desinteresse do público ou confundi-lo. Por oposição, uma apresentação bem desenhada pode captar e estimular o interesse da audiência, consubstanciando positivamente o discurso ao orador (Carter, 2013, pag.191).

A elaboração de um artigo científico é morosa. É necessária a compilação de uma enorme quantidade de informação com sólidas bases científicas, e antes da publicação definitiva, o texto é sujeito ao parecer de revisores de uma comissão científica. Todo este processo pode levar semanas ou meses.

Segundo Michael Alley, sem os condicionamentos da publicação, as comunicações orais permitem apresentar a investigação científica em qualquer uma das suas etapas de desenvolvimento pelo que possibilitam ao investigador expor as suas descobertas

mais recentes. Desta forma “o conhecimento científico divulgado numa comunicação oral pode ter sido alcançado dias antes” (Alley, 2013, p.1). De acordo com Kelly Dunn o público destes eventos científicos, que pode ser constituído pela comunidade académica ou civil, tem assim acesso aos mais actuais progressos científicos mesmo antes da sua publicação (Dunn, 2007).

É essencial que os cientistas exponham os seus projectos aos seus pares, mas também a investigadores de outras áreas e a empresas, pois como afirma Morley (2001) as comunicações orais são importantes no contexto do debate académico, mas também da empregabilidade. Quanto maior a visibilidade do seu projecto científico maior a possibilidade de financiamento.

O cientista deve desenvolver continuamente as suas capacidades de comunicação pois são vitais para o incremento da literacia científica dentro da sua área de investigação e indispensáveis para a sua participação na sociedade global do século XXI (Krajcik & Sutherland, 2010). Kurt Vonnegut afirma que um cientista “que não consiga explicar a uma criança de oito anos o seu trabalho é um charlatão” (Vonnegut, 2012, p.34).

O formato de uma comunicação oral é normalmente composto por uma introdução, a apresentação de metodologia e/ou de resultados e uma conclusão. Nesta última fase o orador disponibiliza-se para responder às questões da audiência (Živković, 2014, p.470).

Muitos dos projectos científicos são colaborativos, o que significa que podem ser desenvolvidos por investigadores dentro do mesmo grupo ou entre laboratórios dentro do mesmo campus, mas também com instituições nacionais e estrangeiras. Segundo Joana Lobo Antunes para a boa prossecução de um projecto científico é importante a constante comunicação entre investigadores. De forma a minimizar os custos financeiros e de tempo, essa comunicação é feita com frequência recorrendo a videoconferência. Esta tecnologia pode também ser utilizada para a visualização em tempo real de uma conferência, palestra ou curso que esteja a ser realizado em qualquer parte do mundo (Antunes, 2017).

Dada a elevada participação de oradores em congressos, as comunicações têm uma restrição de tempo. Em muitas das sessões as apresentações não excedem os 15 minutos. Esta forma de comunicação é eficaz para expor a investigação de uma forma clara, concisa e abrangente a um elevado número de participantes onde impera uma

audiência por vezes heterogénea, proveniente de outras valências científicas, assim sendo é imperativo que as comunicações sejam assertivas pois facilitam a compreensão, estimulam a troca de ideias e fomentam a investigação (Krajcik & Sutherland, 2010).

Para se expressarem conceitos e metodologias mais complexas, Lynne Miller, Ann Weaver e Christine Johnson sugerem que se utilize o póster científico como suporte de comunicação. Segundo o mesmo autor, alguns professores aconselham os alunos ainda inexperientes em comunicações orais a usar um póster como primeira abordagem em eventos desta natureza (Miller & et. al., 2007).

1.4.3 Pósteres Científicos

De acordo com Elena Guardiola, a apresentação em forma de pósteres em eventos científicos iniciou-se em 1969, na sexta edição do FEBS Meeting realizada em Madrid, como uma alternativa à comunicação oral (Guardiola, 2010, p.85; Rowe, 2017, p.61).

Segundo Peter Gosling, o objectivo deste suporte é representar visualmente um resumo da investigação desenvolvida e comunicar “informação científica num formato visual a uma audiência interessada” (Gosling, 1999, p.5). Tal como a apresentação de slides, constitui-se como apoio gráfico à comunicação oral, completando o que não pode ser facilmente explicado pelo discurso, como uma complexa metodologia, uma miríade de dados ou intrincados resultados. Apesar da grande maioria dos pósteres científicos carecerem da presença do investigador para poderem ser contextualizados, outros são auto-referenciais.

A sessão de pósteres, como parte de uma conferência, ou evento científico permite aos investigadores uma maior proximidade e interacção com os seus pares, cientistas de outras áreas e investidores, numa profícua discussão, troca de opiniões e conhecimento (Carter, 2013). Comunicar com o investigador protagonista da investigação de forma directa, intimista e prolongada não é possível durante a comunicação oral (Guardiola, 2010, p.85). Segundo Nicholas Rowe as conferências são bastante populares no meio académico e científico, uma vez que possibilitam que os participantes estabeleçam novos contactos, partilhando conhecimento e estabelecendo colaborações de forma a enriquecer o trabalho em curso, para alguns investigadores estes contactos são mais importantes que o conteúdo programático da conferência (Rowe, 2017, p.132).

Esta forma de comunicar ciência não se deve considerar como menos digna ou menos importante que uma comunicação oral, pois tem as suas sinergias próprias. A audiência de um evento científico pretende na sua maioria estar a par dos mais recentes avanços científicos, mas também desenvolver interações com os seus pares, com cientistas de outras áreas do conhecimento, mas também com investidores públicos e privados.

Na perspectiva do cientista, apresentar um pôster é uma forma de divulgar a sua investigação, comunicar *in loco* com colegas, obter reconhecimento científico, mas também expor a sua investigação a potenciais parceiros financeiros.

Para os organizadores de um congresso, as sessões de pôsteres científicos são importantes pois muitos investigadores apenas manifestam a sua presença no evento através deste suporte. Quanto mais conteúdo científico for disponibilizado no congresso, mais prestígio terá o mesmo e mais reconhecimento terão os organizadores. Uma síntese da informação científica do evento será traduzida posteriormente no livro de resumos (Gosling, 1999).

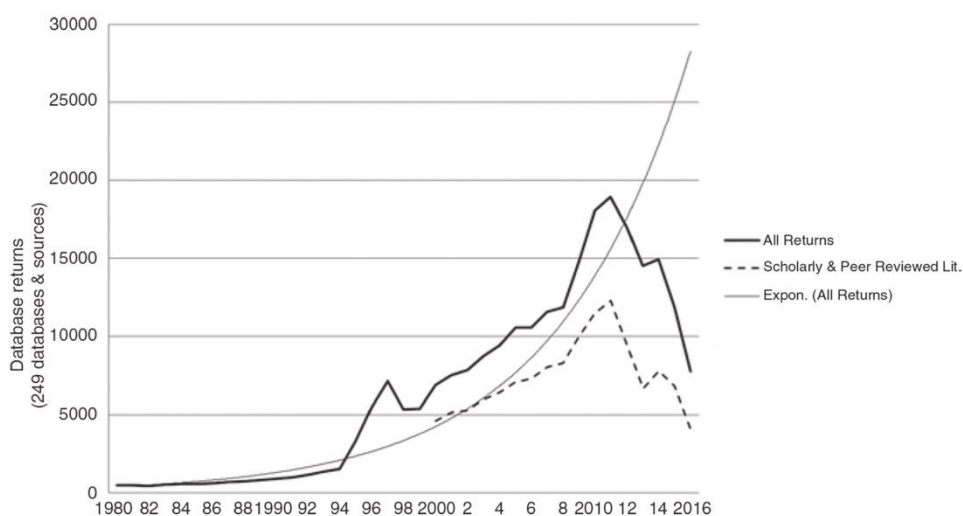


Gráfico 1: Número de pôsteres publicados em repositórios científicos de 1980 a 2016.
(fonte: Academic & scientific poster presentation, Nicholas Rowe, 2017, p.133)

A informação disponibilizada pelo gráfico 1 foi compilada através de uma pesquisa às bases de dados da BioMed Central, British National Corpus (BNC), CINAHL, Cochrane Library, DOAJ, EBSCO, EMBASE, ERIC, JSTOR, MEDLINE, PsycINFO, PubMed, Science Citation Index, ScienceDirect, Web of Knowledge, and Zetoc (Rowe, 2017, p.133). Mais de 99% dos resultados referem-se a um pôster ou a uma lista de pôsteres

apresentados em conferências. Há uma tendência de crescimento exponencial de 1994 a 2010 e a partir dessa data uma manifesta quebra, mas isso não significa que haja um decréscimo nas apresentações neste suporte. Muitas conferências e organizadores começaram a disponibilizar os seus abstracts e artigos através dos seus *websites* enquanto algumas instituições começaram a restringir o acesso público às suas bases de dados. Estas duas razões podem justificar essa quebra (Rowe, 2017, p.133).

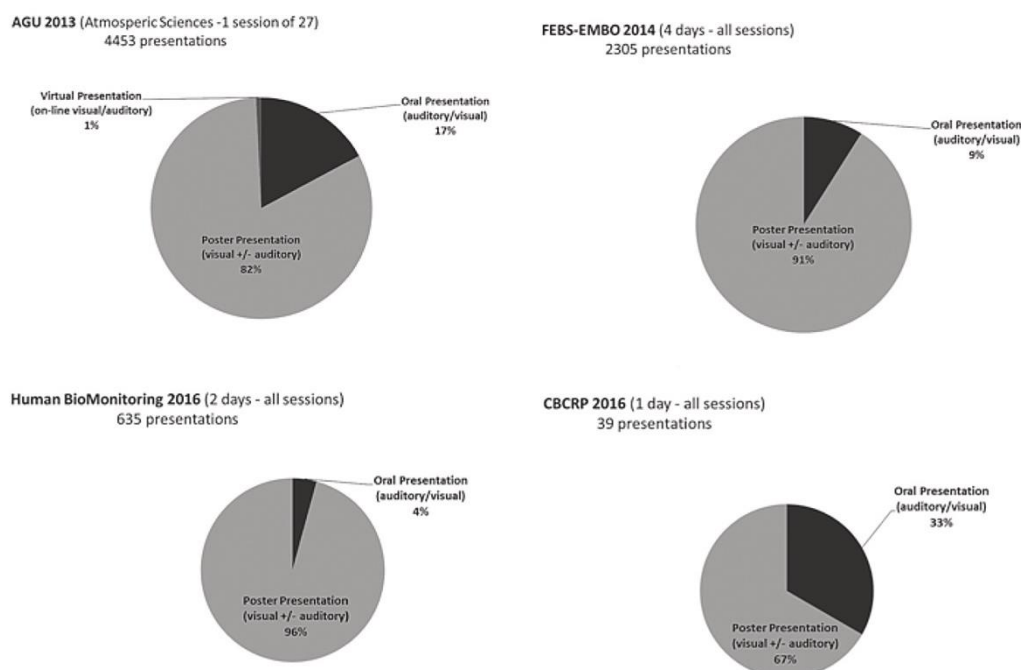


Gráfico 2: Percentagem de apresentações de pósteres *versus* apresentações orais, em conferências com diferente número de participantes .
(fonte: Academic & scientific poster presentation, Nicholas Rowe, 2017, p.134)

No gráfico 2 podemos constatar que a proporção de apresentações de formato de póster é consideravelmente superior às apresentações orais, em eventos de diferentes domínios e díspar número de participantes.

Em 1997 surgiram os pósteres electrónicos (e-posters), de forma a complementar os tradicionais pósteres e a acompanhar a evolução da tecnologia. Na altura estes e-pósteres eram constituídos por um conjunto de slides projectados, que actualmente podem ser visualizados em monitores interactivos ou grandes ecrãs. A vantagem em relação ao suporte tradicional é a possibilidade de conterem informação multimédia, como som, vídeo, mas a quantidade de informação disponibilizada e a sua interactividade pode tornar a presença do investigador responsável pelo projecto

supérflua. Outra forma variante do póster digital são sessões de cerca de 2 a 5 minutos em que o investigador apresenta trabalho num ecrã de grandes dimensões a uma audiência no sentido de os cativar a estarem presentes na tradicional sessão de pósteres, onde poderão contactar pessoalmente o autor do projecto (Rowe, 2017, p.61-62).

Os benefícios das apresentações digitais são evidentes, mas “é provável que as sessões tradicionais de pósteres continuem a ser uma presença comum nas conferências devido à sua capacidade de promover a interacção e proximidade entre os participantes” (Rowe, 2017, p.62).

Um estudo realizado em 2015 pela agência estatal espanhola Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), identificou em 207 países cerca de 22.123 universidades e instituições de educação avançada com presença na internet. Ainda segundo dados de 2015, o número de investigadores a nível mundial era de 8.4 milhões. Quando a maior parte destas instituições e faculdades realiza pelo menos uma conferência anual (Rowe, 2017, p.132) podemos assumir que o número de pósteres produzido é extraordinariamente elevado. Sendo um importante suporte de divulgação de ciência é vital que a informação seja assertivamente comunicada.

1.4.4 Teses e Dissertações

Martha Davis, Kaaron Joann Davis e Marion Dunagan consideram que um trabalho académico é um texto original que representa o resultado de um estudo de investigação elaborado no contexto das instituições de ensino superior com o objectivo de conferir um grau académico ao autor. É o documento que “regista todo o esforço e os seus resultados, reflectindo o que se aprendeu ao longo do processo de investigação” (Davis et. al., 2012, p.63).

Ao expor todo o desenvolvimento da investigação e as suas conclusões, as teses e dissertações contribuem para o aprofundamento de uma determinada área do conhecimento, estimulando e disseminando informação a toda a comunidade científica. Parte importante da informação é veiculada através de fotografias, gráficos, tabelas, diagramas, ilustrações ou mapas pelo que deve ser tida em consideração a sua apresentação visual.

A complexidade e qualidade de uma tese ou dissertação pode variar de acordo com o país, universidade e programa doutoral mas para a obtenção de ambos os graus é

requerido ao aluno a defesa oral do seu projecto científico (Davis et. al., 2012). A sua estrutura pode ser diferente de acordo com o país. Em Portugal as dissertações e as teses são avaliadas pela defesa oral do projecto, que consiste numa apresentação, seguida de um período de perguntas e respostas por parte do arguente ao mestrando e de vários arguentes ao doutorando. Normalmente a duração total do exame é de 1h30 para o mestrado e cerca de 3 horas para o doutoramento.

É durante este período que se recomenda a publicação de artigos científicos pois toda a informação ainda esta bem presente na mente do aluno. Por vezes a tese ou dissertação pode ainda ser transformada em livro ou monografia (Davis et. al., 2012)

1.4.5 Comunicação Social

As descobertas científicas, médicas e tecnológicas fomentam a curiosidade e interesse da sociedade. Conscientes desta realidade a comunicação social nos seus vários canais, a rádio, a televisão e a imprensa divulgam e publicam cada vez mais informação sobre esta temática. Nesta conjuntura, o papel da comunicação social no processo de democratização da ciência é fundamental. A literacia científica é essencial para que os cidadãos participem nesta sociedade tecnológica, analisando a informação científica de uma forma crítica, desenvolvendo ferramentas para a interpretar (Antunes, 2017).

De todos os suportes de comunicação a televisão constitui-se como o meio de comunicação de maior impacto junto da opinião pública e como tal representa um papel de revelo na divulgação da ciência e tecnologia (Antunes, 2017). Ao conciliar imagem, som e movimento a televisão conquistou a atenção do espectador. De todos meios de comunicação, “a televisão é, ainda hoje, (...) um dos mais transversais a todas as culturas e todas as idades (Correia, 2012, p.48).

Criada em 1922 a British Broadcasting Corporation foi um dos primeiros canais do mundo a estabelecer emissões periódicas. John Reith, o seu fundador, estabeleceu que os objectivos da televisão seriam o de “informar, educar e entreter”. Estes princípios ainda hoje definem a missão da BBC.

Popper (2012) afirmou que “os cidadãos civilizados não são produtos do acaso, mas de um processo educativo”, conscientes da sua capacidade “de transmissão cultural, de mudança de mentalidades, ideologias e valores” (Correia, 2012, p.48) as televisões

conceberam programas no sentido de educar científica e tecnologicamente a sociedade.

O naturalista David Attenborough, um dos mais carismáticos comunicadores dos programas de divulgação científica da BBC, iniciava em 1979 a série “A Vida Na Terra”. Em 1980, nos EUA a PBS (Public Broadcasting Service) começava a emitir o programa “Cosmos” apresentado e escrito pelo astrofísico Carl Sagan. Nos anos que se seguiram, a divulgação da ciência passaria a constar no alinhamento de programas de canais privados e estatais em tudo o mundo. O advento e proliferação do sistema de televisão por cabo, proporcionou o aparecimento de canais dedicados à divulgação de ciência e tecnologia, como o National Geographic Channel, Odisseia, Canal de História e o Discovery Channel.

No panorama português programas como o ComCiência, 2010, 4x Ciência, Biosfera, Falar Global, Koisas Curiosas, Isto é Matemática e Ciência por Miúdos são apenas alguns dos conteúdos de ciência e tecnologia disponibilizados pelas televisões portuguesas. Apresentados por comunicadores como Vasco Trigo, Nuno Crato, Maria Gago e Diogo Pereira, alguns formatos dos programas de ciência são dedicados a faixas etárias e público específico. Os formatos assentam nas entrevistas a cientistas, visitas a laboratórios e realização de experiências. Com a emergência da internet como importante veículo de informação, algumas instituições académicas e centros de ciência criaram canais *online*, como a NOVAtv da Universidade Nova de Lisboa, a TVU da Universidade do Porto, ou a TUBI da Universidade da Beira Interior.

Embora anos mais tarde do que noutros pontos do globo, o espaço radiofónico português também se comprometeu com a comunicação de ciência, e programas como o A1, Avenida do Conhecimento, Científica Mente, EConsigno, Encontros com o Património, Os Dias do Futuro, 1 Minuto pela Terra, e o mais recente 90 segundos de Ciência são exemplos desse compromisso educativo com a sociedade.

A imprensa internacional como “o The New York Times, o The Guardian, o El País e o Le Monde, começaram nos anos 70 a devotar mais espaço a notícias de carácter técnico-científico, criando inclusivamente secções de ciência e tecnologia.” (Fiolhais, 2011, p.87). Esta tendência chegou a Portugal no início da década da 80, e o jornal Expresso foi dos primeiros a publicar artigos científicos. Vários jornais seguiram esta orientação e criaram espaços dedicados à divulgação da ciência (Fiolhais, 2011). O crescente interesse da sociedade portuguesa pelos avanços científicos e o seu

impacto no quotidiano potenciaram a competência de jornalistas em comunicação de ciência e a par dos jornais, surgiram várias revistas especializadas como a Quero Saber e a Superinteressante.

A constante publicação de notícias anunciando novas descobertas, cria no público expectativas que por vezes não correspondem à realidade e podem induzir falso conhecimento científico na sociedade. Grande parte das novas descobertas, não são uma solução definitiva para determinados problemas, como a cura de uma doença, mas abrem caminho a novas investigações. Contudo um título sensacionalista terá um maior impacto e muitos jornalistas e redactores não se coíbem de os utilizar (Maximiano, 2017). Neste contexto, a literacia científica do cidadão é um factor primordial que lhe permite interpretar e questionar a informação veiculada na procura de fontes que a fundamentem.

1.4.6 Dias Abertos, Centros e Museus de Ciência

Aumentar a literacia científica tornou-se imperativo numa sociedade cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia (Antunes, 2017). Dotar os cidadãos de conhecimento e ferramentas para a tomada de comportamentos e decisões, é um exercício democrático, mas também atribui aos mesmos um papel relevante na evolução social e tecnológica da sociedade.

É importante comunicar aos cidadãos os avanços na ciência e tecnologia e a sua implicação no quotidiano mas também informa-los dos resultados do investimento público feito em ciência (Antunes, 2017).

Conscientes da relevância da comunicação de ciência aos cidadãos, as instituições, governo e entidades privadas promovem eventos, exposições de ciência aos mais diversos públicos e faixas etárias.

Nos últimos anos têm aumentado os dias abertos institucionais em Portugal, com o intuito de aproximar a ciência e a sociedade. De uma forma geral é um dia em que a instituição abre as portas ao público de forma a apresentar e desmistificar a ciência que realizam. É constituído por experiências ao vivo, actividades realizadas com a interacção do público e visitas aos laboratórios, um espaço habitualmente reservado aos investigadores. Os dias abertos “são pensados para estimular o interesse do público em ciência” (Jensen et al., 2015, p.193). O ITQB NOVA, um Instituto de

investigação e educação avançada da Universidade Nova de Lisboa, foi dos primeiros a fazê-lo e de 2005 a 2011 o dia aberto foi um evento anual, desde 2011 que se realiza de dois em dois anos.

Os museus de ciência são espaços abertos ao público com o objectivo de dar a conhecer a história da ciência e a ciência promovendo a educação tecnológica e científica.

A sua actividade de divulgação de ciência consiste em exposições permanentes, temporárias, visitas guiadas e conversas com cientistas e outras acções educativas.

Em Portugal são exemplos o Museu Nacional de História Natural e da Ciência em Lisboa, o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra e o Museu de Ciência da Universidade do Porto entre muitos outros.

O Ministério da Ciência e da Tecnologia criou a 1 de Julho de 1996 o programa Ciência Viva. Dois anos depois, a Ciência Viva adquire o estatuto de associação tendo como membros instituições públicas e laboratórios de investigação.

Este centro tem como missão promover a cultura científica e tecnológica na sociedade portuguesa com especial ênfase na população mais jovem e na população escolar. A rede de centros Ciência Viva conta em 2017 com 21 centros de ciência espalhados pelo país que contribuem para o desenvolvimento regional.

As suas actividades assentam em três vectores; a promoção do ensino experimental das ciências no ensino básico e secundário; a organização de campanhas de divulgação científica dirigidas ao público em geral; a criação de uma Rede Nacional de Centros Ciência Viva, espaços interactivos de divulgação científica.

1.4.7 Websites e Redes Sociais

Vivemos na era da internet. Os *websites* e as redes sociais como o Facebook, o Twitter, o Youtube e os blogs, entre outros serviços, tornaram-se um meio para os cientistas comunicarem ciência. Expressando as suas opiniões pessoais sobre assuntos relacionados com ciência, as suas participações em congressos, promovendo eventos, ou artigos científicos os investigadores e instituições académicas divulgam ciência a milhões de utilizadores da *'world wide web'*.

Os recursos de pesquisa da internet assumem-se actualmente como forma primordial de consulta. Alunos e professores recorrem a esta tecnologia para recolherem informação sobre instituições, cursos, laboratórios, artigos científicos, bolsas de investigação, pelo que a par das redes sociais, as instituições académicas não dispensam um *website*. Consequentemente, não estar presente na internet limita drasticamente a visibilidade do cientista e das instituições.

A visibilidade pública do investigador e das instituições através da sua participação na internet é muito importante. Segundo Holly Bik e Miriam Goldstein uma presença activa na internet aumenta o seu índice de credibilidade (Bik, 2013, p.1).

De acordo com Ana Sanchez, António Granado e Joana Lobo Antunes, muitas organizações, conscientes da crescente importância da sua presença na internet, definiram regras para a utilização das redes sociais por parte dos seus funcionários, uma forma de afinar o tipo de conteúdos partilhados nessas plataformas, ensinando ao mesmo tempo as melhores práticas a seguir em cada uma delas (Sanchez et al., 2014).

Segundo Kimberley Collins, David Shiffman e Jenny Rock, as redes sociais possibilitam a interacção entre investigadores e a sociedade, mas também entre a própria comunidade científica, fomentando a divulgação de ciência ao público em geral e a troca de conhecimento entre investigadores (Collins et. al. 2016, p.1) pelo que é vital que cientistas e instituições científicas apostem nas plataformas *online* para disseminar e promover a sua investigação (Antunes, 2017).

Abordámos alguns dos formatos de comunicação que os cientistas utilizam para divulgar a sua investigação. No capítulo seguinte abordaremos os elementos visuais comumente presentes nos suportes de comunicação de ciência que enunciamos no capítulo anterior.

1.5 Elementos visuais em comunicação de ciência

As imagens são utilizadas na produção do conhecimento científico e desde os primórdios da humanidade que o ser humano procurou formas de representar o mundo em que vive registando e comunicando o seu saber. As pinturas rupestres, a fotografia, o movimento da hélice de ADN gerada por computador ou a ecografia tridimensional de um embrião assentam nesse conceito de referência e entendimento do universo humano.

A representação visual é parte integrante e adjuvante no desenvolvimento e compreensão de conceitos científicos, quer no processo de investigação quer na comunicação ao público. A ilustração da dupla hélice de ADN da autoria de Watson e Crick publicada em 1953 na revista *Nature* tornou-se um ícone cultural devido à sua simplicidade (Davies & Horst, 2016).

As imagens são um elemento importante no registo visual nas diferentes fases do projecto de investigação. Geralmente, as imagens servem como a evidência primária que sustenta uma publicação científica (Goodsell & Johnson, 2007).

Certas reacções químicas, operações matemáticas e plantas arquitectónicas revelam-se extremamente complicadas de se explicarem apenas pelo texto ou pela oralidade. Além disso, o cérebro processa a informação visual cerca de 400.000 vezes mais depressa que leitura de um texto, pelo que a audiência de um evento recordará mais facilmente uma imagem do que as palavras proferidas pelo orador (Alley, 2007).

Há inúmeras formas de representar visualmente todo o universo científico, como as ilustrações, fotografias, gráficos, tabelas e mapas. Contudo essas imagens terão de ser concebidas em função do público a que se destinam considerando a sua cultura visual por forma a serem mais assertivamente analisadas, interpretadas e assimiladas (Davies & Horst, 2016). Apresentamos de seguida, uma lista de elementos visuais comuns em pôsteres científicos e alguns pressupostos para a sua utilização.

1.5.1 Cor

De acordo com Timothy Samara “há poucos estímulos visuais tão poderosos como a cor. É uma poderosa ferramenta de comunicação” (Samara, 2007, p.84).

As cores estimulam psicologicamente o observador. O vermelho assume-se como uma cor relacionada com paixão, força, energia, amor, poder e perigo, enquanto o azul simboliza a simpatia, a harmonia, a fidelidade. A cor preta representa o poder, o mistério, a formalidade, a morte (Heller, 2007).

Pode ser utilizada como fundo, ou aplicada a outros elementos gráficos como o texto, formas ou linhas. É o contraste cromático que possibilita a legibilidade de um texto e a percepção dos elementos gráficos. Elementos que tenham o mesmo tom de cor podem significar uma relação entre si, e uma discrepância cromática entre elementos, a sua diferenciação.

A nossa percepção visual carece de uma estrutura lógica que torna a mensagem apelativa e compreensível estimulando o interesse do observador. A harmonia cromática pode ser definida como uma experiencia visualmente aprazível, criando equilíbrio entre os elementos visuais de uma composição gráfica. A ausência desse equilíbrio pode transformar a visualização da composição numa experiencia caótica e o cérebro humano rejeita intuitivamente o que não consegue organizar e decifrar. Utilizar “demasiadas cores numa composição por gerar confusão, pois o observador será forçado a lembrar qual a cor que se relaciona com determinada informação” (Samara, 2007, p.84).

A cor, tal como outros atributos, contribui para a hierarquização da informação, “aplicar cor numa composição, possui efeitos imediatos na hierarquia, na ordem de importância das formas no espaço” (Samara, 2007, p.103).

De acordo com Neil Martin, Neil R. Carlson, William Buskist, na Europa cerca de 8% da população masculina e 0,5% da feminina tem Daltonismo (Martin et al., 2013, p.184). Recentemente tem havido um esforço no sentido de proporcionar aos portadores desta doença, uma melhor experiencia visual. Exemplo disso é o desenvolvimento de aplicações para smartphones como a *Dalton Helper* e a *ColorAdd* que identificam a cor dos objectos através da câmara do equipamento. Estas duas apps foram produzidas por startups portuguesas. Em 2016, num dos jogos para o Europeu de Futebol onde participaram as equipas do País de Gales e Portugal, os jogadores entraram em campo com os equipamentos alternativos para que, os telespectadores daltónicos pudessem diferenciar as duas equipas.

Em 2011 a revista *Nature Methods* publicou um artigo de Bang Wong¹⁸ onde o director criativo do MIT definiu orientações sobre o uso de cores para a comunicação científica.

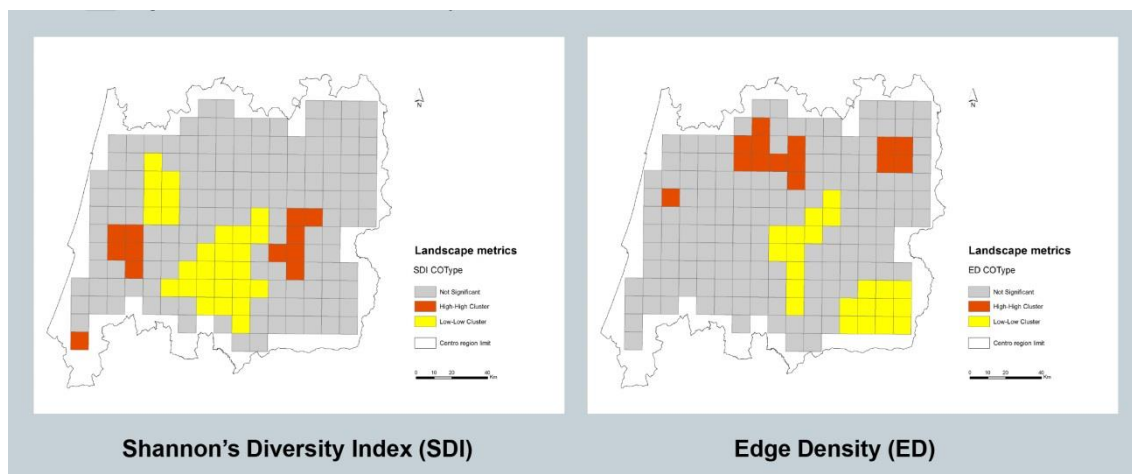


Figura 26: Nos dois mapas do póster CNA PCB 8 a cor surge como factor diferenciador em elementos com formas idênticas. Cada cor representa um diferente nível de concentração de dióxido de carbono.

1.5.2 Tipografia

Tipografia é o processo de composição de um texto, através do uso de vários tipos de letra, definindo a estrutura que serve de base à comunicação escrita. As características e personalidade dos tipos de letra e as suas variantes, a sua dimensão, espaçamento, alinhamento e cor determinam a percepção da mensagem. Estas variáveis são de extrema importância pois podem afectar o significado das palavras, a sua legibilidade e o tom com que são assimiladas pelo receptor da mensagem.

Gostava de te ver! GOSTAVA DE TE VER!

Figura 27: Exemplo de como diferentes tipos de letra, sugerem diferentes interpretações

Existem inúmeras famílias de tipos de letra. Samara (2007) categorizou as de “estilo antigo”, as de “transição”, as “modernas”, as “sem serifas”, as “slab serif” e as “gráficas” (Samara, 2007, p. 126). No contexto desta dissertação, vamos simplificar as

¹⁸ Bang Wong é o director criativo do Broad Institute of the Massachusetts Institute of Technology e professor adjunto no Department of Art as Applied to Medicine da Johns Hopkins University School of Medicine.

características de cada família e assumir que as famílias de tipos de letras recorrentemente mais utilizadas são as serifadas e as sem serifas, amplamente conhecidas pelas palavras ‘serif’ e ‘sans-serif’ ambos os termos de origem francesa. As letras serifadas têm pequenos traços e prolongamentos no desenho da sua forma enquanto as suas congéneres ‘sans-serif’ apresentam vértices rectos ou curvilíneos sendo o seu traço uniforme (Ruder,1977).

A “tipografia é a expressão da tecnologia, precisão e ordem” (Ruder, 1977, p.15), e actualmente a quantidade e qualidade de famílias e de tipos de letra disponíveis *online* para se conceberem suportes visuais é inesgotável. É importante ser assertivo no significado da mensagem a transmitir pelo que é essencial a escolha de uma fonte que se conote com o teor da informação a veicular. Para a selecção da fonte é fundamental considerar o suporte da mensagem, o seu formato e a sua audiência.

As fontes serifadas são indicadas para grandes textos cuja dimensão da letra seja reduzida e situe entre os 10pt e os 14pt. Contudo podem existir algumas excepções pelo que não se afigura como regra. Os prolongamentos de uma fonte serifada permitem uma proximidade entre as letras mantendo o olhar do leitor sobre a linha de texto. Jornais, revistas e livros utilizam geralmente fontes com serifas. No entanto relatórios anuais, folhetos e brochuras podem utilizar fontes sem serifas sempre que a mancha de texto não seja muito extensa (Strizver, 2013).

Percepcionadas como mais simples e puras, a ausência de traços nas extremidades das fontes ‘*sans-serifs*’ permite um afastamento das letras entre si, facilitando a sua legibilidade a longa distância, pelo que são indicadas para pósteres, apresentações de slides, e *outdoors* entre muitos outros suportes gráficos (Strizver, 2013).

Quase todas as fontes possuem vários estilos de letra, que constituem a ‘font family’. A famosa fonte ‘sans-serif’ Helvética, desenhada pelos suíços Miedinger e Hoffmann em 1956, é disponibilizada no *website* fonts.com em mais de 36 versões. A utilização de diferentes estilos da mesma fonte, aumenta a legibilidade, e potencia a hierarquia da informação da mensagem visual.

As mensagens visuais dirigidas a diferentes públicos carecem de uma fonte que reflecta o conceito da mensagem. Um ‘curriculum vitae’ ou o relatório de uma instituição não pode ser elaborado com a ‘Comic Sans’ do americano Vincent Connare. Uma criança terá mais dificuldade em aprender a ler num livro com a fonte cursiva do argentino Alejandro Paul, a ‘Hipster Script Pro’ e a audiência de um congresso sobre tecnologia expecta que os elementos visuais do evento sejam

concebidos com uma fonte que traduza modernidade e futurismo como a 'Flama' do tipógrafo português Mário Feliciano.

Se o suporte for a *world wide web*, existem fontes desenhadas especificamente para a internet, que minimizam o tempo de descodificação dos 'browsers' acelerando o tempo de carregamento do conteúdo da *webpage*. Vários *websites* como o fontsqquirrel.com e o fonts.google.com disponibilizam repositórios com fontes de variados estilos. A utilização destas bibliotecas são um valioso recurso para a criação de conteúdos, alargando o espectro para além das fontes nativas dos sistemas operativos. O uso de diferentes fontes, estilos e dimensões pode promover a hierarquia de informação (Wong, 2011).

O objectivo de uma mensagem escrita é que esta seja interpretada pelo público-alvo, e para cumprir assertivamente esse propósito é imprescindível que esta possua um elevado grau de legibilidade. Esta propriedade afigura-se como a qualidade tipográfica de um texto que permite sua leitura. Enquanto a legibilidade é característica de um pequeno texto, a leitura refere-se à "qualidade de conforto visual aquando da leitura de um longo texto" (Tracy, 2003, p.31) ou seja "à facilidade com que o olho absorve a mensagem ao percorrer uma linha de texto" (Lieberman, 1978, p.84), "Se a linha de texto contiver mais do que 12 palavras, o leitor pode perder a ligação com a linha seguinte e torna a leitura da composição difícil e entediante (Strizver, 2013).

Abstract: The Victim's Information and Attendance Office – Citizenship and Justice Area (Gabinete de Informação e Atendimento à Vítima – Espaço Cidadania e Justiça, GIAV) is situated in the 7th Section, Combat Unit against Domestic Violence, of the DIAP Lisbon (Public Prosecutor's Office), created in partnership with Egas Moniz Co-op, CRL. The GIAV has as main goals the violence risk assessment in intimate relationships; the attendance, accompaniment to future memory statements and crisis interventions in the domestic violence criminal proceedings, as well as scientific investigations and education. The goal of this paper is to demonstrate the work developed by GIAV in these different fields and also to characterize the violence risk assessments. The data collection was made from November 2011 to October 2015, using the information from the lawsuits, semi-structured interviews of the victim and of defendant, collateral information and clinical and forensic assessment tools. GIAV has performed a total of 181 violence risk assessments: 155 were in an intimate relationship context, having attributed low risk to 7% of the cases, moderate risk to 51% and elevated risk to 39%; 20 cases of violence against minors, 20% low risk, 47% moderated risk, 20% indeterminate, 13% non evaluated; 6 cases of violence against the elderly, 66% low risk, 17% moderated risk and 17% elevated risk. Our psychologists have also made 27 crisis interventions; 16 attendances; 33 future memory statements; 8 technical reports; 13 referrals to other services and 9 workshops, mainly to prosecutors and official justice technicians. The service of GIAV to the Public Prosecutor's Office comprehends several areas of intervention, mostly in moderate and elevated risk cases, having assisted to sustain various restraining measures, as preventive detention and ankle monitors.

Figura 28: Mancha de texto do abstract do póster CSH 1 EM.
Algumas das linhas têm mais de 30 palavras prejudicando a leitura.

A quantidade de palavras por linha é um factor de extrema importância para a facilidade de leitura em consonância com outros elementos como o desenho do tipo de letra, o estilo, a cor, o contraste da fonte com o plano de fundo e a entrelinha são algumas das variáveis que condicionam a legibilidade e leitura de um texto.

A tipografia com todas as suas variáveis pode conceder ao texto um carácter formal, informal, técnico ou criativo. Deve assumir-se visualmente apelativa, mas mantendo a legibilidade do texto. Em presença de outros elementos visuais deve existir um

compromisso de harmonia entre estes e a mensagem, um equilíbrio visual entre toda a composição (Wong, 2011).

1.5.3 Tabelas

As tabelas apresentam uma considerável quantidade de informação sendo por vezes tão complexa que seria impossível traduzi-las através de uma narrativa escrita.

Este elemento visual deve ser inteligível, e manter íntegra a sua mensagem e identidade se o isolarmos da restante informação. Adaptado a um artigo científico pode conter grandes quantidades de dados, mas deverá ser mais modesto se for utilizado em apresentações orais ou pósteres, pois a audiência não terá tempo de assimilar um elevado volume de informação (Carter, 2013).

Constituindo-se estruturalmente por linhas, cor, plano de fundo e caracteres alfanuméricos o desenho da tabela e sua informação deverá ter em consideração as orientações de legibilidade enunciadas na tipografia.

Table 2. Regression (Stepwise) analysis of predicted value of psychopathological symptoms on burnout and burnout on psychopathology

Dependent variable	Predictors	R ²	R ² change	B	t	p	F (p)
Emotional exhaustion	Depression	,298	,298	,205	4,234	,000	
	Somatization	,340	,042	,242	6,618	,000	
	Hostility	,363	,023	,179	4,933	,000	114,652
	Paranoid traits	,374	,011	,188	4,665	,000	(,000)
	Interpersonal sensibility	,378	,003	-,101	-2,281	,023	
Depersonalization	Hostility	,201	,201	,347	9,680	,000	132,563
	Paranoid traits	,219	,018	,168	4,672	,000	(,000)
Professional achievement	Depression	,103	,103	-,259	-6,840	,000	59,563
	Phobias	,110	,007	-,106	-2,800	,005	(,000)
Symptoms' severity	Emotional exhaustion	,338	,338	,467	15,251	,000	190,111
	Depersonalization	,362	,025	-,152	-5,680	,000	(,000)
	Professional achievement	,376	,014	,139	4,604	,000	
Disease degree	Emotional exhaustion	,094	,094	,268	7,436	,000	51,830
	Depersonalization	,099	,004	,076	2,099	,036	(,000)
	Professional achievement	-	-	-	-	-	
Symptoms' diversity	Emotional exhaustion	,257	,257	,385	11,911	,000	137,495
	Depersonalization	,289	,032	-,174	-6,132	,000	(,000)
	Professional achievement	,304	,015	,143	4,478	,000	

Figura 29: Exemplo de tabela do póster CSH FPCEUP 9

1.5.4 Mapas

Estes elementos visuais são uma forma intuitiva de comunicar informação assente numa componente geográfica, contextualizando os dados da investigação na superfície terrestre. Seja a imagem de um continente, de uma aldeia ou de um recurso hídrico, todos os componentes visuais do mapa possuem uma relação entre si, como a distancia, a orientação e a escala.

Existem vários tipos de mapas, como os topográficos, os geológicos, e demográficos que apresentam informações como a densidade populacional, as migrações de animais, a propagação de epidemias, as placas tectónicas, as elevações no terreno ou as constelações. Desde as ciências sociais à engenharia civil basicamente todas as áreas de investigação podem utilizar este elemento para comunicar visualmente os seus dados.

Independentemente da audiência ou dos suportes, os mapas devem apresentar apenas informação essencial e um desenho estilizado. Este grafismo depurado facilita a percepção dos dados científicos.

Com o advento de *websites* como o GoogleEarth, o GoogleMaps ou o BingMaps o conhecimento da superfície do planeta Terra tornou-se acessível a toda a sociedade. Estes recursos beneficiaram não só a comunidade científica, mas também o cidadão comum.

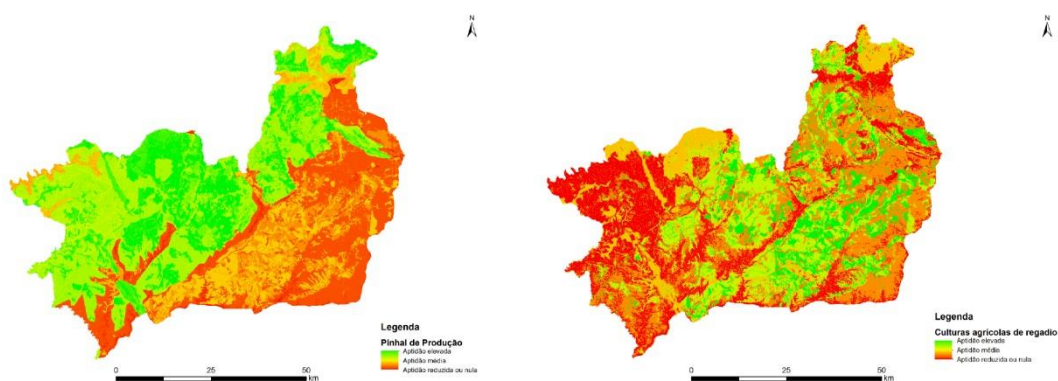


Figura 30: Mapas no póster CNA PCB 1

1.5.5 Gráficos

Uma parte considerável da investigação científica pode ser sintetizada num gráfico. É o elemento ideal para representar padrões, tendências, diferenças e similitudes (Carter, 2013). Os gráficos podem ser apresentados em forma de barra, pontos, ou linhas. Nesta representação visual os dados estão dispostos entre dois eixos perpendiculares, comumente apelidados de x e y. Os gráficos ‘pie-charts’ apresentam os dados em proporções circunscritas num círculo.

Num gráfico, os dados correlacionados devem ser representados com a mesma cor ou tonalidade e os dados antagónicos com cores assumidamente diferentes. É importante que a “selecção de cores para o gráfico tenha em consideração a informação que se pretenda destacar” (Wong, 2012, p.769).

As legendas dos gráficos e informação complementar deve ser reduzida ao essencial e a legibilidade do texto deve ser assegurada. A apresentação de gráficos tridimensionais com a inclusão de vários elementos visuais, como sombras e arestas, pode perturbar a interpretação dos dados. Um gráfico a duas dimensões disponibiliza a informação de forma mais clara e precisa.

Este elemento visual pode considerar-se mais “interessante do que palavras e tabelas porque não só apresenta dados, mas também comunica a relação entre eles” (Carter, 2013, p.96) de facto os gráficos condensam grande volume de informação (...) sendo essenciais para a análise de dados e fundamentam o argumento” (Paradis & Zimmerman, 2002, p.61).

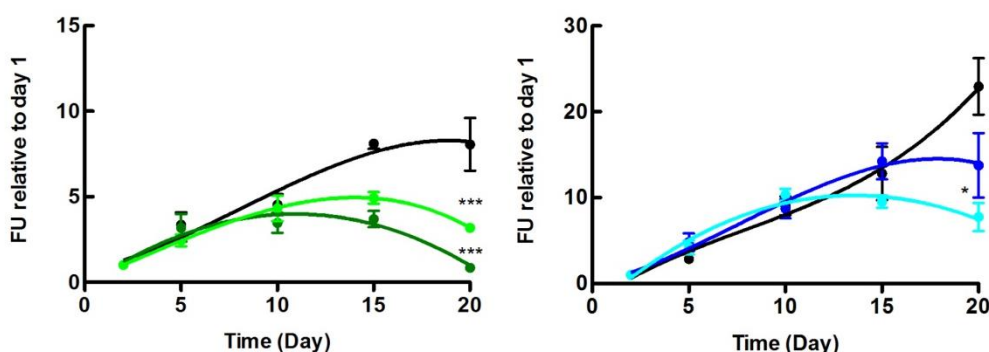


Figura 31: Gráfico do póster CVS ITQB 1

1.5.6 Diagramas

São um dos principais elementos visuais a que os investigadores recorrem para comunicar o funcionamento de um mecanismo, a importância de um componente num processo, as partes de uma estrutura, ou um esquema. O seu objectivo é o de “comunicar conceitos e não o de apresentar dados” (Wong, 2011, p.365).

Os diagramas são compostos por formas, símbolos, cor, texto e linhas, de representação visual simplificada. Alguns componentes visuais de um diagrama podem aparecer legendados, de forma a contextualizar as formas abstractas.

Existem vários tipos. Entre os mais comuns estão os diagramas em cronograma que apresentam uma relação de eventos num espaço temporal, permitindo visualizar por exemplo as várias fases de uma experiência científica. Os diagramas em árvore, exprimem a relação entre diferentes elementos, sendo que o comprimento das linhas entre cada elemento é proporcional à importância da sua relação. Como exemplo mais comum o diagrama da árvore filogenética dos animais que mostra as relações evolutivas de várias espécies ou outros organismos que possam ter um ancestral comum. Quanto maior a distância entre dois elementos, maior a diferença evolutiva. O diagrama de fluxo que apresenta a relação entre vários elementos que constituem um processo, este tipo de representação assenta numa narrativa.

Os mapas mentais são diagramas que representam conceitos, ideias ou processos que se relacionam com uma palavra ou uma ideia apresentada no centro do diagrama. Desse elemento central irradia toda a informação com ela relacionada.

Os diagramas apresentam características que os tornam uma forma eficaz de comunicar a investigação mas são também uma ferramenta coadjuvante do raciocínio científico (Sheredos et al., 2012).

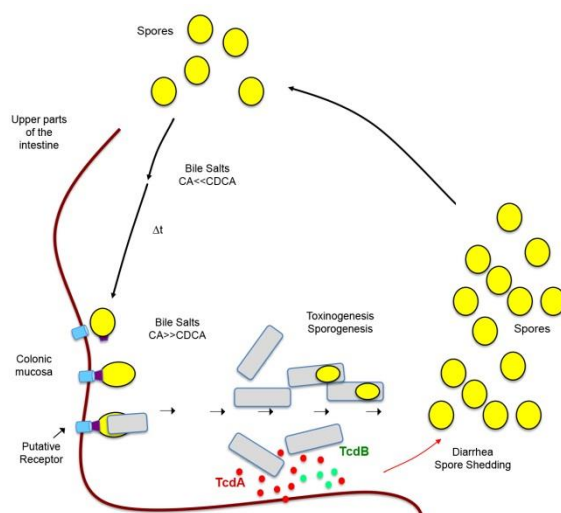


Figure 1 – Role of the spore in the infection cycle of *C. difficile*. Infection starts with spore ingestion. The spore is primed to germinate in the upper, aerobic parts of the intestine, in contact with bile salts in the form of cholate, which are more abundant than deoxycholate salts (CA < CDCA). However, spore germination may only be completed in the anaerobic colon (Δt), possibly in contact with a cognate receptor in the colonic mucosa. Following spore germination, the vegetative cells will grow, producing the two cytotoxic toxins and spores. When the colon is damaged leading to diarrhea, the spores are shed from the organism, completing the cycle.

Figura 32: Diagrama na amostra CVS ITQB 7

1.5.7 Fotografia

Um dos pioneiro da fotografia científica foi o médico Alfred Donné, que em 1840 efectuava os primeiros registos da sua investigação em microscopia através da técnica fotográfica daguerreotipo. Donné ilustrou o seu livro Atlas com fotografias, em detrimento do desenho, pois considerava que aquelas seriam uma representação mais imparcial. O seu livro de microscopia médica contém cerca de 80 fotografias de microscopia (Diamantis, 2009).

Anos mais tarde, em 1880, Edward Muybridge utilizava cerca de 36 câmaras fotográficas de forma sequencial para o registo do movimento de animais e seres humanos. Os investigadores que até então usavam as ilustrações como único processo de registo científico, podiam contar agora com a inovação da câmara fotográfica. O uso da fotografia viria a tornar-se progressivamente mais comum não só como parte do processo de investigação, mas também como prova irrefutável de validação de resultados, beneficiando todas as áreas do conhecimento.

Os avanços tecnológicos dos equipamentos fotográficos proporcionam actualmente a captura de imagens de constelações distantes, de outros planetas do sistema solar, da superfície terrestre, do movimento de líquidos e de gases, de reacções químicas e de átomos entre muitas outras valências.

Como elemento visual as fotografias comunicam instantaneamente informação, conceitos, emoções. Captam a atenção do público que memoriza mais facilmente uma

fotografia do que apenas palavras e gráficos (Carter, 2013). Seja em artigos científicos ou pôsteres, devido ao seu valor iconográfico, as fotografias devem ser contextualizadas com legendas de forma a serem assertivamente enquadradas na mensagem que se pretende transmitir (Kossoy, 2014).



Figura 33: Uso de fotografias no póster CNA ISA 5

1.5.8 Ilustrações

A ilustração científica conciliou desde sempre a ciência e a arte. Esta dinâmica está patente nos desenhos da anatomia humana de Leonardo Da Vinci, nos registos naturalistas de Albrecht Dürer ou nos esboços de botânica de Carl Friedrich Philipp von Martius até aos mais recentes apontamentos gráficos da superfície do planeta Marte.

O homem é um ser essencialmente visual, e durante a sua evolução sentiu a necessidade de registar através do desenho e da pintura o mundo em que vive. A referência visual, no contexto de transmissão de conhecimento, representa a necessidade humana para simplificar a interpretação da realidade tangível e dos conceitos abstractos.

A palavra ilustração pode também designar os elementos gráficos como fotografias e diagramas usados para ilustrar determinado texto. O ser humano recorda-se apenas de 10% daquilo que lê se o texto não tiver qualquer imagem. A inclusão de imagens catalisa o significado do texto e fomenta no leitor a memória dessa informação (Wilson, 1998).

Segundo Fernando Correia e Ana Fernandes a ilustração científica é um elemento “de comunicação, capaz de narrar a complexidade da vida selvagem, geológica ou humana através da imagem desenhada” (Correia e Fernandes, 2013, p.2). Importa a qualidade do desenho, mas é de extrema importância a clareza da informação visual. Uma correcta ilustração científica dispensa o excesso de detalhe (Carter, 2013).

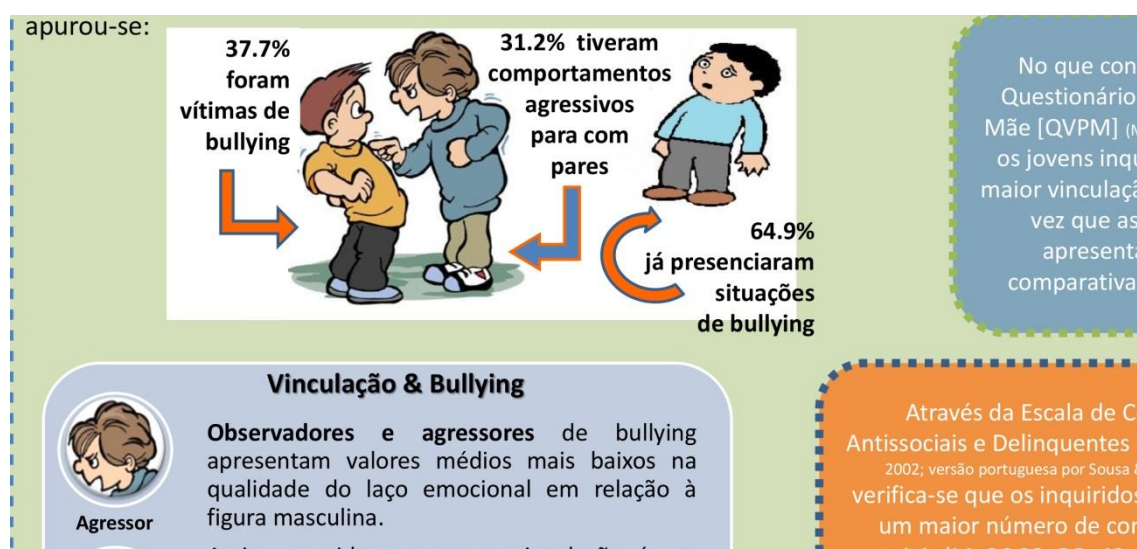


Figura 34: Póster CSH 9 EM recorreu a ilustrações

1.6 Breve História dos Pôsteres

1.6.1 Origem da palavra

A etimologia da palavra inglesa *poster*¹⁹ tem origem na expressão *post* datada do séc. XV e que significava afixar um papel a um poste num espaço público ou vedação de forma a anunciar.

Segundo a New Encyclopedia Britannica, pôster é um papel impresso para anunciar ou publicitar em espaços públicos. Quer na promoção de um produto, evento, ou sentimento como o patriotismo e acrescenta que um pôster deve chamar imediatamente a atenção do transeunte.²⁰

O termo pôster em português é um anglicismo da palavra inglesa *póster*, que segundo o Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea significa um cartaz de tamanho variável, com fins decorativos ou fotografia ampliada²¹. No mesmo dicionário o termo cartaz significa papel de grandes dimensões impresso que contém uma mensagem pública, expressa através de texto escrito ou impresso, que se afixa em lugar onde possa ser visto por aqueles a quem se destina. Na Enciclopédia Luso-Brasileira, cartaz é definido como um dos diversos meios de que se serve a publicidade, sendo geralmente rectângulos em papel colados em muros ou placas de madeira colocadas em lugares públicos. Segundo a mesma enciclopédia também significa licença de navegação que no séc. XVI os portugueses concediam, mediante o pagamento de certa soma, aos navios de outras nações, permitindo o tráfego no Oriente.²²

O uso mais antigo da palavra cartaz na língua portuguesa remonta à época dos Descobrimentos Portugueses. Durante o século XV o Oceano Indico era uma zona prolífica em comércio marítimo, onde navegadores de diferentes nacionalidades e crenças religiosas cruzavam a região para realizarem trocas comerciais. Nos finais do século XV estes mares, outrora populados principalmente por barcos árabes e indianos, viriam a ser sulcados pelas primeiras naus portuguesas a chegar a esta zona da Ásia sob o comando de Vasco da Gama. Segundo João de Deus Ramos, este marco histórico constituiu “um ponto de viragem no caminhar irreversível para um mundo mais global” mas “também um acréscimo significativo na complexidade do relacionamento entre povos, culturas e estados” (Ramos, 2017, p.1).

¹⁹ <https://www.etymonline.com/word/poster>

²⁰ *The New encyclopedia Britannica* (Vol. 9). (1986). Chicago, IL: Encyclopedia Britannica.

²¹ Dic. da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (Vol. A-F). (2001). Lisboa: Verbo.

²² Enciclopédia luso-brasileira de cultura (Vol. 4). (1991). Lisboa: Verbo

No início do século XVI os portugueses numa “demonstração inequívoca do seu poderio militar, económico e político” (Ramos, 2017, p.2) estabeleciam nesta zona do Oceano Índico um “sistema de controlo dos navios mercantes através da introdução dos cartazes” (Newitt, 1986, p.69). Sob o pretexto de protecção militar os navios eram obrigados a adquirir um salvo-conduto às autoridades portuguesas que os habilitaria a navegarem naquelas águas e a poderem realizar trocas comerciais nos portos pertencentes ao Império Português, “este certificado teria o nome de cartaz e terá sido referido pela primeira vez em 1502” (Newitt, 1986, p.74).



Figura 35: Mapa de portos portugueses na Ásia em 1550.

Sebastião Dalgado descrevia em 1919 no seu Glossário Luso-Asiático o significado e origem de “cartaz, esta palavra, que os nossos indianistas empregam, no sentido de passaporte ou salvo-conduto para navegar, não é europeia, mas de origem árabe, *qirtās* (folha de papel)²³ estaria em voga nos mares do Oriente antes da chegada dos portugueses” (Dalgado, 1919, p.221).

A palavra portuguesa cartaz perdurou até hoje com o mesmo conceito de papel e documento herdados da sua origem árabe. O anglicismo póster e o cartaz coexistem actualmente com a mesma significação no vocabulário português. Apesar das diferenças referenciadas etimologicamente entre *Poster* e *Cartaz*, iremos ao longo deste trabalho utilizar ambos os termos de acordo com a utilização contemporânea destas palavras.

²³ Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (Vol. A-F). (2001). Lisboa: Verbo.

1.6.2 Função e forma dos pósteres

Na sua essência o objectivo do póster é informar e persuadir. Para cumprir o seu propósito, o público a quem se destina um anúncio ou uma publicidade deve ficar estimulado, identificando-se com a mensagem visual para que a possa receber de modo eficaz. Segundo Margarida Santos, ao transmitir informação a função do cartaz “legitima-o como objecto de design, na área da comunicação” (Santos, 2006, p.15). Mas vários factores podem conceder ao cartaz novas dimensões gráficas. A efemeridade da sua informação pode transformá-lo num objecto artístico e o designer pode intencionalmente criar um póster onde uma intrincada composição visual se sobreponha de tal forma ao conteúdo a comunicar que a informação seja aparentemente imperceptível. Estas características conferem uma função manifestamente artística ao cartaz.

Nos finais do século XIX “quando os artistas em vez de utilizar caracteres tipográficos, desenhavam eles mesmos as letras dos textos, e quando se responsabilizavam por cada elemento no design que deveria ser reproduzido pela máquina, estavam praticando aquilo que mais tarde ficou conhecido por design gráfico” (Hollis, 205, p.11).

Olof Halldin²⁴ salienta que aquilo que o póster desperta no observador é consequência da composição visual do suporte. Um póster é composto por imagens e palavras, ou apenas por palavras e segundo Kayrock “deve comunicar de forma concisa e bela” (Rivers, 2011, p.10). Paul Rand reforça esta ideia indicado que “a comunicação visual, de qualquer natureza, deve ser vista como a personificação de forma e função, a integração do útil e do belo” (Rand, 2014, p.9) os “elementos gráficos, que definem essa forma, devem articular-se, harmoniosamente, integrando-se numa ordem lógica, de modo a provocar impulsos e transmitir informações, permitindo uma leitura rápida” (Santos, 2006, p.14) e segundo Hollis “o póster como design gráfico pertence à categoria da apresentação e promoção, na qual imagem e palavra precisam de ser económicas e estar vinculadas a um significado único e fácil de ser lembrado” (Hollis, 2005, p.6)

No princípio do século XX a “figura solitária e o texto mínimo eram a combinação mais utilizada de palavra e imagem (Hollis, 205, p.6), mas ao longo dos tempos os

²⁴ <http://www.kb.se/Docs/collections/history-posters.pdf>

designers foram transmitindo o seu estilo, técnica e cultura aos pôsteres que produziam. No entanto o objectivo de informar e persuadir manteve-se constante ao longo dos séculos, bem como os princípios de comunicação visual da publicidade onde cada elemento gráfico “é uma entidade viva e estes devem estar relacionadas entre si de forma harmoniosa como um todo, sendo isto essencial à transmissão da ideia” (Rand, 2014, p.9).

Seja publicitário, persuasivo ou artístico, o design dos pôsteres é de grande importância. Christina Holtz-Bacha e Bengt Johansson, destacam a importância do póster “num ambiente onde proliferam e competem entre si inúmeros estímulos visuais” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.3). Os elementos gráficos devem ser conjugados de forma a destacar esse suporte dos restantes e o “designer deve mostrar as suas competências em manipular esses ingredientes num determinado espaço” (Rand, 2014, p.9).



Figura 36: Pôsteres artísticos e pôsteres publicitários

1.6.3 Os primeiros anúncios públicos

Os registos mais antigos preservados até hoje de anúncios públicos datam do século I d.C. e encontram-se nas paredes de Pompeia em Itália. De acordo com Alison Cooley, “estas inscrições (*dipinti*) eram pintadas em preto e vermelho sobre o gesso branco das fachadas de lojas, casas particulares e de edifícios públicos. Denominadas de *dipinti* anunciavam jogos de gladiadores e os candidatos políticos” (Cooley, 2014, p.58).

Segundo Christer Bruun e Jonathan Edmondson, existiam também “anúncios comerciais e de recompensas, cerca de 2.500 pósteres eleitorais sobreviveram” (Bruun & Edmondson, 2014 p.103). Estes “cuidados trabalhos eram realizados por pintores profissionais (*scriptores*) que por vezes assinavam a obra (Bruun & Edmondson, 2014, p.232).



Figura 37: Dipinti eleitoral na fachada de uma casa em Pompeia

1.6.4 Oyez, Oyez, Oyez!

Em pleno século XV, apesar da utilização da xilografia ou do advento da tipografia por Gutenberg (1439) terem possibilitado a impressão do papel em larga escala e dessa informação ser afixada em lugares públicos, a iliteracia imperava e as notícias eram anunciadas ao povo pelos *Town Criers*²⁵

Estes pregoeiros percorriam cidades, vilas e aldeias. Segundo Ellen Castelow²⁶ para chamarem a atenção dos transeuntes gritavam *Oyez, Oyez, Oyez*, uma expressão com origem no verbo francês *ouïr* (*ouvir*). Com a folha de papel impressa na mão, os *Town Criers* liam o texto em voz alta informando a população sobre variadas notícias como óbitos, teatros, mercados a decorrer, proclamações do Rei e da Igreja. Após ler a mensagem, o *Town Crier* afixava (*post*) esse papel num lugar público.

Segundo Gerhard Fischer, “à excepção das províncias, em 1633 os pôsteres começaram a substituir os *Town Criers* como meio de publicidade mais eficiente” (Fischer, 2007, p.90).



Figura 38: Town Crier a ler as notícias à população

²⁵ https://en.oxforddictionaries.com/definition/town_crier

²⁶ <http://www.historic-uk.com/CultureUK/The-Town-Crier>

1.6.5 Os primeiros anúncios impressos

John Egan refere que cerca de 40 anos após o desenvolvimento da tipografia, William Caxton produziu em 1477 o primeiro anúncio publicitário em Inglaterra com 7,6 por 12,7cm (Egan, 2015, p.4). De acordo com Nicholas Rowe este anúncio visava promover o livro de Caxton “The Pyes of Salisbury Use” (Rowe, 2017,p.3). De acordo com Chris Wharton e Jonathan Hardy, “as evidências sugerem que esta impressão pode ser categorizada como um anúncio, mas a dúvida de que será um póster ou um folheto permanece” (Wharton e Hardy, 2015 p.34). Tendo como objectivo a comunicação de uma mensagem, Olof Halldin reforça a ideia de que já existiam pôsteres e anúncios com o propósito de comunicar informação muito antes da invenção da imprensa, como podemos comprovar pelos *dipinti* de Pompeia ou pela afixação diária dos *acta diurna*, jornais manuscritos romanos que veiculavam informação governamental (Egan, 2015, p.4).

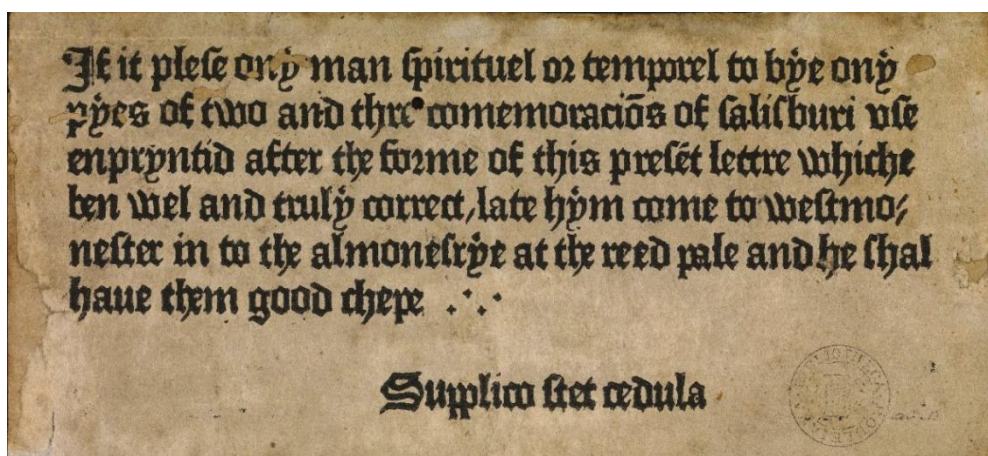


Figura 39: Anúncio de William Caxton, 1477

A xilografura foi a técnica de impressão mais utilizada até à invenção dos tipos móveis por Gutenberg no século XV. A tipografia permitiu que folhetos e pôsteres fossem produzidos de forma mais económica e com maior detalhe (Wharton e Hardy, 2015 p.35).

A tipografia teve também um papel fundamental no desenvolvimento e expansão dos jornais. Em 1610 estes suportes já eram uma presença comum na Alemanha ou Holanda, mas só em 1622 é que foi publicado o primeiro jornal inglês o *The Weekly News of London*. Apesar do seu principal objectivo ser a divulgação de notícias, a expansão dos jornais catalisou a presença e o desenvolvimento da publicidade. A receita da publicidade tornava-se progressivamente a principal fonte de financiamento

dos jornais, suportando os seus custos de produção e distribuição. O “exemplo mais antigo de um anúncio num jornal inglês remonta a 1625” (Egan, 2015, p.4), enquanto em 1657 o “semanário *Publik Adviser* anunciava os horários dos navios mercantes e a venda de produtos como chocolate e café” (Wharton e Hardy, 2015 p.35).

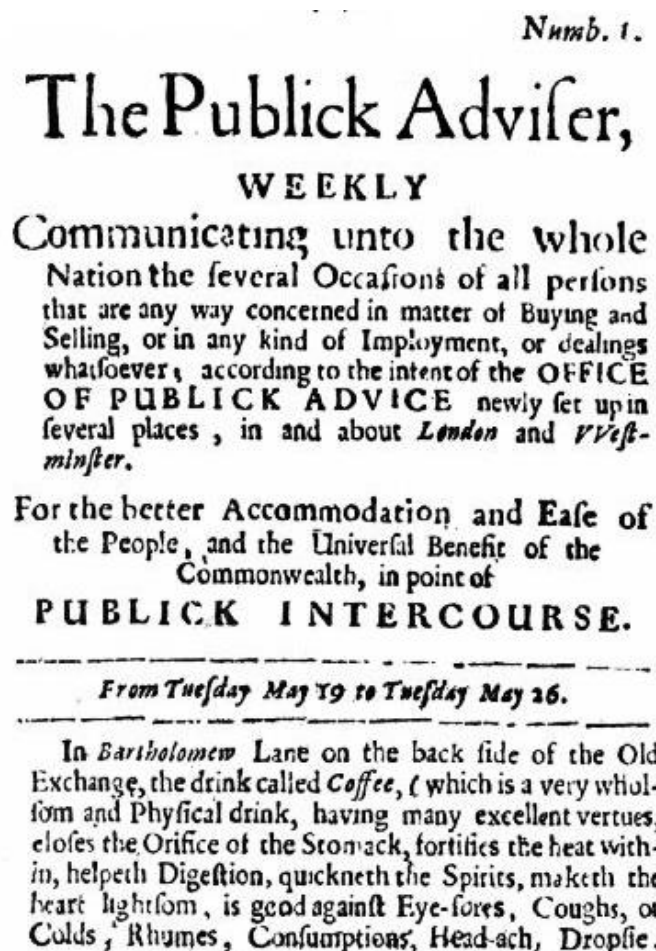


Figura 40: Primeiro número do *Publik Adviser* em 1657 anunciando os benefícios do café para a saúde

Embora o texto tenha sofrido uma revolução com a invenção da tipografia, as imagens impressas nos folhetos, pôsteres e jornais eram ainda produzidas através de xilogravura. Nos finais do século XVIII o “aparecimento da cromolitografia trouxe as cores à impressão, mas foi apenas com a invenção da fotografia no século XIX que as imagens deixaram de ser produzidas manualmente” (Wharton, 2015 p.35).

Théophraste Renaudot abria em 1628 em Paris o *Bureau d'adresses*. O escritório fornecia informações sobre emprego, sobre a venda de mercadorias e prestação de serviços. De forma a publicitar a sua empresa, Renaudot afixou pôsteres em toda a cidade e mandou imprimir e distribuir vários folhetos com a lista de produtos e serviços

à venda no seu escritório, os chamados *Feuille du Bureau d'Adresse* (Weller, 2011, p.34). Seguindo o exemplo de outros países como Inglaterra, Alemanha e Holanda, Renaudot criava em 1631 o jornal semanal *Gazzete* dando início ao “nascimento da imprensa periódica em França” (Weller, 2011, p.35). Em 1633 os folhetos *Feuille du Bureau d'Adresse* tornaram-se um suplemento do jornal *Gazzete*. De acordo com Brendan Dooley, Renaudot foi o precursor da “impressão publicitária em França” (Dooley, 2010, p.118).

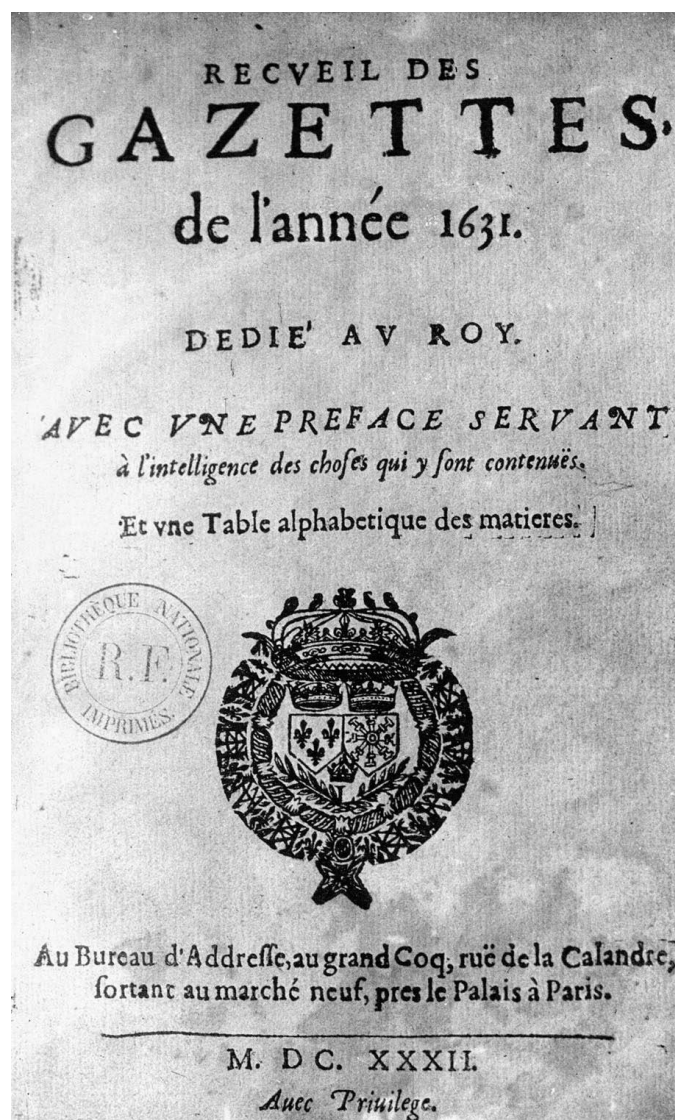


Figura 41: Capa do jornal Gazette em 1631

1.6.6 A arte dos pósteres

Réjane Bargie e Christophe Zagrodzki destacam o gravador francês Jean-Michel Papillon como um dos primeiros artistas do século XVII a produzir pósteres publicitários, que ao contrário dos seus anónimos contemporâneos, eram assinados com o seu nome. Com base na sua experiência, Papillon terá sido “um dos primeiros teóricos a procurar classificar a iconografia da publicidade” (Bargiel-Harry & Zagrodzki, 1985, p.16). E como membro da Sociedade das Artes, Paola Bertucci afirma que Papillon, terá lido nesta instituição vários ensaios à sua arte com o intuito de os publicar na *Encyclopédie* de Diderot et D'Alembert (Bertucci, 2017, p.212). Segundo Michael Twyman, “em 1766, Papillon publica o *Traité historique et pratique de la gravure en bois* dedicado à produção e impressão de gravuras” (Twyman, 1999, p.17).

Alois Senefelder inventou a litografia em 1789, mas foi um aluno da *École Nationale de Dessin* de Paris, Jules Chéret, que ao desenvolver esta técnica criou em 1866 as primeiras impressões de pósteres a cores, deixando assim com a sua importante inovação um legado que elevou posteriormente o seu estatuto a “inventor do póster artístico” (Iskin, 2014, p.6).

De acordo com *Henri Béraldi*, terá sido num jantar em sua honra que Chéret foi aclamado como o “primeiro pintor das paredes de Paris, o inventor da Arte no Póster” (Béraldi, 1889, p.255). A distinção entre o colorido e vibrante póster artístico de Chéret e os *cartazes* publicitários produzidos pelos seus antecessores terá sido a base para consagrar este suporte como arte e para assumir a sua importância no contexto do design gráfico. No entanto, o propósito de criação do póster é publicitar algo pois foi com esse objectivo que terá sido encomendado ao artista (Iskin, 2014, p.6).

Se no póster artístico do início do século XIX a mensagem publicitária era objectiva e clara aos olhos do observador, alguns designers contemporâneos como David Carson, Neville Brody, Stefan Sagmeister ou o emergente português Bráulio Amado reinterpretaram subjectivamente o póster como suporte publicitário abrindo caminho a novas abordagens estéticas, formais e conceptuais. Cada um destes designers desenvolveu uma linguagem gráfica que se manifesta no póster como elemento diferenciador e icónico. Nestes suportes o carácter artístico do póster prevalece sobre a mensagem publicitária que surge quase de forma subliminar algures na composição visual.

Chéret terá criado também um estilo próprio. Mark Henshaw e Simeran Maxwell argumentam que os pôsteres do artista francês representavam invariavelmente raparigas de lábios rosados publicitando um produto ou evento, ficando esta destacada referência visual nos seus trabalhos conhecida como a *chérette*. Ao longo da sua carreira, Chéret produziu mais de 1000 pôsteres para espectáculos, moda e outras áreas (Henshaw & Maxwell, 2007).



Figura 42: *Folies-Bergère: la Loïe Fuller*, Jules Chéret, 1893.

Na última década do século XIX, mais de vinte anos após as primeiras impressões a cores de Chéret, uma nova geração de artistas começava a desenhar pôsteres na capital francesa. Vários factores contribuíram para potenciar o interesse e o crescimento da sua produção, entre eles a possibilidade de imprimir estes suportes em papel de baixo custo, a sua exposição pública nas ruas das cidades, a sua efemeridade e a liberdade de os criar sem os condicionalismos e ambição artística de uma obra de arte.

Ao invés de limitados a galerias de arte e exposições culturais os pôsteres eram afixados em locais públicos como muros, paredes e postes. Ao fazer parte do

quotidiano da população, estes suportes publicitavam não só o produto a comercializar mas também o artista que os desenhava e assinava. Era oportunidade destes jovens autores promoverem o seu trabalho directamente a um vasto público e que impressos em grandes quantidades garantiam ao artista uma enorme visibilidade (Iskin, 2014, p.41-43).

Inspirados pela técnica de Chéret, artistas francófonos como Toulouse-Lautrec, Pierre Bonnard ou o checo Alphonse Mucha estudaram e desenvolveram os seus trabalhos em Paris – “a capital do póster” (Iskin, 2014, p.2). Estes artistas tiveram influências de vários estilos. Enquanto Chéret foi muito inspirado pela arte rococó, Toulouse-Lautrec e Bonnard foram influenciados pelas xilogravuras japonesas e Mucha pelo folclore checo ou mosaicos bizantinos.

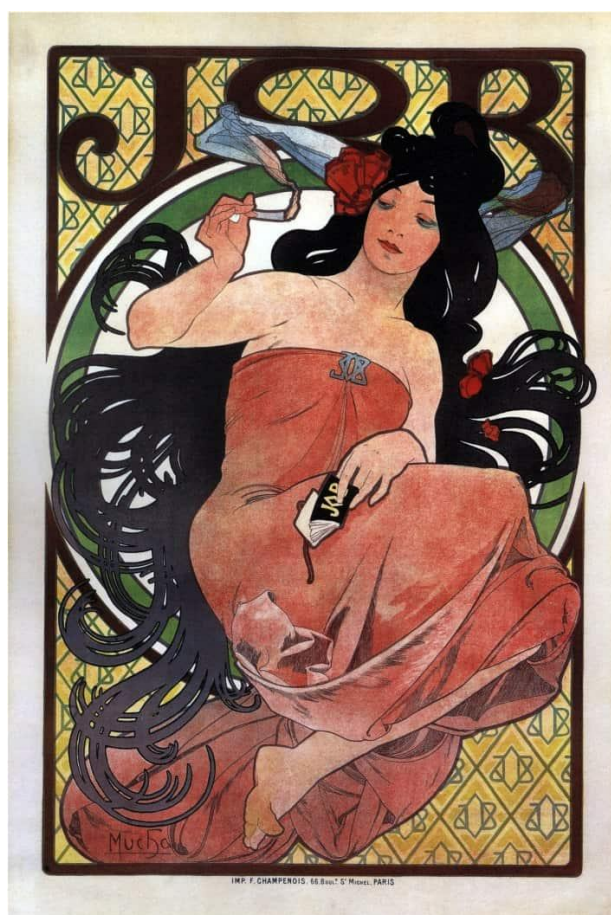


Figura 43: Job, Alphonse Mucha, 1894.

O póster artístico recorreu à iconografia como um novo conceito publicitário. As imagens destes suportes apresentavam frequentemente “consumidores de classe média, bem vestidos e quando representavam a mulher esta surgia em poses sedutoras, como os críticos contemporâneos afirmaram, muitos dos pôsteres artísticos apelavam aos consumidores através da sedução visual” (Iskin, 2014, p.6).

A classe média desta época impossibilitada economicamente de poder adquirir obras de artes como pinturas e esculturas, “começou a reconhecer o valor artístico dos pósteres e a colecioná-los” (Iskin, 2014, p.79). No final do século XIX e início do século XX “realizaram-se várias exposições organizadas por colecionadores em várias cidades europeias como Paris, Reims, Nantes, Londres, Leeds, Hamburgo, Dresden, Vienna, Estrasburgo, Bruxelas e Milão” (Iskin, 2014, p.18).

A primeira década do século XX em Paris viria a revelar o trabalho original do italiano Leonetto Cappiello na criação de pósteres. As primeiras obras terão tido influência de Chéret e Lautrec (Hollis, 2005, p.7) mas posteriormente, Cappiello desenvolveu um conceito tão revolucionário que muitos críticos o consideram pioneiro no campo da publicidade moderna. Terá sido o primeiro a relacionar um produto com um ícone ou imagem, tendo como base a psicologia da associação de imagem. A presença constante da mesma imagem a publicitar o mesmo produto permite ao consumidor reconhecer de forma imediata o que se está a publicitar. Esta fórmula mantém-se válida na publicidade actual (Hensham & Maxwell, 2007).

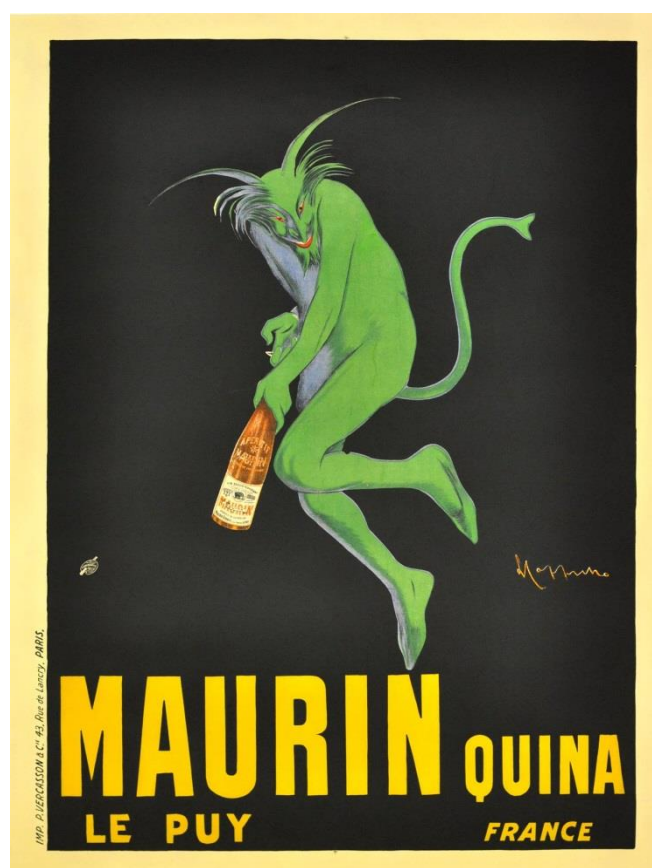


Figura 44: *Maurin Quina*, Leonetto Cappiello, 1906

1.6.7 As Revoluções e os Pósteres

No fim do século XVIII e início do século XIX uma enorme transformação tecnológica e social ocorria em Inglaterra, alastrando-se aos poucos a outras partes da Europa e do mundo. A Revolução Industrial levou a uma mudança radical no processo de fabricação dos produtos, até então manufacturados pelos artesãos, sendo agora produzidos em massa pelo advento das máquinas. A enorme quantidade de bens produzidos precisava de ser escoada de forma a sustentar os níveis de produção e os fabricantes viram na publicidade o melhor meio de estimular a procura. Os jornais foram o principal veículo para propagar os anúncios. Em 1700 circulavam em Inglaterra 25 títulos e em 1800 já eram 258 (Egan, 2015, p.6). Segundo Elizabeth Guffey, a produção de pósteres cresceu de forma exponencial levando a que as zonas para afixação diminuíssem devido à sua proliferação em massa. Estes suportes começaram a ser colocados em qualquer lado, o que levou os proprietários a colocarem avisos intimidatórios aos *billposters* (afixadores de cartazes) (Guffey, 2015, p.59-60).

Segundo Christina Holtz-Bacha e Bengt Johansson, a presença destes suportes artísticos pelas ruas não era bem acolhida por todos e com o crescimento da sua importância e expansão houve necessidade de profissionalizar a indústria e impor leis para regular o seu funcionamento. No ano de 1722 a França regulamentou a actividade dos *afficheurs* (afixadores de cartazes), ao mesmo tempo que em Inglaterra era constituída uma associação de *billposters* (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.2).

Em 1859, dois arquitectos de renome, Eugène Viollet-le-Duc e Charles Garnier escreveram um artigo na Gazette des Beaux-Arts onde afirmavam que estes suportes “desfiguravam edifícios, destruíam a cidade e ofendiam a vista” (Iskin, 2014, p.11). Os dois arquitectos consideram que os pósteres se estavam a imiscuir no território da arquitectura, afirmando que “esses monstruosos e bárbaros pósteres eram mais visíveis que os próprios monumentos” (Iskin, 2014, p.11). Afixados nas paredes, cercas, postes e árvores as queixas sobre “a desfiguração das fachadas dos edifícios e a poluição visual das cidades fazem parte da história dos posters” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.2).

Inspirados pelos pósteres franceses os artistas começaram a desenhar noutros países industrializados como a Bélgica, a Áustria, a Holanda, Itália, Espanha e os Estados Unidos. Nas ruas das cidades no final do século XIX “os pósteres eram uma expressão da vida económica, social e cultural, competindo entre si para atrair

compradores para os produtos e público para os espectáculos” (Hollis, 2005, p.5). Em França o pôster celebrava os *cabarets* e os cafés; em Itália a ópera e a moda; em Inglaterra, o circo e jornais. A expansão internacional dos pôsteres foi catalisada não só pela produção em massa destes suportes, mas também pela criação de grandes empresas que empregavam verdadeiros batalhões de afixadores de pôsteres (Iskin, 2014, p.2).



Figura 45: Pôster publicitário de uma empresa de *billposting*

No sentido de solucionar o problema da fixação de pôsteres nas cidades, várias personalidades construíram estruturas dedicadas à colocação destes suportes. Em 1824 o londrino George Samuel Harris registou a patente de uma coluna iluminada e rotativa. As colunas cilíndricas do editor Ernst Litfab surgiram em Berlim no ano de 1954, espalharam-se pelas cidades da Alemanha e chegaram a Paris em 1868, mas seriam as Colunas de Morris que se tornariam um ícone da capital francesa (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.2).



Figura 46: Coluna de Morris na Rue d'Eupatoria em Paris, 1906.

O emergente consumo em massa catalisou a publicidade e foi alimentado pelo crescimento de anúncios nos jornais, mas também pela maior exposição de pôsteres publicitários na via pública que a lei de liberdade de imprensa de 1881 veio possibilitar. Não só os jornais começaram a publicitar mais anúncios como também permitiu um crescimento exponencial do pôster em França pois tornou-se desnecessária a submissão deste suporte às autoridades para aprovarem a sua colocação na via pública. As obrigatórias licenças atribuídas aos *afficheurs* para o exercício da profissão deixaram também de ser necessárias. As evoluções tecnológicas que se alastravam pelo mundo beneficiaram e estimularam o crescimento da indústria de impressão, novas tintas e novas prensas aumentaram a qualidade e a produção de pôsteres (Iskin, 2014, p.17).

1.6.8 O póster de propaganda política

Na revolução francesa de 1789 o póster constituiu-se como um instrumento de batalha política com a pretensão de chamar a atenção do público para as ideias revolucionárias e mobilizar as populações. Os pôsteres políticos “surgiram durante as revoluções, mas foram as revoltas que eclodiram em 1848 na Europa Central e Oriental que “permitiram o desenvolvimento tecnológico do póster e catalisaram o recurso aos pôsteres políticos” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.3).

Em 1914 com a Primeira Grande Guerra “estabeleceu-se a importância do design visual. Os diagramas, as ilustrações e as legendas ajudavam a informar e a instruir” (Hollis, 2005, p.28).



Figura 47: Póster informativo sobre os tipos de aeronaves Inglesas e Alemãs, para que a população inglesa reconhecesse os aviões inimigos.

Os pôsteres foram também um dos meios utilizados pelos governos para fazer propaganda e exortar os cidadãos a participar no esforço de guerra (Hollis, 2005, p.28). Foi, segundo Harold Hutchison, neste período que “o póster manifestou todo o seu potencial e se tornou uma poderosa munição de guerra e parte da maquinaria dos governos (...) o póster seria uma das mais potentes armas dos propagandistas” (Hutchison, 1968, p.70). Até ao advento da televisão e da rádio “o principal meio de comunicação dos governos seria o papel impresso” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.1).

No contexto de guerra, o design gráfico revelou a sua importância e muitos dos seus elementos e características reflectiram-se nos pósteres, mas também noutros suportes. Tornou-se necessário o desenvolvimento de um sistema de signos que permitisse organizar e identificar equipamentos e as patentes militares, os manuais de instruções deveriam ser claros e objectivos, e foi indispensável a criação de um sistema de símbolos que identificasse as unidades e divisões do exército (Hollis, 2005, p.32).

Outro exemplo do recurso ao design gráfico foi a representação dos “soldados do seu país como heróicos cavaleiros e os inimigos como animais predatórios” (Hollis, 2005, p.31). Muitas vezes os símbolos dos países eram usados nos pósteres como alegorias para representar os heróis e a demonização do inimigo. Assim “homens e mulheres carregavam bandeiras de forma orgulhosa, e por outro lado cobras venenosas e monstros atacavam os símbolos de determinado país “(Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.4).

Em 1918 o designer austríaco Julius Klinger ilustrou os aliados como um dragão num póster para a oitava angariação de fundos para a guerra. As setas representavam as 7 anteriores iniciativas (Hollis, 2005, p.31).



Figura 48: O Oitavo Empréstimo de Guerra, Julius Klinger, 1918.

Os pôsteres produzidos pelas nações envolvidas na primeira guerra mundial reflectiam o estilo e “desenvolvimento do design gráfico em cada um desses países” (Hollis, 2005, p.28) mas a mensagem era transversal a todos. Os “pôsteres para recrutamento de tropas apelavam ao patriotismo, procurando incutir nas pessoas um sentimento de culpa por permitir que outros arriscassem a vida por elas” (Hollis, 2005, p.28-29).

Em 1914 um dos pôsteres mais carismáticos da primeira guerra apresentava o ministro de guerra britânico Lord Kitchener numa expressão interventiva, apontando o dedo ao observador. O seu gesto era acompanhado com o texto “Britânicos [Lord Kitchener] precisa de si. Junte-se ao exército do seu país” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.3).



Figura 49: *Os britânicos precisam de si*, Alfred Leet, 1914

Inspirado no pôster de Lord Kitchener, James Montgomery criou em 1917 um dos pôsteres mais emblemáticos da história dos EUA. Através do seu auto-retrato, Montgomery representou o Tio Sam com a mesma postura de Lord Kitchener, de dedo

apontado ao observador com a frase “Preciso de si no exército dos Estados Unidos” (Hollis, 2005, p.30).



Figura 50: Quero-o no exército dos Estados Unidos, James Montgomery, 1917.

De forma a tornar o pedido mais pessoal, os pósteres foram dirigidos à população. Com o intuito de financiarem os esforços de guerra, a propaganda começou a recorrer à utilização de uma figura pública, sendo que o uso da fotografia deu o mote para a presença da imagem dos candidatos nos pósteres eleitorais (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.4). A evolução tecnológica contribuiu para que “a ilustração desenhada deixasse de ser a técnica predominante. As fotografias a preto e branco podiam ser agora impressas mecanicamente” (Hollis, 2005, p.32).

Com o advento da rádio em 1920, muitas das comunicações passaram a ser endereçadas ao público através deste meio. No entanto, os pósteres mantiveram-se como um instrumento de propaganda. Durante a Segunda Guerra Mundial o importante papel motivador e congregador de ideais dos pósteres mostrou-se novamente como indispensável (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.4).

Em 1939, no início da Segunda Guerra Mundial, o design gráfico começava a desempenhar um “papel crucial na vida política dos países, em especial na época das eleições. Os muros ficavam cobertos de pôsteres e proliferavam em comícios. As imagens dos líderes, reforçadas pela constante aparição nas capas de jornais e revistas e pôsteres tornaram-se ícones” (Hollis, 2005, p.109).

Nos pôsteres da Segunda Guerra imperava a fotografia e esta era “um veículo de propaganda particularmente útil, pois mudou a forma como as imagens eram vistas (Hollis, 2005, p.109). No outro lado da barricada, os pôsteres eram também um instrumento usado pelos pacifistas e “a fotografia provou ser um meio bem mais eficiente de protesto do que as ilustrações caricaturadas da Primeira Guerra” (Hollis, 2005, p.110).



Figura 51: *Pour le Désarmement*, Jean Carlu, 1932.

1.6.9 A revolução da propaganda

Em 1927, uma década após a Revolução de Outubro na Rússia, Walter Benjamin viajava até a Moscovo encontrando na capital russa tal entusiasmo que o levou a descrevê-la como um laboratório social, político e cultural na qual reinava a paixão pela experimentação onde nenhum organismo ou organização escapavam a esse processo de constante mutação (Gough, 1997, p.1).

Os desenvolvimentos sociopolíticos decorrentes da revolução bolchevique influenciaram também os fundamentos da arte e do design russo no final da primeira década do século XX, manifestando-se formalmente na arquitectura, nas artes, no design ou na tipografia. Artistas e designers moveram esforços no sentido de construir novos produtos e uma nova sociedade (Ryan, 2001, p.8). A experimentação fez parte desta revolução das artes visuais e o denominado Construtivismo Russo “colocava em cima da mesa de laboratório, a composição, a construção, a modularidade, a estrutura, a função, a produção, o processo, o objecto e o artista” (Gough, 1997, p.1).

Os construtivistas consideravam que a arte deveria ser um reflexo da técnica e da indústria servindo objectivos sociais na construção de um mundo socialista. A “máquina era a principal influência” (Ryan, 2001, p.8) e “a produção mecânica de imagens através da fotografia adequava-se à sua ideologia. A reprodução industrial por meio das máquinas impressoras também convinha aos seus objectivos de trabalharem todos juntos no estabelecimento do comunismo” (Hollis, 2005, p.45).

As novas ideologias políticas soviéticas valorizaram a indústria, o progresso e a luta operária contra o imperialismo mundial. Estes conceitos estimularam os artistas russos a desenvolver uma nova estética ao serviço da propaganda política revolucionária. Os ideais políticos eram transportados para os pósteres através da simbologia própria deste movimento artístico. Os elementos geométricos, a fotomontagem e as cores primárias assumiam-se como regras, o vermelho era usado para identificar os elementos revolucionários, as camisas dos trabalhadores e camponeses, enquanto o preto representava os elementos imperialistas.

Philip Meggs e Alston Purvis consideram que quem melhor representou o ideal construtivista foi o pintor, arquitecto, designer gráfico e fotógrafo Lazar Márkovitch conhecido por El Lissitzky (Meggs & Purvis, 2016, p.375). Lissitzky, pensou a Revolução Russa de 1917 como um ponto de viragem para a humanidade, o comunismo como uma nova ordem social onde a tecnologia colmataria as necessidades sociais e o designer numa dialéctica entre arte e tecnologia para criar novos objectos para o bem da sociedade. Lissitzky considerava-se um construtor e esse idealismo levou-o a enfatizar cada vez mais o design gráfico como ferramenta ao serviço do bem-estar e progresso da sociedade (Meggs & Purvis, 2016, p.377).

Em 1919, El Lissitzky desenhou um póster abstracto com formas geométricas, blocos de cor e estruturas diagonais criando tensão na composição visual. Intitulado “Derrote os brancos com a cunha vermelha” este um póster de propaganda política, representava os revolucionários bolcheviques, simbolizados pela cunha vermelha, incidindo no circulo branco rodeado de uma zona preta simbolizando as forças contra-revolucionárias.



Figura 52: *Derrote os brancos com a cunha vermelha*, El Lissitzky, 1919.

Em 1921, cerca de 21 artistas e designers russos liderados por Vladimir Tátlin e Alexander Rodchenko decidiram renunciar à arte pura para se dedicarem ao design industrial, ao design gráfico e às artes aplicadas ao serviço da nova sociedade comunista. Consideravam que o artista deveria deixar de fazer coisas inúteis como a pintura e começar a construir objectos com utilidade. Seria esse o dever do artista como cidadão de uma comunidade socialista. Neste contexto, Tátlin abandonou a escultura para se dedicar ao design industrial e Rodchenko resignou à pintura para abraçar o fotojornalismo e o design gráfico (Meggs & Purvis, 2016, p. 374), auto-intitulando-se como um “construtor de anúncios” (Hollis, 2005, p.46).

O entusiasmo pela tipografia, pelos livros, pôsteres e filmes era transversal a todos os construtivistas, ávidos de proporcionar educação, conhecimento e bem-estar à comunidade (Ryan, 2001, p.8). Rodchenko, fortemente influenciado pelo suprematismo de Kasimir Malevich e pela teoria construtivista de Vladimir Tátlin, foi um dos primeiros a fazer experiências com fotomontagem (Hollis, 2005, p.46) e utilizou num dos seus pôsteres a fotografia da musa de muitos artistas desta época, Lilya Brik ao qual o poeta Vladimir Mayakovsky “dedicou todo o seu trabalho” (Rachkovsky, 2017, 41).



Figura 53: *Livros (por favor) em todos os ramos de saber*, Alexander Rodchenko, 1924



Figura 54: *Homem com uma máquina de filmar*, Vladimir e Giorgi Stenberg, 1929.

Os filmes eram também um símbolo da técnica e da inovação ao serviço das massas, e a composição visual dos pôsteres que os promoviam reflectiam a estética construtivista. Realizado por Dziga Vertov, *Homem com uma máquina de filmar*, conta com a perspectiva da câmara como se de uma pessoa se tratasse. O póster tende a reflectir este conceito através dos elementos gráficos que o compõem, como a substituição da lente da câmara por um olho, ao lado uma cara sorridente retratando o operador de câmara. Vladimir e Giorgi Stenberg não utilizavam uma figura dominante nos seus pôsteres de filmes, mas sim uma composição de várias cenas da película e o “espectador completa as imagens, fazendo as conexões, como se elas fossem sequências narrativas e contínuas do filme (Hollis, 2005, p.45).

Após a revolução de 1917 o design gráfico tal como o cinema transformaram-se em privilegiados meios de comunicação às massas num país onde a expressão visual já

se encontrava enraizada na cultura pelos tradicionais *luboks*²⁷ e pelas revistas políticas ilustradas. A oralidade e as imagens tornaram-se os agentes revolucionários e congregadores de ideias para uma população na sua maioria iletrada e em convulsão sociopolítica e de guerra. O regime revolucionário precisava de “despertar, educar e transformar a consciência das massas” (Ryan, 2001, p.8) e neste período conturbado da história russa os pósteres “tomaram-se oradores públicos, gritando *slogans* visuais e ilustrando alegorias políticas” (Hollis, 2005, p.42).

²⁷ *Lubok* ou *lubik* eram contos impressos por xilogravura, os exemplos mais antigos remontam aos finais século XVII, caracterizavam-se por gráficos e narrativas simples, inspiradas na literatura, na religião e em contos populares, eram usados como objectos decorativos em casas e estalagens. Fonte: National Library of Russia <http://www.nlr.ru/eng/coll/prints/lubok.html>. Acedido em 5 de Fevereiro de 2018.

1.6.10 Pósteres eleitorais

As escavações das cidades de Pompeia e Herculano revelaram nas paredes das casas os primeiros pósteres pintados com fins comerciais e eleitorais anunciando e os candidatos a cargos governamentais (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.1).

A evolução humana foi desenvolvendo novas tecnologias e na segunda metade do século XX a invenção da televisão mudava o paradigma da comunicação social. Os publicitários rapidamente aderiram a esta nova forma de chegar aos consumidores, mas “em muitos países as televisões mantêm algumas restrições e apenas divulgam os ideais políticos em época de eleições” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.5). Apesar da televisão ser o principal meio de propaganda eleitoral durante as eleições, os pósteres mantêm actualmente a sua importância como meio de comunicação política, desde o século XIX. Estes suportes “ajudam a reconhecer o nome dos candidatos e manter um nível de proximidade com o leitor que a televisão não consegue” (Seidman, 2008, p.1).

E ao contrário do tempo de antena disponibilizado para os anúncios eleitorais na televisão e rádio, a afixação das mensagens políticas através dos pósteres durante a campanha não está condicionada a um determinado período de tempo (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.6).



Figura 55: Pósteres de candidatos ao parlamento da Coreia do Sul, 2016.

Durante as campanhas eleitorais os pósteres são disseminados por muitos locais públicos porque essa ubiquidade é um sinal de vitalidade e força (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.7). É importante salientar que o impacto visual dos pósteres pode

também beneficiar os partidos a serem noticiados pela população iletrada, as cores, os símbolos e as fotografias dos candidatos facilitam a escolha (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.8).



Figura 56: Pôster eleitoral do candidato Satoshi Shima, 2016

Em 2016 o candidato às eleições legislativas da região japonesa de Mikawa, Satoshi Shima, fez-se representar ao lado de um gato branco em alguns dos seus pôsteres eleitorais com a frase “de volta a casa”. Na cultura japonesa o gato tem poderes protectores representando boa sorte e fortuna²⁸.

À semelhança dos pôsteres de propaganda da Segunda Guerra Mundial onde a figura de uma personalidade conhecida transmitia credibilidade à mensagem, os modernos suportes de comunicação eleitoral mantêm regularmente essa referência visual que surge agora de modo sorridente, numa pose apelativa, tendo como fundo a bandeira nacional, o símbolo do partido e um *slogan* (Seidman, 2008, p.1).

²⁸ <https://kotaku.com/japanese-politician-campaigns-with-a-cat-1783183084>. Consultado a 30 de Janeiro de 2018.

Para o eleitor será mais fácil memorizar a fotografia do candidato do que as suas palavras porque as imagens “são de apreensão imediata e mais facilmente recordadas do que o texto” (Holtz-Bacha & Johansson, 2017, p.3).

Em 2008, Shepard Fairey criava para a campanha presidencial de Barack Obama um póster que transformaria a fotografia do candidato num retrato iconográfico. A importância do póster enquanto objecto de design terá sido reforçada quando em 2009 o *Design Museum* de Londres lhe atribuiu o prémio *Design of the Year*. De acordo com Rose Etherington o painel de jurados afirmou que o póster, intitulado Hope, demonstrou o poder de comunicar ideias e que sendo criado para angariar fundos para a campanha cumpriu o seu propósito tornando-se num objecto de colecção. O director do museu Deyan Sudjic considerou que a originalidade do póster de Fairey é reveladora da importância do design no dia-a-dia da sociedade (Etherington, 2009).



Figura 57: Póster da campanha presidencial de Barack Obama, 2008.

1.6.11 O póster de cinema

Na última década de 1890 os irmãos Auguste and Louis Lumière projectavam pela primeira vez um pequeno filme a uma audiência pública no Salão Indiano do *Grand Café* em Paris, o filme intitulado *L'Arrivée d'un train en gare*, dava início ao cinema em França e, rapidamente, no resto do mundo.



Figura 58: Primeira sessão pública de cinema dos irmãos Lumière em Paris.

Segundo Edwin Pooley e Susan Pooley, os primeiros anúncios a filmes feitos em caixas de madeira pintadas à mão foram rapidamente substituídos pelo advento da cromolitografia de Jules Chéret. As cores vibrantes dos pósteres cativavam os transeuntes. As imagens em conjugação com poucas palavras permitiam que a mensagem fosse interpretada por uma população maioritariamente iletrada.

Os primeiros suportes apenas referiam o nome da companhia e o nome do teatro onde seria projectado. Desta forma poderia ser reutilizado em posteriores espectáculos. Neste contexto Chéret produziu em 1890 um póster para o filme *Projectionn Artistiques*. Na imagem uma rapariga segurava o placard com as horas da projecção (Pooley & Pooley, 1997, p.10).

De acordo com Jglad, até à década de 20 os pôsteres representavam apenas ilustrações de cenas do próprio filme com o nome do estúdio que o produzira em rodapé. Mas a partir de 1920 o elemento principal dos pôsteres começou a ser a imagem ilustrada das estrelas de cinema como Charlie Chaplin ou Marilyn Monroe poucas décadas mais tarde (Jglad, 2011).

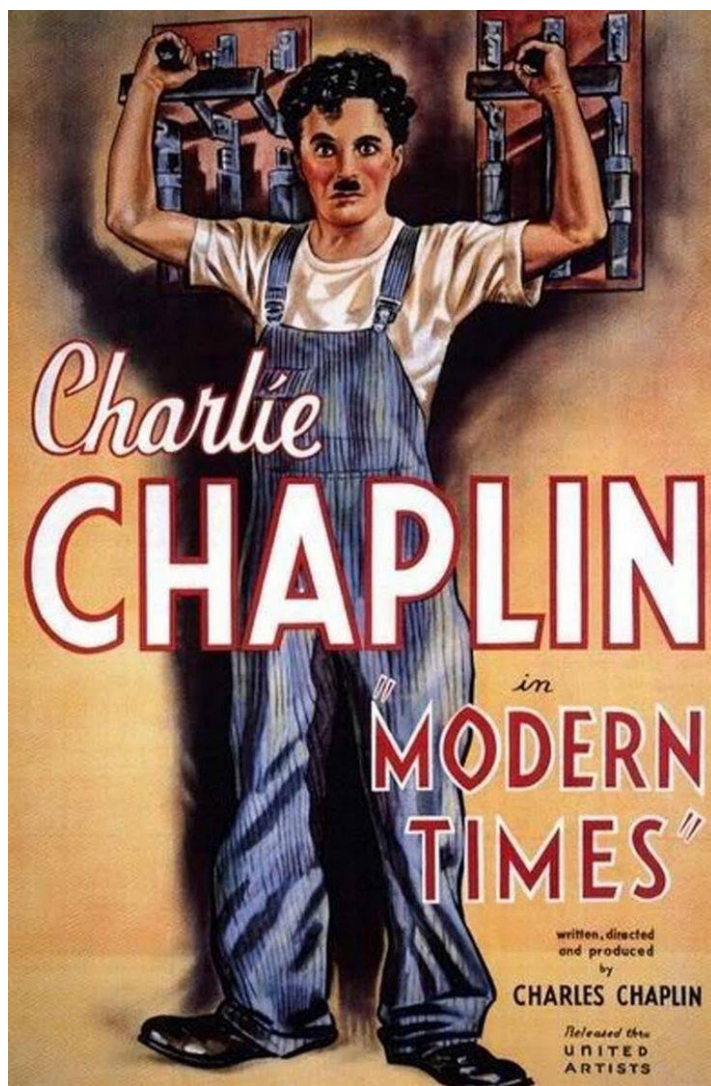


Figura 59: Charlie Chaplin in Modern Times, 1936.

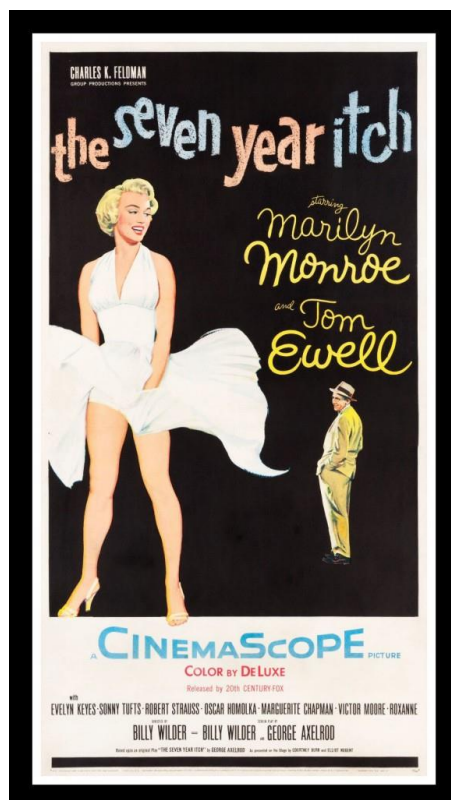


Figura 60: The Seven Year Itch com Marilyn Monroe, 1955.

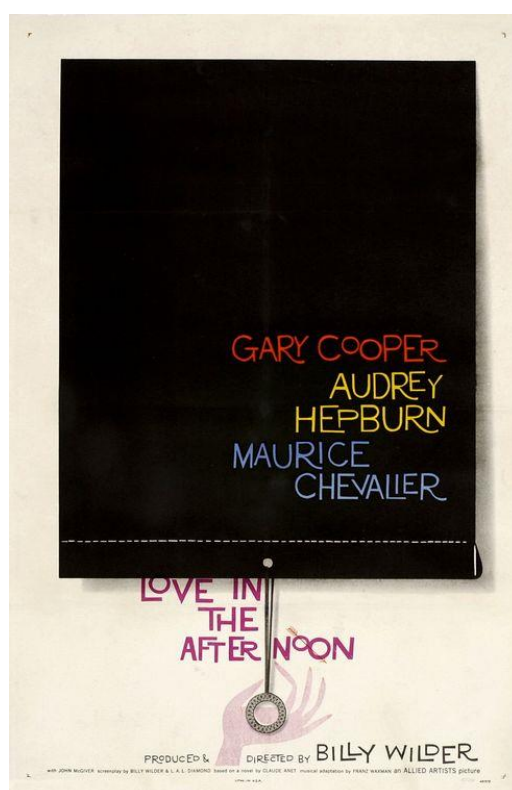


Figura 61: Love in the Afternoon, 1957.

Apesar de algumas abordagens mais conceptuais como o póster *Love in the Afternoon* nos anos 50 (fig.61), foi em 1970 que se deu uma disrupção na utilização de ilustrações e de tipografia de grandes dimensões nos pósteres. A fotografia seria, a partir de agora, a actriz principal dos elementos gráficos do póster, com a tipografia a surgir em segundo plano frequentemente em rodapé contextualizado a imagem. Nos anos 80 e 90 a fotografia e a tipografia mantiveram o mesmo peso visual (JGlad, 2011).



Figura 62 : Rain Man, 1988

A partir da primeira década do século XXI, o equilíbrio entre fotografia e texto dissipou-se novamente e a imagem voltou a sobrepor-se aos caracteres tipográficos. O cartaz do filme de animação UP e da película Dark Knight são exemplos dessa concepção minimalista (JGlad, 2011).

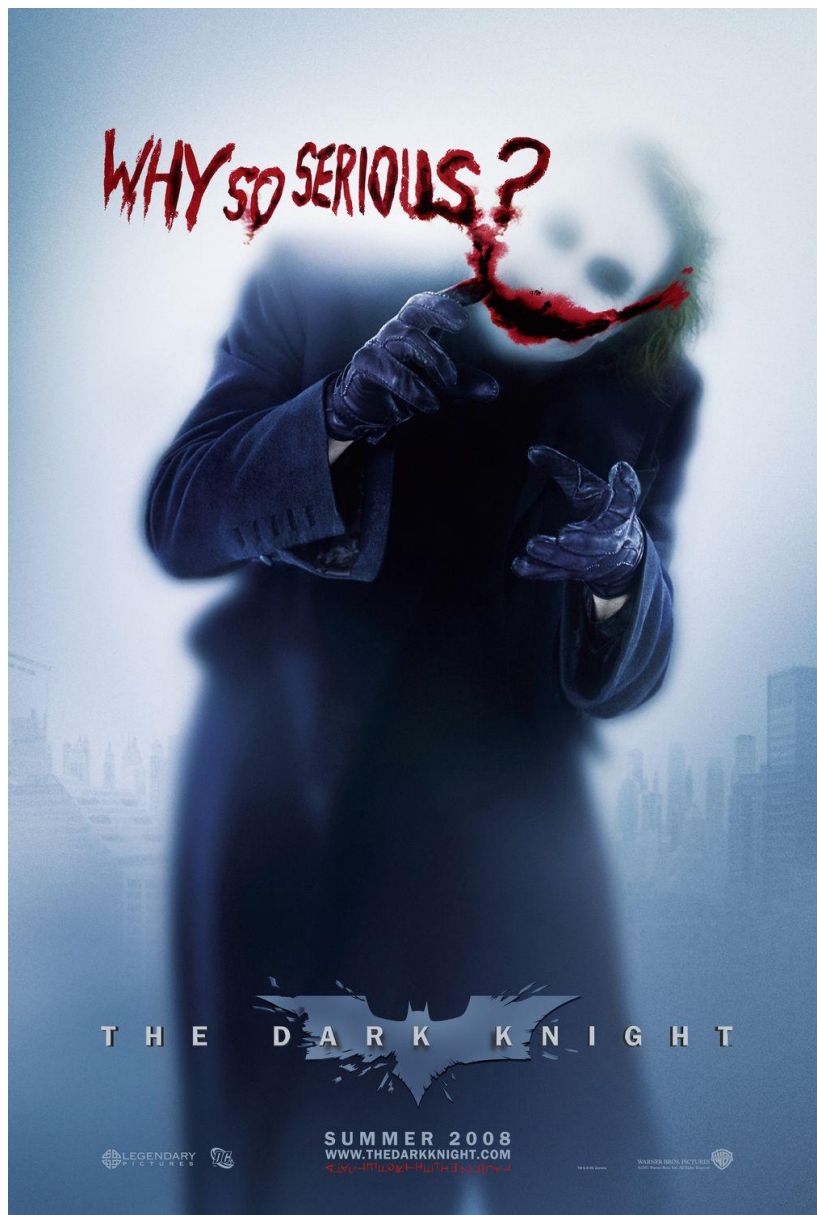


Figura 63: The Dark Knight, 2008

Segundo Ryan Errington, a publicidade *online* supera actualmente a impressa. Ambas partilham a mesma génese de publicitar algo, mas a sua divulgação através da internet possibilita a sua presença em vários canais como as plataformas sociais, *websites* e *emails* à escala global. *Websites* dedicados a filmes como o IMDb contêm publicidade aos filmes, mas acrescentam a possibilidade de visualizar trailers e consultar mais informação sobre a película. Alguns estúdios criam pequenos *websites* especificamente para publicitar os filmes mais importantes (Errington, 2015).

Apesar da hegemonia da publicidade *online*, os estúdios continuam a apostar numa presença pública nas ruas das cidades, onde *outdoors*, *mupis* e pósteres colados em paredes anunciam as estreias de filmes. Podem apresentar-se como publicitários promovendo objectivamente determinado filme ou persuasivos surgindo como *teasers*, pósteres que pretendem cativar a atenção do público-alvo através de uma simples composição visual que pouco revela sobre a película estimulando a curiosidade do transeunte.

Mas se os primeiros pósteres foram utilizados apenas com o propósito de publicitar, actualmente constituem-se como parte fundamental da cultura cinematográfica. Reconhecendo o valor iconográfico de pósteres de Chaplin ou de Monroe muitos estúdios começaram a produzir estes suportes com o objectivo de perpetuar e exaltar filmes de culto, contratando artistas e designers de renome para os produzir (Pooley & Pooley, 1997, p.6).

Após a exibição da película o póster perde o seu desígnio publicitário e alcança um estatuto artístico e decorativo. O Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea descreve póster como um “cartaz de tamanho variável para fins decorativos”.

Segundo Pooley & Pooley “muitos dos materiais publicitários produzidos para filmes são verdadeiras obras de arte (...) depois de emoldurados alguns pósteres de filme competem directamente com qualquer legítima obra de arte” (Pooley & Pooley, 1997, p.6).

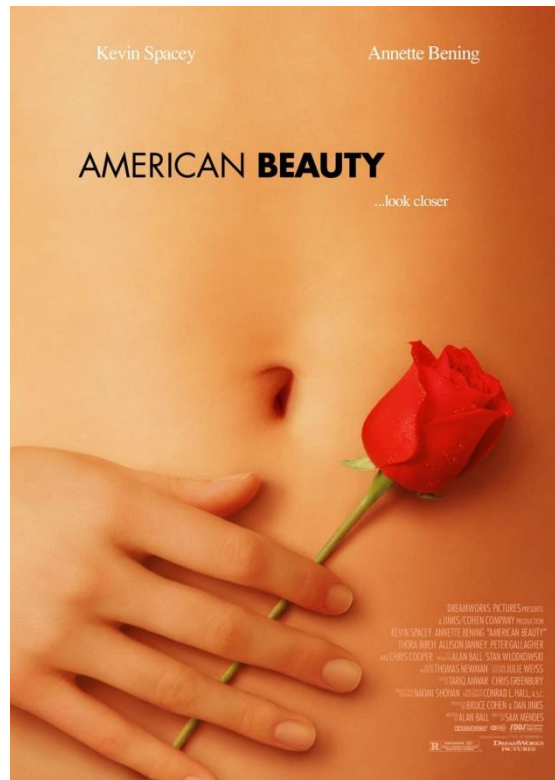


Figura 64: American Beauty, 1999.



Figura 65: The Imaginarium of Doctor Parnassus, 2009

1.6.12 Póster, máquina do tempo

Diferentes mensagens inspiram abordagens diferentes. E os pósteres, dependendo do seu objectivo, são estruturados em distintas composições gráficas com o intuito de estimular o observador ao qual se destina a perceber a mensagem e apreendê-la. Tenha ela o objectivo de informar, publicitar ou persuadir. De acordo com Olof Halldin o design destes suportes é condicionado pelo emissor pela mensagem mas também pelo receptor.

A cultura social e visual, os conteúdos das mensagens e tecnologia disponível em que cada momento da evolução humana serão as responsáveis pela realização das múltiplas abordagens conceptuais dos pósteres.

Como exemplo dessa mutação conceptual podemos observar o póster *Folies-Bergère* de Chéret 1893, a abordagem de Dieter Roth em 1973 e a de Stefan Sagmeister em 1999. Todos estes suportes com o objectivo de publicitar um evento. Roth foi fotografado a segurar um letreiro com a informação de uma exposição que iria realizar na Akademie of Kunst em Berlim, transformando essa imagem no póster de divulgação do evento.



Figura 66: Póster Grafik & Bücher, Dieter Roth 1973

Sagmeister pediu a Martin Woodtli que recortasse no seu corpo o texto com a informação do anúncio de uma conferência na Cranbrook Academy of Art situada na cidade de Detroit, onde iria realizar uma palestra. Após o recorte que demorou cerca de 8 horas, Sagmeister foi fotografado utilizando essa imagem como um suporte de comunicação gráfica. Esta obra viria a ser considerada como um ícone do design contemporâneo (Guffey, 2015, p.1).

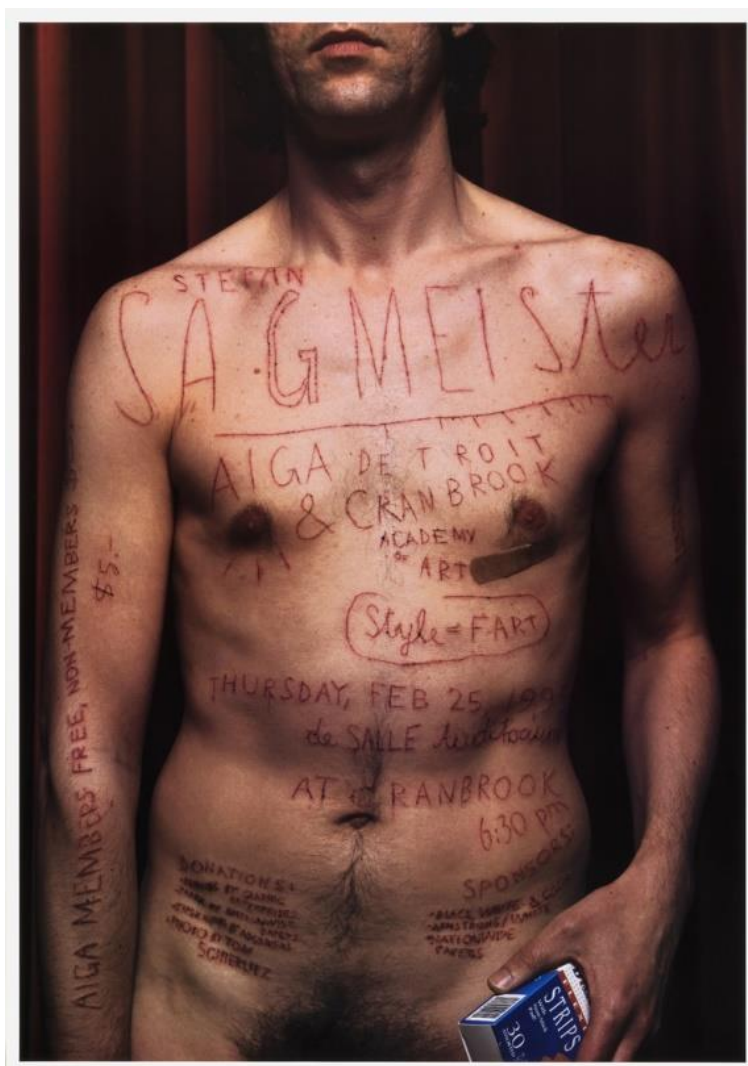


Figura 67: Pôster do anúncio de uma conferência, Sagmeister, 1999.

De acordo com Malcolm Frost, Angharad Lewis e Aidan Winterburn os pôsteres são “um documento social, que regista os gostos, interesses e atitudes de um grupo de pessoas num determinado período de tempo. Após a morte do pôster ele renasce como mensageiro da história” (Frost et al., 2006, p.23).

Paul Rand considerou que “o design é um método de juntar forma e conteúdo”, mas crê que a forma é um factor mais determinante. E acrescenta que “forma e conteúdo são elementos assimétricos pois, o tempo pode, e apaga o sentido de artefactos então familiares, mas nunca apagará a forma” (Blumenthal, 1999, p.15).

Segundo Robynne Ray “os pósteres são máquinas do tempo, um artefacto social documentando um tempo e local específico” (Rivers, 2011, p.10).

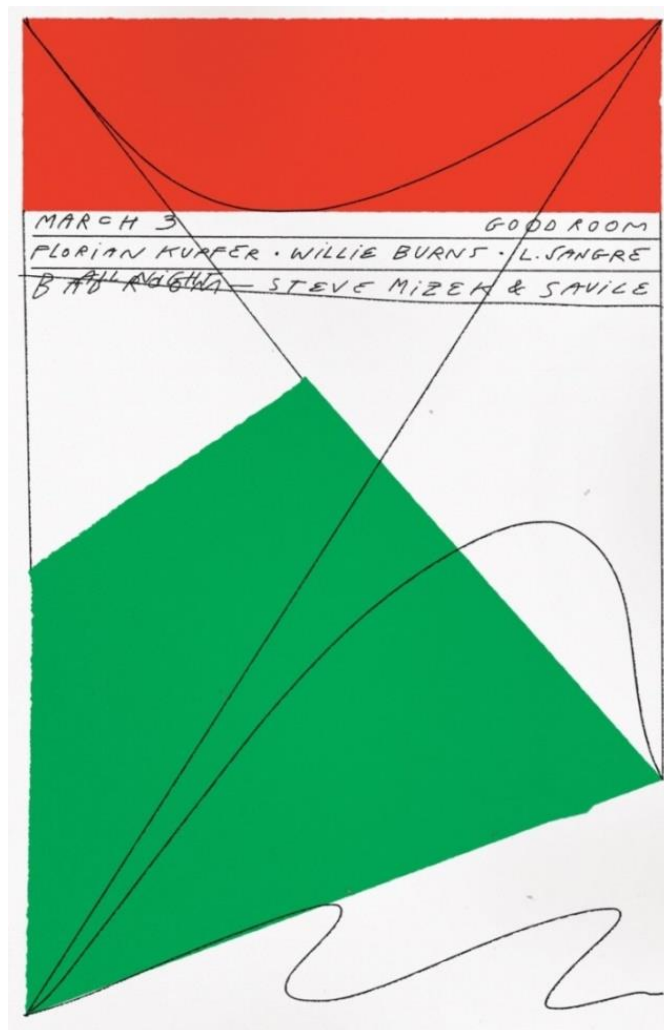


Figura 68: Good Room, Bráulio Amado, 2018.

Capítulo II - Design Gráfico Aplicado

2 A palavra Design

2.1 O Design Gráfico

“O design é como a evolução biológica, nunca culmina em algo que fica concluído ou perfeito, mas os resultados são excelentes no seu tempo” (Carter, 2013, p.12).

2.1.1 Breve definição

Segundo Malcom Barnard “definições e explicações sobre o que é o design gráfico são difíceis de encontrar”, mas sugere que “a etimologia pode ajudar a compreender a origem das palavras e a associação com o seu significado actual (Barnard, 2013, p.10).

A palavra “gráfico” advém do antigo termo grego *graphein*, que significa marcar, um registo que compreende quer a escrita quer o desenho (Barnard, 2013, p.10). Enquanto “design” tem a sua raiz etimológica no latim *designāre*, construída através da junção das palavras *de* e *signare* que significa “pôr signo, marcar, representar, designar”. *Designāre* deu origem à palavra italiana *disegno*, a *dessein* no francês, *diseño* em espanhol, *desenho* em português e *design* em inglês. A palavra inglesa *design* é actualmente usada como um substantivo *design* (objectivo, intenção); e como verbo *to design* (projectar, desenhar, planear) (Flusser, 2010, p.9).

Ao adoptarmos o anglicismo *Design* para a língua portuguesa, disseminou-se na sociedade a ideia que um *designer* se limita a desenhar, pela sua similitude com a nossa palavra desenho. No entanto, *design* significa desenhar e projectar. É neste sentido que Gui Bonsiepe²⁹ afirma que as “traduções de *design* por *desenho* foram infelizes, porque o *design* (no sentido de projecto) pode ser realizado sem a colocação de esboços (*drawings*, *dibujos*) no papel” (Bonsiepe, 2011, p.13).

Para Sofia Chora (2011) o design é uma actividade projectual, em que a “função é a sua motivação de existência e a missão do projecto é a de comunicar a intenção e desempenhar a função a que se propõe” (Chora, 2011, p.171). Bruno Munari acrescenta que “um designer é um projectista dotado de sentido estético” (Munari,

²⁹ Gui Bonsiepe é um designer alemão que estudou e leccionou na escola de Ulm. Em 1968, após o fecho da instituição radicou-se na América Latina. Mais informação em <http://www.guibonsiepe.com/> acedido em 3 de Julho de 2017.

2014, p.30). Segundo Paul Rand "projectar é muito mais do que simplesmente juntar, ordenar, ou mesmo editar; é adicionar valor e significado, simplificar, clarificar, modificar, dignificar, dramatizar, persuadir e por vezes divertir. Projectar é transformar a prosa em poesia " (Rand, 1993, p.3).

Na comunicação gráfica, a mensagem é parte integrante de um projecto, é pensada e definida antes de ser emitida, pelo que não existe a improvisação característica de um diálogo entre duas pessoas. Segundo Edward Tufte as ambiguidades e os ruídos visuais devem ser sempre que possível, eliminados pelo designer, com o objectivo de transmitir uma mensagem nítida e assertiva, pois “a excelência gráfica é aquela que oferece ao observador o maior número de ideias, num curto espaço de tempo, utilizando pouca tinta e ocupando o menor espaço possível” (Tufte, 2015, p.13).

Para Bang Wong muitas mensagens gráficas que vemos no dia-a-dia apresentam ambiguidades que perturbam o significado que o designer pretende comunicar. Isto é mais frequente quando se tratam de imagens, pois elas são por natureza polissémicas, ou seja, têm vários significados possíveis. Se isto é válido para a expressão artística ou poética, pretendendo o autor que a sua obra seja interpretada e fruída de forma subjectiva, no design gráfico o objectivo é que a mensagem seja decodificada de uma forma inequívoca pela maior parte dos seus observadores. A eficácia de um projecto de design gráfico é determinada pela capacidade do público-alvo “descodificar o esquema visual” (Wong, 2011, p.987).

2.1.2 Funções do Design Gráfico

De acordo com Malcom Barnard (2013) as funções do design gráfico estruturam-se em quatro vectores: a informação, a persuasão, a decoração e a magia.

Tomemos como exemplo da função informativa, os logótipos, os rótulos de embalagens, a sinalização rodoviária, mapas, diagramas, ilustrações, infografias e suportes como os pósteres.

Outra função do design gráfico é persuadir, convencer ou induzir no observador uma mudança de atitude ou comportamento. Toda a produção gráfica tem uma componente retórica, cujo objectivo é alterar o pensamento e condicionar o seu público-alvo na tomada de certas decisões. Um logótipo informa mas também pode persuadir o observador a atribuir fiabilidade e confiança à empresa, um póster de

propaganda política pode induzir o eleitorado a mudar o sentido de voto, e o propósito da publicidade é claramente persuadir o consumidor.

A função decorativa pode ser exemplificada pelo testemunho do designer Charles Wilkin, que em 1983 adquiria um disco em vinil apenas por ter ficado fascinado com a ilustração de Derek Riggs na capa do álbum *Piece of Mind* dos Iron Maiden. Segundo Wilkin a capa “transformou a minha rebelião juvenil em inspiração e tornou-se a razão de me tornar designer e ilustrador” (Heller, 2011, p.214). De acordo com Jaques Aumont “as imagens estéticas são as que produzem no espectador determinadas sensações” (Aumont, 1997, p.55). O autor considera ainda que “esta função é inseparável da ideia de arte. Uma imagem que produza um efeito estético (sensação) é tomada como arte” e sugere que a publicidade é exemplo disso (Barnard, 2013, p.13). Contudo Clive Ashwin afirma que até o mais “objectivo e pragmático desenho técnico de engenharia pode gerar um sentimento no seu observador, assumido uma comunicação quase poética” e que o propósito final do design gráfico “não é a contemplação estética por parte do observador mas a comunicação de informação que poderá influenciar atitudes e acções futuras” (Ashwin, 1996, p.207).

Um póster de Chéret que anunciava um espectáculo de cabaret em 1887 deixou há muito de cumprir a sua função informativa e persuasiva. Este suporte assume agora uma função estética, decorativa. Segundo Ashwin “é impossível separar uma função poética de um desenho das suas outras possíveis funções” (Ashwin, 1996, p.207)

A função mágica do design gráfico ocorre porque este “produz algo diferente do que realmente é”, mas também “torna próximas pessoas ausentes ou locais distantes”. Em suma “fazer aparecer coisas e transforma-las em outras é exactamente aquilo que um mágico faz, sendo por isso que o design gráfico tem uma função mágica, por mais residual que possa parecer” (Barnard, 2013, p.15).

Para Richard Grefé, o director executivo da AIGA até 2015, o “design é o intermediário entre a informação e o conhecimento” (Landa, 2014, p.1) Paul Rand considera que o “design amplia a percepção, amplia a experiência e melhora a visualização ” (Rand, 1993, p.3). O design gráfico é parte integrante da cultura visual contemporânea, uma vez que está presente em todos os suportes impressos, nos filmes, na internet, nos media. Os designers são responsáveis pelos artefactos visuais e pela cultura popular. Imagine-se “um mundo sem pósteres provocativos, cidades sem sinalética rodoviária ou o caos num jornal ou num *website* sem o contributo dos designers gráficos (Landa, 2014, p.1).

2.1.3 Princípios de Design Gráfico

Em 1920, três investigadores da Escola de Psicologia de Berlim Max Wertheimer, Wolfgang Kohler e Kurt Koffka desenvolveram estudos sobre a percepção visual e concluíram que o olho humano tende a organizar os elementos visuais em grupos. Para Duane e Sydney Schultz essa organização depende da semelhança e proximidade dos elementos, quanto mais próximos, maior a tendência em combinar-se pois “o processo cerebral, primordial na percepção visual, não é um conjunto de actividades separadas” (Schultz, 1992, p.311).

De acordo com António Damásio o conhecimento só é possível se duas condições se verificarem. Primeiro é a capacidade de mantermos uma imagem mental na nossa consciência e excluir todas as restantes, ou seja a focar a actividade neuronal em determinada imagem e diminui-la para todas os estímulos visuais em redor. Segundo, é necessária a existência de um “mecanismo de memória, que mantém activas diversas imagens separadas durante um período de centenas de milhares de milissegundos. E com o tempo, o cérebro vai reiterando as representações topograficamente organizadas que sustentam essas imagens separadas (Damásio, 2011, p.212). Em suma é necessária a “criação de ordem a partir da exibição paralela de imagens porque o desenho do cérebro só permite, em um dado momento, uma quantidade limitada de actividade mental e de movimentos”. Desta forma “as imagens que constituem os nossos pensamentos têm de ser estruturadas em grupos” (Damásio, 2011, p.214).

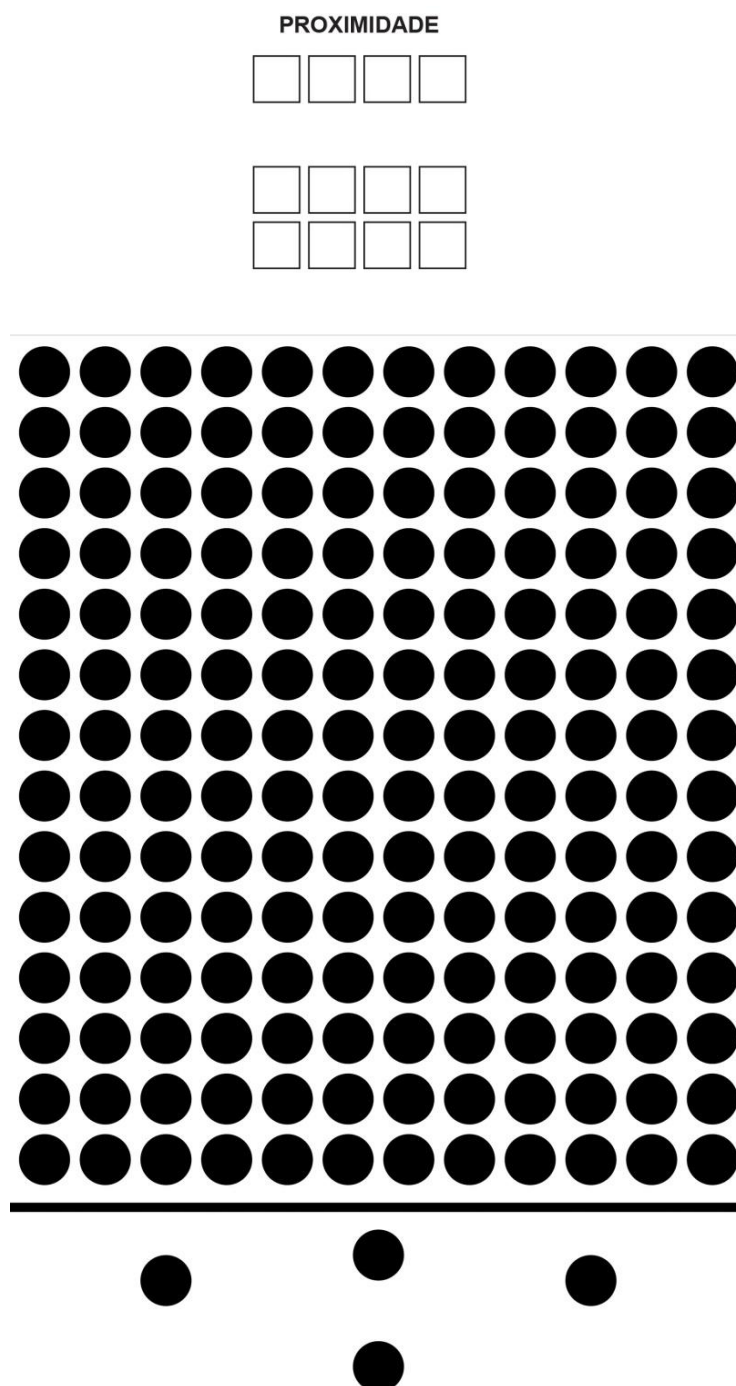
A resposta do cérebro aos inúmeros estímulos visuais a que está sujeita diariamente, é organizar e agrupar a informação de forma a simplificar a sua interpretação. As palavras são um exemplo dessa organização mental onde a percepção/leitura do “todo” se sobrepõe às letras que as compõem. Como afirmou Duane Schultz “juntamos algumas notas musicais e algo, uma melodia ou tom, surge da combinação” (Schultz, 1992, p. 295).

Segundo Amy Arntson, a Teoria da Gestalt (do alemão Gestalt, “forma”) é uma doutrina que defende que o “todo percebido é maior do que a soma das suas partes” (Arntson, 2012, p.73). A investigação dos psicólogos alemães sobre a percepção humana contribuiu com a definição de princípios para a composição de elementos visuais que foram adaptados à investigação e prática do design gráfico, nomeadamente os princípios da proximidade, semelhança, continuidade, encerramento e figura/fundo (Arntson, 2012). Cada um destes princípios utiliza

diferentes abordagens de composição visual no sentido de criar um “todo” entre os vários elementos de um suporte de comunicação. Os princípios da Gestalt, que apresentamos de seguida, permitem ao designer tentar perceber como funciona a percepção visual e estruturar uma comunicação mais eficaz.

2.1.3.1 Proximidade

Este princípio de design gráfico, usa a proximidade de elementos para os associar, construindo uma unidade. Os elementos não precisam de estar agrupados, mas quanto maior a sua proximidade maior a percepção de unificação, que pode ser catalisada pela cor, forma, dimensão, entre outros (Arntson, 2012, p.76).



Joy Division, 2 May 1980, University of Birmingham, England

Figura 69: Póster do concerto da banda Joy Division, Scott King.

2.1.3.2 Semelhança

Quando os objectos aparentam ser similares são percebidos como um grupo. Essa percepção ocorre quando possuem a mesma forma, tamanho, cor ou disposição espacial (Arntson, 2012, p.76).

SEMELHANÇA

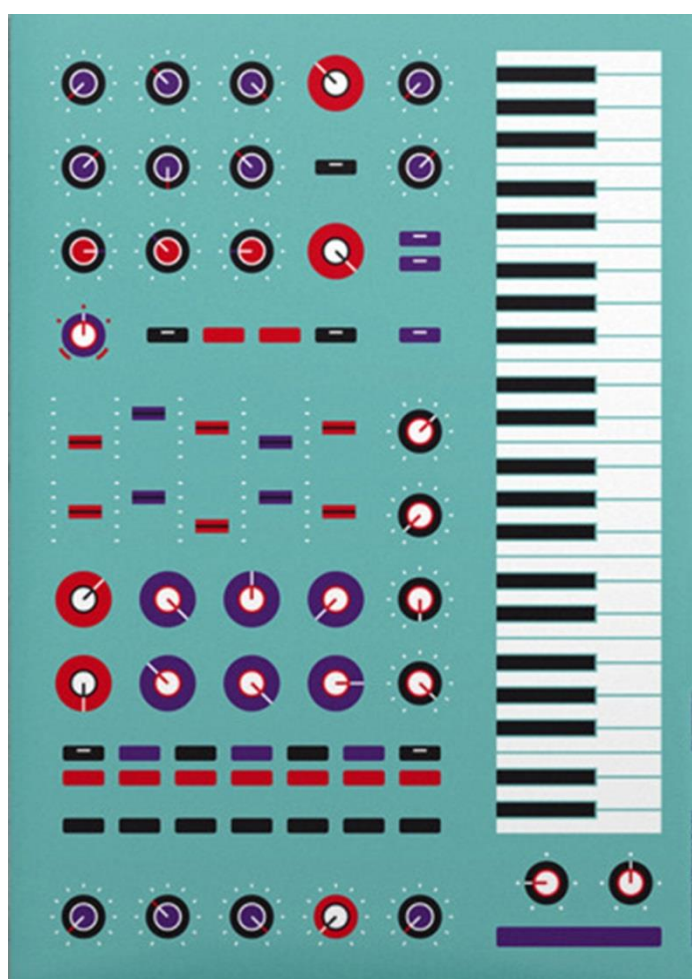
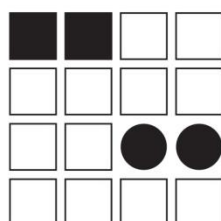


Figura 70: Póster *Sintesis*, Estúdios Dorian.

2.1.3.3 Continuidade

É o princípio através do qual o olho percorre um caminho, percebendo os elementos visuais como uma única figura contínua em vez de linhas ou pontos separados. Os elementos alinhados são interpretados como um grupo (Lidwell et al., 2010, p.116).

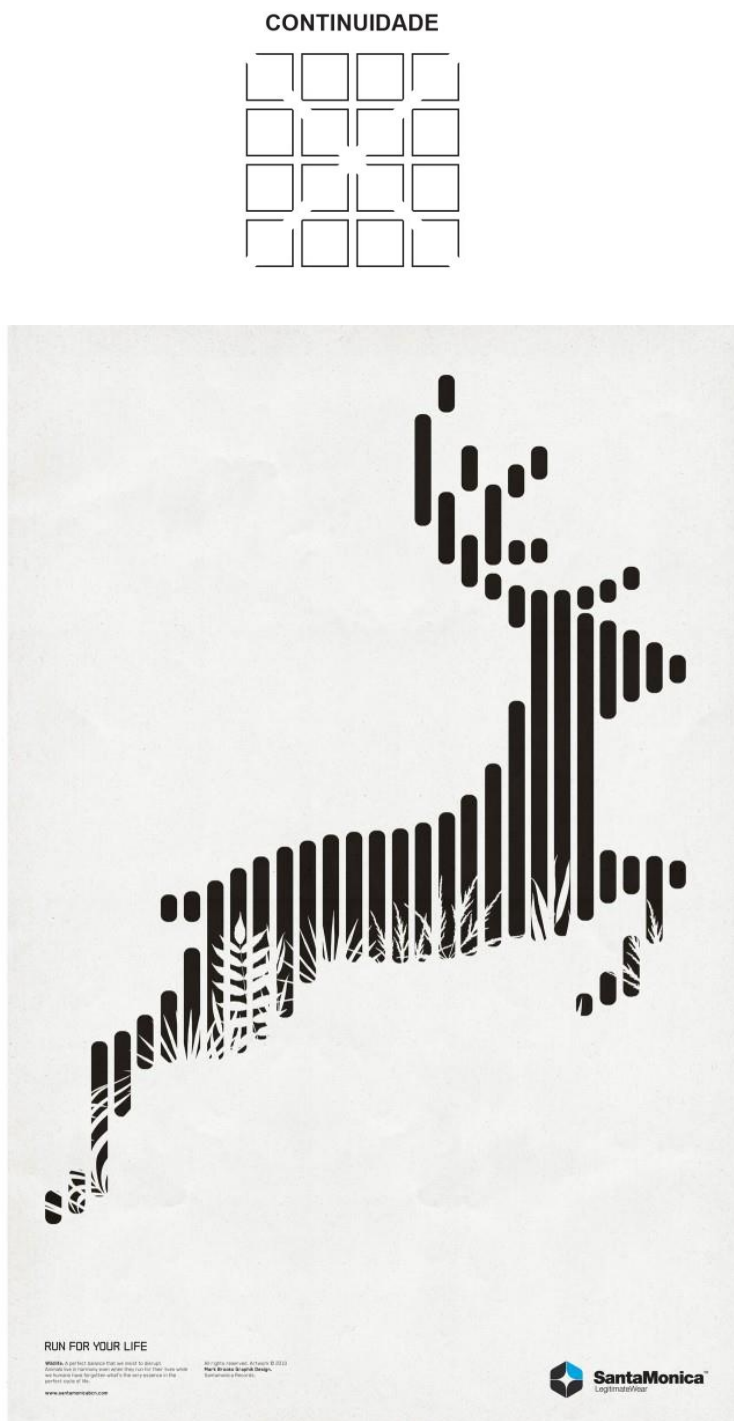


Figura 71: Pôster *Santa Mónica*, Estúdio Mark Brooks.

2.1.3.4 Encerramento

Ao observar uma forma composta por vários elementos, o ser humano tende a percebê-la como uma. E mesmo que essa forma unificada esteja incompleta o cérebro humano tende a torná-la familiar preenchendo os espaços vazios com a informação em falta (Lidwell et al., 2010, p.44).



Figura 72: Pôster *Art*, Yasmina Reza.

2.1.3.5 Figura/Fundo

É a lei da percepção que torna possível discernir os elementos gráficos numa composição visual (Arntson, 2012, p.79). Para melhor compreender o que está a ver, o olho e a mente procuram separar os objectos do fundo onde estão inseridos, interpretando-os como dois planos de focagem distintos (Landa, 2013, p.21). Este princípio é utilizado para criar figuras ambíguas, se o olho focar o fundo como o plano principal poderá perceber uma segunda imagem (Lidwell et al.,2010, p.96).

FIGURA/FUNDO

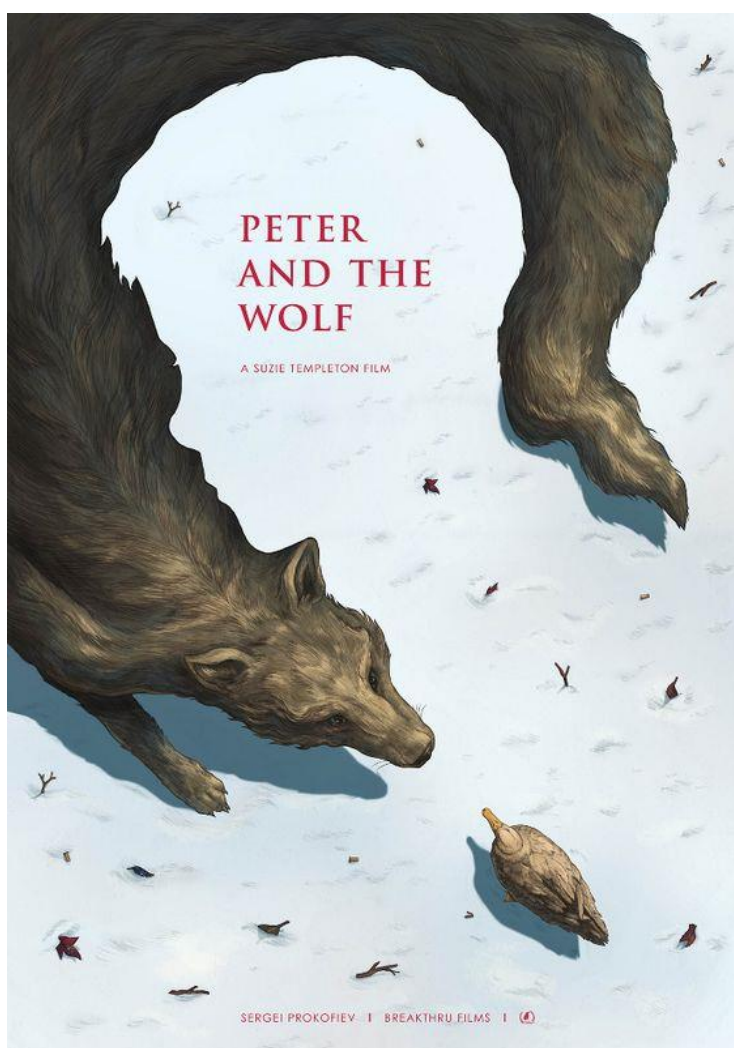
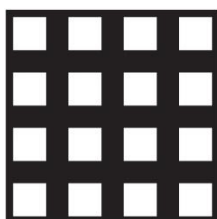


Figura 73: Póster *Peter and the Wolf*, Phoebe Morris.

Em suma pontos, linhas, cores, ilustrações, símbolos, textos, fotografias entre outros elementos devem ser compostos de forma a serem “interpretados globalmente, numa mensagem visual unificada em vez de um conjunto separado de elementos” (Pettersson, 2012, p.116).

Conjugados com a Teoria da Gestalt existem outros princípios de composição visual que promovem a qualidade funcional da comunicação visual.

2.1.3.6 Alinhamento

Este princípio promove a unidade na composição e uma coesão visual, o observador percebe mais facilmente as ligações entre os elementos visuais se estes estiverem alinhados entre si através dos seus vértices ou dos seus eixos. Como “as pessoas procuram ordem visual, os seus olhos facilmente observam essas relações e fazem conexões entre as formas” (Landa, 2013, p.39). Uma disposição arbitrária e desordenada da tipografia, da fotografia e de outros elementos visuais, prejudica a interpretação da comunicação (Lidwell et al., 2010. p.24).

ALINHAMENTO

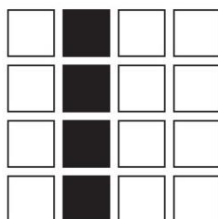


Figura 74 : Póster *el Més Petit de Tots*, Estúdio Miquel Puig.

2.1.3.7 Hierarquia

2.1.3.8 Na presença de inúmeros elementos visuais é primordial dar ênfase à informação mais importante, quer para facilitar a interpretação quer para realçar a mensagem principal do suporte de comunicação. Estabelecendo a hierarquia dos elementos visuais é delineado o percurso da narrativa gráfica com que o público deverá percepcionar a mensagem visual (Lidwell et al., 2010, p.122). Sem hierarquia nos elementos a composição visual é um caos (Landa, 2013, p.33). Na fig. 75 é o corpo da letra que estabelece a hierarquia dando primazia ao título da peça.

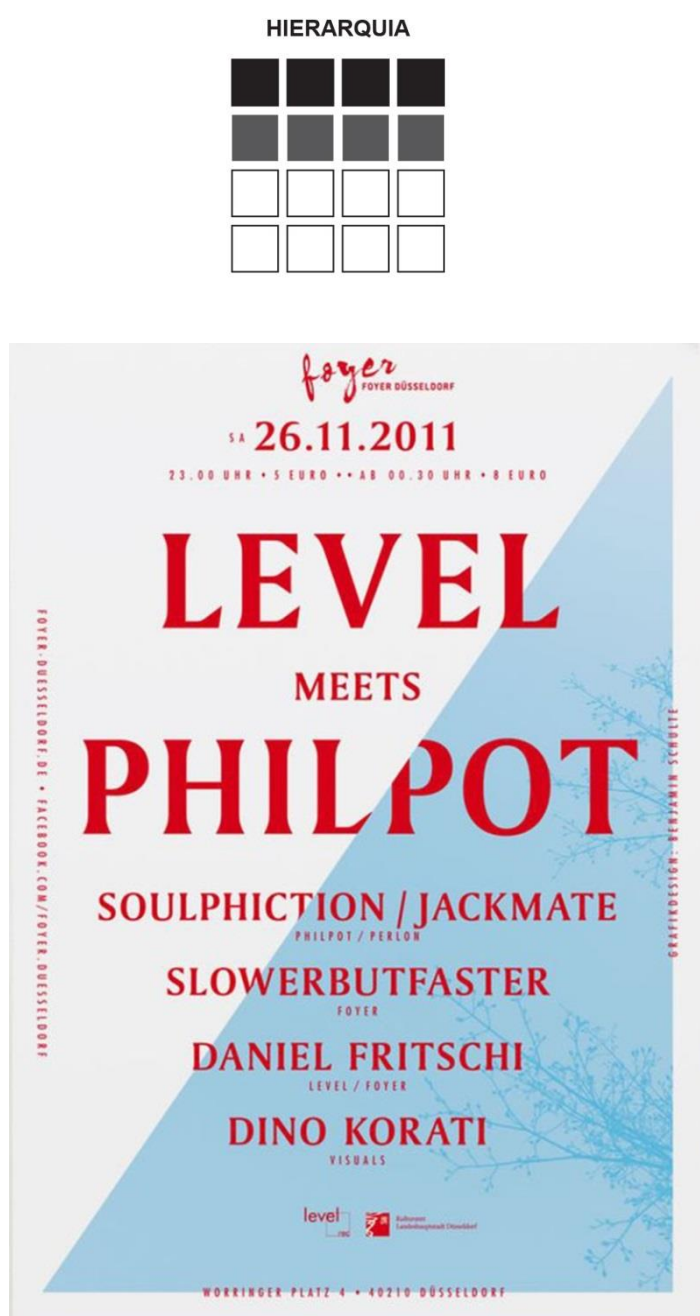


Figura 75: Póster *Level meets Philpot*, Benjamin Schulte

2.1.3.9 Contraste

Este princípio proporciona a legibilidade do texto e ajuda a dar ênfase aos elementos visuais que se pretendam destacar. Acontece quando pelo menos dois elementos visuais são antagônicos. A cor é a variável mais comum mas outros elementos como a tipografia, as ilustrações, as fotografias podem apresentar-se em contraste estético (Sherin, 2013, p.136).



Figura 76: Pôster *Munich Tecno*, Estúdio C100

2.1.3.10 Repetição

Princípio de organização da informação através da repetição de elementos visuais (cor ou forma) permitindo criar uma linguagem intrínseca no suporte de comunicação. A consistência de certos padrões visuais em grupo define um estilo gráfico e catalisa a percepção e interpretação da mensagem visual (Lidwell et al., 2010. p.56). Sem a repetição de elementos visuais a organização e a hierarquia da informação não seriam evidentes (Landa, 2013, p.36).

REPETIÇÃO

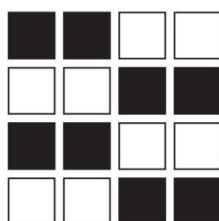


Figura 77: Póster *Natura Libera Tour*, Daniel Peter & Alice Kolb

2.1.3.11 Equilíbrio

Este princípio confere harmonia à composição distribuindo proporcionalmente o peso visual dos diferentes elementos gráficos. Não implica uma dimensão similar dos elementos ou uma paleta de cores homogênea, mas sim uma estabilidade visual entre todos os elementos da composição, facilitando a interpretação da mensagem (Landa, 2013, p.31).

EQUILIBRIO

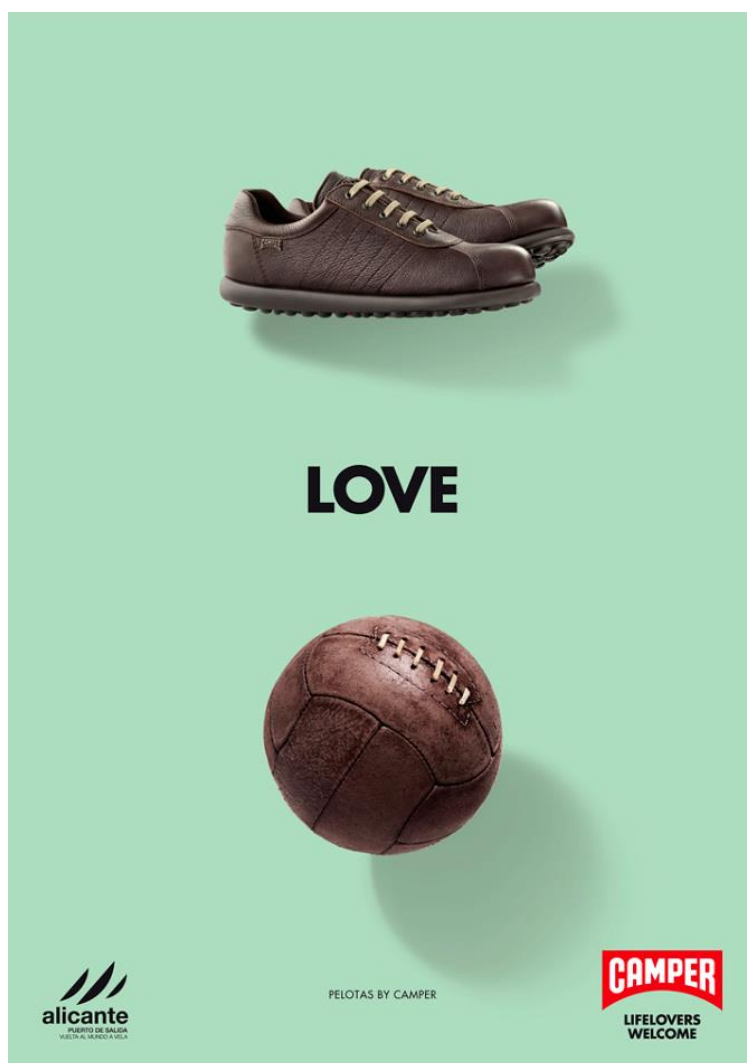
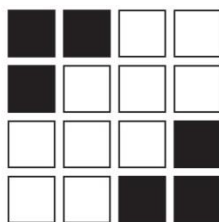


Figura 78: Pôster *Camper*, Estúdio Ruiz+Company

2.1.3.12 Cor

Facilita o agrupamento de informação e pode potenciar a visualização de certos elementos gráficos se for usada uma cor com um elevado comprimento de onda, como o vermelho. As cores transportam também uma carga emocional e referencial, pelo que o uso de determinada paleta de cores pode contextualizar e catalisar a mensagem verbal que se pretende transmitir. O simbolismo da cor não é universal e cada cultura pode atribuir-lhe uma significação particular (Lidwell et al., 2010 p.46).

COR

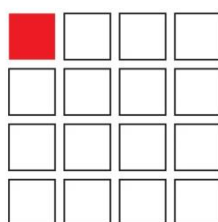


Figura 79: Póster *Death By Audio: Deerhook* , Estúdio Kayrock Screenprinting

2.1.3.13 Espaço

O espaço em branco é tão essencial quanto o preenchido pelo texto ou pelas imagens, pois permite destacar visualmente esses elementos. Zonas neutras entre o texto e outros elementos visuais fomentam a sua legibilidade. A simplicidade visual da composição pode catalisar a percepção e interpretação da mensagem (Malamed, 2015, p.48).

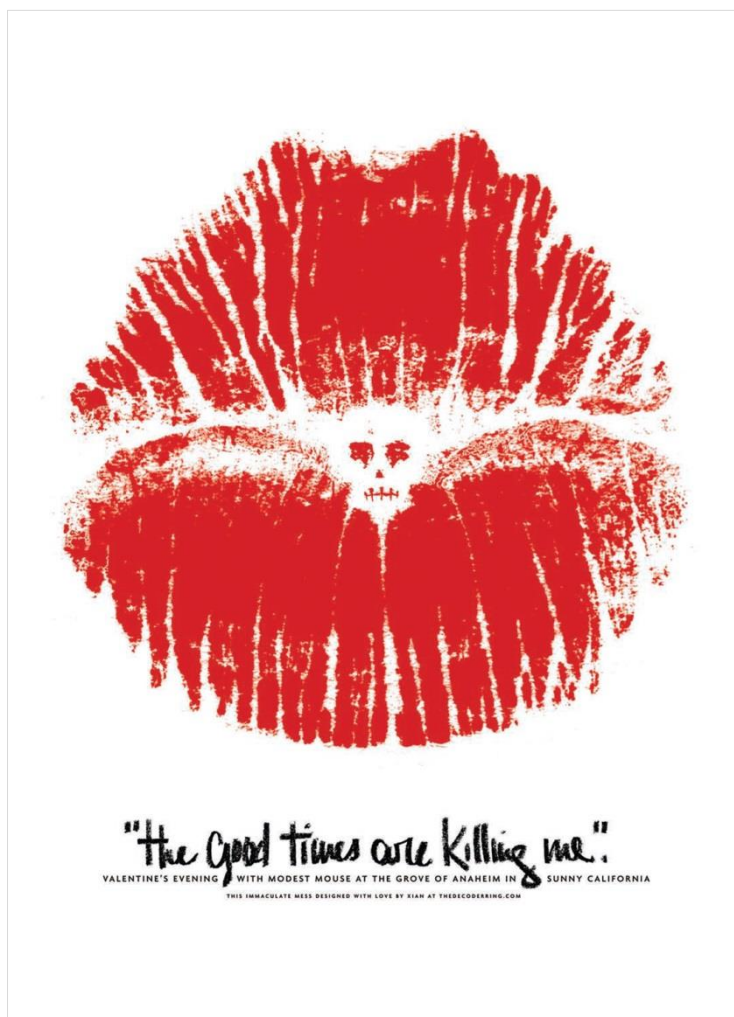
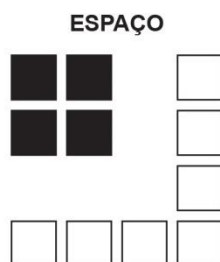


Figura 80: Pôster *The Good Times are killing me*, Estúdio Decoder Ring

Apresentámos alguns princípios da Gestalt e de design que contribuem para o desenvolvimento de uma comunicação visual mais apelativa e assertiva. No capítulo seguinte, abordamos alguns dos formatos de comunicação visual a que os investigadores recorrem para divulgar os seus projectos e as suas descobertas e que devem reflectir os princípios de design enunciados, para melhor comunicarem .

2.2 *Sketching Science*

2.2.1 Os primeiros apontamentos visuais

Expressamo-nos pelo desenho muito antes de aprendermos a falar. É a forma mais primária do ser humano representar o seu pensamento, as suas vivências, os seus anseios, temores, mas também para registar e comunicar conhecimento.

Foi através do desenho que o homem primitivo registou a sua percepção do mundo que o rodeava. Se assumirmos que o propósito da divulgação de ciência é disseminar conhecimento, podemos assumir que ao representar graficamente narrativas visuais como caçadas, ou a fisionomia dos animais o homem primitivo foi o primeiro comunicador de ciência.

Na história recente o desenho adquiriu um papel fundamental como elemento de investigação científica e comunicação. Os esboços de Leonardo Da Vinci sobre a anatomia humana no séc. XV e do seu contemporâneo Albrecht Dürer sobre estudo de animais, as ilustrações botânicas e naturalistas de Sydney Parkison que acompanhou as expedições de James Cook em 1768 ou os apontamentos visuais de Charles Darwin na sua viagem exploratória de 1831 a bordo do Beagle, são alguns exemplos de como o desenho se constituiu desde há muito como forma de registo e componente primordial para a investigação e progresso científico.

Segundo Fernando Correia e Ana Fernandes, uma das expedições portuguesas originou a criação de um dos desenhos mais reproduzidos e icónicos de Albrecht Dürer, o rinoceronte indiano. O animal foi retratado em 1515 pelo artista através de um “relato oral de um português que o viu desembarcar em Lisboa” (Correia e Fernandes, 2012, p.9). Dürer nunca viu o animal e a descrição induziu-o a acrescentar alguns elementos que na verdade não existiam no rinoceronte. Apesar da existência de vários erros anatómicos a imagem foi intensamente reproduzida em manuais científicos durante alguns séculos.

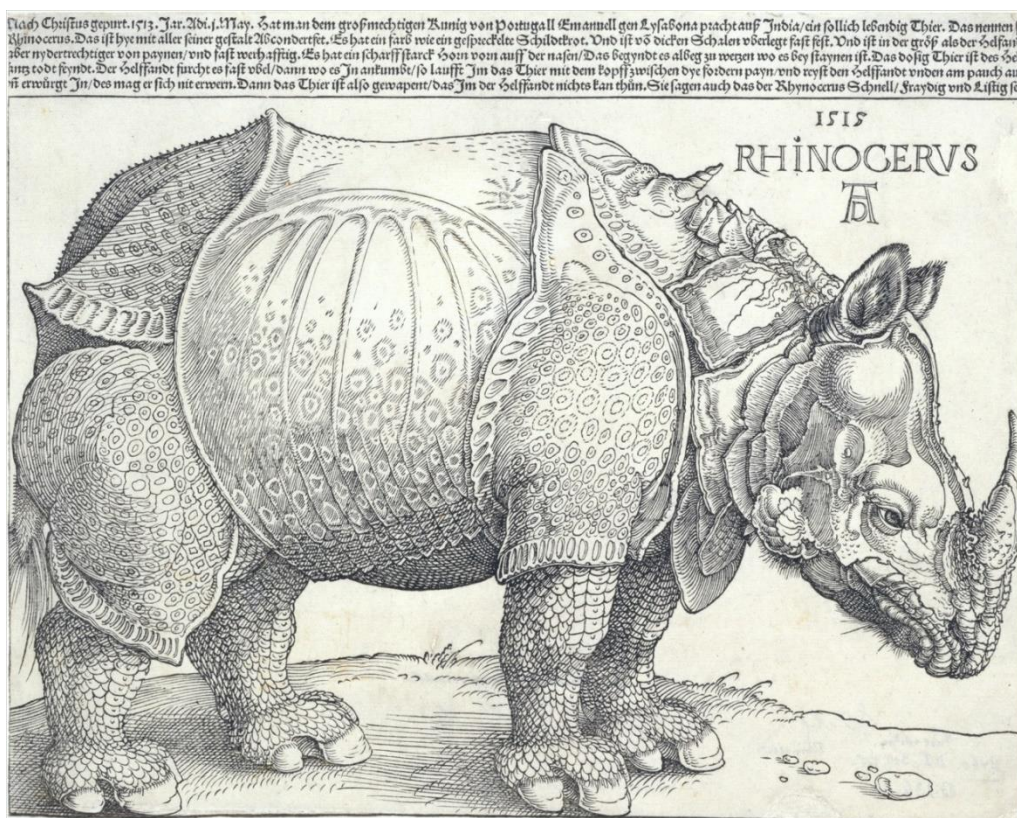


Figura 81: Ilustração de um rinoceronte indiano, Albrecht Dürer, 1515.

Carl von Linné, um prestigiado botânico sueco considerava em 1759 no seu livro *Instructio Peregrinatoris* que “urgia formar competentes exploradores científicos que soubessem relatar mas também desenhar” (Correia e Fernandes, 2012, p.1).

Embora a prática do desenho naturalista já existisse em Portugal, o crescente interesse da época pelos estudos de História Natural motivado pelas reformas pombalinas na Universidade de Coimbra ocasionou a criação em 1780 da Casa do Risco no Real Jardim Botânico da Ajuda em Lisboa, fundada pelo director do jardim e catedrático da Universidade de Coimbra, Domingos Vandelli. A escola formou os primeiros riscadores do império português aos quais foi atribuída a tarefa de desenhar a riqueza natural dos domínios ultramarinos portugueses (Correia e Fernandes, 2012, p.8-12).

Desde as expedições expansionistas até às mais recentes de âmbito exclusivamente científico, que o registo visual se constitui como base de percepção, fomenta a comunicação e divulgação da descoberta assumindo-se como testemunho da sua existência, sendo válida até prova em contrário, como demonstrou o falacioso rinoceronte de Dürer.

2.2.2 Desenho e as novas tecnologias

A história da ciência está repleta de exemplos de desenhos que desempenharam um papel crucial na descoberta e na apresentação de novas ideias. Desde o esquema da árvore filogenética de Darwin ao esboço da dupla hélice de ADN de Watson e Crick, a história do desenho está intimamente ligada à investigação e à comunicação de ciência.

De acordo com Jenny Keller, apesar das inovações tecnológicas providenciarem novas ferramentas visuais para o registo de informação, como os microscópios de alta resolução, o acto de desenhar o que se observa catalisa a compreensão do objecto de estudo. Todos os domínios científicos podem beneficiar do processo de pensamento visual e do desenho para documentar o processo científico (Keller, 2011, p.161).

Os esboços podem revelar-se em certos casos mais importantes que a fotografia. Conciliando texto e imagem o investigador pode assinalar e destacar *in loco* determinados pormenores do seu objecto de estudo através de simples mas significativos traços. Uma “linha curva pode representar o voo picado de uma ave (...) uma série de pontos seguidos pode sinalizar o percurso feito por predador e presa num campo” (Keller, 2011, p.163).

O desenho pode também representar teorias, animais ou eventos raros que sejam particularmente difíceis ou impossíveis de captar pela fotografia. Um animal extinto, o bosão de Higgs, um buraco negro são exemplos de como um esboço ou uma ilustração assume um papel primordial na compreensão e comunicação de ciência.

Os manuais de instruções recorrem ao uso do desenho em detrimento da fotografia dos equipamentos precisamente porque permite enfatizar graficamente o que é importante, sem o ruído visual de uma fotografia.



Figura 82: Ilustração de Majungasaurus and Rapetosaurus, Raul Martin, 2007.

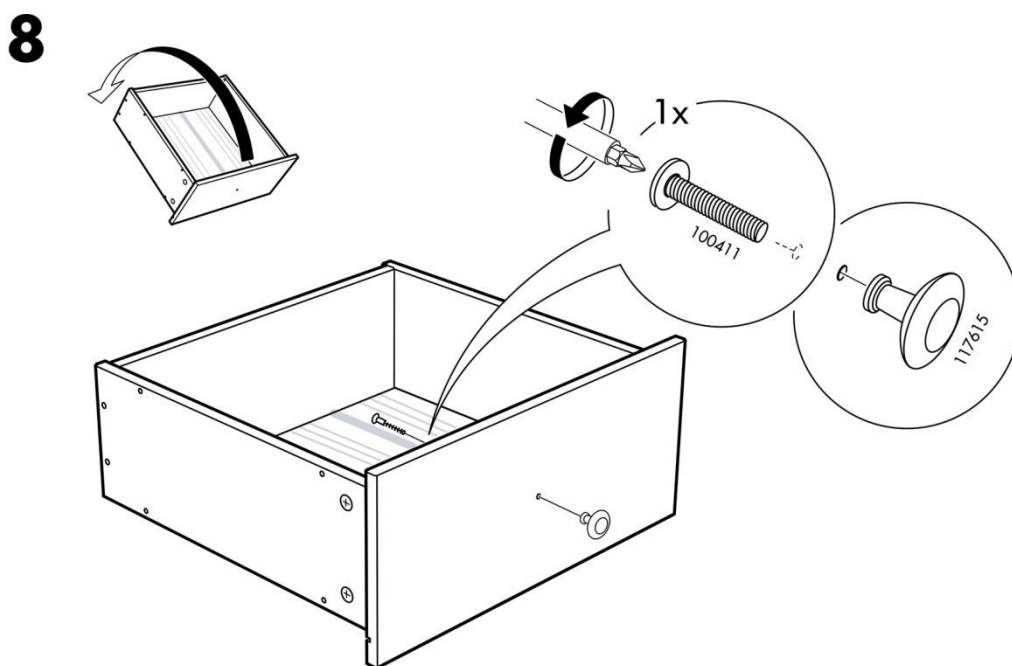


Figura 83: Ilustração num manual de montagem de um móvel IKEA

2.2.3 Desenhar para aprender

Desde os primórdios da investigação científica que o caderno de laboratório é uma ferramenta indispensável a qualquer investigador, seja para anotar resultados, escrever protocolos, catalogar equipamento, ou registar qualquer informação que considere útil. A sua importância é tal que é um elemento indissociável ao laboratório.

Mas os cadernos de laboratório têm vindo a adquirir novas competências na última década. Segundo Robert Dimeo, os investigadores que, a par de escrita, começaram a acrescentar notas visuais aos seus apontamentos “assumem benefícios na assimilação e memorização dos conteúdos apresentados, quando comparados com notas escritas” (Dimeo, 2016, p.9).

Estes apontamentos visuais, *sketchnotes* em inglês, são segundo Mike Rodhe “uma mistura de escrita à mão, desenhos, formas, e elementos visuais como setas, caixas, e linhas” (Rohde, 2012, p.2). Sem recorrer a detalhes, esta forma de registo visual pode ser utilizada para sintetizar qualquer tipo de informação numa única página pelo que não se esgota, em notas de apresentação e conferências.

Os *sketchnotes* são uma forma de pensamento visual, utilizando imagens e palavras, onde predomina a boa estrutura em detrimento da fidelidade da ilustração, “até o esboço mais grosseiro pode expressar uma ideia de forma assertiva (Rohde, 2012, p.19).

Em concomitância com os tradicionais e analógicos cadernos e lápis emerge a utilização de tablets com aplicações vocacionadas para o desenho como o *Photoshop Sketch*, *Adobe Illustrator Draw*, *Inspire Pro* e o *Sketchbook*.

Para Sunny Brown o *sketchnoting*, acto de incorporar esboços nos apontamentos escritos, potencia o nível de compreensão da informação veiculada em seminários. Esses elementos visuais são formas mnemónicas, que facilitam a memória mas também incrementam de criatividade (Brown, 2015, p.17-20).

Os *sketchnotes* possibilitam uma memória mais intensa de uma apresentação do que os tradicionais apontamentos escritos. As vantagens dos apontamentos visuais em relação aos escritos num computador portátil, é que existem processos mentais e de síntese que são estimulados pelo *sketchnoting*, constituindo uma “efectiva estratégia de aprendizagem (Dimeo, 2016, p.10).

2.2.3.1 O projecto *Picturing to Learn*

Tal como Dimeo, Judy Brown considera que criar imagens é uma ferramenta de aprendizagem e que os estudantes podem aprender ciência através da realização dos seus próprios conteúdos visuais. Ao partilhar as suas ideias de forma visual compreendem melhor os princípios, facilitando a comunicação de ciência entre eles. Segundo Brown, no processo de aprendizagem “visualizar para aprender” é tão importante como “escrever para aprender” (Brown, 2004, p.23-24).

Sasha Brown argumenta que “se uma imagem vale mais do que mil palavras, talvez o desenho e a visualização possam ajudar os estudantes de ciências a compreenderem mais do que obtêm dos livros didácticos” (Brown, 2006).

Um exemplo da utilização dos *sketches* como componente pedagógica foi o projecto *Picturing to Learn*³⁰ implementado em 2007 pela *National Science Foundation*. Esta agência federal americana, que tem como missão promover o progresso da ciência, financiou este programa até 2010.

A iniciativa envolveu estudantes de ciências das universidades de Havard, Duke University e Roxbury Community College, em colaboração com alunos de design da *School of Visual Arts* de Nova Iorque.

Foi requerido aos alunos que desenhasssem *sketches* de vários fenómenos científicos e os apresentassem aos professores. Felice Frankel, investigadora no *Massachusetts Institute of Technology*, foi a mentora deste projecto, que teve como base anteriores representações visuais de ciência, realizadas com outros investigadores.

O programa *Picturing to Learn*³¹ assumiu duas premissas:

1. Os alunos compreendem melhor um processo científico se o traduzirem visualmente através de um desenho. Esse elemento visual permite-lhes explicar melhor esses fenómenos a outras pessoas.
2. Os desenhos elaborados pelos alunos, permitem aos professores identificar certas dificuldades na assimilação de certas matérias. Mas também assumem-se como apoio visual na preparação das aulas.

³⁰ <http://www.picturingtolearn.org> . Acedido em 30 de Janeiro de 2018.

³¹ <https://www.felicefrankel.com/felice-frankel-educational-program/image-and-meaning> . Acedido a 30 de Janeiro de 2018.

Felice Frankel argumenta que quando o cientista cria desenhos para explicar um fenómeno, o próprio processo parece clarificar-se na mente no investigador o que potencia a capacidade de comunicar (Frankel, 2012, p.3).

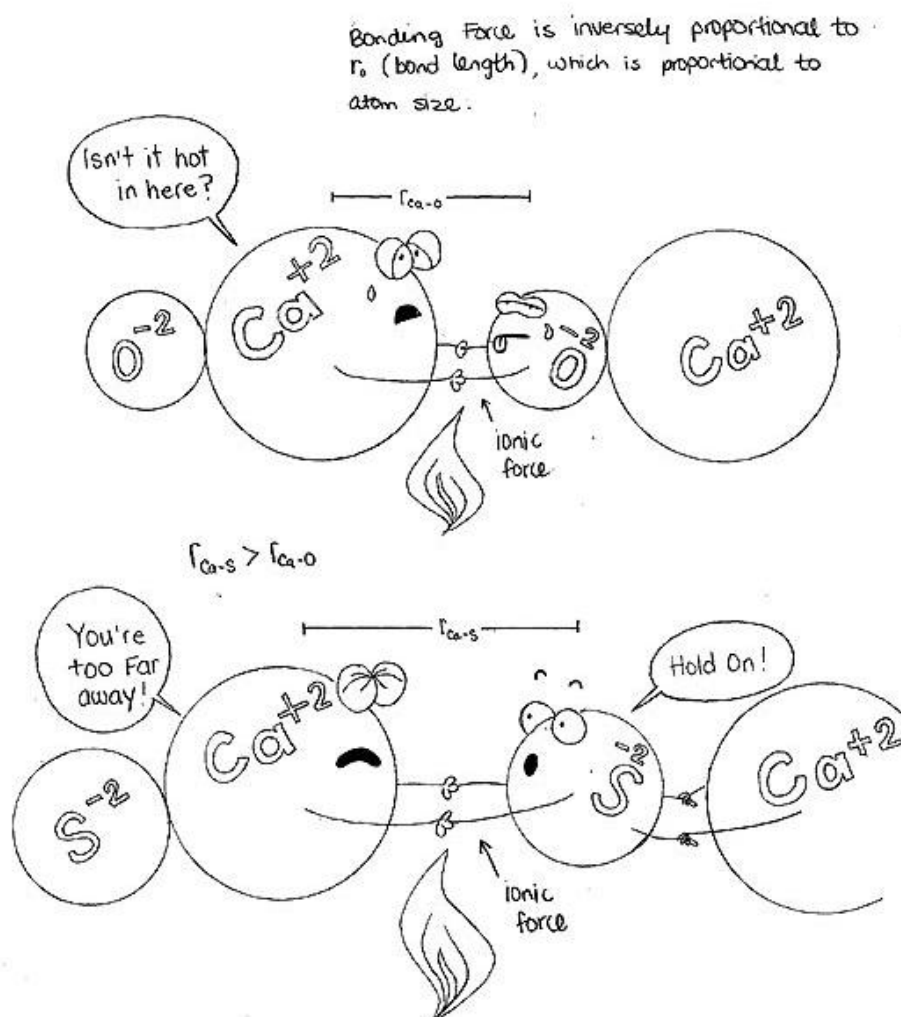


Figura 84: CaO & CaS, 2007.

2.2.3.2 O Curso de Comunicação Visual de Ciência da NOVA

Segundo Shaaron Ainsworth, Vaughan Prain e Russell Tytler a produção de imagens é parte integral do pensamento científico. Os investigadores não utilizam apenas palavras, mas sim diagramas, gráficos, vídeos, fotografias e modelos tridimensionais para fazer descobertas, explicar e estimular o interesse da sociedade pela ciência (Ainsworth et al., 2011, p.1096).

Os cientistas imaginam novas relações, testam ideias e elaboram conhecimento através das imagens. Para demonstrar certos conceitos como as ondas sonoras ou a pressão atmosférica são usadas representações visuais, pois como afirma Steven Aimone, os desenhos “tem a capacidade de comunicar o que é intangível ou invisível” (Aimone, 2007, p.7).

O desenho é uma poderosa e maravilhosa linguagem com a capacidade de expressar coisas que não se podem transmitir facilmente de outra forma (Aimone, 2007, p.7).

Determinadas estratégias pedagógicas pretendem ajudar os alunos a superar as limitações de aprendizagem de certos conteúdos programáticos, a organizar os conhecimentos leccionados de forma mais eficaz e a catalisar a compreensão de novas matérias. Neste contexto, o desenho constitui-se como uma estratégia eficaz de aprendizagem (Ainsworth et al., 2011, p.1096).

Segundo Judy Brown os livros didácticos e os programas educativos de ciências não contemplam a representação visual como ferramenta de ensino, pelo que considera que devem ser os professores a incluir essas actividades no contexto académico (Brown, 2004, p.24), uma visão corroborada por estudos recentes que sugerem que “o desenho deve ser reconhecido como uma ferramenta na educação de ciência” (Ainsworth et al., 2011, p.1096).

Consciente da emergente importância da componente visual na divulgação de ciência, a Universidade Nova de Lisboa introduziu no seu programa doutoral o Curso de Comunicação Visual de Ciência.

Este curso, disponível a investigadores e alunos de todos os domínios científicos desta instituição é leccionado numa das unidades orgânicas da UNL, o Instituto de Tecnologia Química e Biológica.

O objectivo do curso é desenvolver as competências básicas em comunicação visual com o propósito de sensibilizar os alunos a elaborarem suportes de comunicação de

ciência tendo em conta os princípios do design gráfico. Além da componente teórica, considerando a importância do desenho como ferramenta de aprendizagem, é requerido aos alunos a realização de mapas mentais e de uma representação gráfica do seu projecto de investigação. Ao sistematizar a tradução das suas ideias num suporte visual, os investigadores desenvolvem competências que lhes permitem aprimorar a sua comunicação visual à comunidade académica e assimilar melhor as matérias leccionadas. Segundo Karin Perry, Holly Weimar e Mary Ann Bell, os alunos são intérpretes e criadores de informação visual através do texto e da imagem e este processo ajuda-os a perceber melhor as matérias e de uma forma mais rápida, é assumido que “desenhar e escrever à mão estão de volta” (Perry et al., 2017, p.3-12).

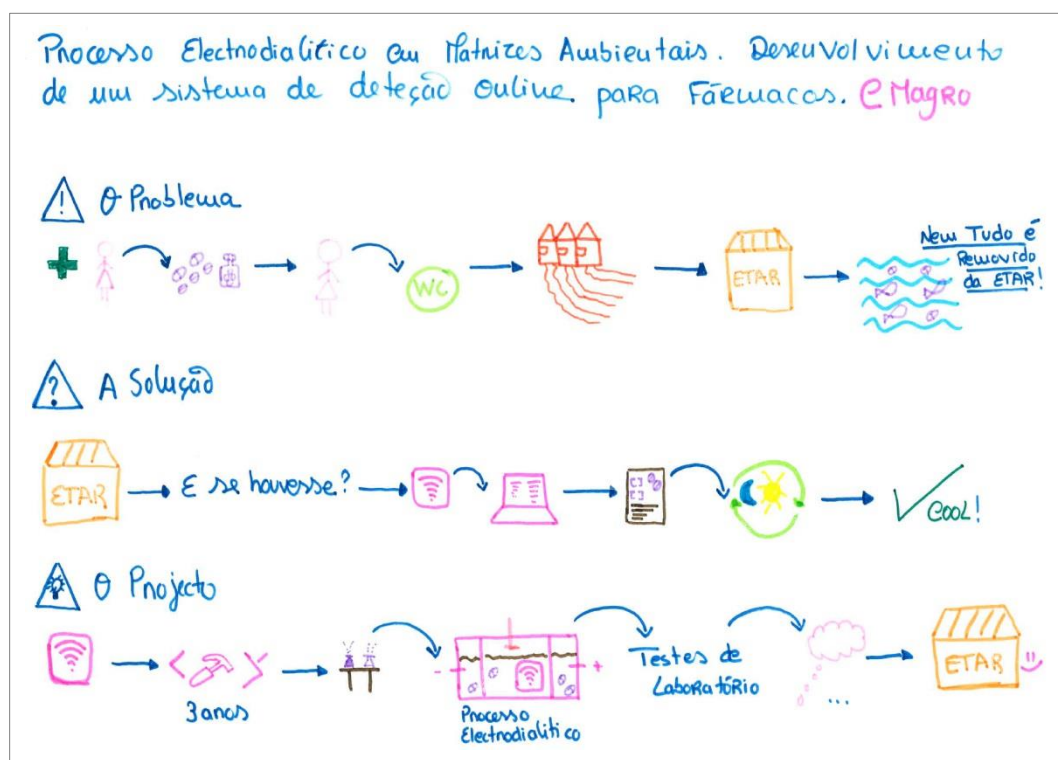


Figura 85: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência.

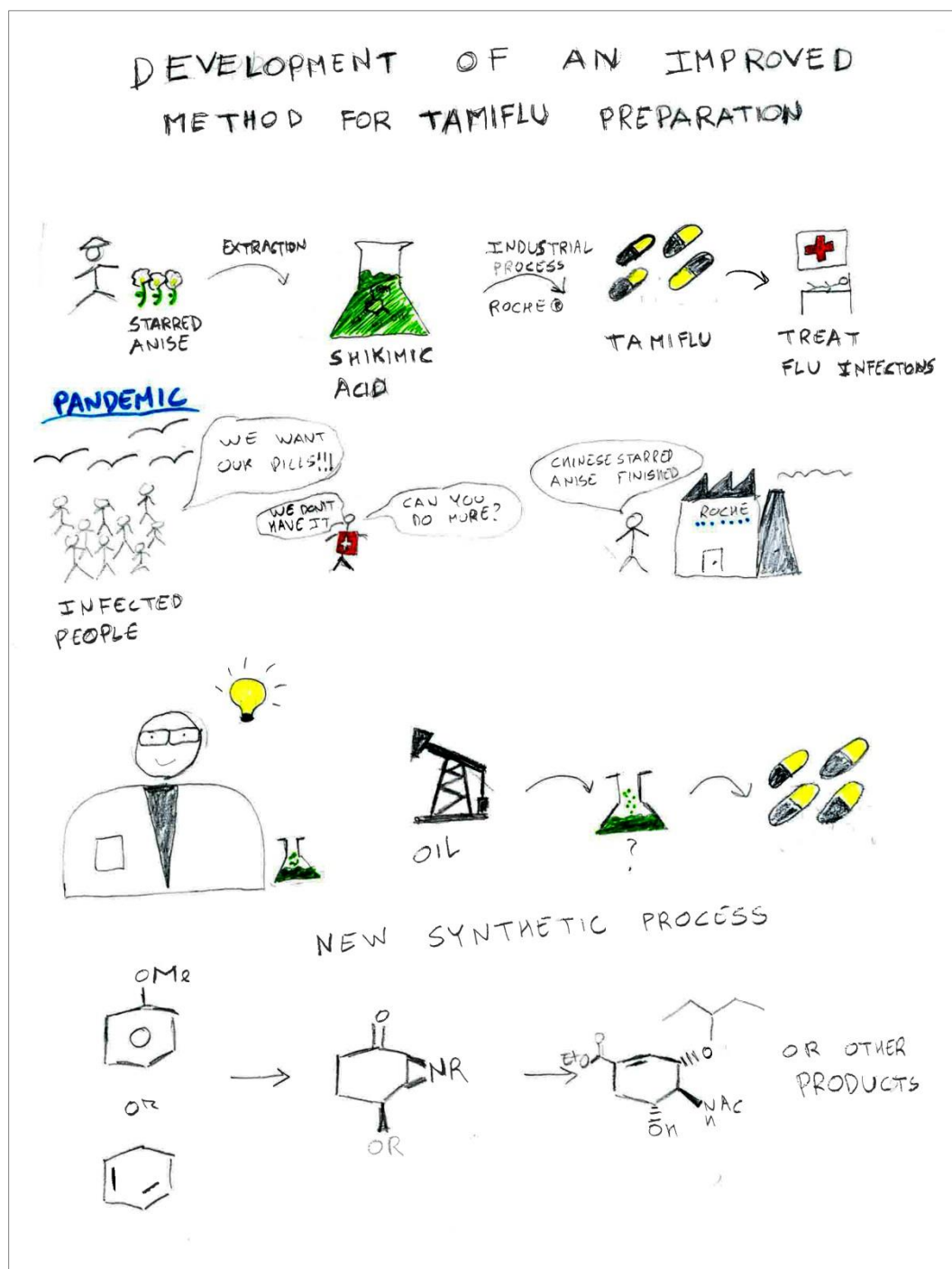


Figura 86: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência

2.2.4 Os Sketches de ciência e as Redes Sociais

As redes sociais constituem hoje um importante veículo de comunicação, e uma larga comunidade de *sketchers* veicula os seus trabalhos através destas plataformas digitais. No caso dos investigadores que se dedicam aos *sketches*, é cada vez mais comum observarmos apontamentos visuais, de apresentações, seminários ou congressos, em plataformas populares como o *Instagram*, o Facebook ou o Twitter, pois o conceito de *sketchnote* é “capturar e partilhar ideias” (Rohde, 2012, p.18).

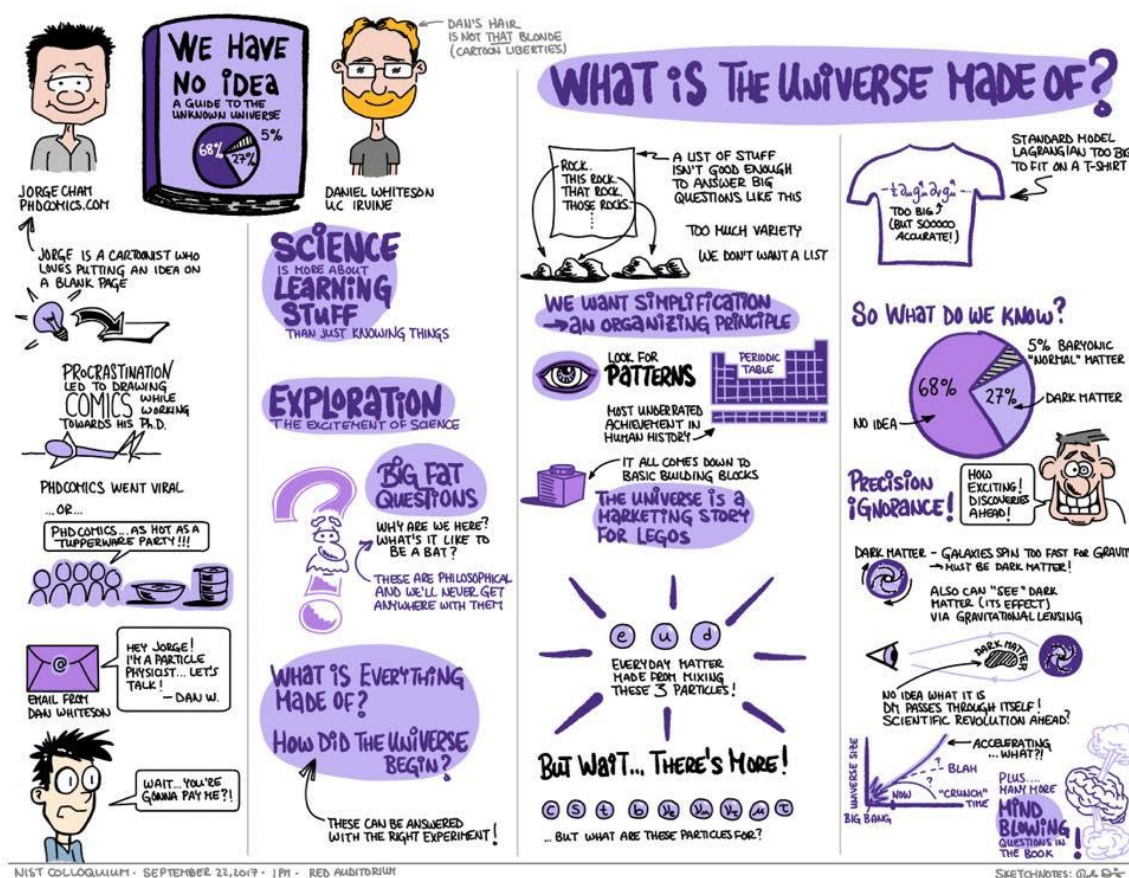


Figura 87: Sketchnote de Robert Dimeo numa palestra de Jorge Chang autor do Facebook PhD Comics, 2017

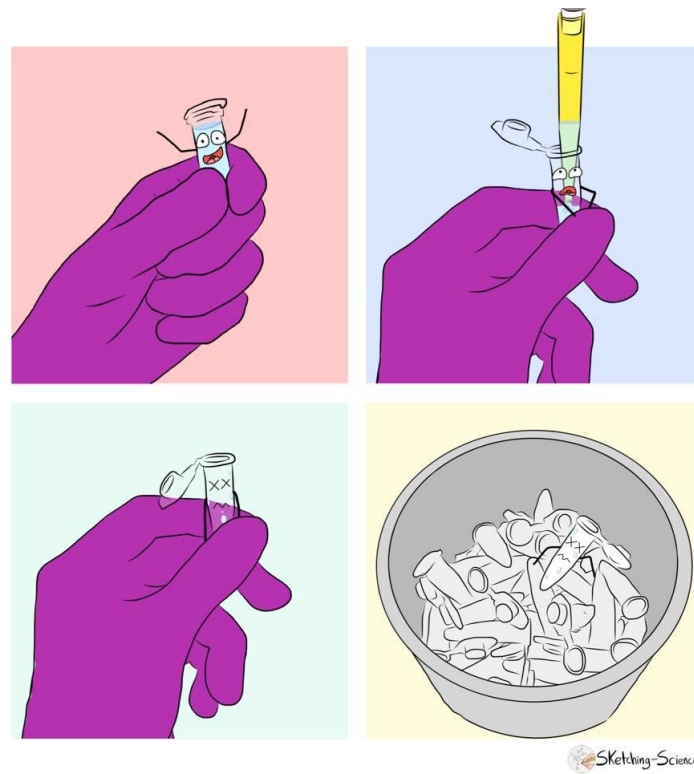


Figura 88: Sketch de Ernesto Llamas, autor do Facebook *Sketching Science Guy*, 2017.



Figura 89: Fotografia de um sketch de Rita Caré, autora do papirografico.wordpress.com

A representação visual das comunicações científicas tem gerado curiosidade e interesse da comunidade académica. Exemplo disso foi o convite da comissão organizadora da 5ª conferência da SCICOM PT, realizada em Outubro de 2017 na Universidade de Coimbra, endereçado à investigadora e sketcher Cirenia Baldrich. Este evento anual da Rede de Comunicação de Ciência e Tecnologia em Portugal propôs à sketcher Cirenia Baldrich, Post-doc no ITQB NOVA e autora do Facebook e Twitter ScienceSketcher, que desenhasse sketchnotes durante o evento.



Figura 90: Sketchnote de Cirenia Baldrich numa palestra de Matteo Merzagora, na SCICOM PT, 2017.



Figura 91: Sketch de Cirenia Baldrich na SCICOM PT, 2017

O projecto *ScienceSketches*³² nasceu em 2014 num laboratório do Max Planck Institute of Molecular em Dresden, Alemanha. A investigadora Lisa Dennison desafiou outros membros do grupo a expor os seus projectos num vídeo com menos de 2 minutos e rapidamente o conceito começou a fazer parte da rotina do laboratório como uma forma concisa de comunicar a investigação entre os seus membros.

Em 2016 Lisa Dennison e Liam Holt propuseram-se a criar conteúdos para comunicar ciência à sociedade criando um repositório *online* de pequenos *sketchs* animados sobre ciência, o *ScienceSketches.org* onde actualmente toda a comunidade científica é convidada a contribuir.

A descrição da missão do projecto reflecte a importância da componente visual como elemento primordial, estimulando os cientistas a comunicar com o mundo utilizando grandes marcadores e poucas palavras.

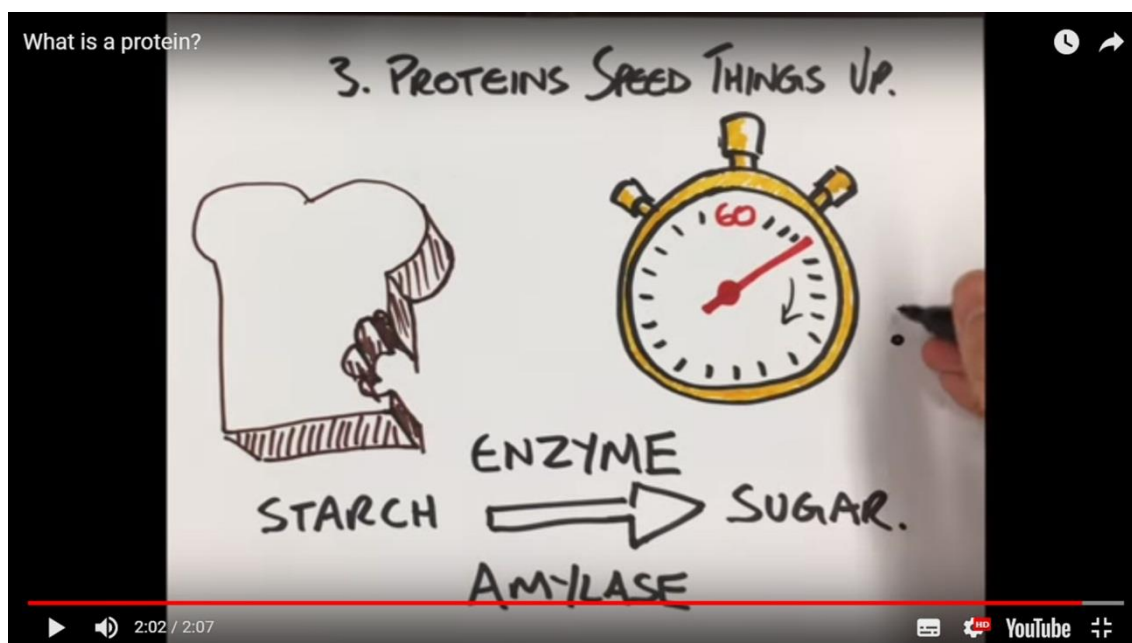


Figura 92: O que é uma proteína, Liam Holt, ScienceSketches, 2016.

³² <http://www.sciencesketches.org>. Acedido em 21 de Janeiro de 2018

Capítulo III - Apresentação e Análise de Resultados

3.1. Análise

Apresentamos os resultados da análise da amostra de 120 pósteres dos 4 domínios científicos categorizados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Nomeadamente Ciências da Vida e da Saúde, Ciências Exactas e Engenharia, Ciências Naturais e do Ambiente e Ciências Sociais e Humanidades. Para cada domínio contribuíram 3 instituições, cada uma com 10 exemplares.

Para a amostra de **Ciências da Vida e da Saúde** foram analisados os pósteres do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa. Em **Ciências Exactas e Engenharia**, analisámos os pósteres da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa. Nas **Ciências Naturais e do Ambiente** a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, o Instituto Superior de Agronomia e o Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa. Para as **Ciências Sociais e Humanidades** contribuíram a Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, a Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa e o Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz.

A predominância de pósteres do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa deriva da facilidade de contacto e disponibilidade para a cedência de pósteres científicos.

Foi construída uma grelha de análise para o 'header' e para o 'body' dos pósteres, cada uma com as variáveis "proximidade", "semelhança", "alinhamento", "hierarquia", "contraste", "equilíbrio", "espaço" e "linha de texto". A constatação dos princípios de design em cada póster é representada na grelha por um "S" simbolizando o "sim" e a sua ausência representada pelo "N" simbolizando o "não". As duas colunas de cada gráfico 'header' e 'body' indicam o somatório destes valores.

A grelha "elementos visuais" com as variáveis "tabelas", "gráficos", "diagramas", "fotografias", "mapas" e "ilustrações" recorre à mesma estrutura de análise sendo a presença de cada elemento em cada póster representada por um "S" e sua

inexistência representada pelo “N”. A coluna de cada variável indica o somatório de elementos presentes no póster.

A análise da estrutura de composição dos pósteres forneceu-nos os padrões de disposição dos elementos visuais neste suporte visual. As grelhas indicam-nos se a informação está delimitada por caixas ou disposta em colunas de texto. As secções ‘header’ e ‘body’ foram analisadas em separado, no sentido de encontrar a tipologia mais utilizada em cada uma. Para nos indicar a estrutura de composição que os investigadores privilegiaram na construção do póster recorreu-se ao somatório do ‘header’ e ‘body’ com a mesma arquitectura.

As dimensões dos pósteres foram consideradas para o estudo, para se encontrar qual a mais recorrente no panorama académico português.

3.1.1. Ciências da Vida e da Saúde | 30 pósteres

INSA - Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

ESS - Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico do Porto

ITQB NOVA - Instituto de Tecnologia Química e Biológica – Univ. Nova de Lisboa

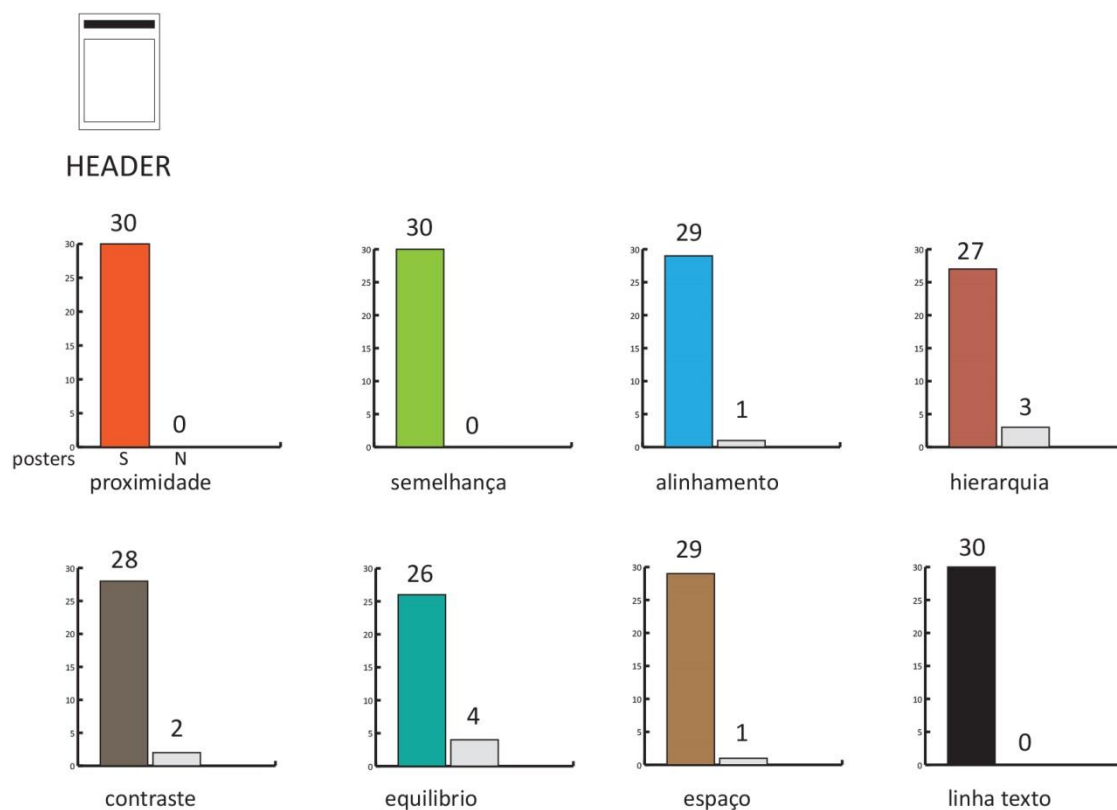


Gráfico 3: 'Header' Ciências da Vida, análise princípios de design.

Na 'header' do domínio Ciências da Vida e da Saúde, nos 30 pósteres que representam a amostra, apenas 4 não possuem "equilíbrio", 3 não consideram a "hierarquia", 2 não têm "contraste" e 1 não respeitou o "espaço" nem o "alinhamento" entre elementos.

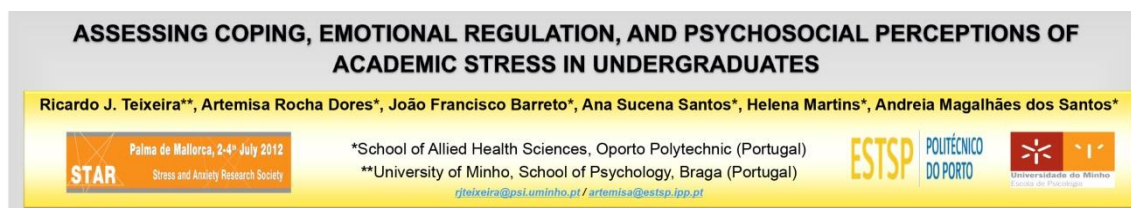


Figura 93: 'Header' da amostra CVS PP 10 sem equilíbrio entre os elementos

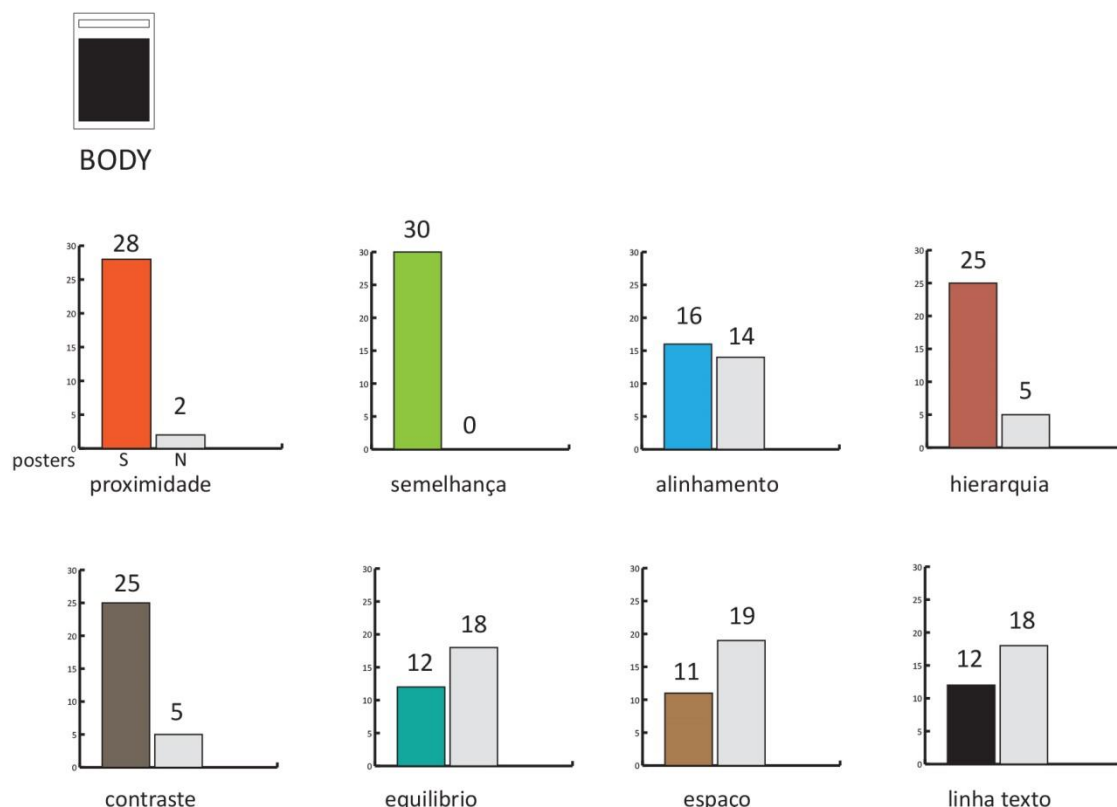


Gráfico 4 'Body' Ciências da Vida, análise princípios de design.

Considerando os resultados do 'body', observamos a existência de algumas diferenças mais significativas. Verificou-se que os autores dos pôsteres deste domínio apresentam mais dificuldades em parâmetros como "alinhamento" (14/30), "equilíbrio" (18/30), "espaço" (19/30) e "linha de texto" (18/30). Também observamos que os elementos "hierarquia" e "contraste" estavam ausentes em 5 destes suportes.

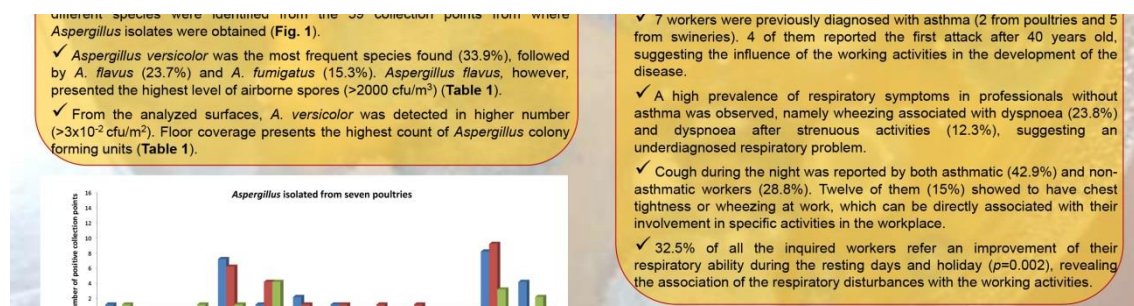


Figura 94: Ausência de espaço. Pormenor do 'body' póster CVS IRJ 1



ELEMENTOS VISUAIS

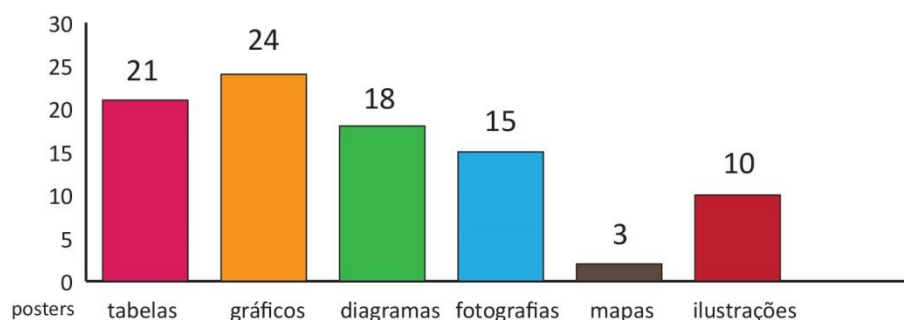


Gráfico 5: Presença dos elementos gráficos neste nos pósteres de Ciências da Vida e da Saúde.

Neste domínio científico cerca de 80% dos pósteres apresentavam gráficos para explicar a investigação, 70% utilizaram tabelas, e mais de 50% continham diagramas e fotografias. As ilustrações preencheram 1/3 dos pósteres.



Figura 95: Dimensões dos pósteres em Ciências da Vida

O formato mais recorrente é o A0 vertical (841x1189mm) com 19 pósteres, 8 em diversas dimensões e 3 pósteres em A4 vertical (210x297mm).

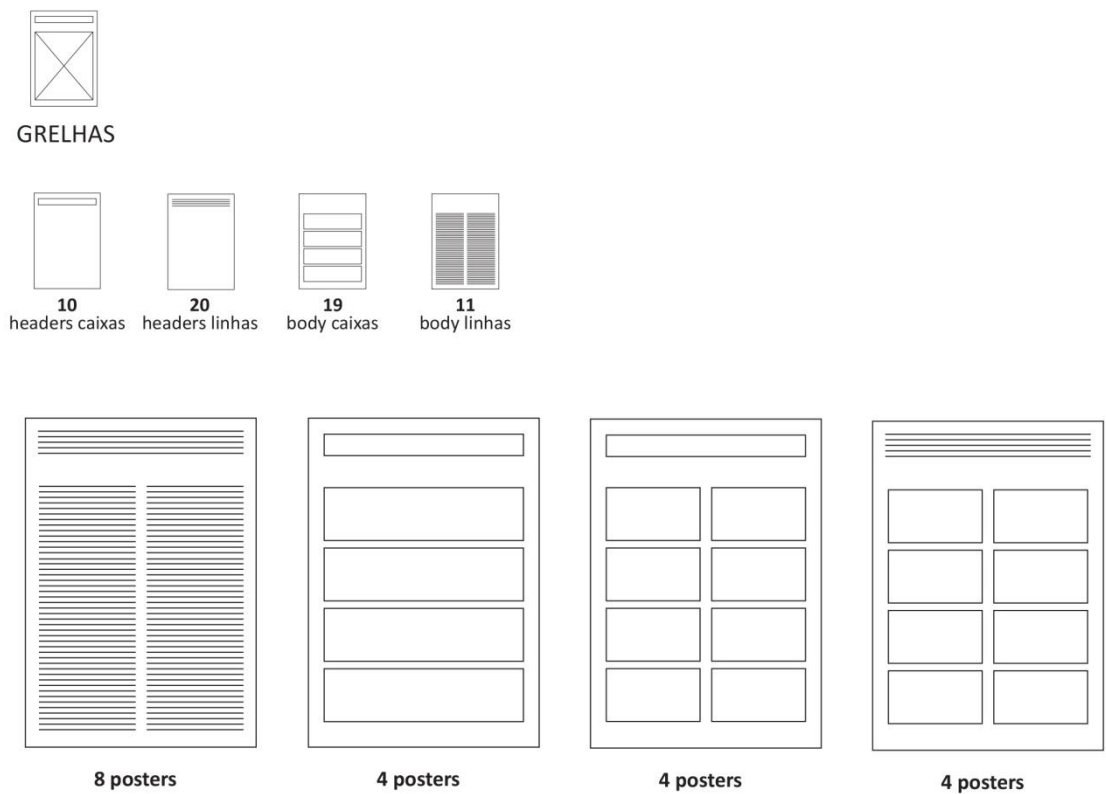
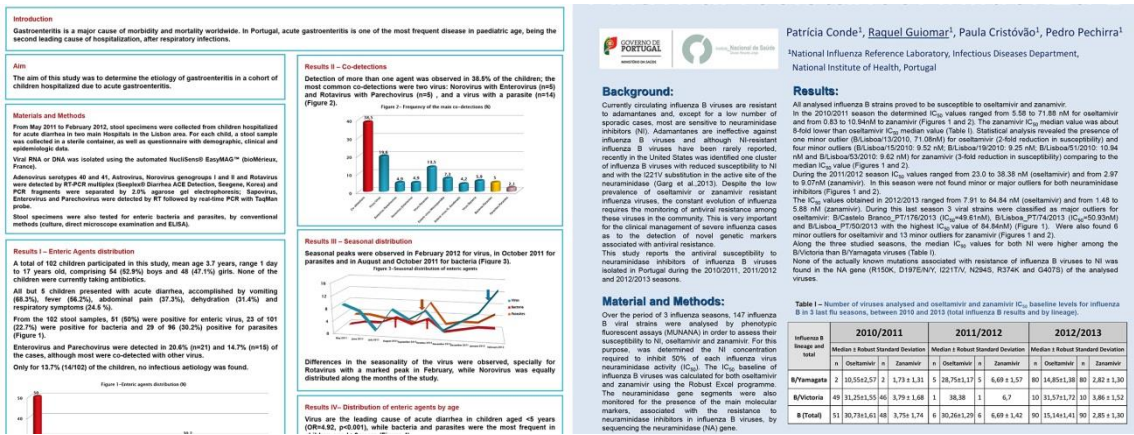


Figura 96: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências da Vida e da Saúde.

Em Ciências da Vida e da Saúde o ‘body’ em caixas e o ‘header’ em linha foram considerados por cerca de 2/3 dos investigadores de para a composição dos seus pôsteres. A grelha mais utilizada para a disposição da informação foi a estrutura em duas colunas de linhas.



3.1.2. Ciências Exactas e Engenharia | 30 pósteres

FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia

ITQB NOVA - Instituto de Tecnologia Química e Biológica - Univ. Nova de Lisboa

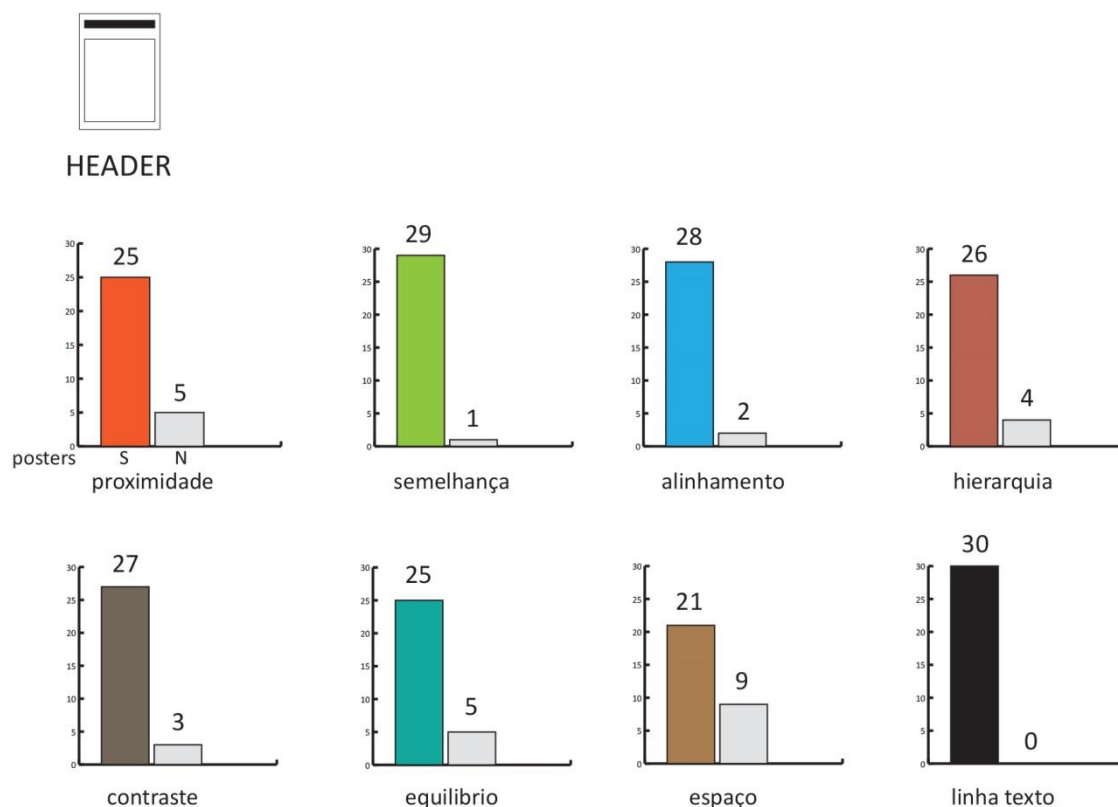


Gráfico 6: 'Header' Ciências Exactas e Engenharia, análise princípios de design.

Em Ciências Exactas e Engenharia, aproximadamente 1/3 dos pósteres revelaram ausência de “espaço” no ‘header’, enquanto a “proximidade” e o “equilíbrio” não se manifestou em 16% dos pósteres.



Figura 98: A ausência de “contraste” no ‘header’ da amostra CEE LNEG 2

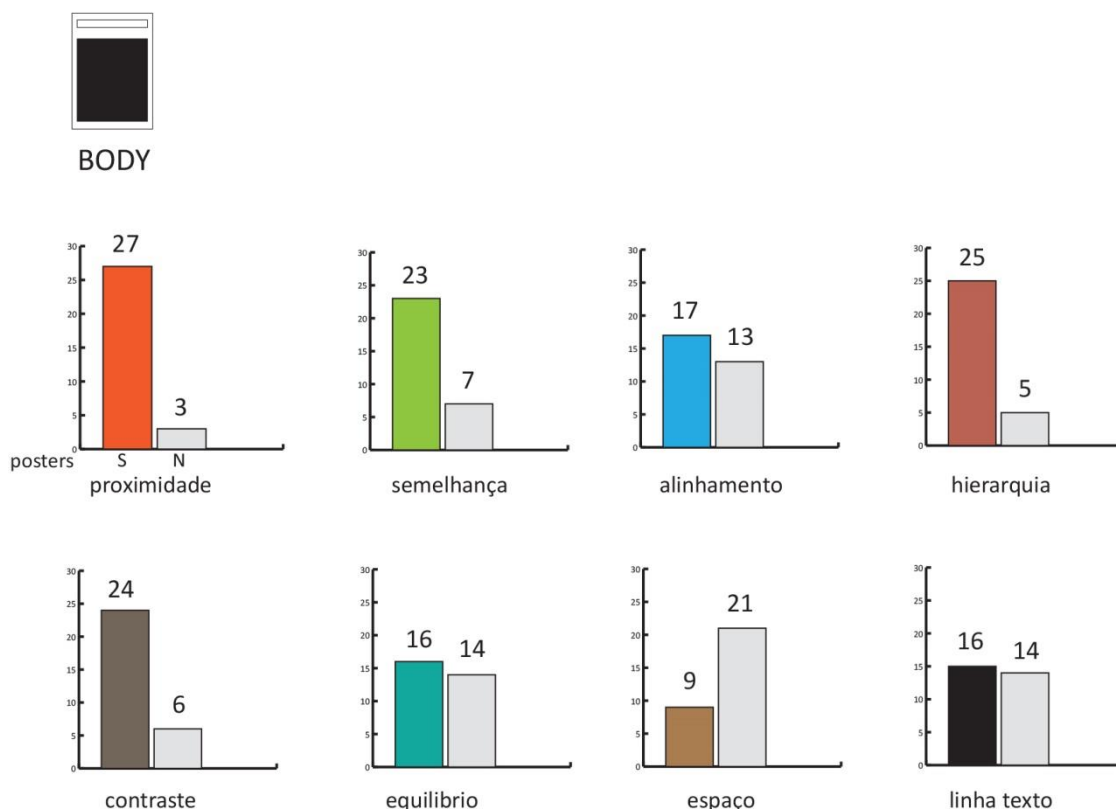


Gráfico 7: 'Body' Ciências Exactas e Engenharia, análise princípios de design.

Neste domínio, a problemática da ausência de “espaço” revelada no ‘header’ transitou para a composição visual do ‘body’ e 70% dos pôsteres não respeitaram esse princípio de design. As dificuldades com o “alinhamento”, o “equilíbrio” e a “linha de texto” são visíveis em aproximadamente 50% destes suportes.

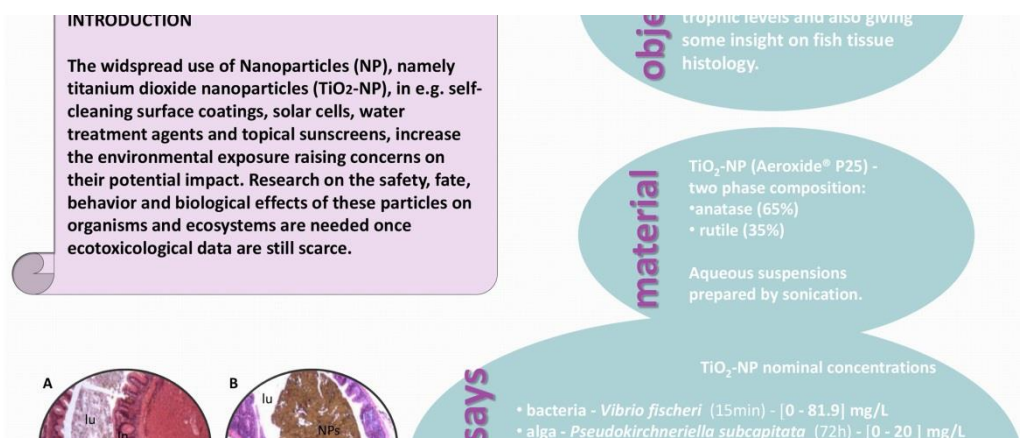


Figura 99: Pormenor do ‘body’ do póster CEE LNEG 4 com a ausência de “equilíbrio”, “alinhamento” e “espaço” entre elementos gráficos



ELEMENTOS VISUAIS

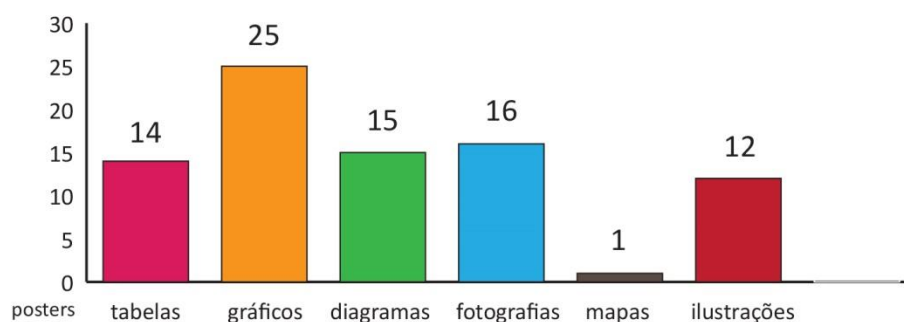


Gráfico 8: Presença dos elementos gráficos nos pósteres de Ciências Exactas e Engenharia

Os gráficos estão presentes em 25 dos 30 pósteres desta amostra, enquanto os restantes elementos visuais considerados surgem em aproximadamente metade, à excepção de apenas um mapa em todo o conjunto.



Figura 100: Dimensões dos pósteres em Ciências Exactas e Engenharia

Os 841x1189mm do formato A0 vertical foi a dimensão usada em 2/3 dos pósteres.

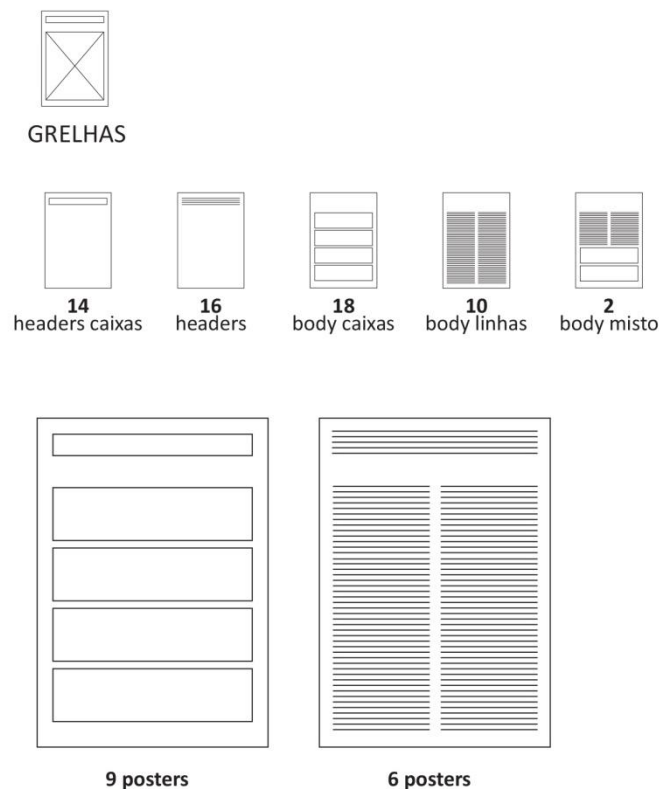
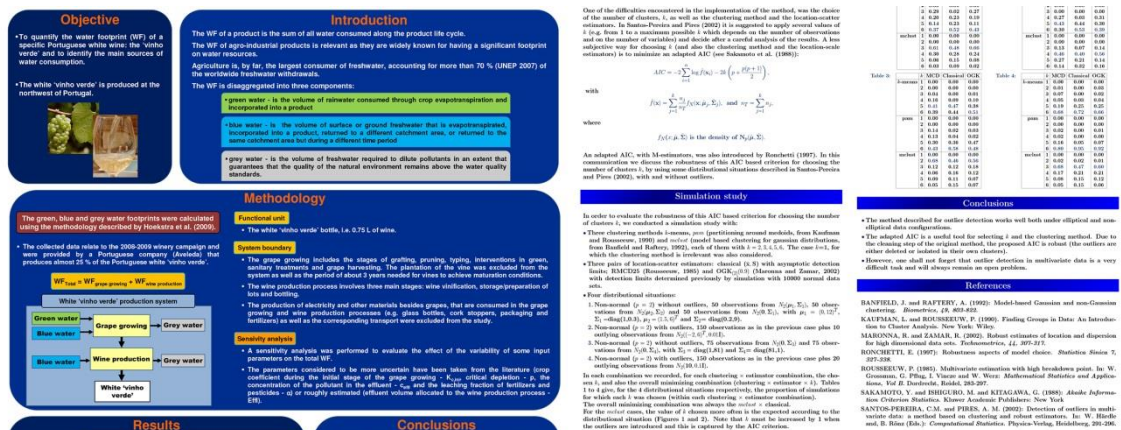


Figura 101: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Exatas e Engenharia

A composição do ‘header’ desta amostra dividiu-se em caixas e linhas enquanto 60% recorreu a caixas para o ‘body’. Na estrutura final as caixas foram utilizadas em aproximadamente 2/3 dos pôsteres.



3.1.3. Ciências Naturais e do Ambiente | 30 pósteres

ESA - Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária

ISA - Instituto Superior de Agronomia

ITQB NOVA - Instituto de Tecnologia Química e Biológica - Univ. Nova de Lisboa

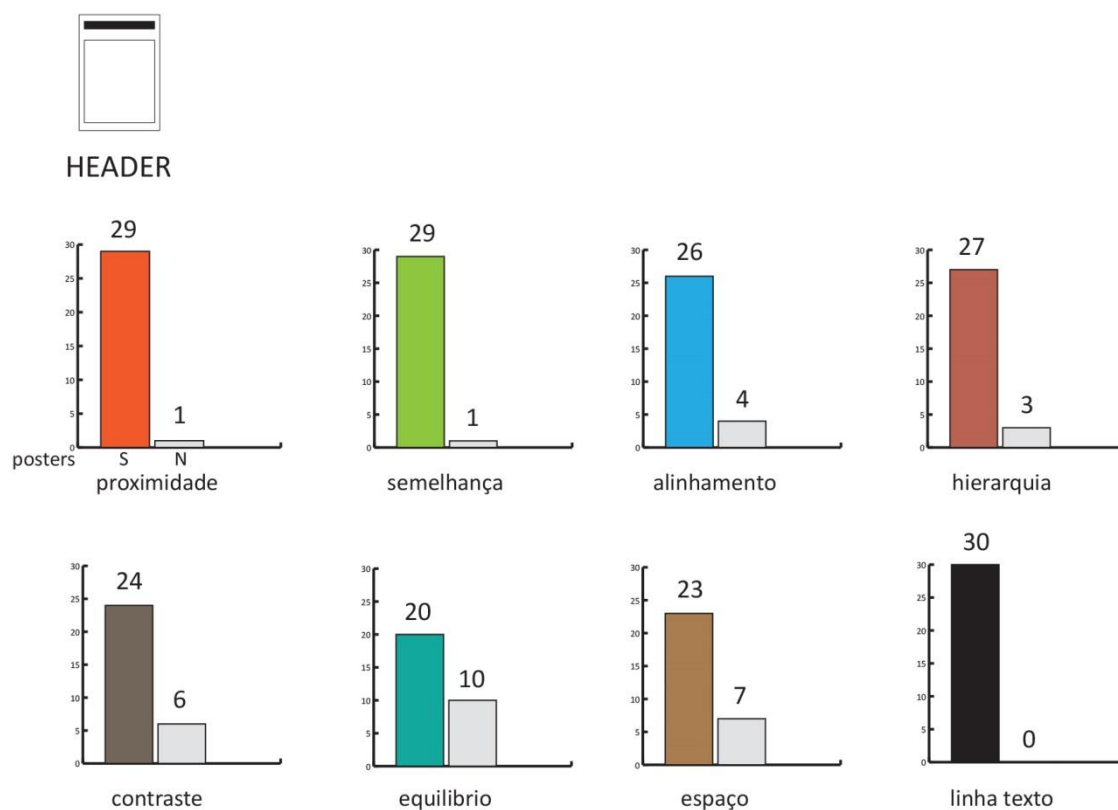


Gráfico 9: 'Header' Ciências Naturais e do Ambiente, análise princípios de design.

Nesta análise o princípio do “equilíbrio” não foi respeitado num terço da amostra. Cerca de 20% não consideraram o “contraste” e o “espaço”.



Figura 103: No 'header' do póster CNA ITQB 2 não foi considerado o “contraste” no título.

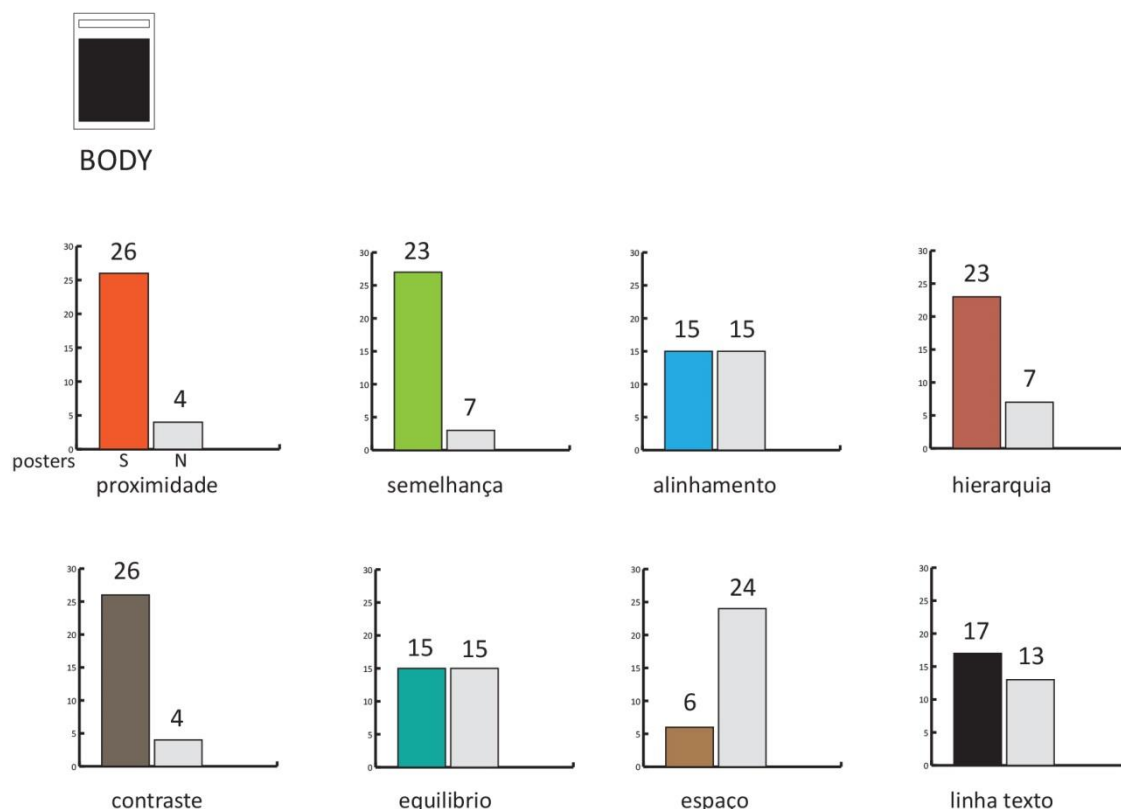


Gráfico 10: 'Body' Ciências Naturais e do Ambiente, análise princípios de design.

Vinte e quatro dos trinta autores de pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente tiveram dificuldades na gestão do “espaço”. Cerca de metade destes suportes não possuem “alinhamento” nem “equilíbrio”. A dimensão da linha de texto para lá do considerando legível manifestou-se em 43% da amostra.



Figura 104: Pormenor do 'body' do póster CNA ITQB 3 com a ausência de “alinhamento”, entre elementos gráficos



ELEMENTOS VISUAIS

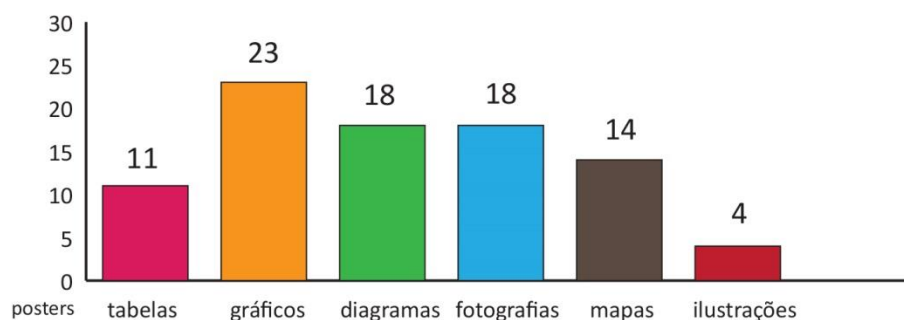


Gráfico 11: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Os gráficos estão presentes em cerca de 80% dos pôsteres, enquanto os diagramas e fotografias podem ser observados em 18/30. Os mapas encontram-se em quase 50% dos pôsteres e as tabelas presentes num terço destes suportes.

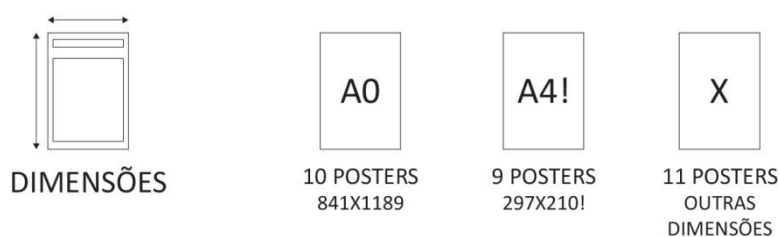


Figura 105: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Onze pôsteres deste domínio foram elaborados em variados formatos, e dez exemplares foram estruturados no formato vertical com 841x1189mm, enquanto nove dos pôsteres apresentavam em A4 vertical (210x297mm)

A opção de delimitar a informação em caixas foi aplicada por 16 autores na sua ‘header’. No ‘body’ 60% dos investigadores dispôs o conteúdo em colunas de linhas. A estrutura final mais utilizada foi o header em linhas e o body em colunas de linhas perfazendo quase 1/3 dos pósteres deste domínio.

CLiPick - Climate Change Web Picker

Bridging climate and biological modeling scientific communities

Patima, J.H.N.
PortoClima - Forest Ecosystem Management under Global Change, Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal

Introduction

Climate change impact is a transversal assessment in different studies. However, there is often a complex pathway, usually requiring programming skills, from the need to use of **climate data** for different kind of modeling purposes.

NETCDF binary file formats, with sizes of more than 300 MB, at European or planetary scale, including oceanic data may pose a **barrier** for usage of climate scenarios in biological modeling at local scale needing only some climatic variables.

In the context of the EU collaborative project AGFORWARD (2014-2017), agroforestry process based models are being used to provide field and farm scale evaluation of different agroforestry systems, including an **assessment of the impact of future climate** throughout Europe.

A tool called CLiPick, is proposed to provide a user-friendly interface accessing climate datasets developed under the IPCC framework.

Interface

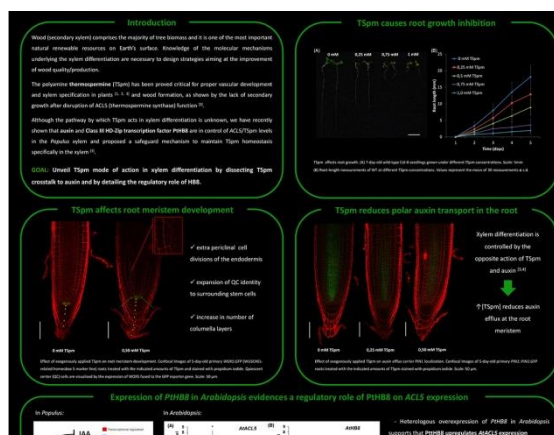


Material

- **Source of climate datasets:** The ENSEMBLES datasets repository (<http://www.ensembles-eu.org/>), used to supply climate scenarios for the International Panel on Climate Change (IPCC).
- **Scenario and Model:** A1B and HadRM3Q0. This initial scenario and model chosen was based on its suitability to Portugal but is being used widely throughout Europe.
- **Eight climate variables:** minimum, mean and maximum temperature, precipitation, radiation, minimum and maximum relative humidity and wind speed. **Daily** data is retrieved and **monthly** data is calculated accordingly.
- Each climate variable is stored in the original NETCDF files. Each file has 10 years of data, so there are 11 decade blocks (1951-2100). Each decade has about 450 MB (daily data). In total there are about 54GB of data for a climate scenario, for the eight climate variables. The spatial resolution is 25 km.

Method

- CLiPick was developed as a **web based interface** using the ECCLIPSE interface development environment (IDE).
- Programming languages: Python, JavaScript and



173

3.1.4. Ciências Sociais e Humanidades | 30 pósteres

FPCEUP - Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação – Univ. do Porto

FLUL - Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

CiiEM - Centro de investigação interdisciplinar Egas Moniz

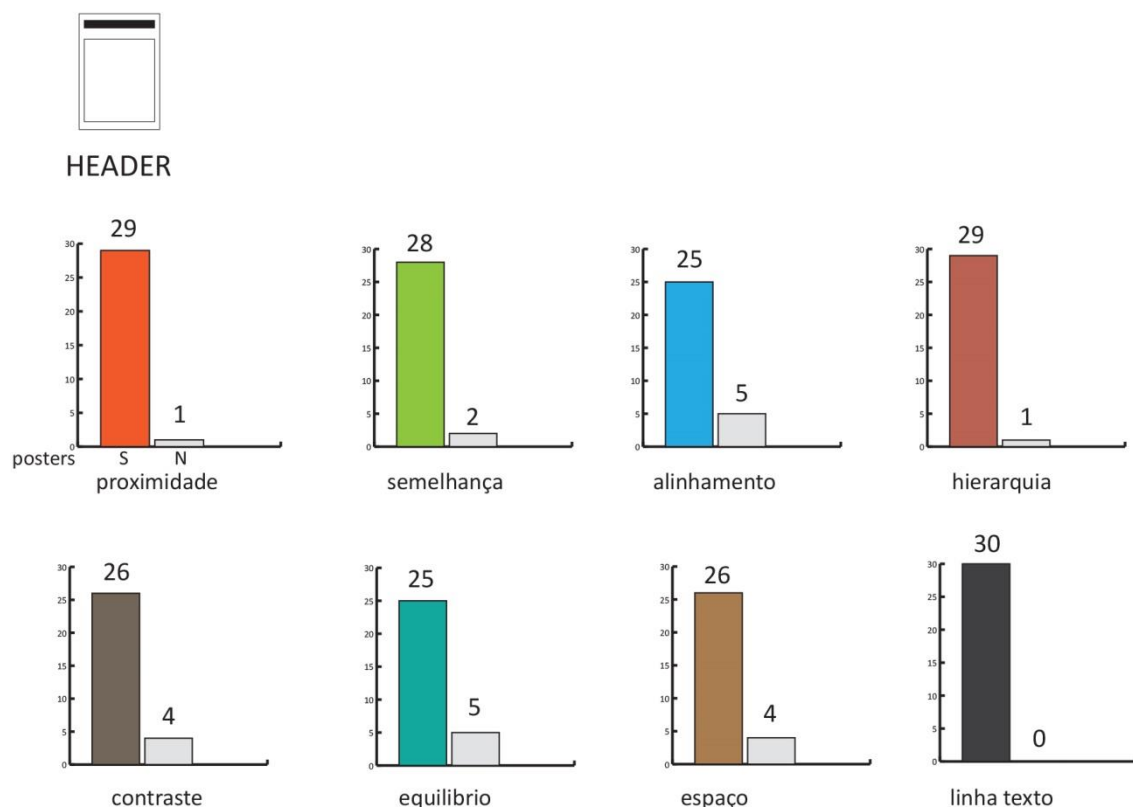


Gráfico 12: 'Header' Ciências Sociais e Humanidades, análise princípios de design.

Em Ciências Sociais e Humanidades aproximadamente 16% dos pósteres não possuíam “alinhamento”, “contraste”, “equilíbrio” e “espaço” no ‘header’.



Figura 108: O ‘header’ do póster CSH FPCEUP 4 carece de “alinhamento” e de “hierarquia”

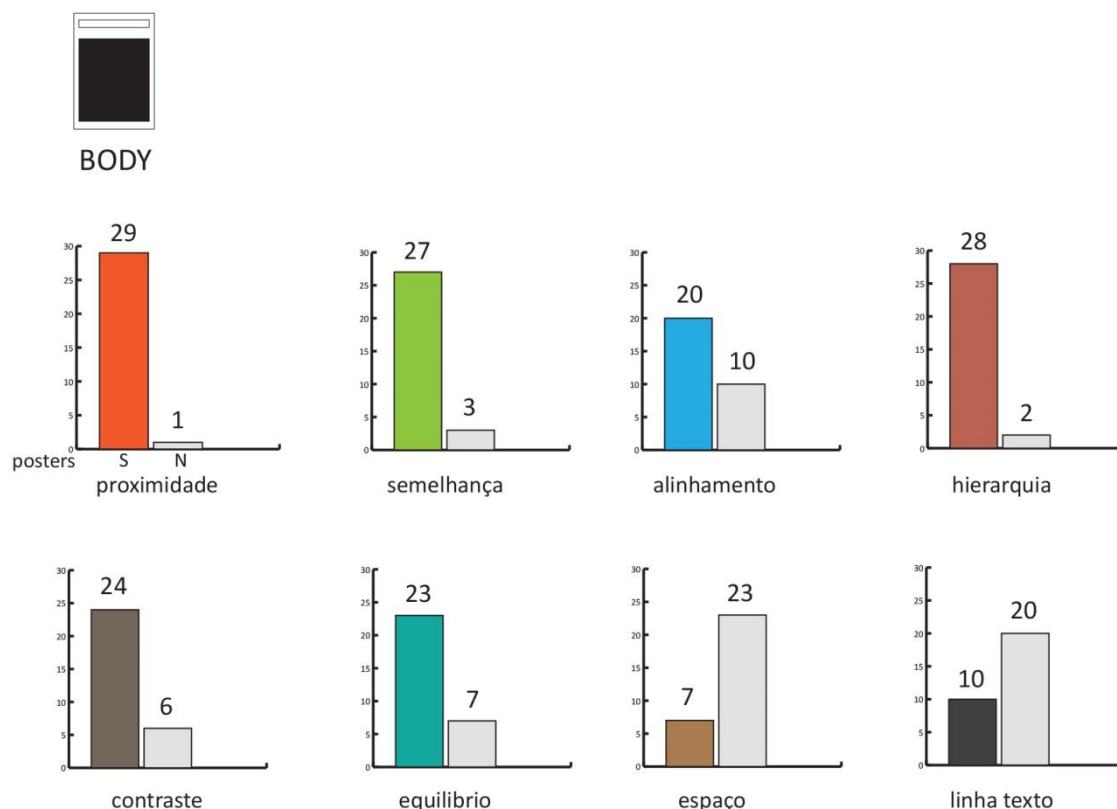


Gráfico 13: Body' Ciências Sociais e Humanidades, análise princípios de design.

O “espaço” não existem em cerca de 23 pósteres deste domínio, e a dimensão da “linha de texto” não foi respeitada em 20 da amostra. O “alinhamento” é inexistente em cerca de 1/3, enquanto o “equilíbrio” e o “contraste” foi descurado em 23%.

need particular attention in terms of psychological support and counseling (Lourel, Abdellaoui, Chevaieyre, Paitrier, & Gana, 2008). Their job context needs various kinds of rescues and puts them in potentially stressful circumstances. With this kind of work some professionals can develop mental disorders (Bennett et al., 2005). The Maslach Burnout Inventory Human Services Survey (MBI-HSS; Maslach, Jackson, & Leiter, 1996), is an instrument that accesses the emotional reactions in the labor environment, giving a measure of burnout (Maslach & Leiter, 1997). It has 22 items, organized into three dimensions: personal accomplishment (eight items), depersonalization (five items) and emotional exhaustion (nine items). This instrument is the most common used survey to access professional burnout, but it was developed only for professions in which contact with other people represents an important part of the tasks (Taris, Schreurs, & Schaufeli, 1999). The MBI-HSS has several items referring to contact with other people, and this characteristic turns it in a special useful instrument to access burnout levels in human services professionals. We aimed to analyze, among a sample of firefighters, the psychometric properties of the MBI-HSS, using its Portuguese version (Pinto & Picado, 2011).

2. Methods

We inquired 381 firefighters, with mean age 32.2 years (SD=8.2), 83% were male, 57% without children, 50% were married or in a de facto relationship, 45% single and 5% were widow or divorced. At the education level, 57% had undergraduate education, 39% had graduate education and 4% had postgraduate education. Data was gathered between 2011 and 2013 and the firefighters fulfilled the Portuguese version of the MBI-HSS (Pinto & Picado, 2011), scored on a Likert-type scale of 7 points (0 – Never; 6 – Every day). The confirmatory factorial analysis (CFA) was performed with IBM SPSS AMOS® 22.0. Construct related validity was evaluated in its 3 facets (factorial, convergent and discriminant validity) as described by Marôco (2014). The ratio chi-square and degrees of freedom (χ^2/df), goodness of fit index (GFI), confirmatory fit index (CFI), parsimony goodness of fit index (PGFI), parsimony confirmatory of fit index (PCFI) and root mean square error of approximation (RMSEA) were used to evaluate the goodness of the fit indices. The convergent validity was assessed with the Composite Reliability (CR) and the Average Variance Extracted (AVE), they were estimated as described in Fornell and Larcker (1981) being considered adequate values of $AVE \geq .5$ and $CR \geq .7$ according to the proposal by Hair, Black, Babin, and Anderson (2009). The discriminant validity was assessed by the comparison of the AVE of the factors with the squared correlation of the factors, as proposed by Fornell and Larcker (1981) and described in Marôco (2014). Discriminant validity is obtained when the AVE for

Figura 109: 'Body' do póster CSH FPCEUP 7 com a dimensão da “linha de texto” a prejudicar a leitura da informação



ELEMENTOS VISUAIS

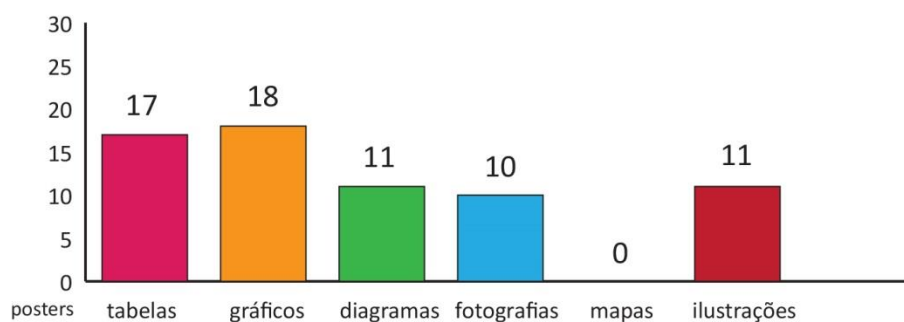


Gráfico 14: Presença dos elementos gráficos nos pôsteres de Ciências Sociais e Humanidades

Tabelas e gráficos constam em cerca de 60% dos pôsteres, diagramas, fotografias e ilustrações estão presentes em cerca de 1/3 destes suportes.



DIMENSÕES

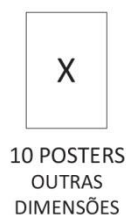
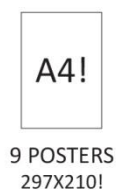
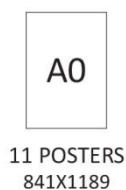


Figura 110: Dimensões dos pôsteres em Ciências Sociais e Humanidades

Enquanto 11 pôsteres têm 841x1189mm, 10 são de outras dimensões e 9 apresentam-se em formato A4 vertical com 210x297mm.

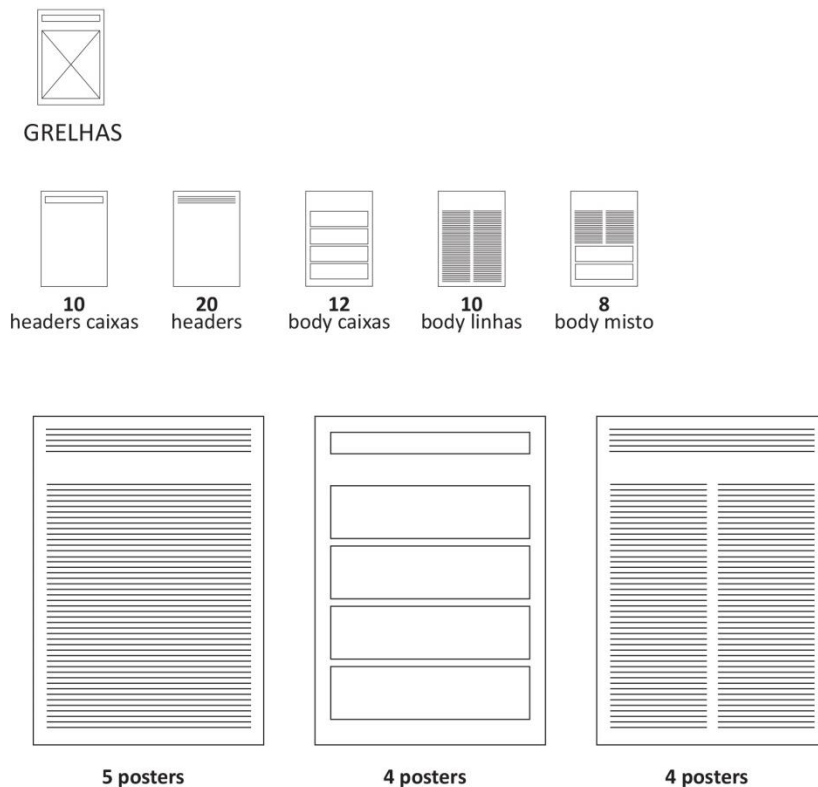


Figura 111: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Sociais e Humanidades

Os investigadores de Ciências Sociais e Humanidades preferiram a utilização de linhas no ‘header’ enquanto aproximadamente metade dividiu-se entre caixas e colunas de linhas para o ‘body’. Oito dos cientistas optaram por recorrer a caixas, e colunas de linhas para a composição do ‘body’ do seu pôster. As estruturas mais utilizadas são colunas de linhas, enquanto 4 pôsteres possuem caixas no ‘header’ e no ‘body’.



Figura 112: Grelha do pôster CSH 8 EM, à esquerda, estruturada em duas colunas de texto, à direita informação em caixas no pôster CSH FPCEUP 5

3.2. Apresentação de Resultados

3.2.1. Total dos 4 Domínios

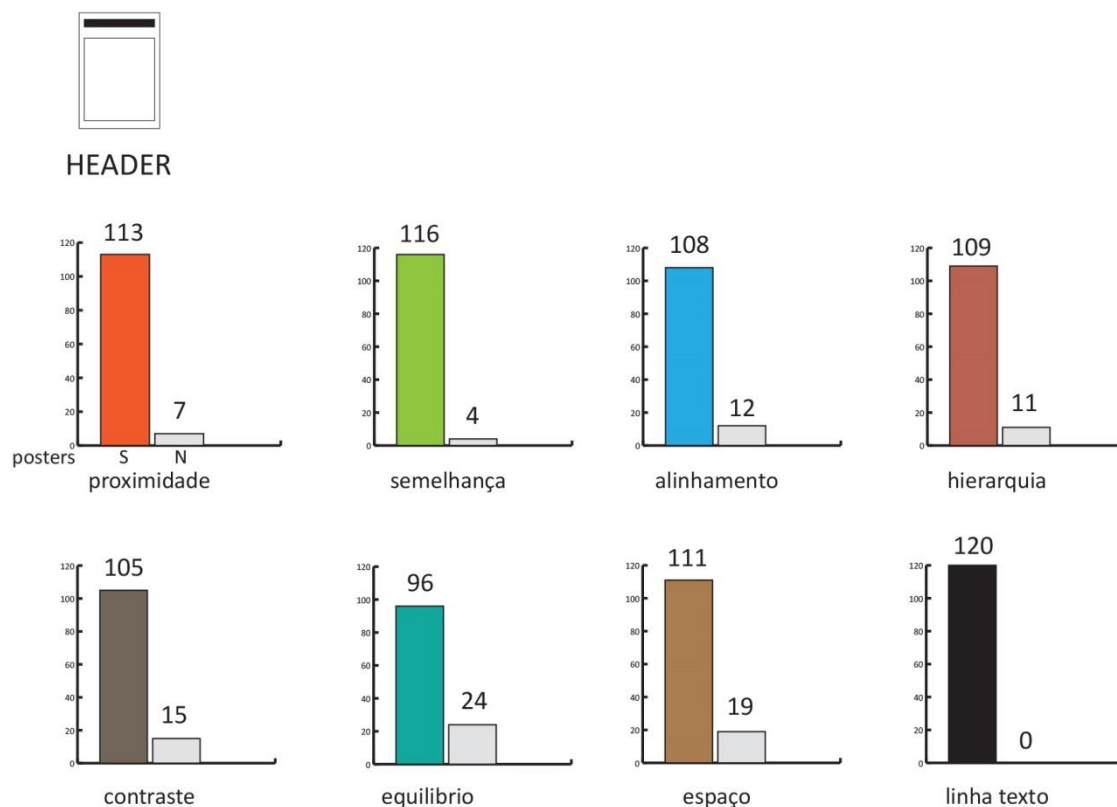


Gráfico 15: Princípios de design na 'header' dos quatro domínios

No total dos quatro domínios analisados constatámos que 20% dos pósteres não continham equilíbrio no 'header' e cerca de 19 dos suportes não considerou o "espaço" entre elementos. O "contraste" prejudicou a legibilidade em 15% dos pósteres e 10% dispensaram o "alinhamento" e a "hierarquia".

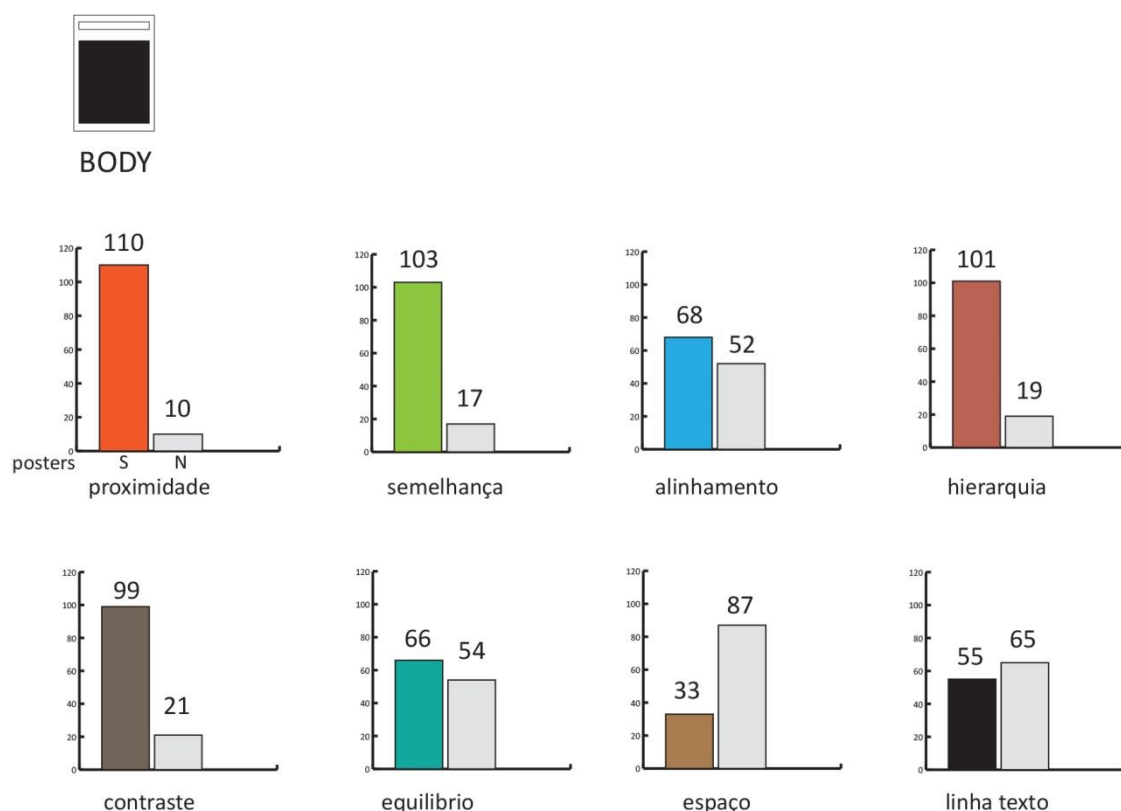


Gráfico 16: Princípios de design no 'body' dos quatro domínios

Considerando os resultados totais da análise do 'body', observamos que os autores dos 120 pósteres apresentam dificuldades acrescidas em garantir “espaço” entre os elementos visuais que constituem os pósteres, 72% dos investigadores não considerou este princípio. A dimensão da “linha de texto” não foi respeitada em 65/120 dos pósteres. Cerca de 45% dos suportes visuais não possuíam “equilíbrio” nem “alinhamento” nos elementos que constituam os pósteres. O “contraste” e a “hierarquia” da informação estão ausentes em cerca de 15% do total da amostra. A “semelhança” não existem em 17/120 dos pósteres.



ELEMENTOS VISUAIS

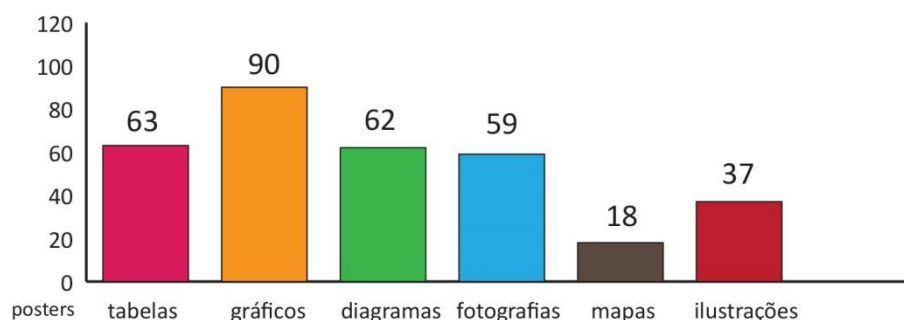


Gráfico 17: Presença dos elementos gráficos nos pósteres quatro domínios

Os gráficos destacam-se nesta análise visual com 75% dos pósteres a utilizar este elemento. As tabelas, diagramas e fotografias apresentam dados semelhantes com aproximadamente 52% da amostra a recorrer à sua inclusão. As ilustrações foram usadas em 30% e a presença dos mapas limitou-se a 15% dos 120 pósteres que constituem esta amostra.



Figura 113: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios

O formato mais recorrente é o A0 vertical com 841x1189 presente em metade das amostra analisadas, enquanto 32 pósteres foram elaborados em variadas dimensões. O formato A4 consta em 28 destes suportes.



Figura 114: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios

Setenta pósteres utilizaram linhas na 'header' e cinquenta consideraram o uso de caixas. No 'body' há uma similitude na solução gráfica encontrada com 59 suportes a preferir as linhas e a opção de conciliar as linhas e as caixas.

Os resultados desta análise de grelhas mostram que a estrutura final mais recorrente é a de linhas e colunas com 27 pósteres num universo de 120, em 17 pósteres os investigadores preferiram dispor a informação em caixas.

3.2.2. Análise Comparativa dos 4 Domínios

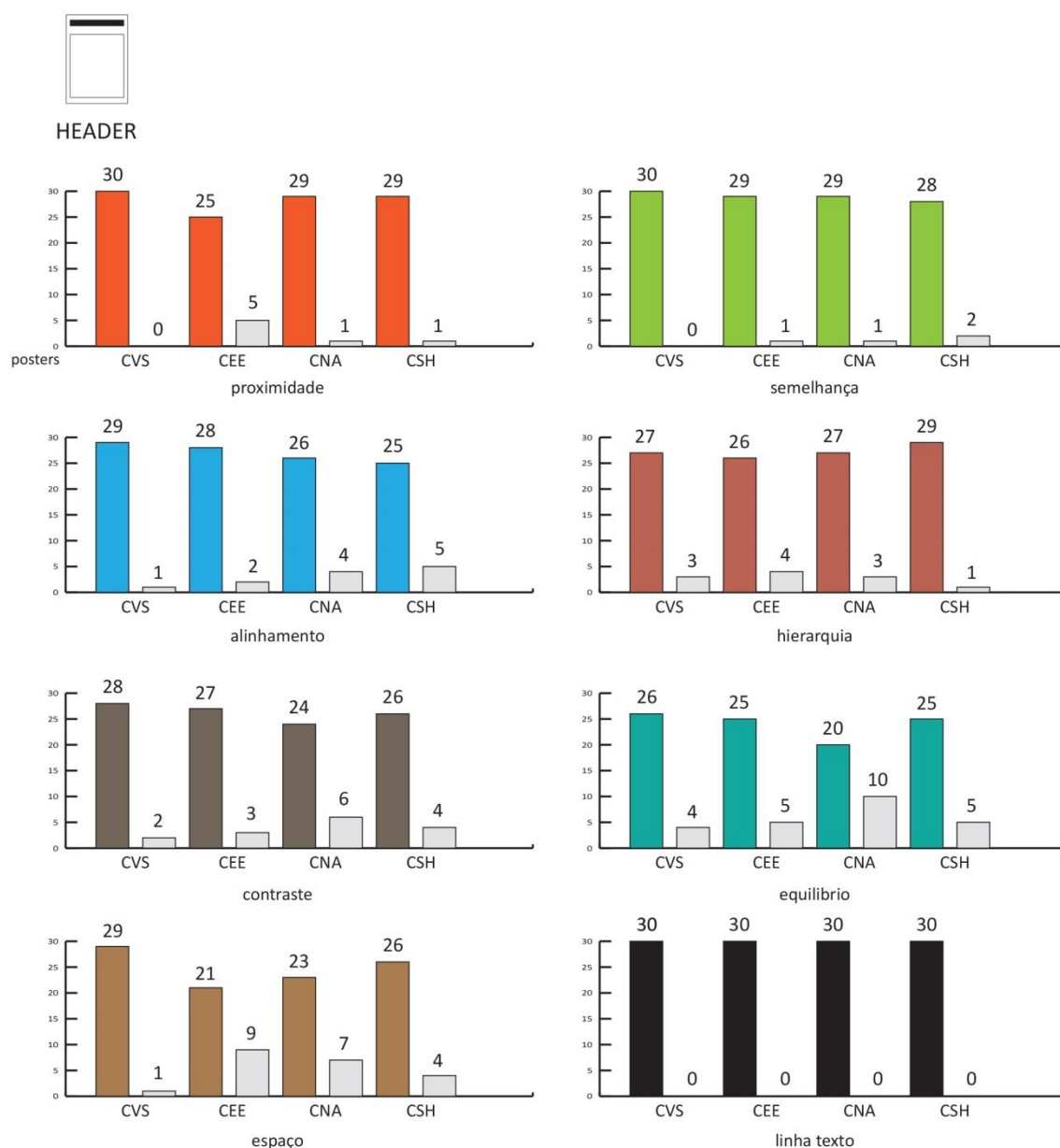


Gráfico 18

Comparação de princípios de design entre os domínios científicos na 'header' dos pósteres, amostra n=30.

As barras de cor indicam a existência e a cinzenta a ausência dos princípios de design.

CVS - Ciências da Vida e da Saúde, CEE - Ciências Exactas e Engenharia,
CNA - Ciências Naturais e do Ambiente e CSH - Ciências Sociais e Humanidades

Pela observação dos resultados obtidos na análise dos princípios de design inferimos que no 'header' todos os domínios foram unânimes na variável **“linha de texto”** e respeitaram este princípio. Valores positivos foram também encontrados na **“proximidade”** e **“semelhança”** à excepção de um pequeno desvio negativo nos

pôsteres de Ciências Exactas e Engenharia (CEE) onde 5 autores encontraram dificuldades em assumir a “proximidade” dos elementos gráficos. No “**alinhamento**” do ‘header’, 4 investigadores de Ciências Naturais e do Ambiente (CNA), e 5 de Ciências Sociais e Humanidades (CSH) demonstraram mais dificuldades em utilizar este princípio, nos outros dois domínios apenas 3 cientistas seguiram a tendência. A “**hierarquia**” foi praticamente utilizada por todos os cientistas de CSH enquanto nos restantes domínios 12 autores preteriram o uso deste princípio. O “**contraste**” demonstrou ser um obstáculo para 6 investigadores do domínio de CNA, e para mais 9 autores das restantes áreas. As Ciências Naturais e do Ambiente apresentaram destacadas dificuldades no “**equilíbrio**” do ‘header’ com 10 pôsteres a revelar a sua carência, mas este princípio demonstrou ser de difícil concretização pois estava ausente em 5 dos pôsteres dos restantes domínios. A área de CEE e a de CNA expressaram notórias dificuldades na gestão do “**espaço**” em 9 e 7 exemplares dos respectivos domínios, enquanto as CSH com 4 e as CVS apenas com 1 pôsteres

Este estudo revelou que **20%** dos pôsteres não possuíam “**equilíbrio**” no ‘header’ , cerca de **19%** dos autores não consideraram o “**espaço**” entre elementos. O “**contraste**” não constou em **15%**, o “**alinhamento**” e a “**hierarquia**” foram dispensados em **10%** desta amostra.

As maiores dificuldades foram manifestadas pelos investigadores de CEE na “**proximidade**”, na “**hierarquia**” e no “**espaço**”, pelos de CSH no “**alinhamento**”, nas CNA no “**alinhamento**” e no “**equilíbrio**”. Em relação ao princípio de “**semelhança**” praticamente todos os domínios o respeitaram.

Considerando os princípios de design analisados, foram identificadas 32 ausências em pôsteres das Ciências Naturais e do Ambiente, 29 em pôsteres das Ciências Exactas e Engenharia, 22 nas Ciências Sociais e Humanidades e 11 em Ciências da Vida e da Saúde.

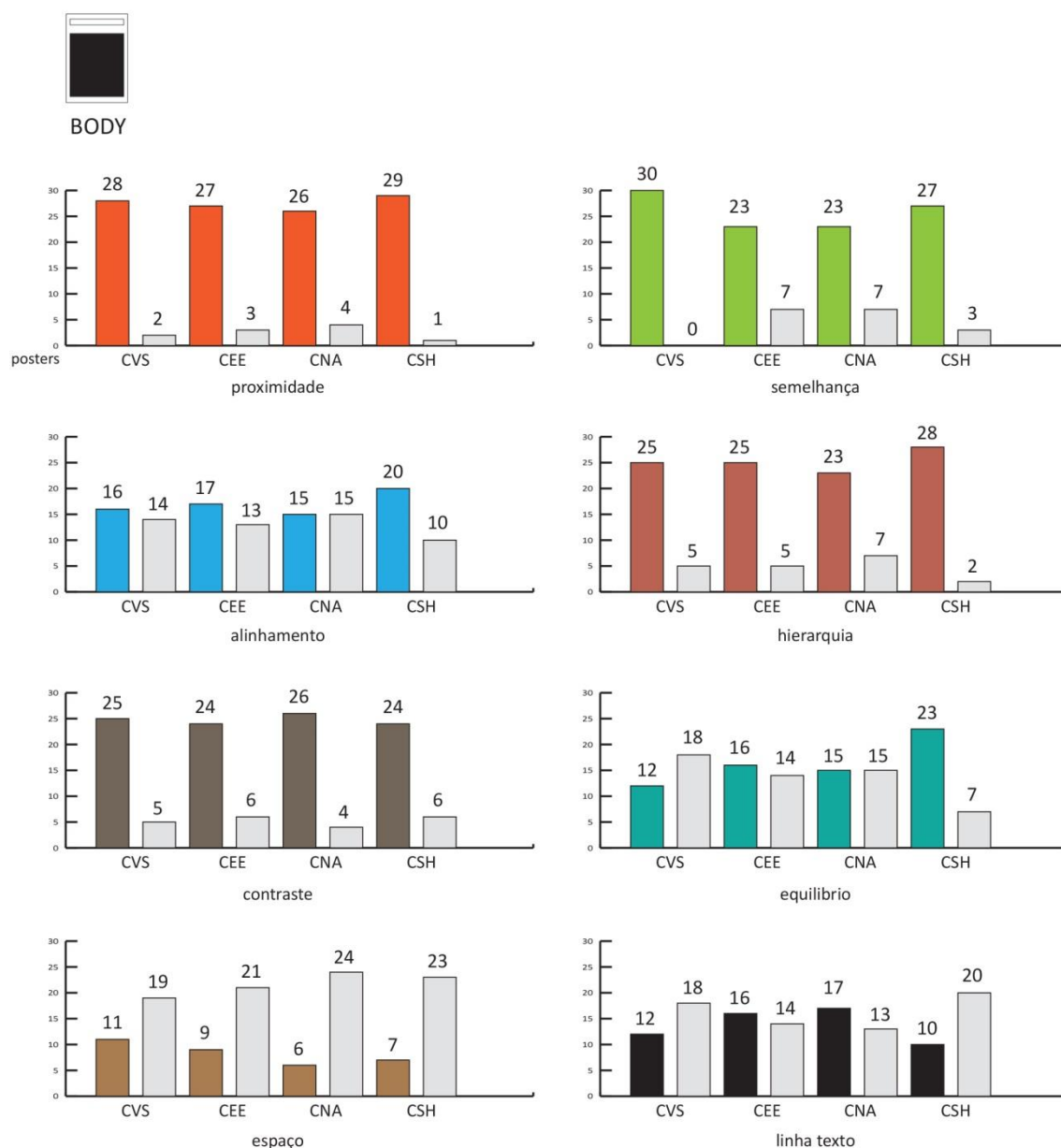


Gráfico 19:

Comparação de princípios de design entre os domínios científicos na 'body' dos pôsteres, amostra n=30. As barras de cor indicam a existência e a cinzenta a ausência dos princípios de design.

A análise do 'body' revela que a "**proximidade**" representou mais dificuldades para 4 investigadores de CNA e 3 da área de CEE, a "**semelhança**" apresenta-se também como um obstáculo para estes dois domínios cada um com 7 pôsteres sem este princípio contra apenas 3 das CSH. Enquanto o "**alinhamento**" em CSH foi inexistente em 10 pôsteres, nos restantes domínios a sua ausência foi maior, situando-se entre os 13 e os 15 exemplares. As CNA não apresentaram "**hierarquia**" em 7 pôsteres, e as CVS e as CEE em 5 dos suportes. No "**contraste**" todos os domínios apresentam resultados similares, não estando esta variável presente num diferencial de 4 a 6

pôsteres da amostra. Quanto ao **“espaço”** a preponderante inexistência deste princípio é transversal a todas as áreas, com variações entre os 19 e os 23 pôsteres. A **“linha de texto”** assume-se também como um dos princípios mais descurados nestes suportes de comunicação visual, as CSH e as CVS contribuem com mais de metade da sua amostra com cerca de 20 e 18 pôsteres respectivamente, as CEE com 14 exemplares e as CNA com 10 suportes. O **“equilíbrio”** é outro dos princípios com um elevado índice de carência, contribuem para este défice a área de CVS com 18 pôsteres, a CNA com 15, a CEE com 14 e a CSH com 7 exemplares.

Na **“proximidade”**, na **“hierarquia”**, no **“alinhamento”** no **“espaço”**, as CNA surgem como o domínio com mais ausências destes princípios, contudo com valores pouco acima de outros domínios. As CEE, a par das CNA, apresentam também as maiores lacunas no princípio da **“semelhança”**. Na **“linha de texto”** as CSH destacam-se na carência desta variável. No **“contraste”** todos os domínios apresentam valores muito similares, mas as CEE e as CSH prevalecem, ambas com a mesma quantidade de ausências. O uso do princípio de **“equilíbrio”** revela mais resistência no domínio das CVS.

A observação do gráfico destaca quatro princípios que apresentam manifestamente mais dificuldades em serem utilizados por parte dos investigadores de todas as áreas na elaboração de pôsteres científicos. No universo de 120 pôsteres, o **“espaço”** com **87** pôsteres, a **“linha de texto”** com **65** exemplares, o **“equilíbrio”** com **54** suportes e o **“alinhamento”** com **52** pôsteres representam as maiores deficiências na concepção deste suporte visual.

Da análise ao ‘body’ dos pôsteres da amostra constatámos que **72%** não possuíam **“espaço”** entre elementos, cerca de **54%** não considerou o limite da **“linha de texto”**, o **“equilíbrio”** e **“alinhamento”** é inexistente em **45%** destes suportes. O **“contraste”** e a **“hierarquia”** da informação foram dispensados em **15%**, enquanto a **“semelhança”** não se encontra em **14%** dos pôsteres.

Constatámos que no ‘body’ da amostra analisada, as ausências de princípios de design ocorreram **89 vezes** nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente, **83** nas Ciências Exactas e Engenharia, **81** nas Ciências da Vida e da Saúde e **72** nas Ciências Sociais e Humanidades.



ELEMENTOS VISUAIS

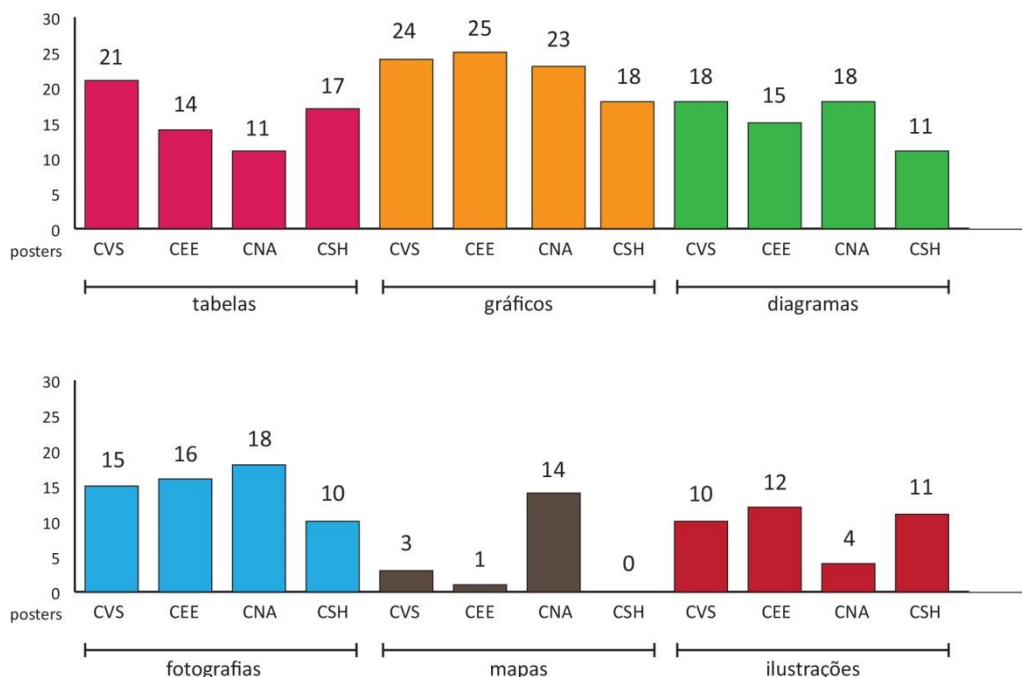


Gráfico 20

Comparação dos elementos visuais nos pósteres dos 4 domínios científicos, amostra n=30.

CVS - Ciências da Vida e da Saúde, CEE - Ciências Exactas e Engenharia,
CNA - Ciências Naturais e do Ambiente e CSH - Ciências Sociais e Humanidades

Os valores apresentados neste gráfico não se constituem como a soma total de cada elemento por póster, mas sim a presença de elementos no suporte visual. Segundo os dados obtidos, os **gráficos são o elemento visual mais utilizado** no universo da amostra de 120 pósteres dos 4 domínios científicos analisados neste estudo, sendo que **90 pósteres**, apresentaram gráficos. Os **mapas** resumem-se praticamente ao domínio das **Ciências Naturais e do Ambiente**, com **14 autores** a recorrer a este elemento. As **tabelas** são privilegiadas nas **Ciências da Vida e da Saúde** destacando-se com **21 pósteres**. Os **diagramas** são parte importante do domínio **Ciências da Vida e da Saúde** e do domínio **Ciências Naturais e do Ambiente** com **18 pósteres** de cada área a recorrer a este elemento. As **fotografias** são mais relevantes para as **Ciências Naturais e do Ambiente** com **18 pósteres**. As **ilustrações** apresentam mais expressão nas **Ciências Exactas e Engenharia** com **12 pósteres**.

Por oposição, os elementos menos utilizados nos pósteres são as **tabelas e ilustrações** nas **Ciências Naturais e do Ambiente** e os **diagramas, fotografias e mapas** nas **Ciências Sociais e Humanidades**.

O recurso a **gráficos** destaca-se neste estudo, com **90 dos pósteres** a utilizar este elemento. As **tabelas, diagramas e fotografias** apresentam dados semelhantes respectivamente com **63, 62 e 59** dos pósteres. As **ilustrações** foram usadas em **37** e a presença dos **mapas** cingiu-se a **18** dos 120 pósteres que perfazem a amostra.

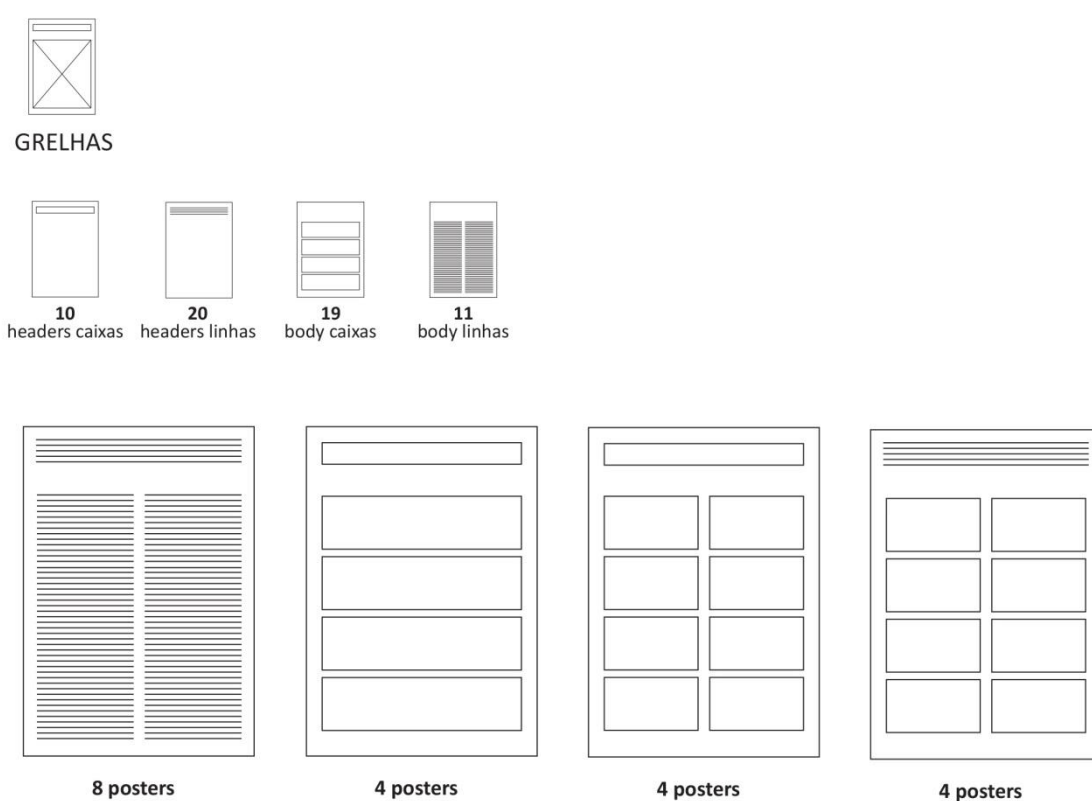


Figura 115: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências da Vida

As **grelhas** mais recorrentes em **Ciências da Vida e da Saúde** o **‘header’** em caixas foi utilizado em **20 pósteres** e **‘body’** em linha considerado em **19 suportes**. A **grelha final**, ou seja, o binómio **‘header’** e **‘body’** mais recorrente foi a estrutura em **duas colunas de linhas** com **8 exemplares**.



Figura 116: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Exactas e Engenharia

Nas **Ciências Exactas e Engenharia**, o 'header' desta amostra dividiu-se praticamente em **caixas** e **linhas** com **14** e **16** exemplares respectivamente, no 'body' privilegiou-se o uso de **caixas** em **18** pôsteres. Na **estrutura final**, as **caixas** foram utilizadas em **9** pôsteres.

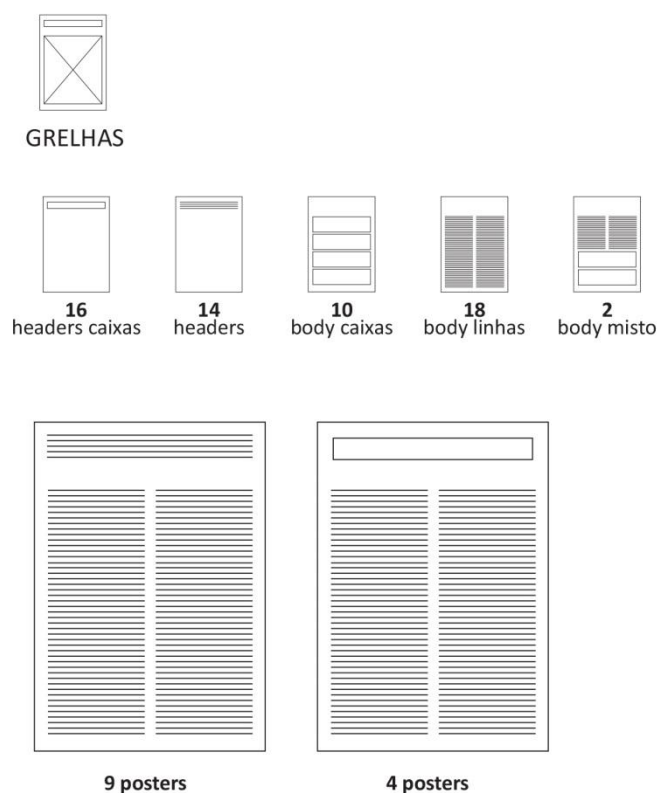


Figura 117: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente

O **domínio das Ciências Naturais** e do Ambiente os autores consideraram delimitar a informação da **'header'** em **caixas** sendo aplicada em **16 pôsteres**. No **'body'** consideraram dispor o conteúdo de **18 pôsteres** em **colunas de linhas**. A estrutura final mais utilizada foi o **'header' em linhas** e o **'body' em colunas de linhas** apresentada em **9 pôsteres**.

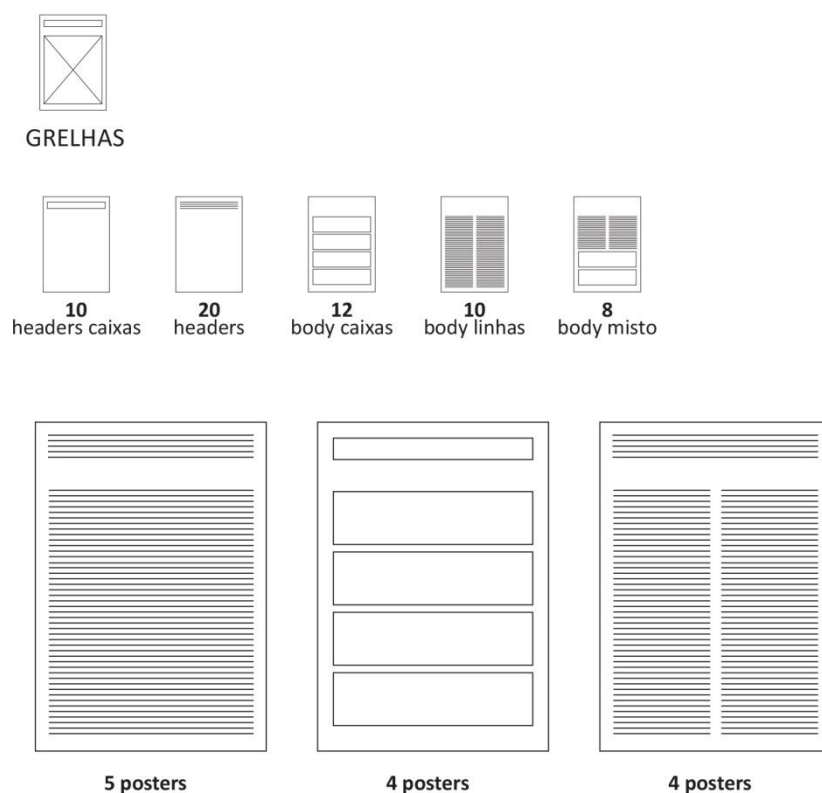


Figura 118: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Sociais e Humanidades

A áreas das **Ciências Sociais e Humanidades** optou por valorizar a utilização de do ‘header’ em linhas com **20 pósteres** a utilizar esta solução. No ‘body’ aproximadamente metade entre **caixas** e **colunas de linhas** com **12** e **10** suportes. A grelha final mais utilizada foi a colunas de linhas com **9 pósteres**.



Figura 119: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios

No cômputo final, **70 pósteres** apresentaram **linhas** na ‘header’ enquanto **50** consideraram o uso de **caixas**. No ‘body’ há uma proximidade na opção encontrada pelos investigadores, com **59** a utilizar **caixas** e **49** a recorrer **às linhas**. No universo de 120 cientistas cerca de 12 optaram por uma solução mista de caixas e linhas para a composição do ‘body’ dos seus pósteres. Nesta amostra a **estrutura final** mais recorrente é a de **linhas e colunas** com **27 pósteres**, os investigadores que preferiram dispor a informação em **caixas** foram cerca de **17**.



Figura 120: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios

A **dimensão mais utilizada** nesta amostra é o **formato A0 vertical** com 841x1189mm com **60 pósteres**. Outros 32 pósteres foram definidos em diversas dimensões. Os **210x297mm** do formato **A4** vertical surgem em **28** destes suportes. Esta dimensão, tão exígua para uma sessão de pósteres, poderá ter sido consequência de um redimensionamento para reduzir o tamanho do ficheiro de modo a facilitar o seu envio para o repositório. É comum os eventos científicos definirem as dimensões para a elaboração dos pósteres para as suas sessões.

Reflexões e Conclusões

A ciência e tecnologia estão onnipresentes no quotidiano das sociedades modernas. O desenvolvimento e qualidade de vida dos cidadãos dependem dos avanços científicos mas a validade e a utilidade desse conhecimento fica comprometido, se não existirem sinergias entre ciência e sociedade, uma dinâmica que só é profícua se a mensagem transmitida pela comunidade científica for clara e objectiva.

Desde os primórdios da humanidade que a imagem se constitui como ferramenta essencial na evolução do ser humano. O desenvolvimento cognitivo permitiu-lhe expressar e comunicar visualmente a sua percepção do mundo. Vivemos a era digital onde a informação é veiculada essencialmente de forma visual. Muitos conteúdos didácticos e pedagógicos são disponibilizados pela televisão, pela internet, por dispositivos móveis como os tablets ou os smartphones e nos livros escolares o texto partilha a sua importância com infografias, ilustrações e fotografias. Desde muito cedo que os alunos assimilam e partilham um conhecimento expresso por mensagens visuais pois estas configuram-se como um elemento primordial na aprendizagem humana.

A transferência de conhecimento é mais eficiente se o seu processo contiver elementos visuais e no caso da ciência é fundamental o uso de imagens para uma assertiva divulgação entre a comunidade académica e uma competente comunicação aos cidadãos. Ser investigador não se esgota no exercício prático da ciência, é necessário comunicar os seus projectos, resultados, expectativas e anseios num simbiótico diálogo com os seus pares.

A ciência sempre se fez de e com imagens. Todos os domínios científicos carecem de elementos visuais como ferramenta de investigação e divulgação de conhecimento e neste contexto os pósteres científicos, em formato físico ou digital, são um dos suportes de comunicação visual ao qual os investigadores recorrem para comunicar os seus projectos. Dedicámos o estudo da presente dissertação a este formato de divulgação de ciência que tem tido um crescimento exponencial ao longo das últimas décadas, sendo actualmente o suporte mais utilizado na disseminação de informação em conferências.

O póster moderno nasceu no final do século XIX, fruto da fusão entre a arte e a tecnologia. Este suporte continua presente na sociedade assumindo a mesma génese

para o qual foi concebido, publicitar, persuadir e informar como no caso dos pósteres científicos. Os investigadores recorrem aos pósteres para apresentar aos seus pares uma síntese do seu projecto científico e das suas descobertas, assente numa narrativa visual constituída por texto e uma quantidade de informação que dificilmente poderia ser apresentada oralmente sem a visualização de diagramas, gráficos ou imagens.

Mas a função de disseminar conhecimento científico através deste suporte fica comprometida se este não for visualmente entendível. É fundamental que o póster possua uma boa composição e harmonia dos elementos visuais, os quais devem respeitar princípios de design gráfico para que exista comunicação. Todo o suporte visual deve ser apelativo para cativar e estimular o observador. Os pósteres científicos não devem descurar esse conceito. Contudo, mais importante que a estética é a mensagem veiculada que deve ser assertivamente percebida pela comunidade académica.

Nesta investigação avaliámos os elementos visuais e a presença de princípios de design numa amostra de 120 pósteres concebidos por investigadores portugueses em instituições académicas nacionais. Os resultados revelam que o elemento visual mais predominante nesta amostra são os gráficos com 75%. As tabelas, diagramas e fotografias constam em aproximadamente 50% dos suportes avaliados, as ilustrações estão presentes em 30% e os mapas representam apenas 15%. Os mapas são maioritariamente utilizados pelos investigadores do domínio das Ciências Naturais e do Ambiente com 77% dos suportes a utilizar este elemento na sua composição.

No universo dos 120 pósteres, 20% não respeitaram o princípio do “equilíbrio” no ‘header’ e 19% dos autores não consideram o “espaço” entre os elementos visuais. No ‘body’ dos pósteres o princípio com mais ausências foi o “espaço” com 72%, 54% não respeitaram o limite da “linha de texto”.

Os resultados deste estudo, delimitado a uma amostra do panorama nacional, confirmaram a existência de fragilidades e deficiências na composição visual dos pósteres analisados, condicionando a sua percepção e interpretação.

Esta investigação demonstra a importância de desenvolver conteúdos visuais de ciência estruturados em princípios de design. A comunidade científica e académica são responsáveis pela disseminação de conhecimento aos pares e à sociedade e num mundo cada vez mais visual é imperativo que sejam concebidos conteúdos claros, assertivos e entendíveis para o público a quem se destinam. É necessário educar

visualmente os investigadores e os designers gráficos devem fazer parte deste processo pedagógico.

Perspectivas futuras

É essencial que a comunicação visual dos conteúdos educativos contenha uma mensagem clara e objectiva de forma a não induzir o aluno em erro na interpretação, mas também para superar possíveis dificuldades de compreensão. Para conceber conteúdos pedagógicos visualmente apelativos e assertivos, os professores devem ter conhecimento de princípios de design gráfico e transmitir essa literacia visual aos seus alunos uma vez que a eficácia do ensino depende quer da criação destes suportes quer da capacidade de os perceber e interpretar. Do mesmo modo, os investigadores devem possuir bases teóricas e práticas para produzirem conteúdos e suportes eficientes de comunicação visual.

Consciente da importância da componente visual no ensino e na ciência, a Universidade Nova de Lisboa instituiu em 2014 o primeiro Curso de Comunicação Visual de Ciência em Portugal. Este curso é leccionado por um designer gráfico e tem como objectivo transmitir noções básicas de comunicação visual e a sua adaptação à comunicação na ciência de forma a produzirem-se melhores conteúdos visuais. Era desejável que mais instituições de ciência e ensino avançado partilhassem esta visão e incorporassem nos seus programas educativos, *workshops*, seminários ou disciplinas que instruísem alunos e investigadores com conceitos de comunicação visual. Actualmente alguns institutos de investigação já se aperceberam da importância de comunicar ciência visualmente. Os seus gabinetes de comunicação de ciência contam agora com a cultura visual de designers gráficos, que numa pedagógica simbiose com os investigadores criam conteúdos visuais mais apelativos, nomeadamente a concepção de pósteres. Seria interessante ponderar a elaboração de *templates* para estes suportes e de *kits* que através da utilização de bibliotecas de elementos gráficos permitam uma estruturação mais rápida da informação neste suporte.

Idealmente, mais instituições de ciência e ensino deveriam considerar a incorporação de conceitos de comunicação visual nos programas educativos, realização de *workshops* ou seminários sobre a temática, uma vez que seria uma mais-valia na comunicação não só aos pares, mas no momento de divulgar a mensagem à sociedade.

A evolução tecnológica possibilitou novas formas de apresentação do póster científico, e o formato impresso convive agora com suportes electrónicos. Monitores e projectores permitem a visualização dos pósteres em formato digital enquanto a tecnologia dos ecrãs tácteis viabilizam a possibilidade de adicionar conteúdos multimédia interactivos. A produção destes novos formatos pode também beneficiar do uso de *templates* para os quais o contributo do design gráfico é essencial.

Os emergentes *sketchings* de ciência são uma nova e interessante abordagem de disseminação do conhecimento científico. Desprovidos do condicionalismo formal e técnico da ilustração científica, são esboços feitos à mão ou em tablets sobre temas relacionados com o universo científico, tem a capacidade de transmitirem uma mensagem visual de forma clara e imediata aos investigadores e à sociedade. Desenhar um póster científico inteiramente com *sketchs* poderá constituir uma apelativa e assertiva forma de comunicação visual de ciência.

Como investigação futura e considerando as diferenças culturais, seria interessante uma análise comparativa de uma amostra de pósteres científicos desenvolvidos por instituições europeias e asiáticas. Outra perspectiva poderia avaliar a composição gráfica dos suportes de comunicação visual produzidos pelas universidades com o ranking mais elevado, como a Universidade de Oxford, a Universidade de Cambridge e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Irá o póster digital destituir o seu congénere impresso, é umas das questões que carecem de futuras abordagens. De facto, a relevância do póster científico é digna do desenvolvimento de novas investigações e perspectivas sobre este importante formato de comunicação visual.

Referências Bibliográficas

Livros

Aimone, S (2009). Expressive drawing: a practical guide to freeing the artist within. New York: Lark Books.

Anderson, G. J., & Arsenault, N (2002). Fundamentals of educational research. London: Routledge Falmer.

Andrade, M. M., & Martins, J. A (2010). Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Editora Atlas S.A.
Arntson, A. E (2012). Graphic design basics. Boston, MA: Wadsworth, Cengage Learning.

Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A (1996). Introduccion a la investigacion pedagogica. México: McGraw-Hill Interamericana.

Ashwin, C (1996). Design discourse: history, theory, criticism (V. Margolin, Ed.). Chicago: Univ. of Chicago Press.

Aumont, J (1997). The Image, C. Pajackowska (trans.), London: BFI Publishing.

Barnard, M (2013). Graphic Design as Communication. Hoboken: Taylor and Francis.

Barros, A. J., & Lehfeld, N. A (2007). Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica. São Paulo: Prentice-Hall.

Bonsiepe, G (2011). Design, cultura e sociedade. São Paulo: Blucher.

Botelho, J. M., Cruz, V. A. G (2013). Metodologia científica. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

Braden, R. A., & Hortin, J. A (1981). Identifying the theoretical foundations of visual literacy. Washington, DC: Educational Resources Information Center.

Brown, S (2015). Doodle revolution: unlock the power to think differently. New York: Portfolio Penguin.

Carter, M (2013). Designing science presentations: a visual guide to figures, papers, slides, posters, and more. Amsterdam: Elsevier.

Charles, C. M (1998). Introduction to educational research C.M. Charles. New York: Longman.

Costa, J (2011) - Design para os Olhos: Marca, Cor, Identidade, Sinalética. Lisboa: Dinalivro

Coutinho, C. M (2016). Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática. Coimbra: Almedina.

Creswell, J. W (2014). *Research Design - Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4^a Ed.). London: SAGE Publications Ltd.

Creswell, J. W (2007) Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Cullen, K (2007). Layout workbook: a real-world guide to creating powerful pieces. Gloucester, MA: Rockport.

Dabner, D., Stewart, S. & Zempel, E (2014) Graphic Design School: The Principles and Practice of Graphic Design. New Jersey: John Wiley & Sons.

Damásio, A (2010). O livro da consciência: a construção do cérebro consciente. Lisboa: Temas e Debates.

Damásio, A. R (2011). O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano. Lisboa: Temas e Debates.

Davies, S., & Horst, M (2016). Science communication: culture, identity and citizenship. London, United Kingdom: Palgrave Macmillan.

Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M (2012). Scientific papers and presentations. S.I.: Academic Press.

Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M (2013). Scientific papers and presentations. S.I.: Academic Press.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S (2005). The SAGE handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage Publications

Domingues-Montanari, S (2011). How to write and publish a scientific research paper : Lulu Com.

Dondis, D. A (1973). A premier of visual literacy. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.

Dondis, D. A (2007). Sintaxe da linguagem visual. São Paulo: Martins Fontes.

Faria, M. F (2001). A imagem útil: José Joaquim Freire (1760-1847) desenhador topográfico e de história natural: arte, ciência e razão de estado no final do antigo regime. Lisboa: Universidade Autónoma Editora.

Fiell, C., & Fiell, P (2005). Graphic design for the 21st century. 100 of the world's best graphic designers. Köln: Taschen.

Fiolhais, C (2011). A ciência em Portugal. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Flusser, V (2010). Uma Filosofia do Design: A forma das coisas. Lisboa: Relógio d'Água

Fregoneze, G., Trigueiro, R., Ricieri, M., Botelho, J (2014). Metodologia científica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Gaycken, O (2015). Devices of curiosity: early cinema and popular science. Oxford: Oxford Univ. Press.

Gardener, H (1983). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books.

Gardner, H (1993). Creating minds. New York: HarperCollins.

Gazzaniga, M (1998). The mind's past. Berkeley: University of California Press.

Glasgow, J. N (1994). Teaching visual literacy for the 21st century. Journal of Reading, 37(6), 494–500.

Granado, A., Malheiros, V., (2015) Cultura científica em Portugal : ferramentas para perceber o mundo e aprender a mudá-lo. Lisboa : Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Heller, E (2007). A psicologia das cores como actuam as cores sobre os sentimentos e a razão. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Heller, S (2011). I heart design: remarkable graphic design selected by designers, illustrators, and critics. Beverly, MA: Rockport .

Hoffmann, R., Kovac, J., & Weisberg, M (2012). Roald Hoffmann on the philosophy, art, and science of chemistry. Oxford: Oxford University Press.

Hollis, R (2005). Design gráfico uma história concisa. São Paulo: Martins Fontes.

Illingworth, S., & Allen, G (2016). Effective science communication: a practical guide to surviving as a scientist. Bristol, UK: IOP Publishing.

Jardí, E (2014) Pensar com imagens. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Joly, M (2010) Introdução à Análise da Imagem. Lisboa: Edições 70. 2007

Keller, J (2011). Why Sketch. In Field Notes on Science and Nature, Michael Canfield (Editor), 161–86. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kerlinger, F. N., & Rotundo, H. M (2003). Metodologia da pesquisa em ciencias sociais: um tratamento conceitual. São Paulo: Epu

Kossoy, B (2014). Fotografia & história. São Paulo, Brasil: Ateliê Editorial.

Kress, G (1997). Before writing. London: Routledge.

Krum, R (2014). Cool infographics: effective communication with data visualization and design. INpolis, IN: Wiley.

Lidwell, W., Butler, J., & Holden, K (2010). Universal principles of design: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better, design decisions, and teach through design. Beverly, MA: Rockport.

Lohr, L. L (2008). Creating graphics for learning and performance. Lessons in visual literacy (2nd ed.). Cleveland, OH: Prentice Hall Inc.

Lupton, E (2014). Graphic design thinking: beyond brainstorming. New York: Princeton Architectural Press.

Malamed, C (2015). Visual design solutions: principles and creative inspiration for learning professionals. Hoboken, NJ: Wiley.

Margolis, E., & Pauwels, L (2012). The SAGE handbook of visual research methods. Los Angeles: SAGE.

Martin, G. N., Buskist, W. F., & Carlson, N. R (2013). Psychology. Harlow, England: Pearson.

Mayer, R. E (2001). Multimedia learning. New York, NY: Cambridge University Press.

Mirzoeff, N (2009). An Introduction to Visual Culture. New York: Routledge.

Munari, B (2014). Design e Comunicação Visual . Lisboa: Edições 70.

Noble, I. and Bestley, R (2016). Visual research. London: Bloomsbury.

Paradis, J. G., & Zimmerman, M. L (2002). The MIT guide to science and engineering communication. Cambridge, MA: MIT Press.

Patience, G. S., Boffito, D. C., & Patience, P. A (2015). Communicate science papers, presentations, and posters effectively. Amsterdam: Elsevier AP.

Perry, K., Weimar, H., & Bell, M. A (2017). Sketchnoting in school: discover the benefits (and fun) of visual note taking. Lanham: Rowman & Littlefield.

Pettersson, R (1993). Visual information. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Pettersson, R (2002). Information design: An introduction. Amsterdam: John Benjamins.

Pinker, S (1997). How the mind works. New York: Norton.

Platão (2006). Górgias (M. D. Pulquério, Trad.). Lisboa: Edições 70.

Popper, K., & Condry, J (2012). Televisão: um perigo para a democracia. Lisboa: Gradiva.

Priest, S. H (1998). Public opinion, expert opinion, and the illusion of consensus: Gleaning points of view electronically. Borden, Diane L & Harvey, Kerric (Editores). *The Electronic grapevine : rumor, reputation, and reporting in the new on-line environment*. L. Erlbaum Associates, Mahwah, N.J

Puhalla, D (2011). Design elements, form & space: a graphic style manual for understanding structure and design. Beverly, MA: Rockport

Rampazzo, L (2013). Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. São Paulo: Loyola.

Rand, Paul. (1993) Design, form and chaos: Yale University Press.

Read, H (2016). A educação pela arte. Lisboa: Edições 70.

Rivers, C. (2011). Poster-art. Crans-Près-Céligny: RotoVision.

Rohde, M (2013). The sketchnote handbook: the illustrated guide to visual note taking. San Francisco Calif.: Peachpit Press.

Rowe, N (2017). Academic & scientific poster presentation: a modern comprehensive guide. Cham, Switzerland: Springer.

Samara, T. (2007). Design elements. Gloucester: Rockport Publishers.

Sanchez, A., Granado, A. e Antunes, J (2014). *Redes Sociais para Cientistas*. Lisboa: Nova Escola Doutoral – Reitoria da Universidade NOVA de Lisboa

Schmidt Kjærgaard R (2011) Things to see and do: How scientific images work. In: Bennett DJ and Jennings RC (Editores), Successful Science Communication: Telling It Like It Is , Cambridge: Cambridge University Press, pp. 332–354.

Schouls, P (2000). Descartes and the possibility of science. Ithaca: Cornell University Press.

Schultz, D. P., & Schultz, S. E (1998). Historia da psicologia moderna. São Paulo. Cultrix.

Sherin, Aaris.(2013) Design Elements: Using Images to Create Graphic Impact: a Graphic Style Manual for Effective Image Solutions in Graphic Design (Design Elements). Rockport Publishers.

Smiciklas, M (2012). The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect With Your Audiences.Indianapolis: Que

Smith, K., Moriarty, S. E., Barbatsis, G., & Kenney, K (2011). Handbook of visual communication: theory, methods, and media. New York: Routledge.

Stake, R (2012). A arte Investigação com Estudos de Caso (Gulbenkian tradução.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Stern, R. C., & Robinson, R (1994). Perception and its role in communication and learning. D. M. Moore & F. M. Dwyer (Editores), Visual literacy: A spectrum of visual learning. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Strizver, I (2013). Type rules!: the designers guide to professional typography. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Inc.

Tufte, E. R (2015). The visual display of quantitative information. Cheshire, CT: Graphics Press.

Volpato, G. L (2007). Ciência da filosofia à publicação. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica.

Vonnegut, K (2012). Cat's cradle. Bridgewater, NJ: Distributed by Paw Prints/Baker & Taylor.

Wiersma, W. and Jurs, S (2009). Research methods in education. Boston, MA: Pearson.

Wileman, R. E (1982). Exercises in visual thinking. New York: Hastings House.

Wilson, A (1998). Handbook of science communication. Bristol: Institute of Physics Pub.

Yenawine, P (1997) Thoughts on visual literacy, em Flood, J., Heath, S. B., & Lapp, D (Editores). Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts. New York: Macmillan Library Reference USA.

Artigos

Barry, A. M (2002). Perception and Visual Communication Theory. Journal of Visual Literacy, 22(1), 91-106. doi:10.1080/23796529.2002.11674583

Bik, H. M., & Goldstein, M. C (2013). An Introduction to Social Media for Scientists. PLoS Biology, 11(4). doi:10.1371/journal.pbio.1001535

Boling, E., Eccarius, M., Smith, K., & Frick, T (2004). Instructional Illustrations: Intended Meanings and Learner Interpretations. Journal of Visual Literacy, 24(2), 185-204. doi:10.1080/23796529.2004.11674612

Börner, K (2012). Visualization: Picturing science. Nature, 487(7408), pp.430-431. doi:10.1038/487430a

Braden, R.A. & Hortin, J.A (1982). Identifying the theoretical foundations of visual literacy. Journal of Visual/Verbal Language, 2(2), 37-51.

Burns, M (2006). A thousand words: Promoting teachers' visual literacy skills. Multimedia & Internet at Schools, 13(1), 16–20.

Bustle, L (2004). The role of visual representation in the assessment of learning. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 47(5).

Collins, K., Shiffman, D., & Rock, J (2016). How Are Scientists Using Social Media in the Workplace? Plos One, 11(10). doi:10.1371/journal.pone.0162680

Collins, K., Shiffman, D., & Rock, J (2016). How Are Scientists Using Social Media in the Workplace? Plos One, 11(10). doi:10.1371/journal.pone.0162680

Dastani, M (2002). The Role of Visual Perception in Data Visualization. Journal of Visual Languages & Computing, 13(6), 601-622. doi:10.1006/jvlc.2002.0235

Davies, S. R (2008). Constructing Communication. Science Communication, 29(4), 413-434. doi:10.1177/1075547008316222

Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M. M (2012). The Proposal. Scientific Papers and Presentations, 47-61. doi:10.1016/b978-0-12-384727-0.00005-7

Dunn, K (2007). Why Its Important For You To Present Your Data at Scientific Conferences. PsycEXTRA Dataset. doi:10.1037/e718332007-005

Gaycken, O (2013). "The Living Picture": On the Circulation of Microscope-Slide Knowledge in 1903. History and Philosophy of the Life Sciences, 35(3), 319-339. Acedido a 12 de Janeiro de 2018 em <http://www.jstor.org/stable/43862188>

Gerbner, G., Gross, L., Jackson-Beeck, M., Jeffries-Fox, S., & Signorielli, N (1978). Cultural Indicators: Violence Profile No. 9. Journal of Communication, 28(3), 176-207. doi:10.1111/j.1460-2466.1978.tb01646.x

Goodsell, D. S., & Johnson, G. T (2007). Filling in the Gaps: Artistic License in Education and Outreach. PLoS Biology, 5(12). doi:10.1371/journal.pbio.0050308

Gosling, P. J (1999). Practical Aspects of Poster Construction. Scientist's Guide to Poster Presentations, 69-80. doi:10.1007/978-1-4615-4761-7_10

Graham, M., Hannigan, K., & Curran, P (2005). Imagine: Visual Design in First-Year Composition. Journal of Visual Literacy, 25(1), 21-40. doi:10.1080/23796529.2005.11674615

Harrison, C (2003). Visual social semiotics: Understanding how still images make meaning. *Technical Communication*, 50(1), 46–60.

Hattwig, D., Bussert, K., Medaille, A., & Burgess, J (2013). Visual Literacy Standards in Higher Education: New Opportunities for Libraries and Student Learning. *Portal: Libraries and the Academy*, 13(1), 61-89. doi:10.1353/pla.2013.0008

Iaccarino, M (2003). Science and culture. *EMBO Reports*, 4(3), 220-223. doi:10.1038/sj.embor.embor781

Jensen, E. A., Kennedy, E. B., & Verbeke, M (2015). Science festivals preach to the choir. *Nature*, 528(7581), 193-193. doi:10.1038/528193e

Krajcik, J. S., & Sutherland, L. M (2010). Supporting Students in Developing Literacy in Science. *Science*, 328(5977), 456-459. doi:10.1126/science.1182593

Matusitz, J. M (2005). The Current Condition of Visual Communication in Colleges and Universities of the United States. *Journal of Visual Literacy*, 25(1), 97-112. doi:10.1080/23796529.2005.11674619

Moriarty, S. E (1996). Abduction and a theory of visual interpretation. *Communication Theory*, 6(2), 167–187.

Morley, L (2001). Producing New Workers: Quality, equality and employability in higher education. *Quality in Higher Education*, 7(2), 131-138. doi:10.1080/13538320120060024

Parkinson, J., & Adendorff, R (2005). Science books for children as a preparation for textbook literacy. *Discourse Studies*, 7(2), 213-236. doi:10.1177/1461445605050367

Pinto, A. C (1998). O impacto das emoções na memória: Alguns temas em análise. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2 (2), 215-240

Shepard, R. N (2001). Perceptual-cognitive universals as reflections of the world. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(04). doi:10.1017/s0140525x01000012

Sheredos, B., Burnston, D., Abrahamsen, A., & Bechtel, W (2013). Why Do Biologists Use So Many Diagrams? *Philosophy of Science*, 80(5), 931-944. doi:10.1086/674047

Simpson, A (2005). Visual literacy in the primary classroom: Talking out the text. *Screen Education*, 39, 55–58.

Stramer, B. M., & Dunn, G. A (2015). Cells on film - the past and future of cinemicroscopy. *Journal of Cell Science*, 128(1), 9-13. doi:10.1242/jcs.165019

Sosa, T (2009). Visual Literacy: The Missing Piece of Your Technology Integration Course. *TechTrends*, 53(2), 55-58. doi:10.1007/s11528-009-0270-1

Yeh, H., & Cheng, Y (2010). The influence of the instruction of visual design principles on improving pre-service teachers' visual literacy. *Computers & Education*, 54(1), 244-252. doi:10.1016/j.compedu.2009.08.008

Živković, S (2014). The Importance Of Oral Presentations For University Students. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. doi:10.5901/mjss.2014.v5n19p468

Agrawala, M., Li, W., & Berthouzoz, F (2011). Design principles for visual communication. *Communications of the ACM*, 54(4), 60. doi:10.1145/1924421.1924439

Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R (2011). Drawing to Learn in Science. *Science*, 333(6046), 1096-1097. doi:10.1126/science.1204153

Brown, J (2004). Visual learning in science and engineering. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, 38(4), 22. doi:10.1145/1039140.1039153

Chan, V (2011). "Teaching oral communication in undergraduate science: Are we doing enough and doing it right?" *Journal of Learning Design*, vol. 4, no. 3. doi:10.5204/jld.v4i3.82.

Correia, F., Fernandes, A (2012). Desenhar Para (Re)Conhecer: O Papel da Ilustração Científica nas Missões Científicas do Espaço Lusófono. doi:10.13140/2.1.1070.3367

Diamantis, A., Magiorkinis, E., & Androutsos, G (2009). Alfred François Donné (1801-78): a pioneer of microscopy, microbiology and haematology. *Journal of Medical Biography*, 17(2), 81-87. doi:10.1258/jmb.2008.008040

Dimeo, R (2016). Sketchnoting. *ACM SIGCAS Computers and Society*, 46(3), 9-16. doi:10.1145/3024949.3024951

Trumbo, J (1999). Visual Literacy and Science Communication. *Science Communication*, 20(4), 409-425. doi:10.1177/1075547099020004004

Vieira, C.,(1999) A credibilidade da investigação científica de natureza qualitativa : questões relativas à sua fidelidade e validade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXXIII, n.º 2. Coimbra: FPCEUC. <http://hdl.handle.net/10316.1/2239>

Živković, S (2014). The Importance Of Oral Presentations For University Students. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. doi:10.5901/mjss.2014.v5n19p468

Teses e dissertações

Chora, S (2012) Arte e design: a história de uma relação. Acedido a 17 de Dezembro de 2017, em <http://hdl.handle.net/10437/5937>

Correia, S (2012). Tempos livres e educação de adultos: o papel da televisão. Acedido a 17 de Setembro de 2017, em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/23999>

Websites

Bamford, A (2003). The Visual Literacy White Paper . Retrieved March 2, 2018, from : <http://whitepaperpedia.com/visual-literacy-wp.pdf>

Brown, S (2006). 'Picturing to Learn' makes science visual. Acedido em 13 de Fevereiro de 2018, em <http://news.mit.edu/2006/picturing-learn-makes-science-visual>

Damásio, A (2010). A história da consciência como nunca a tínhamos ouvido contar (A. Gerschenfeld, Edição). Acedido a 2 de Outubro de 2017 em

<https://www.publico.pt/2010/09/22/culturaipsilon/noticia/a-historia-da-consciencia-como-nunca-a-tinhamos-ouvido-contar-265790>

Gasnier, T (2007). Comunicação Científica. Acedido a 1 de Setembro de 2017, em http://www.intertropi.ufam.edu.br/docs/ApComCientifica_Total_v07c.pdf

Guardiola, E (2010). El póster científico. Serés E, Rosich L, Bosch F, coordinadores. Presentaciones orales en biomedicina. Aspectos a tener en cuenta para mejorar la comunicación. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve nº20. Barcelona: Fundación Dr. Antoni Esteve. p. 85-102. Retrieved March 02, 2018, from http://www.uhu.es/vic.investigacion/ucc/documents/actividades/EGuardiola_poster_cientifico.pdf

Maximiano, S (2017). Afirmar o Jornalismo (científico). Acedido a 17 de Dezembro de 2017, em http://expresso.sapo.pt/bloques/bloquet_economia/bloque_econ_aurora_teixeira/2017-01-13-Afirmar-o-Jornalismo--cientifico-

Miller, L., Weaver, A., & Johnson, C (2007). Giving a good scientific presentation. Acedido a 20 de Dezembro de 2017 , em <https://www.asp.org/education/EffectivePresentations.pdf>

Paivio, A (2006) Dual Coding Theory And Education Draft chapter for the conference on "Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children," The University of Michigan School of Education. Acedido a 1 de Setembro de 2017, em <http://www.umich.edu/~rdytolrn/pathwaysconference/presentations/paivio.pdf>

Petterson, R (2012). It Depends - Information Design. Acedido a 3 de Setembro de 2017, em <http://www.iiid.eu/PublicLibrary/Pettersson-Rune-ID-It-Depends.pdf>

Silva, Enio R. Barbosa (2009). Imagens facilitam a compreensão da ciência. Ciência e Cultura, 61(3), 64-65. Acedido a 20 de Setembro de 2017, em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000300023&lng=en&tlng=pt

Silva, F (2010). Investigar em design versus investigar pela prática do design– um novo desafio científico. Acedido a 19 de Dezembro de 2017, em http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Abr/241-617-1-PB.pdf

Sorensen, V (1987). The Contribution of the Artist to Scientific Visualization . Acedido a 22 de Dezembro de 2017, em <http://visualmusic.org/text/scivi1.html>

The Public Understanding of Science - Royal Society (1985). Acedido a 23 de Dezembro de 2017, em https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/publications/1985/10700.pdf

Wilson, D (2014). Brain Movies: When Readers Can Picture It, They Understand It. Acedido a 17 de Dezembro de 2017, em <https://www.edutopia.org/blog/brain-movies-visualize-reading-comprehension-donna-wilson>

Winston, A (2015). Design education is "tragic", says Jonathan Ive. Acedido a 16 de Dezembro de 2017 em <https://www.dezeen.com/2014/11/13/design-education-tragic-says-jonathan-ive-apple/>

Seminários

Antunes, J (2017) Science communication at ITQB NOVA. Now what? . Comunicação apresentada no ITQB NOVA , Universidade Nova de Lisboa, Oeiras, Portugal.

Índice de figuras e fontes

Figura 1: Discurso de Michael Faraday na Royal Institution, Londres

<https://kids.britannica.com/students/article/Michael-Faraday/274266/media>

Figura 2: March for Science, Mandy Kramer, 2017

<https://www.pbs.org/newshour/arts/meet-artist-whos-waving-banner-support-march-science>

Figura 3: Cartaz Dia Aberto ITQB NOVA, 2017

<http://www.itqb.unl.pt/diaaberto2017>

Figura 4: Banner da *webpage* Dia Aberto ITQB NOVA, 2017

<http://www.itqb.unl.pt/diaaberto2017>

Figura 5: Cartoon sobre o uso de sinais de fumo pelas tribos americanas, Lynch, 2014

https://www.toonpool.com/cartoons/Unfriended_235850#img9

Figura 6: Fotografia de uma nuvem que se assemelha à cabeça de um felino

<http://www.awesomelycute.com/gallery/2015/04/clouds-that-look-like-animals-14.jpg>

Figura 7: Imagem de uma Tomografia Computorizada (TAC) comparando a actividade neuronal de individuo que ouve musica de olhos fechados e de olhos abertos.

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0006230>

Figura 8: Ilustração de buraco negro a sugar matéria de uma estrela azul, NASA, 2017.

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-a-black-hole-k4.html>

Figura 9: Pintura Rupeste Paleolitica na gruta de Altamira em Espanha

<https://www.ancient.eu/Altamira>

Figura 10: A observação de uma pegada estimula na nossa memoria visual e procuramos fazer correspondencia com os animais que conhecemos

https://www.videoblocks.com/video/ultra-hd-4k-animal-trace-track-lion-dog-wolf-paw-footprint-dry-mud-wildlife-day-bkmtmr_invov41b

Figura 11: Simulação de imagens mentais geradas no decorrer de uma conversa

Luis Morgado 2017

Figura 12: Logotipo e simbolo da 'Newton Trust' onde consta uma referencia à maçã.

<https://www.newtontrust.cam.ac.uk>

Figura 13: Publicidade do sabonete antibacteriano Protex, 2015.

<https://www.adsoftheworld.com/taxonomy/brand/protex>

Figura 14: Publicidade da Levi's recorrendo a uma imagem de raios X

https://www.adsoftheworld.com/media/print/xray_female

Figura 15: Anatomia da Velocidade, Jason Treat

<https://www.sciencefriday.com/wp-content/uploads/2015/07/11317-2.JPG>

Figura 16: Infografia de Marte, Canadian Space Agency, 2016.

<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/search/images/watch.asp?id=4982>

Figura 17: Ilustração do livro "The Human Body Book", Steve Parker

<https://www.amazon.co.uk/Human-Body-Book-Steve-Parker/dp/1409316696>

Figura 18: Desenho de uma criança de 4 anos, King's College London
<https://www.sciencedaily.com/releases/2014/08/140818204114.htm>

Figura 19: Desenho de uma criança representando um extraterrestre
<http://mykidlikesdrawing.blogspot.pt/2015/05/drawings-aliens-flying-saucers-planets-space.html>

Figura 20: Publicidade da Wonderbra,
2011 https://www.adsoftheworld.com/media/print/wonderbra_straw

Figura 21: A linha recta horizontal é mais fácil de perceber do que a curvilínea
<http://www.wgaconsulting.com/new/management-consulting/simplify-complexity>

Figura 22: Em 2014 a cadeia de televisão ABC News divulgou esta imagem de destruição, apresentando-a como resultado da explosão de um rocket palestiano em Israel, mas na verdade o cenário dantesco que fora noticiado era na Faixa de Gaza, fruto de um ataque aéreo israelita.
<http://english.alarabiya.net/en/media/television-and-radio/2014/07/10/ABC-News-mistakes-bombed-Gaza-for-Israel-in-report.html>

Figura 23: 'Frame' do filme The Kid de 1921 com Charlin Chaplin À fotografia original, à esquerda, está sujeita à interpretação subjectiva do observador. A inclusão de texto na fotografia à direita contextualiza e condiciona a sua "leitura"
<https://troysramblings.wordpress.com/tag/charles-chaplin>

Figura 24: Sem legenda
http://archive.boston.com/news/specials/hussein/gallery/Saddam_Hussein_life_in_photos?pg=8

Figura 25: Saddam Hussein em criança
http://archive.boston.com/news/specials/hussein/gallery/Saddam_Hussein_life_in_photos?pg=8

Figura 26: A cor como factor diferenciador em elementos com formas idênticas num dos mapas do póster CNA PCB 8.
Luis Morgado 2017

Figura 27: Exemplo de como diferentes tipos de letra, sugerem diferentes interpretações.
Luis Morgado 2017

Figura 28: Mancha de texto do abstract do póster CSH 1 EM.
Luis Morgado 2017

Figura 29: Exemplo de tabela do póster CSH FPCEUP 9
Luis Morgado 2017

Figura 30: Mapas no póster CNA PCB 1
Luis Morgado 2017

Figura 31: Gráfico do póster CVS ITQB 1
Luis Morgado 2017

Figura 32: Diagrama na amostra CVS ITQB 7
Luis Morgado 2017

Figura 33: Uso de fotografias no póster CNA ISA 5
Luis Morgado 2017

Figura 34: Póster CSH 9 EM recorreu a ilustrações
Luis Morgado 2017

Figura 35: Mapa de portos portugueses na Ásia em 1550

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asia_oceania_anonymous_c1550.jpg

Figura 36: Pósteres artísticos e pôsteres publicitários

<http://www.ps122.org/wp-content/uploads/2013/10/photo-1.jpg>

Figura 37: Dipinti eleitoral na fachada de uma casa em Pompeia

<https://www.ancient.eu/article/467/pompeii-graffiti-signs--electoral-notice/>

Figura 38: Town Crier a ler as notícias à população

www.antiquemapsandprints.com/victoriana-village-market-day-old-engraving1856-141067-p.asp

Figura 39: Anúncio de William Caxton, 1477

<http://www.bodley.ox.ac.uk/librarian/rpc/nyreunion/newyorkreunionfinrev.htm>

Figura 40: Primeiro número do Publik Adviser em 1657

<http://www.web-books.com/Classics/ON/B0/B701/15MB701.html>

Figura 41: Capa do jornal Gazette em 1631

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k106358h/f1.image>

Figura 42: Folies-Bergère: la Loïe Fuller, Jules Chéret, 1893

<https://www.moma.org/collection/works/5615>

Figura 43: Job, Alphonse Mucha, 1894

<http://retrographik.com/downloads/art-nouveaus-alphonse-mucha-artworks/>

Figura 44: Maurin Quina, Leonetto Cappiello, 1906

<https://cs.nga.gov.au/Detail.cfm?IRN=144322>

Figura 45: Póster publicitário de uma empresa de billposting

http://www.margatelocalhistory.co.uk/HotSpotViewer/OS_1907_Pics/Cecil%20Street.html

Figura 46: Coluna de Morris na Rue d'Eupatoria em Paris, 1906.

<http://www.cpa-bastille91.com/wp-content/uploads/2011/05/AA052011020.jpg>

Figura 47: Póster informativo sobre os tipos de aeronaves Inglesas e Alemãs, para que a população inglesa reconhecesse os aviões inimigos

<http://www.museumoflondonprints.com/image/137861/world-war-i-aircraft-information-poster-20th-century>

Figura 48: O Oitavo Empréstimo de Guerra, Julius Klinger, 1918

<http://luc.devroye.org/JuliusKlinger-WWI-poster-1918.jpg>

Figura 49: Os britânicos precisam de si, Alfred Leet, 1914

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0824/1195/products/Britons_20Wants_20You_20WW2_20Recruitment_20Enlist_20Poster.jpg?v=1477069274

Figura 50: Quero-o no exército dos Estados Unidos, James Montgomery, 1917

<https://www.wdl.org/en/item/576/>

Figura 51: Pour le Désarmement, Jean Carlu, 1932

http://signes.org/images/16486_.jpg

Figura 52: Derrote os brancos com a cunha vermelha, El Lissitzky, 1919

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fd/Klinom_Krasnym_Bej_Belych.JPG/1200px-Klinom_Krasnym_Bej_Belych.JPG

Figura 53: Livros (por favor) em todos os ramos de saber, Alexander Rodchenko, 1924

<https://thecharnelhouse.org/2014/06/24/assorted-soviet-propaganda-posters-1918-1939/aleksandr-rodchenko-poster-for-books-with-lilia-brik-1924/>

Figura 54: Homem com uma máquina de filmar, Vladimir e Giorgi Stenberg, 1929.

<http://csfilmanalysis.blogspot.com/2012/01/man-with-movie-camera.html>

Figura 55: Pôsteres de candidatos ao parlamento da Coreia do Sul, 2016

<http://www.presstv.com/Detail/2016/04/13/460496/South-Korea-Saenuri-Park-Minjoo-parliament-election>

Figura 56: Pôster eleitoral do candidato Satoshi Shima, 2016

<https://kotaku.com/japanese-politician-campaigns-with-a-cat-1783183084>

Figura 57: Pôster da campanha presidencial de Barack Obama, 2008

<https://www.dezeen.com/2009/03/19/shepard-fairey-wins-design-of-the-year/>

Figura 58: Primeira sessão pública de cinema dos irmãos Lumière em Paris

<http://www.gogofirenze.it/lumiere-linvenzione-del-cinematografo.html>

Figura 59: Charlie Chaplin in Modern Times, 1936.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modern_Times_poster.jpg

Figura 60: The Seven Year Itch com Marlin Monroe, 1955

<https://www.cardboardconnection.com/top-10-marilyn-monroe-collectibles>

Figura 61: Love in the Afternoon, 1957

<http://www.imdb.com/title/tt0050658/mediaviewer/rm3758162176>

Figura 62: Rain Man, 1988

<https://mag.sapo.pt/cinema/filmes/rain-man-encontro-de-irmaos>

Figura 63: The Dark Knight, 2008

<http://hdwall.us/cartoon/batman-desktop-hd-wallpaper-587148/>

Figura 64: American Beauty, 1999.

https://efemeridesdelamusica.blogspot.com/2017_10_20_archive.html

Figura 65: The Imaginarium of Doctor Parnassus, 2009

http://www.impawards.com/2009/imaginarium_of_doctor_parnassus_ver12_xlg.html

Figura 66: Postér Grafik & Bücher, Dieter Roth 1973

http://www.herbertfoundation.org/media/img/xl/233_roth-504.jpg

Figura 67: Pôster do anúncio de uma conferência, Sagmeister, 1999

<https://collection.cooperhewitt.org/objects/18689717/>

Figura 68: Good Room, Bráulio Amado, 2018

<https://badbadbadbad.com/>

Figura 69: Pôster do concerto da banda Joy Division, Scott King

<https://www.theguardian.com/artanddesign/2017/jun/27/factory-outlet-the-art-inspired-by-joy-division-and-new-order-ian-curtis#img-5>

Figura 70: Póster Síntesis, Estúdios Dorian

<http://www.thecollectiveloop.com/2010/12/dorian-studio-synthesis-poster.html#.WqlQz3kuC71>

Figura 71: Póster Santa Mónica, Estúdio Mark Brooks.

<http://www.markbrooksgraphikdesign.com/santamonica-lw/>

Figura 72: Póster Art, Yasmina Reza

<https://i.pinimg.com/736x/5a/7e/07/5a7e07e766a98b0eff17b8a2df660f09--flyer-layout-poster-layout.jpg>

Figura 73: Póster Peter and the Wolf, Phoebe Morris

<https://mulberryadvertising.co.uk/wp-content/uploads/2018/01/c35f5fc4cd884f2fbfdc79283a4e0191.jpg>

Figura 74 : Póster el Més Petit de Tots, Estúdio Miquel Puig

<http://www.estudimiquelpuig.com/en/project/11>

Figura 75: Póster Level meets Philpot, Benjamin Schulte

<https://i.pinimg.com/736x/0b/fc/ae/0bfcae78bad34671a17665aa8969c468--d-ad-foyers.jpg>

Figura 76: Póster Munich Tecno, Estúdio C100

http://c100studio.com/wp-content/uploads/2015/04/MT_2.jpg

Figura 77: Póster Natura Libera Tour, Daniel Peter & Alice Kolb

<https://i.pinimg.com/originals/fd/f2/57/fdf257b1f2307f6c108767429d4e811e.jpg>

Figura 78: Póster Camper, Estúdio Ruiz+Company

http://payload222.cargocollective.com/1/11/382800/6748541/t75_1.jpg

Figura 79: Póster Death By Audio: Deerhook , Estúdio Kayrock Screenprinting

http://www.kayrock.org/posters/dba_deerhoof_800px.jpg

Figura 80: Póster The Good Times are killing me, Estúdio Decoder Ring

<https://hanychhealthproject.wordpress.com/2011/09/19/artifact-2addiction/>

Figura 81 Ilustração de um rinoceronte indiano, Albrecht Dürer, 1515

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/356497>

Figura 82 Ilustração de Majungasaurus and Rapetosaurus, Raul Martin, 2007

<http://www.raul-martin.net/raulmartin/uno/madagascar.htm>

Figura 83 Ilustração num manual de montagem de um móvel IKEA

http://www.ikea.com/pt/pt/assembly_instructions/hemnes-movel-tv__AA-428914-17_pub.pdf

Figura 84: CaO & CaS, 2007.

<http://www.picturingtolearn.org/images/studentsDrawings/chemicalBonding/6lg.jpg>

Figura 85: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência

Luis Morgado 2018

Figura 86: Representação gráfica de um projecto de investigação, realizada por um aluno da 6ª edição do Curso de Comunicação Visual de Ciência

Luis Morgado 2018

Figura 87: Sketchnote de Robert Dimeo, autor do Facebook PhD Comics, 2017

<https://www.Facebook.com/photo.php?fbid=1411017025684315&set=a.113473048772059.13948.100003280941941&type=3&theater>

Figura 88: Sketch de Ernesto Llamas, autor do Facebook Sketching Science Guy, 2017

<https://www.Facebook.com/sketchingscience.atgc/photos/a.1703008343271724.1073741829.1693692057536686/1936152126624010/?type=3&theater>

Figura 89: Fotografia de um sketch de Rita Caré, autora do papirografico.wordpress.com

<https://www.Facebook.com/photo.php?fbid=10209843470513252&set=a.3547813663838.2124557.1527465164&type=3&theater>

Figura 90: Sketchnote de Cirenia Baldrich na SCICOM PT, 2017

<https://www.Facebook.com/ScienceSketcher/photos/a.514434612229208.1073741831.442761119396558/523281391344530/?type=3&theater>

Figura 91: Sketch de Cirenia Baldrich na SCICOM PT, 2017

<https://www.Facebook.com/ScienceSketcher/photos/a.442832892722714.1073741828.442761119396558/523088171363852/?type=3&theater>

Figura 92: O que é uma proteína, Liam Holt, ScienceSketches, 2016.

<http://www.sciencesketches.org/single-post/2016/08/18/What-is-a-protein>

Figura 93: 'Header' da amostra CVS PP 10 sem equilíbrio entre os elementos

Luis Morgado 2018

Figura 94: Ausência de espaço. Pormenor do 'body' póster CVS IRJ 1

Luis Morgado 2018

Figura 95: Dimensões dos pôsteres em Ciências da Vida

Luis Morgado 2018

Figura 96: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências da Vida

Luis Morgado 2018

Figura 97: À esquerda informação circunscrita por caixas na amostra CVS IRJ 70 , à direita o conteúdo do póster CVS IRJ 4 apresentado em colunas de linhas.

Luis Morgado 2018

Figura 98: A ausência de "contraste" no 'header' da amostra CEE LNEG 2

Luis Morgado 2018

Figura 99: Pormenor do 'body' do póster CEE LNEG 4

Luis Morgado 2018

Figura 100: Dimensões dos pôsteres em Ciências Exatas e Engenharia

Luis Morgado 2018

Figura 101: Estrutura das grelhas nos pôsteres de Ciências Exatas e Engenharia

Luis Morgado 2018

Figura 102: À informação foi estruturada em caixas no póster CEE FEUP 6

Luis Morgado 2018

Figura 103: No 'header' do póster CNA ITQB 2 não foi considerado o "contraste" no título

Luis Morgado 2018

Figura 104: Pormenor do 'body' do póster CNA ITQB 3

Luis Morgado 2018

Figura 105: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Luis Morgado 2018

Figura 106: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Luis Morgado 2018

Figura 107: À esquerda, grelha em duas colunas de linhas na amostra CNA ISA 1, à direita a informação colocada em caixas no póster CNA ITQB 6

Luis Morgado 2018

Figura 108: O 'header' do póster CSH FPCEUP 4 carece de "alinhamento" e de "hierarquia"

Luis Morgado 2018

Figura 109: 'Body' do póster CSH FPCEUP 7

Luis Morgado 2018

Figura 110: Dimensões dos pósteres em Ciências Sociais e Humanidades

Luis Morgado 2018

Figura 111: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Sociais e Humanidades

Luis Morgado 2018

Figura 112: Grelha do póster CSH 8 EM, à esquerda, à direita informação em caixas no póster CSH FPCEUP 5

Luis Morgado 2018

Figura 113: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios

Luis Morgado 2018

Figura 114: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios

Luis Morgado 2018

Figura 115: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências da Vida

Luis Morgado 2018

Figura 116: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Exatas e Engenharia

Luis Morgado 2018

Figura 117: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Luis Morgado 2018

Figura 118: Estrutura das grelhas nos pósteres de Ciências Sociais e Humanidades

Luis Morgado 2018

Figura 119: Estrutura das grelhas nos pósteres dos quatro domínios

Luis Morgado 2018

Figura 120: Dimensões dos pósteres dos quatro domínios

Luis Morgado 2018

Glossário

Alinhamento - Organização dos elementos visuais alinhados entre si através dos seus vértices ou dos seus eixos.

Cartaz - É um suporte, normalmente em papel, que contem uma mensagem pública expressa através de texto escrito ou impresso, que se afixa em lugar onde possa ser visto por aqueles a quem se destina. Pode ter o propósito de veicular informação, publicidade ou propaganda e de possuir valor funcional ou apenas estético. Na época dos Descobrimentos, cartaz significava uma licença que era atribuída aos navios que pretendiam navegar no oceano Índico durante o século XVI, sob o domínio do império português.

Cognição - Compreensão, conhecimento ou interpretação com base no que foi percebido, aprendido ou fundamentado.

Comunicação Visual - toda a forma de comunicação que contenha elementos visuais como fotografias, desenhos, gráficos, ícones, signos, vídeos entre outros.

Continuidade - É o princípio de percepção visual que ocorre quando o olho percorre um caminho, percebendo os elementos visuais como uma única figura contínua em vez de linhas ou pontos separados, os elementos alinhados são interpretados como um grupo.

Composição - Organização de vários elementos gráficos, como letras, fotografias e ilustrações num suporte físico ou digital. Composição significa também o suporte onde essa organização visual é apresentada.

Contraste – Ocorre quando pelo menos dois elementos visuais se apresentam antagónicos, a cor é a variável mais comum para fomentar essa diferença. É fundamental para distinguir dois elementos visuais sobrepostos na composição. A legibilidade e a leiturabilidade do texto só é possível se existir contraste entre a fonte e o fundo.

Construtivismo - Movimento de artístico nasceu em Moscovo por volta de 1920. Caracteriza-se pelo uso de materiais industriais, como vidro, chapa e plástico, para criar objectos não representacionais, muitas vezes geométricos, e seu amplo compromisso com a abstracção total. Alexander Rodchenko e El Lissitzky foram dois dos precursores deste movimento.

Cor - Diferentes comprimentos de onda da luz percebidos pelo olho humano. Os objectos são percepcionados como tendo uma determinada cor como resultado de sua capacidade de absorver, reflectir ou transmitir diferentes comprimentos de onda de luz. As três propriedades básicas da cor são tonalidade, saturação e brilho.

Cromolitografia - método da litografia através da qual os desenhos são impressos em cores. O termo deriva do grego *chroma* (cor), *lithos* (pedra) e gráfico (de *graphein*, desenho).

Diagrama - É uma representação visual estruturada e simplificada de um determinado conceito, ideia ou esquema.

Encerramento - Ao observar uma forma composta por vários elementos, o ser humano tende a percepcioná-la como uma mesma que essa forma unificada esteja incompleta, o cérebro humano preenche os espaços vazios com a informação em falta.

Equilíbrio – Confere harmonia à composição distribuindo proporcionalmente o peso visual dos diferentes elementos gráficos. Não implica uma dimensão similar dos elementos ou cores similares, mas sim uma estabilidade visual entre todos os elementos da composição.

Espaço – Distancia entre elementos gráficos, também designado “espaço em branco” são áreas na composição que não estão preenchidas com conteúdo. O espaço em branco é tão essencial quanto o preenchido pelo texto ou pelas imagens, pois permite destacar visualmente esses elementos.

Figura/Fundo - Princípio de percepção visual que torna possível discernir elementos gráficos numa composição. Para melhor compreender o que está a ver, o olho e a mente procura separar os objectos do fundo onde estão inseridos, interpretando-os como dois planos de focagem distintos.

Gestalt - Nome atribuído à teoria que compreende um conjunto de princípios científicos extraídos através das experiências realizadas em torno da percepção visual humana. Exames que foram realizados por um painel de psicólogos alemães Escola de Psicologia Experimental de Berlim em 1920. A psicologia da Gestalt (forma em alemão), definiu leis que explicam de que forma a mente humana tende a organizar os elementos visuais como um todo.

Hierarquia – É a forma como os elementos gráficos estão dispostos na composição e que em conjugação com outras variáveis, como a dimensão e cor, atribuem diferentes

graus de importância ao conteúdo apresentado. Estabelecendo a hierarquia dos elementos visuais é delineado o percurso da narrativa gráfica com que o público deverá perceber a mensagem visual.

Ícone - É um signo visual, uma imagem que representa um objecto, ideia ou uma pessoa depurando as suas características formais tornando-os visualmente muito simples. Utiliza a forma, a cor e outros elementos gráficos para criar uma semelhança entre a imagem e o significante.

Impressão - É a transferência para um suporte físico como papel, tecido e madeira entre muitos outros, de um determinado conteúdo visual como a composição de elementos gráficos.

Infografia - É a apresentação visual de dados ou ideias que procuram transmitir informações complexas de forma depurada e objectiva aos observadores de modo a ser facilmente compreendida.

Legibilidade - é a facilidade com que uma letra pode ser distinguida de outra, significa a capacidade de identificar e reconhecer as letras.

Leiturabilidade - é a facilidade com que a mensagem é interpretada ao ler uma linha de texto, significa a capacidade de perceber as palavras nas diversas linhas que compõem um texto.

Literacia Visual - Conjunto de capacidades que possibilitam ao observador, interpretar, analisar, usar e criar materiais visuais.

Litografia - O termo advém do grego *lithos* (pedra) e gráfico (de *graphein*, desenho). É um processo de impressão em que a tinta é aplicada a uma pedra lisa e depois transferida para papel, madeira ou tecido.

Media - Canais de comunicação através dos quais notícias, entretenimento, educação, dados ou mensagens promocionais são disseminadas às massas. Inclui os jornais, revistas, televisão, rádio e internet.

Pictogramas - É um símbolo ou ícone que representa um conceito ou objecto por meio de desenhos figurativos. A pictografia é uma forma de escrita pela qual ideias e objectivos são transmitidos através de desenhos como os hieróglifos egípcios.

Póster – Anglicismo de cartaz, é um suporte, normalmente em papel, que contém uma mensagem pública expressa através de texto escrito ou impresso, que se afixa em

lugar onde possa ser visto por aqueles a quem se destina. Pode ter o propósito de veicular informação, publicidade ou propaganda e de possuir valor funcional ou apenas estético.

Propaganda - Utilização da comunicação visual para promover uma causa ou doutrina política. Pode recorrer a vários canais de comunicação e diversos suportes visuais como os pósteres políticos e eleitorais.

Proximidade - Usa a proximidade de elementos para os associar, construindo uma unidade. Os elementos não precisam de estar agrupados, mas quanto maior a sua proximidade maior a percepção de unificação, que pode ser potenciada pela cor, forma, dimensão, entre outras variáveis.

Repetição - Princípio de organização da informação através da repetição de elementos visuais através da cor ou da forma, permitindo criar uma linguagem intrínseca no suporte de comunicação. Sem a repetição de elementos visuais a organização e a hierarquia da informação não seriam evidentes.

Semelhança – Quando os objectos aparentam ser similares são percebidos como um grupo. Essa percepção ocorre quando possuem a mesma forma, tamanho, cor ou disposição espacial.

Signo - São elementos visuais, instrumentos de que a linguagem visual se serve para transmitir uma informação ou mensagem, para indicar a alguém alguma coisa, como os ícones e os símbolos.

Símbolo - É uma imagem ou palavra que indica, significa ou representa uma ideia, objecto ou conceito. Podem assumir a forma de sons, palavras, ideias e conceitos abstractos. As letras são símbolos que representam os sons, uma rosa vermelha pode simbolizar paixão e uma pomba branca é o símbolo da paz.

Sketch – É um esboço ou desenho simples executado à mão livre, pode ser um registo rápido de uma observação ou a apresentação visual uma ideia ou conceito.

Sketchnote - São apontamentos visuais constituídos por sketches que formam uma narrativa. São utilizados em conferências para sintetizar graficamente uma apresentação registando a informação mais pertinente através de desenhos.

Fonte - É um padrão, variedade ou colecção de caracteres tipográficos com o mesmo desenho e características visuais.

Tipografia - Tipografia é o processo de composição de um texto, através do uso de vários tipos de fontes. Significa também a impressão através de tipos móveis. No séc. XV Johannes Gutenberg aperfeiçoava a técnica inventada pelos chineses séculos antes e desenvolvia uma máquina de impressão em tipos móveis, inovações que permitiram a rápida produção e expansão do livro impresso.

Xilografia - O termo advém do grego *xilo* (madeira) e gráfico (de *graphein*, desenho) É um processo de impressão em que a tinta é aplicada ao relevo de um bloco de madeira esculpido e depois transferida para papel ou tecido.

Apêndice

1. Grelhas de análise dos princípios de design e elementos gráficos

1.1.	Ciências da Vida e da Saúde.....	215
1.2.	Ciências Exactas e Engenharia.....	218
1.3.	Ciências Naturais e do Ambiente.....	221
1.4.	Ciências Sociais e Humanidades.....	224

Ciencias da Vida e da Saude									
HEADER									
Instituto Ricardo Jorge Dept. Doenças Infecciosas									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS IRJ 1	FinalPosterAAA	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 2	ESCAIDFINALV2	S	S	S	S	N	S	S	S
CVS IRJ 4	Antivirais B 2010-2013	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 5	Poster duboisii (def)	S	S	S	N	S	S	S	S
CVS IRJ 6	Poster Edimburgo1_CHCB	S	S	S	S	S	N	S	S
CVS IRJ 7	Poster Gastro_espíd	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 8	Poster V V da Gripe 2013	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 9	Poster_Campylobater	S	S	S	S	N	S	S	S
CVS IRJ 10	EV_10_11_ESCAIDE_final_PT	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 11	Influenza activity Pt 2012-13	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	10	9	8	9	10
		N	0	0	0	1	2	1	0
Politecnico do Porto Escola Superior de Saúde									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS PP 1	POS_AngeloJesus_2012	S	S	N	S	S	S	S	S
CVS PP 2	POS_AngeloJesus_2013	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS PP 3	helenas_2014_martins	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS PP 4	Helena_Martins_2015	S	S	S	N	S	N	S	S
CVS PP 5	HelenaMartins_2009	S	S	S	S	S	N	S	S
CVS PP 6	HelenaMartins_2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS PP 7	IAPL_V3	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS PP 8	Martins_2014_Helena	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS PP 9	MartinsHelena_2010	S	S	S	S	S	S	N	S
CVS PP 10	MartinsHelena_2012	S	S	S	S	S	N	S	S
		S	10	10	9	9	10	7	9
		N	0	0	1	1	0	3	1
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS ITQB 1	ASPIC_2016	N	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 2	ESACT_2017_P_FINAL	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 3	Martins_Immuno_P_2017	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 4	poster CASSONA 2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 5	Poster ESACT 2017 pdf 4	S	S	S	N	S	S	S	S
CVS ITQB 6	Poster ESC2012 Filipa	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 7	poster ICDS final FP 2012	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 8	Sonia_Poster_Oxizymes_8	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 9	Spores2012 Mónica	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 10	Vania_Poster-EBSA2013	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	10	9	10	10	10
		N	0	0	0	1	0	0	0
		S	30	30	29	27	28	26	29
		N	0	0	1	3	2	4	1

dimensão
1189 x 841
297x210
1189 x 841
1189 x 841
297x210
1189 x 841
297x210
1189 x 841
1189 x 841
594x841

1189 x 841
1189 x 841
1189 x 841
1300x900
900x900
1300x900
1189 x 841
1189 x 841
900x900
1189 x 841

1189 x 841
1189 x 841
1189 x 841
1189 x 841
1400x850
1000x700
1189 x 841
1189 x 841
1000x700
1189 x 841

1189 x 841
19 posters

Tabela 1: Grelha de análise da “header” dos pósteres de Ciências da Vida e da Saúde

Ciencias da Vida e da Saude									
BODY									
Instituto Ricardo Jorge Dept. Doenças Infecciosas									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS IRJ 1	FinalPosterAAA	S	S	N	N	S	N	N	S
CVS IRJ 2	ESCAIDFINALV2	S	S	N	S	S	N	N	N
CVS IRJ 4	Antivirais B 2010-2013	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS IRJ 5	Poster duboisii (def)	S	S	S	S	S	N	N	N
CVS IRJ 6	Poster Edimburgo1_CHCB	S	S	N	S	S	S	N	S
CVS IRJ 7	Poster Gastro_espid	S	S	S	S	S	S	N	N
CVS IRJ 8	Poster V V da Gripe 2013	S	S	N	S	S	S	S	N
CVS IRJ 9	Poster_Campylobater	S	S	N	S	N	N	S	N
CVS IRJ 10	EV_10_11_ESCAIDE_final_PT	S	S	S	S	N	S	N	N
CVS IRJ 11	Influenza activity Pt 2012-13	S	S	S	S	N	N	N	S
		S	10	10	5	9	7	5	3
		N	0	0	5	1	3	5	7
Politécnico do Porto Escola Superior de Saúde									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS PP 1	POS_AngeloJesus_2012	S	S	S	S	S	S	N	S
CVS PP 2	POS_AngeloJesus_2013	S	S	N	S	N	S	S	S
CVS PP 3	helen_2014_martins	S	S	N	S	S	N	N	N
CVS PP 4	Helena_Martins_2015	S	S	N	S	N	N	N	N
CVS PP 5	HelenaMartins_2009	S	S	N	N	S	N	N	N
CVS PP 6	HelenaMartins_2015	S	S	N	N	S	N	N	N
CVS PP 7	IALP_V3	S	S	S	S	S	N	S	N
CVS PP 8	Martins_2014_Helena	S	S	S	N	S	N	N	N
CVS PP 9	MartinsHelena_2010	S	S	N	S	S	N	N	N
CVS PP 10	MArtinsHelena_2012	S	S	S	S	S	N	S	N
		S	10	10	4	7	8	2	3
		N	0	0	6	3	2	8	7
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CVS ITQB 1	ASPIC_2016	S	S	S	S	S	N	N	S
CVS ITQB 2	ESACT_2017_P_FINAL	S	S	N	S	S	N	N	S
CVS ITQB 3	Martins_Immuno_P_2017	S	S	S	S	S	N	N	S
CVS ITQB 4	poster CASSONA 2015	N	S	S	S	S	S	N	N
CVS ITQB 5	Poster ESACT 2017 pdf 4	S	S	S	N	S	S	S	N
CVS ITQB 6	Poster ESC2012 Filipa	N	S	N	S	S	N	N	S
CVS ITQB 7	poster ICDS final FP 2012	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 8	Sonia_Poster_Oxizymes_8	S	S	S	S	S	S	S	S
CVS ITQB 9	Spores2012 Mónica	S	S	N	S	S	S	S	N
CVS ITQB 10	Vania_Poster-EBSA2013	S	S	S	S	S	N	S	N
		S	8	10	7	9	10	5	5
		N	2	0	3	1	0	5	4
		S	28	30	16	25	25	12	11
		N	2	0	14	5	5	18	19

Tabela 2: Grelha de análise do “body” dos pôsteres de Ciências da Vida e da Saúde

		Ciencias da Vida e da Saude					
		elementos gráficos					
		Instituto Ricardo Jorge Dept. Doenças Infecciosas					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CVS IRJ 1	FinalPosterAAA	S	S				S
CVS IRJ 2	ESCAIDFINALV2		S	S	S	S	S
CVS IRJ 4	Antivirais B 2010-2013	S	S				
CVS IRJ 5	Poster duboisii (def)				S	S	
CVS IRJ 6	Poster Edimburgo1_CHCB		S				
CVS IRJ 7	Poster Gastro_espid		S				
CVS IRJ 8	Poster V V da Gripe 2013		S				
CVS IRJ 9	Poster_Campylobater		S		S		S
CVS IRJ 10	EV_10_11_ESCAIDE_final_PT		S	S			
CVS IRJ 11	Influenza activity Pt 2012-13	S	S				
		3	9	2	3	2	3
		Politecnico do Porto Escola Superior de Saúde					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CVS PP 1	POS_AngeloJesus_2012	S	S				
CVS PP 2	POS_AngeloJesus_2013			S	S		
CVS PP 3	helena_2014_martins	S	S				S
CVS PP 4	Helena_Martins_2015	S					S
CVS PP 5	HelenaMartins_2009	S		S			S
CVS PP 6	HelenaMartins_2015	S	S	S			
CVS PP 7	IALP_V3		S		S	S	
CVS PP 8	Martins_2014_Helena	S		S			S
CVS PP 9	MartinsHelena_2010	S		S			S
CVS PP 10	MartinsHelena_2012	S	S	S			
	TOTAL	8	5	6	2	1	5
		ITQB NOVA					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CVS ITQB 1	ASPIC_2016	S	S	S	S		
CVS ITQB 2	ESACT_2017_P FINAL	S	S	S	S		
CVS ITQB 3	Martins_Immuno_P_2017	S	S	S	S		
CVS ITQB 4	poster CASSONA 2015	S	S	S	S		
CVS ITQB 5	Poster ESACT 2017 pdf 4	S	S	S	S		
CVS ITQB 6	Poster ESC2012 Filipa	S	S	S	S		
CVS ITQB 7	poster ICDS final FP 2012	S	S	S	S		
CVS ITQB 8	Sonia_Poster_Oxizymes_8	S	S	S	S		S
CVS ITQB 9	Spores2012 Mónica	S	S	S	S		
CVS ITQB 10	Vania_Poster-EBSA2013	S	S	S	S		S
	TOTAL	10	10	10	10	0	2
TOTAIS		21	24	18	15	3	10

Tabela 3: Grelha de análise dos elementos gráficos em pôsteres de Ciências da Vida e da Saúde

Ciencias Exatas e Engenharia									
HEADER									
FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE FEUP 1	HXNunes - WHTC 2017 Poster	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 2	Poster Biofilms7-A. Azevedo	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 3	Poster_MFC_Biofilm7	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 4	Poster_EPF	S	S	S	N	S	S	N	S
CEE FEUP 5	TRA2016_poster	N	S	S	S	S	S	N	S
CEE FEUP 6	6576	N	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 7	7620	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 8	7687	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 9	9110	N	S	S	S	S	S	N	S
CEE FEUP 10	18613	S	S	S	N	S	N	N	S
		S	7	10	10	8	10	9	6
		N	3	0	0	2	0	1	4
LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE LNEG 1	Dye assessment	S	S	S	S	S	N	N	S
CEE LNEG 2	FaBE2015_POSTER	S	S	S	S	N	N	S	S
CEE LNEG 3	ICNB_LNEG_DLoureiro	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE LNEG 4	Nanopaprikaposter2012	N	S	S	S	S	S	N	S
CEE LNEG 5	Poster-A-83-CM_Valencia	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE LNEG 6	PosterCAPSI2013MPinheiro	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE LNEG 7	PosterLMRMJMarques2013	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE LNEG 8	PosterUBIOCHEM_Andre	S	S	S	N	S	S	S	S
CEE LNEG 9	posterWIVW_CMateus	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE LNEG 10	PosterXilitolAbrantes-uv	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	9	10	10	9	9	8	8
		N	1	0	0	1	2	2	0
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE ITQB 1	A0_Vertical_Template2_SPQ	S	S	S	S	N	N	S	S
CEE ITQB 2	East Anglia 2017_ROL_rol	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE ITQB 3	Nazua_poster	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE ITQB 4	PhD meeting ITQB6	S	S	S	S	S	S	N	S
CEE ITQB 5	Poster Claudia PhD meeting	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE ITQB 6	Poster COST Rita BROYO	S	S	N	S	S	S	N	S
CEE ITQB 7	Poster FEMS claudia final	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE ITQB 8	Poster ICCC_Petronilho	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE ITQB 9	poster louvain_SN	S	S	N	S	N	N	S	S
CEE ITQB 10	PosterViena2013final	N	N	S	N	S	S	N	S
		S	9	9	8	9	8	8	7
		N	1	1	2	1	2	2	3
		S	25	29	28	26	27	25	21
		N	5	1	2	4	3	5	9

dimensão
841X1189
1100X700
800X1200
841X1189
841X1189
297X210!
841X1189
841X1189
841X1189
841X1189

841X1189
297X210!
297X210!
841X1189
841X1189
420X594
841X1189
297X210!
297X210!
841X1189

841X1189
841X1189
841X1189
841X1189
841X1189
841X1189
841X1189
297X210!
841X1189
297X210!

841X1189
20

Tabela 4: Grelha de análise do “header” dos pósteres de Ciências Exactas e Engenharia

Ciencias Exatas e Engenharia									
BODY									
FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE FEUP 1	HXNunes - WHTC 2017 Poster	S	S	S	S	S	S	S	N
CEE FEUP 2	Poster Biofilms7-A. Azevedo	S	S	N	S	S	N	N	S
CEE FEUP 3	Poster_MFC_Biofilm7	S	S	S	S	S	S	N	N
CEE FEUP 4	Poster_EPF	S	S	S	S	S	S	N	S
CEE FEUP 5	TRA2016_poster	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 6	6576	S	N	N	S	S	N	N	S
CEE FEUP 7	7620	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 8	7687	S	S	S	S	S	S	S	S
CEE FEUP 9	9110	S	S	S	S	S	S	N	S
CEE FEUP 10	18613	S	S	S	N	S	N	N	S
	S	10	9	8	9	10	7	4	8
	N	0	1	2	1	0	3	6	2
LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE LNEG 1	Dye assessment	N	N	N	N	N	N	S	S
CEE LNEG 2	FaBE2015_POSTER	N	S	S	S	N	N	N	N
CEE LNEG 3	ICNB_LNEG_DLoureiro	S	S	S	S	S	S	N	N
CEE LNEG 4	Nanopaprikaposter2012	S	S	N	S	S	S	N	S
CEE LNEG 5	Poster-A-83-CM_Valencia	S	N	N	S	S	S	N	N
CEE LNEG 6	PosterCAPSI2013MPPinheiro	S	S	N	N	S	N	N	S
CEE LNEG 7	PosterLMRMJMarques2013	S	N	S	S	S	N	N	N
CEE LNEG 8	PosterUBIOCHEM_Andre	S	S	S	S	S	S	N	N
CEE LNEG 9	posterWIW_CMateus	S	S	S	S	S	S	S	N
CEE LNEG 10	PosterXilitoAbrantes-uv	S	N	S	S	N	S	N	N
	S	8	6	6	8	7	5	2	3
	N	2	4	4	2	3	5	8	7
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CEE ITQB 1	A0_Vertical_Template2_SPQ_	S	S	S	N	N	N	N	S
CEE ITQB 2	East Anglia 2017_ROL_rol	S	S	N	S	S	S	S	S
CEE ITQB 3	Nazua_poster	S	S	N	S	S	N	S	S
CEE ITQB 4	PhD meeting ITQB6	S	S	N	S	S	N	N	N
CEE ITQB 5	Poster Claudia PhD meeting	S	S	N	S	S	N	N	S
CEE ITQB 6	Poster COST Rita BROYO	S	S	N	S	S	N	N	N
CEE ITQB 7	Poster FEMS claudia final	S	S	N	S	S	S	S	N
CEE ITQB 8	Poster ICCC_Petronilho	S	S	S	S	S	S	N	S
CEE ITQB 9	poster louvain_SN	S	N	N	S	N	N	N	N
CEE ITQB 10	PosterViena2013final	N	N	N	N	N	N	N	N
	S	9	8	3	8	7	3	3	5
	N	1	2	7	2	3	7	7	5
	S	27	23	17	25	24	16	9	16
	N	3	7	13	5	6	14	21	14

Tabela 5: Grelha de análise do “body” dos pósteres de Ciências Exactas e Engenharia

Ciencias Exatas e Engenharia							
elementos gráficos							
FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CEE FEUP 1	HXNunes - WHTC 2017 Poster		S	S	S		S
CEE FEUP 2	Poster Biofilms7-A. Azevedo	S	S	S	S		
CEE FEUP 3	Poster_MFC_Biofilm7		S	S	S		
CEE FEUP 4	Poster_EPF		S		S		S
CEE FEUP 5	TRA2016_poster	S	S	S			
CEE FEUP 6	6576	S	S	S	S		
CEE FEUP 7	7620	S	S				
CEE FEUP 8	7687	S	S	S			
CEE FEUP 9	9110	S	S				
CEE FEUP 10	18613	S	S				
	TOTAL	7	10	6	5	0	2
LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CEE LNEG 1	Dye assessment	S	S	S	S		S
CEE LNEG 2	FaBE2015_POSTER	S			S		
CEE LNEG 3	ICNB_LNEG_DLoureiro				S	S	
CEE LNEG 4	Nanopaprikaposter2012				S		
CEE LNEG 5	Poster-A-83-CM_Valencia	S	S				
CEE LNEG 6	PosterCAPSI2013MPinheiro			S	S		
CEE LNEG 7	PosterLMRMJM Marques2013		S		S		S
CEE LNEG 8	PosterUBIOCHEM_Andre		S		S		S
CEE LNEG 9	posterWIW_CMateus	S	S				
CEE LNEG 10	PosterXilitolAbrantes-uv		S		S		
	TOTAL	4	6	2	8	1	3
ITQB NOVA							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CEE ITQB 1	A0_Vertical_Template2_SPQ	S	S				S
CEE ITQB 2	East Anglia 2017_ROL_rol		S	S	S		
CEE ITQB 3	Nazua_poster		S	S	S		
CEE ITQB 4	PhD meeting ITQb6	S		S			S
CEE ITQB 5	Poster Claudia PhD meeting		S	S	S		S
CEE ITQB 6	Poster COST Rita BROYO	S	S				S
CEE ITQB 7	Poster FEMS claudia final		S	S			
CEE ITQB 8	Poster ICCP_Petronilho		S				S
CEE ITQB 9	poster louvain_SN		S	S			S
CEE ITQB 10	PosterViena2013final		S	S			S
	TOTAL	3	9	7	3	0	7
TOTAIS		14	25	15	16	1	12

Tabela 6: Grelha de análise dos elementos gráficos em pósteres de Ciências Exactas e Engenharia

Ciências Naturais e do Ambiente									
HEADER									
Politécnico de Castelo Branco - ES Agrária									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA PCB 1	EACS_2015_ESA_f	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA PCB 2	LeonEgyptianMongooses	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA PCB 3	P7-VIUGB-M.bovis	S	S	S	S	S	S	N	S
CNA PCB 4	P18-VIUGB-MAC	S	S	S	S	N	S	N	S
CNA PCB 5	P23-VIUGB-Genetica	S	S	S	S	S	N	N	S
CNA PCB 6	Poster_Agroengenharia_2015	S	S	S	S	S	N	S	S
CNA PCB 7	Poster_WMESS_2016_f	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA PCB 8	Poster_Workshop_IJALE	S	S	S	S	N	N	S	S
CNA PCB 9	PosterIUFR02014	S	S	S	S	S	N	N	S
CNA PCB 10	UMS_2016_poster	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	10	8	6	6	10
		N	0	0	0	2	4	4	0
Instituto Superior de Agronomia ISA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA ISA 1	REP-EURAF_Clipick-1	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 2	REP-EURAF_Spiralographing	S	S	N	S	N	N	N	S
CNA ISA 3	REP-EURAF-Post-25_Ferreiro	S	S	N	S	S	N	N	S
CNA ISA 4	REP-FESL_IUFRO_SaltLake	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 5	REP-IIEURAF_carbon_balance	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 6	REP-poster_dissemination	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 7	REP-Poster_EFIMED_final	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 8	Poster_IUFRO-Seoul	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 9	REP-wca2014_Paulo_et_al	S	S	S	N	N	N	S	S
CNA ISA 10	REP-YS_euca_pt	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	8	9	8	7	8
		N	0	0	2	1	2	3	2
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA ITQB 1	Ciencia_2016_HelenaSapeta	S	S	S	S	N	S	S	S
CNA ITQB 2	FV 2017_AG_NS	S	S	S	S	N	S	S	S
CNA ITQB 3	GenoSuber_Poster-IUFRO	N	N	N	N	S	N	N	S
CNA ITQB 4	Poster AMatos	S	S	S	S	S	N	S	S
CNA ITQB 5	poster dairycare	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ITQB 6	Poster IUFR0 2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ITQB 7	Poster Rita_IPMB2015_NS	S	S	N	N	S	N	S	S
CNA ITQB 8	poster simpbio_mpalma	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ITQB 9	Poster_2016_André_ns	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ITQB 10	Poster_inesSPires	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	9	9	8	8	8	7	9
		N	1	1	2	2	3	1	0
		S	29	29	26	27	24	20	23
		N	1	1	4	3	6	10	7

Tabela 7: Grelha de análise do “header” dos pósteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Ciências Naturais e do Ambiente									
BODY									
Politécnico de Castelo Branco - ES Agrária									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA PCB 1	EACS_2015_ESA_f	S	S	N	S	S	S	S	S
CNA PCB 2	LeonEgyptianMongoose	S	S	S	S	S	S	S	N
CNA PCB 3	P7-VIUGB-M.bovis	S	S	S	S	S	S	N	S
CNA PCB 4	P18-VIUGB-MAC	S	S	S	S	S	S	N	S
CNA PCB 5	P23-VIUGB-Genetica	N	S	N	S	S	N	N	N
CNA PCB 6	Poster_Agroengenharia_2015	N	S	N	S	S	N	N	N
CNA PCB 7	Poster_WMESS_2016_f	S	N	S	N	S	S	N	N
CNA PCB 8	Poster_Workshop_IJALE	S	S	N	N	S	N	N	N
CNA PCB 9	PosterIUFRO2014	S	N	N	N	N	N	N	S
CNA PCB 10	UMS_2016_poster	S	S	S	S	S	N	N	S
		S	8	8	5	7	9	5	2
		N	2	2	5	3	1	5	8
Instituto Superior de Agronomia ISA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA ISA 1	REP-EURAF_Clipick-1	S	S	N	S	S	S	N	S
CNA ISA 2	REP-EURAF_Spiralographing	N	S	N	N	S	N	N	S
CNA ISA 3	REP-EURAF-Post-25_Ferreiro	S	N	N	S	N	N	N	N
CNA ISA 4	REP-FESL_IUFRO_SaltLake	S	S	S	N	S	S	N	S
CNA ISA 5	REP-IIEURAF_carbon_balance	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ISA 6	REP-poster_dissemination	S	N	N	S	S	N	N	S
CNA ISA 7	REP-Poster_EFIMED_final	S	N	N	S	S	N	S	N
CNA ISA 8	Poster_IUFRO-Seoul	S	S	N	S	N	N	N	S
CNA ISA 9	REP-wca2014_Paulo_et_al	S	S	S	S	S	N	N	N
CNA ISA 10	REP-YS_euca_pt	S	S	S	S	S	S	N	S
		S	9	7	4	8	8	4	2
		N	1	3	6	2	6	8	3
ITQB NOVA									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CNA ITQB 1	Ciencia_2016_HelenaSapeta	S	S	S	S	S	S	S	N
CNA ITQB 2	FV 2017_AG_NS	S	S	N	S	S	N	N	N
CNA ITQB 3	GenoSuber_Poster-IUFRO	N	S	N	N	S	N	N	N
CNA ITQB 4	Poster AMatos	S	S	S	S	S	S	N	N
CNA ITQB 5	poster dairycare	S	S	S	S	S	S	N	S
CNA ITQB 6	Poster IUFRO 2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CNA ITQB 7	Poster Rita_IPMB2015_NS	S	S	S	S	S	S	S	N
CNA ITQB 8	poster simpbio_mpalma	S	N	S	S	S	N	N	S
CNA ITQB 9	Poster_2016_André_ns	S	N	N	S	S	S	S	S
CNA ITQB 10	Poster_InesSPires	S	S	N	N	N	N	N	N
		S	9	8	6	8	9	6	4
		N	1	2	4	2	1	4	6
		S	26	23	15	23	26	15	6
		N	4	7	15	7	4	15	24

Tabela 8: Grelha de análise do “body” dos pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente

		Ciências Naturais e do Ambiente					
		elementos gráficos					
		Politécnico de Castelo Branco - ES Agrária					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CNA PCB 1	EACS_2015_ESA_f	S		S		S	
CNA PCB 2	LeonEgyptianMongoose				S		
CNA PCB 3	P7-VIUGB-M.bovis		S		S	S	
CNA PCB 4	P18-VIUGB-MAC		S		S		
CNA PCB 5	P23-VIUGB-Genetica	S		S	S		
CNA PCB 6	Poster_Agroengenharia_2015	S		S		S	
CNA PCB 7	Poster_WMESS_2016_f	S		S		S	
CNA PCB 8	Poster_Workshop_IJALE	S	S			S	
CNA PCB 9	PosterIUFR02014		S	S		S	
CNA PCB 10	UMS_2016_poster			S		S	
TOTAL		5	4	6	4	7	0
		Instituto Superior de Agronomia ISA					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CNA ISA 1	REP-EURAF_Clipick-1		S				S
CNA ISA 2	REP-EURAF_Spiralographing		S	S	S		
CNA ISA 3	REP-EURAF-Post-25_Ferreiro		S	S		S	
CNA ISA 4	REP-FESL_IUFRO_SaltLake					S	S
CNA ISA 5	REP-IIEURAF_carbon_balance		S		S		S
CNA ISA 6	REP-poster_dissemination		S	S	S		S
CNA ISA 7	REP-Poster_EFIMED_final		S		S	S	
CNA ISA 8	Poster_IUFRO-Seoul			S		S	
CNA ISA 9	REP-wca2014_Paulo_et_al	S	S	S	S	S	
CNA ISA 10	REP-YS_euca_pt		S			S	
TOTAL		1	9	5	5	6	4
		ITQB NOVA					
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CNA ITQB 1	Ciencia_2016_HelenaSapeta	S	S	S	S		
CNA ITQB 2	FV 2017_AG_NS		S	S	S		
CNA ITQB 3	GenoSuber_Poster-IUFRO	S	S		S	S	
CNA ITQB 4	Poster AMatos	S	S	S	S		
CNA ITQB 5	poster dairycare		S		S		
CNA ITQB 6	Poster IUFRO 2015		S	S	S		
CNA ITQB 7	Poster Rita_IPMB2015_NS		S	S	S		
CNA ITQB 8	poster simbio_mpalma		S		S		
CNA ITQB 9	Poster_2016_André_ns	S	S	S	S		
CNA ITQB 10	Poster_InesSPires	S	S	S			
TOTAL		5	10	7	9	1	0
TOTAIS		11	23	18	18	14	4

Tabela 9: Grelha de análise dos elementos gráficos em pôsteres de Ciências Naturais e do Ambiente

Ciências Sociais e Humanidades									
HEADER									
FPCEUP - Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Uporto									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH FPCEUP 1	15816	S	S	N	S	S	S	S	S
CSH FPCEUP 2	15915	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FPCEUP 3	15950	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FPCEUP 4	15958	N	N	N	N	S	N	S	S
CSH FPCEUP 5	15959	S	N	S	S	S	N	N	S
CSH FPCEUP 6	16866	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FPCEUP 7	16875	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FPCEUP 8	19003	S	S	N	S	S	N	S	S
CSH FPCEUP 9	144870	S	S	N	S	S	N	N	S
CSH FPCEUP 10	144959	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	9	8	6	9	10	6	8
		N	1	2	4	1	0	4	2
FLUL - Faculdade de Letras da UL									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH FLUL 1	Butler_et_al_MBC2015	S	S	S	S	S	N	N	S
CSH FLUL 2	CLS2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 3	P_Mind-Brain_stress_ERPVF2	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 4	Poster_EARLI_SIG_EP_CDI	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 5	poster_ECEM_2013_final	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 6	Poster203-07-08	S	S	S	S	N	S	S	S
CSH FLUL 7	posterAPPE_handout	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 8	posterjoclad02010	S	S	N	S	N	S	N	S
CSH FLUL 9	Rodrigues_2015a	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 10	Rodrigues26Frota_Protolang4	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	9	10	8	9	8
		N	0	0	1	0	2	1	2
CiiEM Egas Moniz									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH 1 EM	Poster_07_IAlmeida	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 2 EM	Poster_09_IAlmeida	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 3 EM	Poster01_ACPNeves_2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 4 EM	Poster01_ProfORoldao	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 5 EM	Poster02_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 6 EM	Poster03_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 7 EM	Poster04_IAlmeida_2015	S	S	S	S	N	S	S	S
CSH 8 EM	Poster05_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH 9 EM	Poster06_IAlmeida_2015	S	S	S	S	N	S	S	S
CSH 10 EM	Poster21_ESCP16	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	10	10	10	8	10	10	10
		N	0	0	0	2	0	0	0
		S	29	28	25	29	26	25	26
		N	1	2	5	1	4	5	4

dimensão
297X210!
297X210!
297X210!
970X1400
970X1400
297X210!
800X1200
800X1200
800X1200
297X210!

297X210!
841X1189
297X210!
841X1189
297X210!
841X1189
297X210!
594X841
594X841
700X1000

841X1189
841X1189
594X841
841X1189
841X1189
841X1190
594X841
841X1189
841X1190
841X1190

841X1190
11

Tabela 10: Grelha de análise do “header” dos pôsteres de Ciências Sociais e Humanas

Ciências Sociais e Humanidades									
BODY									
FPCEUP - Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Uporto									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH FPCEUP 1	15816	S	S	N	S	S	S	N	N
CSH FPCEUP 2	15915	S	S	S	S	N	S	N	N
CSH FPCEUP 3	15950	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH FPCEUP 4	15958	S	N	N	S	S	N	N	N
CSH FPCEUP 5	15959	S	S	N	S	S	S	N	N
CSH FPCEUP 6	16866	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH FPCEUP 7	16875	S	S	S	S	S	S	S	N
CSH FPCEUP 8	19003	S	S	N	S	S	N	S	S
CSH FPCEUP 9	144870	S	S	S	S	S	S	S	N
CSH FPCEUP 10	144959	S	S	N	S	S	S	S	S
		S	10	9	5	10	9	8	4
		N	0	1	5	0	1	2	6
FLUL - Faculdade de Letras da UL									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH FLUL 1	Butler_et_al_MBC2015	N	N	N	N	S	N	N	S
CSH FLUL 2	CLS2015	S	S	N	S	S	S	N	S
CSH FLUL 3	P_Mind-Brain_stress_ERPVF2	S	N	S	S	N	S	N	N
CSH FLUL 4	Poster_EARLI_SIG_EP_CDI	S	S	S	S	S	N	N	S
CSH FLUL 5	poster_ECEM_2013_final	S	S	S	S	S	S	N	S
CSH FLUL 6	Poster203-07-08	S	S	S	S	N	N	N	N
CSH FLUL 7	posterAPPE_handout	S	S	S	S	S	S	S	N
CSH FLUL 8	posterjoclad02010	S	S	N	N	N	N	N	N
CSH FLUL 9	Rodrigues_2015a	S	S	S	S	S	S	S	S
CSH FLUL 10	Rodrigues26Frota_Protolang4	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	9	8	7	8	7	6	3
		N	1	2	3	2	3	4	7
CiiEM Egas Moniz									
		proximidade	semelhança	alinhamento	hierarquia	contraste	equilíbrio	espaço	linha texto
CSH 1 EM	Poster_07_IAlmeida	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 2 EM	Poster_09_IAlmeida	S	S	N	S	N	S	N	N
CSH 3 EM	Poster01_ACPNeves_2015	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 4 EM	Poster01_ProfORoldao	S	S	S	S	S	S	N	S
CSH 5 EM	Poster02_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 6 EM	Poster03_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 7 EM	Poster04_IAlmeida_2015	S	S	N	S	N	N	N	N
CSH 8 EM	Poster05_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 9 EM	Poster06_IAlmeida_2015	S	S	S	S	S	S	N	N
CSH 10 EM	Poster21_ESCP16	S	S	S	S	S	S	N	S
		S	10	10	8	10	8	9	0
		N	0	0	2	0	2	1	10
		s	29	27	20	28	24	23	7
		n	1	3	10	2	6	7	23

Tabela 11: Grelha de análise do “body” dos pôsteres de Ciências Sociais e Humanas

Ciências Sociais e Humanidades							
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Uporto							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CSH FPCEUP 1	15816				S		S
CSH FPCEUP 2	15915	S			S		
CSH FPCEUP 3	15950	S	S		S		
CSH FPCEUP 4	15958			S	S		
CSH FPCEUP 5	15959	S					
CSH FPCEUP 6	16866		S		S		
CSH FPCEUP 7	16875			S			
CSH FPCEUP 8	19003		S				
CSH FPCEUP 9	144870	S					
CSH FPCEUP 1	144959	S					
TOTALIS		5	3	2	5	0	1
FLUL - Faculdade de Letras da UL							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CSH FLUL 1	Butler_et_al_MBC2015	S	S				
CSH FLUL 2	CLS2015	S	S	S			
CSH FLUL 3	P_Mind-Brain_stress_ERPVF2	S	S	S	S		S
CSH FLUL 4	Poster_EARLI_SIG_EP_CDI	S	S				S
CSH FLUL 5	poster_ECEM_2013_final	S	S	S			S
CSH FLUL 6	Poster203-07-08	S					
CSH FLUL 7	posterAPPE_handout		S				
CSH FLUL 8	posterjoclad02010	S	S	S			
CSH FLUL 9	Rodrigues_2015a		S		S		
CSH FLUL 10	Rodrigues26Frota_Protolang4		S		S		
TOTALIS		7	9	4	3	0	3
CiiEM Egas Moniz							
		tabelas	gráficos	diagramas	fotografias	mapas	ilustrações
CSH 1 EM	Poster_07_IAlmeida	S					S
CSH 2 EM	Poster_09_IAlmeida		S	S			
CSH 3 EM	Poster01_ACPNeves_2015	S		S			
CSH 4 EM	Poster01_ProfORoldao	S	S	S	S		S
CSH 5 EM	Poster02_IAlmeida_2015		S				S
CSH 6 EM	Poster03_IAlmeida_2015	S	S	S			S
CSH 7 EM	Poster04_IAlmeida_2015				S		S
CSH 8 EM	Poster05_IAlmeida_2015		S				S
CSH 9 EM	Poster06_IAlmeida_2015		S	S			S
CSH 10 EM	Poster21_ESCP16	S					
TOTALIS		5	6	5	2	0	7
TOTALIS		17	18	11	10	0	11

Tabela 12: Grelha de análise dos elementos gráficos em pósteres de Ciências Sociais e Humanas

Anexos

A amostra dos 120 pósteres dos quatro domínios científicos que constam nesta investigação, Ciências da Vida e da Saúde, Ciências Exactas e Engenharia, Ciências Naturais e do Ambiente e Ciências Sociais e Humanidades estão disponíveis para consulta em:

<https://drive.google.com/open?id=1fedwLOYCOY4TOLT9bZULpvFrkhYjGFpk>