



UNIVERSIDADE DO MINHO
Instituto de Educação e Psicologia

Análise da integração de múltiplos formatos
no software educativo multimédia

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO
Especialização em Tecnologia Educativa

por
Rui Walter Moreira Pires Afonso

Braga, 2004

UNIVERSIDADE DO MINHO
Instituto de Educação e Psicologia

Análise da integração de múltiplos formatos
no software educativo multimédia

Dissertação apresentada à Universidade do Minho como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Educação, na área de especialização de Tecnologia Educativa

por

Rui Walter Moreira Pires Afonso

Dissertação orientada por

Doutora Ana Amélia Amorim Carvalho

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

Braga, 2004

É autorizada a reprodução integral desta dissertação, apenas para efeitos de investigação (mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete).

À família, em especial à minha filha Mariana, pelos momentos que as privei da
minha companhia durante o período de elaboração deste trabalho.

Agradecimentos

A todos aqueles que de alguma forma ajudaram a trilhar este percurso e que comigo privaram os momentos de alegria e de desânimo no decurso desta investigação, o meu sincero agradecimento.

Em particular,

À Doutora Ana Amélia Amorim Carvalho, orientadora desta dissertação, pelo apoio, incentivo e total disponibilidade manifestada, bem como pelas reflexões e comentários pertinentes para a estruturação e desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Doutor Paulo Maria Bastos Dias, ao Doutor António Moreira e ao Dr. António Adelino Sousa pela validação do instrumento de recolha de dados.

À Rute, pela ajuda dada na clarificação dos textos em Inglês.

Finalmente, aos amigos e à família, pela compreensão e incentivo dado ao longo deste trabalho.

Resumo

Os multimédia têm contribuído para se perspectivarem novas formas de comunicar mercê da representação não linear da informação veiculada por diferentes tipos de *media*. Para a sua eficácia comunicativa é determinante o modo de integração do texto, imagem, vídeo e som, na informação. Com este estudo pretendeu-se aferir a forma de integração dos formatos no *software* educativo multimédia.

Com base no objectivo central desta investigação, optámos por um estudo de tipo descritivo. A amostra é constituída por 48 títulos e resulta da aplicação do método de amostragem estratificada em resultado da sectorização da população de *software* educativo por níveis de ensino que integram a escolaridade básica. Foi concebido como instrumento de recolha de dados uma grelha de análise da interface do *software* educativo, que contempla dois aspectos distintos: o primeiro para a identificação dos CDs, com referência a aspectos formais de edição e pedagógicos. O segundo visa analisar a integração dos formatos na informação no *menu principal*, na *ajuda*, nas actividades e no *feedback*.

Dos formatos presentes na informação a imagem prevalece no *menu principal* (100.0%), na *ajuda* (79.5%) e nas actividades (98.3%), constituindo-se como excepção o *feedback* ao utilizador onde impera o som (93.3%). A utilização conjunta dos formatos promove, à excepção no *feedback* (24.0%), uma evidente associação entre a expressão verbal (escrita ou falada) e a imagem (estática, animada ou em movimento), no *menu principal* (97.9%), na *ajuda* (79.5%) e nas actividades (87.1%). Apesar da importância da imagem (estática e animada) na apresentação da informação onde é dominante em 42.6% das actividades, a expressão verbal (escrita ou falada) continua a impor-se como forma privilegiada de comunicação (51.8%) face à imagem (estática, animada ou em movimento, 45.4%). O domínio da expressão verbal verifica-se em todos os níveis de ensino à excepção do pré-escolar onde se impõe a imagem.

A função dos formatos nas actividades é diversificada, destacando-se a função informativa no texto (41.2%), vídeo (79.7%) e discurso (45.6%), a função motivadora na imagem estática (27.7%) e animada (30.9%), e a função expressiva na música (87.7%) e nos efeitos sonoros (71.1%). No *feedback*, salvo o vídeo ao não estar representado, em todos os formatos a função de congratulação regista uma frequência superior à função de penalização, o que nos parece adequado como estímulo à aprendizagem. A interface da maioria dos CDs (35) é inferior à área funcional do ecrã, o que em monitores pequenos pode tornar-se pouco apelativo. Os formatos encontram-se dispersos pela interface, apesar de se verificar maior incidência na zona central. Algumas das actividades (239 em 531) incorporam ligações para outras unidades de informação, permitindo percursos alternativos de navegação no documento.

Quanto à interacção com o vídeo e o som, verifica-se, na maioria dos CDs, que o utilizador exerce pouco controle sobre eles, tendo uma atitude passiva de observação.

Abstract

Multimedia takes advantage of non sequential information and different types of media. This study addressed the way different media are integrated in the educational multimedia software.

A descriptive study was carried out that analysed educational multimedia software to be used by a wide range of pupils from the kindergarten to the 9th grade.

An analysis grid was developed to support the characterisation of educational multimedia software (N=48). The grid covered three different aspects. The first one characterises the target audience, the year of publication and the content; the second aspect identifies the integration of different types of media in the main menu, in the help, in the activities and in the feedback, and the function of each media in the activities and in the feedback; the third aspect identifies the location of the different media in the screen.

The image is dominant in the main menu (100.0%), in the help (79.5%) and in the activities (98.3%). In the feedback the sound is the dominant media (93.3%). The combination of the verbal expression (written or spoken) and image (static, animated or in movement) is dominant in the main menu (97.9%), in the help (79.5%) and in the activities (87.1%).

In spite of the importance of the image in the presentation of the information in 42.6% of the activities, the verbal expression (written or spoken) is dominant (51.8%) over the image (static, animated or in movement, 45.4%). Moreover, the verbal expression is dominant in all teaching levels except in the kindergarten level where the image is the most used media.

The function of the different media in the activities is diversified. The informative function stands out in the text (41.2%), the video (79.7%) and in the speech (45.6%). The motivational function dominates in the static (27.7%) and animated (30.9%) image. The expressive function characterises the music (87.7%) and the sound effects (71.7%). In the feedback, the congratulation function has higher frequency than the penalty function, as it seems to be more adequate to stimulate learning.

The occupational area of the interface in the majority of the CD-ROMs (35) is lower than the screen area. In spite of the different media being spread over the interface, they are more located in the central area.

Some of the activities (239 over 531) incorporate links to other nodes of information, allowing alternative navigation in the environment.

In what concerns user control over video and sound, little control was allowed to the user in the majority of the CD-ROMs That were analysed.

Índice

Índice de figuras.....	xiii
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de quadros.....	xiv
Índice de tabelas	xiv
1. Introdução.....	2
1.1 Contextualização.....	5
1.2 Caracterização geral do estudo.....	7
1.2.1 Apresentação do problema.....	7
1.2.2 Selecção da faixa etária/ nível de ensino.....	9
1.2.3 Objectivos do estudo.....	9
1.2.4 Importância do estudo.....	10
1.2.5 Limitações do estudo e dificuldades na pesquisa.....	10
1.3 Estrutura da dissertação.....	11
2. Perspectiva holística no <i>design</i> da interface.....	14
2.1 Percepção.....	15
2.1.1 Percepção visual.....	17
2.1.1.1 Leis básicas da percepção visual.....	20
2.1.1.2 Factores de que depende a percepção visual.....	23
2.2 Princípios de composição.....	25
2.2.1 Unidade/ Harmonia.....	26
2.2.2 Equilíbrio visual.....	27
2.2.3 Ponto focal.....	28
2.2.4 Cor.....	29
2.2.4.1 Orientações para a utilização da cor.....	31
2.3 A interface gráfica.....	34
2.3.1 <i>Design</i> da interface para apresentação da informação.....	40
2.3.1.1 Estrutura de formatação.....	40
2.3.1.2 Disposição da informação.....	42
2.3.1.3 Densidade de informação.....	43
2.3.1.4 Orientações para apresentação da informação.....	44
3. Formatos de apresentação da informação.....	47
3.1 O texto.....	50
3.1.1 A escrita.....	50
3.1.2 <i>Design</i> e estruturação do texto nos hiperdocumentos.....	52
3.1.2.1 Clarificação da estrutura do texto.....	54

3.1.2.2 Parâmetros tipográficos.....	60
3.1.2.2.1 Letra: tipo, tamanho e estilo.....	60
3.1.2.2.2 Espaçamento vertical do texto.....	65
3.1.2.2.3 Espaçamento horizontal do texto.....	66
3.1.2.2.4 Alinhamento do texto.....	67
3.1.2.3 A cor.....	70
3.1.2.4 Destaque de componentes do texto.....	72
3.1.2.5 Manipulação do texto.....	73
3.1.3 Funções da linguagem.....	75
3.2 A imagem.....	76
3.2.1 Raízes etimológicas do termo imagem.....	77
3.2.2 O conceito de imagem.....	78
3.2.3 Classificação das imagens.....	80
3.2.4 A estrutura sintáctica da imagem.....	82
3.2.4.1 Elementos morfológicos da imagem.....	83
3.2.4.2 Elementos dinâmicos da imagem.....	89
3.2.4.3 Elementos escalares da imagem.....	91
3.2.5 Leitura de imagens.....	94
3.2.6 Funções didácticas da imagem.....	98
3.2.7 Imagens de computador.....	99
3.2.7.1 Imagens <i>bitmaps</i>	100
3.2.7.2 Imagens vectoriais.....	100
3.2.7.3 Tipos de ficheiros de imagem.....	101
3.2.8 Grafismos nas aplicações multimédia.....	102
3.2.8.1 Imagem.....	102
3.2.8.2 Diagramas.....	106
3.2.8.3 Animação.....	107
3.3 Vídeo.....	109
3.3.1 Fundamentos didácticos do vídeo.....	110
3.3.2 Utilização didáctica do vídeo.....	113
3.3.3 Funções didácticas do vídeo.....	115
3.3.4 O Vídeo digital.....	116
3.3.4.1 O vídeo nos documentos multimédia.....	118
3.3.4.2 A incorporação do vídeo nos documentos.....	120
3.3.5 Recomendações para a concepção do vídeo.....	121
3.3.6 Vídeo em ambientes hipermédia de suporte à aprendizagem.....	122
3.3.7 Hipervídeo.....	126
3.3.7.1 Hipermédia e hipervídeo.....	127
3.3.7.2 Hipervídeo para suporte à aprendizagem.....	128
3.4 Som.....	131
3.4.1 O som nos documentos multimédia.....	132
3.4.2 Elementos sonoros da interface.....	137
3.4.2.1 Palavra.....	138
3.4.2.1.1 Funções da palavra.....	145
3.4.2.2 Música.....	146

3.4.2.2.1 Funções da música.....	149
3.4.2.3 Efeitos sonoros.....	149
3.4.2.3.1 Funções dos efeitos sonoros.....	153
3.4.3 Som digital.....	153
3.4.4 Recomendações para a utilização do som.....	154
3.5 Relações de complementaridade e de redundância nos formatos.....	155
4. Metodologia.....	159
4.1 Descrição do estudo.....	159
4.2 Selecção da população e amostra.....	161
4.2.1 Caracterização da amostra.....	165
4.3 Técnica de recolha de dados.....	166
4.4 Concepção e validação do instrumento.....	167
4.4.1 Descrição da grelha de análise do software educativo multimédia.....	167
4.4.1.1 Identificação do software educativo.....	168
4.4.1.2 Formatos de apresentação da informação.....	169
4.4.1.3 Função predominante em cada formato.....	170
4.4.1.3.1 Função dos formatos no <i>feedback</i>	177
4.4.1.4 Localização dos formatos na interface	178
4.4.1.5 Prevalência dos formatos na apresentação da informação.....	179
4.4.1.5.1 Formato dominante.....	179
4.4.1.5.2 Formato complementar <i>versus</i> redundante.....	179
4.4.1.6 Ligações.....	180
4.4.1.7 Controlo do vídeo e do som.....	181
4.4.2 Validação.....	182
4.5 Recolha de dados.....	182
4.6 Tratamento de dados.....	182
5. Apresentação e análise dos dados.....	185
5.1 Caracterização do software educativo multimédia que constitui a amostra....	185
5.1.1 Editora.....	186
5.1.2 Data de edição.....	188
5.1.3 Contexto curricular.....	189
5.2 Integração dos formatos na apresentação da informação.....	193
5.2.1 Menu principal.....	194
5.2.2 Ajuda.....	197
5.2.3 Actividades.....	200
5.2.3.1 <i>Feedback</i>	203
5.2.3.1.1 Funções dos formatos no <i>feedback</i>	206
5.2.3.2 Funções predominantes em cada formato.....	207
5.2.3.2.1 Texto.....	208
5.2.3.2.2 Imagem estática.....	210

5.2.3.2.3 Imagem animada.....	211
5.2.3.2.4 Vídeo.....	213
5.2.3.2.5 Discurso.....	214
5.2.3.2.6 Música.....	215
5.2.3.2.7 Efeitos sonoros.....	216
5.2.3.3 Localização dos formatos na interface.....	216
5.2.3.4 Prevalência dos formatos na apresentação da informação.....	220
5.2.3.4.1 Formato dominante.....	220
5.2.3.4.2 Formato complementar <i>versus</i> redundante.....	222
5.2.3.5 Ligações.....	224
5.2.3.6 Controlo do utilizador sobre o som e o vídeo.....	227
5.2.3.6.1 Características de edição do vídeo.....	229
6. Conclusão.....	232
6.1 Conclusões do estudo.....	232
6.2 Recomendações.....	237
6.3 Sugestões de investigação.....	243
Referências bibliográficas.....	246
Anexo I - Grelha de análise dos formatos no software educativo multimédia.....	256
Anexo II - Codificação dos itens dos elementos analisados.....	257
Anexo III - Descrição sucinta do software educativo multimédia considerado na amostra.....	259
Anexo IV - Combinação dos formatos e subformatos na apresentação da informação das actividades.....	264
Anexo V - Actividades analisadas.....	266

Índices

Índice de Figuras

Figura 2.1	Exemplos de agrupamento por diferença e semelhança, adaptado de Arnheim (1991: 71-73).....	22
Figura 2.2	Exemplo da percepção da <i>Gestalt</i>	23
Figura 2.3	A influência da expectativa na percepção, adaptado de Boyle (1997: 123).....	25
Figura 2.4	Exemplo de uma composição desunificada (à esquerda) e uma composição unificada (à direita), adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 29).....	27
Figura 2.5	Exemplo de um equilíbrio simétrico (à esquerda) e um equilíbrio assimétrico (à direita), adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 31-32).....	27
Figura 2.6	Equilíbrio visual e desequilíbrio visual, adaptado de Boyle (1997: 126).....	28
Figura 2.7	Variação na obtenção do equilíbrio visual, adaptado de Boyle (1997: 126).....	28
Figura 2.8	Ponto focal por contraste e isolamento, adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 30).....	29
Figura 2.9	Áreas funcionais do ecrã, adaptado de Stemler (1997: 355).....	41
Figura 2.10	Grelha para estruturas de formatação, adaptado de Marcus (1992: 5)..	41
Figura 3.1	Tipos de letra com serifa, sem serifa e <i>script</i>	61
Figura 3.2	Tipos de letra com 12 pontos de altura.....	64
Figura 3.3	Espaçamento entre caracteres: normal, expandido e comprimido.....	67
Figura 3.4	Tipos de alinhamento do texto.....	68
Figura 3.5	Poder de atracção visual do ponto.....	84
Figura 3.6	Eficácia do contraste e ilusão visual, adaptado de Rivlin et al. (1990).	105
Figura 4.1	Divisão do ecrã em nove áreas para localização da zona de comunicação privilegiada pelos formatos na apresentação da informação.....	178
Figura 5.1	Divisão da área de estudo em nove partes para localização da zona de comunicação privilegiada pelos formatos na apresentação da informação.....	217
Figura 5.2	Localização na interface da área de comunicação privilegiada por cada formato presente nas actividades (n=531) (f).....	219

Índice de Gráficos

Gráfico 5.1	Distribuição dos CDs (n=48) por ano de edição (f).....	188
-------------	--	-----

Gráfico 5.2	Elementos de identificação tidos no contexto curricular subjacente à concepção dos CDs (n=48) analisados (f).....	189
Gráfico 5.3	Formatos utilizados no <i>menu principal</i> dos CDs (n=48) (f).....	194
Gráfico 5.4	Formatos utilizados na <i>ajuda</i> dos CDs (n=39) (f).....	198
Gráfico 5.5	Formatos utilizados nas actividades (n=531) (f).....	201
Gráfico 5.6	Formatos e subformatos utilizados no <i>feedback</i> nas actividades (n=300) (f).....	204

Índice de Quadros

Quadro 2.1	Manifestações da selecção visual (Villafañe, 1998: 81).....	19
Quadro 3.1	Valores mais indicados de tamanhos das letras em função da idade, a partir dos estudos de Tinker (Diéguez, 1995: 99).....	63
Quadro 3.2	Parâmetros tipográficos a considerar no <i>design</i> de texto em documentos multimédia.....	69
Quadro 3.3	Combinações de cores texto/ fundo, adaptado de Rivlin et al. (1990)...	72
Quadro 3.4	Diferentes dimensões do plano tendo por base a figura humana.....	94
Quadro 3.5	Formatos gráficos mais frequentes.....	101
Quadro 3.6	Papel das imagens no <i>design</i> de ecrãs, adaptado de Rivlin et al. (1990).....	103
Quadro 3.7	Elementos dos códigos nos vídeos de ensino, adaptado de Pons (1995: 224).....	112
Quadro 3.8	Tipos de ficheiros de som mais frequentes.....	154
Quadro 4.1	CDs que necessitaram de ser (re)ajustados ao público alvo estratificado na amostra.....	164
Quadro 4.2	Designação dos CDs estratificados na amostra, por nível de ensino.....	166

Índice de Tabelas

Tabela 4.1	Distribuição dos CDs (n=48), por nível de ensino.....	165
Tabela 5.1	Editoras dos CDs (n=48) considerados na amostra.....	186
Tabela 5.2	Referência às editoras dos CDs (n=48) com edições traduzidas.....	187
Tabela 5.3	Elementos de identificação considerados no contexto curricular subjacente à concepção dos CDs (n=48), por nível de ensino.....	190
Tabela 5.4	Área de conteúdo dos CDs (n=35) referenciada pelo editor, por nível de ensino.....	191
Tabela 5.5	Áreas curriculares consideradas nos CDs (n=35), por nível de ensino..	191

Tabela 5.6	Áreas curriculares consideradas nos CDs (n=13) onde não era especificada pelo editor, por nível de ensino.....	192
Tabela 5.7	Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação no <i>menu principal</i> dos CDs (n=48), por nível de ensino....	195
Tabela 5.8	CDs (n=48) sem a <i>ajuda</i> ao utilizador para a concretização das actividades.....	197
Tabela 5.9	Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação na <i>ajuda</i> ao utilizador nos CDs (n=39), por nível de ensino.....	199
Tabela 5.10	Actividades (n=531) analisadas, por nível de ensino.....	200
Tabela 5.11	Associação dos formatos na apresentação da informação nas actividades (n=531), por nível de ensino.....	202
Tabela 5.12	Actividades onde ocorre <i>feedback</i> (n=300), por nível de ensino.....	203
Tabela 5.13	Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação no <i>feedback</i> (n=300), por nível de ensino.....	205
Tabela 5.14	Funções dos formatos e subformatos no <i>feedback</i> nas actividades, por nível de ensino.....	206
Tabela 5.15	Frequência dos formatos e subformatos nas actividades, por nível de ensino.....	208
Tabela 5.16	Funções do texto nas actividades (n=405), por nível de ensino.....	208
Tabela 5.17	Funções da imagem estática nas actividades (n=390), por nível de ensino.....	210
Tabela 5.18	Funções da imagem animada nas actividades (n=390), por nível de ensino.....	212
Tabela 5.19	Funções do vídeo nas actividades (n=74), por nível de ensino.....	213
Tabela 5.20	Funções do discurso nas actividades (n=314), por nível de ensino.....	214
Tabela 5.21	Funções da música nas actividades (n=179), por nível de ensino.....	215
Tabela 5.22	Funções dos efeitos sonoros nas actividades (n=225), por nível de ensino.....	216
Tabela 5.23	Área do ecrã utilizada pela interface dos CDs (n=48), por nível de ensino.....	217
Tabela 5.24	Localização no ecrã do fluxo de informação de cada formato nas zonas de comunicação privilegiadas nas actividades (n=531), pelos níveis de ensino (f).....	218
Tabela 5.25	Formato dominante nas actividades (n=531), por nível de ensino.....	221
Tabela 5.26	Formato complementar nas actividades (n=531), por nível de ensino..	222
Tabela 5.27	Formato redundante nas actividades (n=531), por nível de ensino.....	223
Tabela 5.28	Actividades (n=239) onde foram identificadas ligações para outras unidades de informação, por nível de ensino.....	224

Tabela 5.29	Ligações entre os formatos nas actividades (n=239), por nível de ensino (f).....	225
Tabela 5.30	CDs (n=48) que disponibilizam acesso à <i>World Wide Web</i>	226
Tabela 5.31	CDs (n=48) que incorporam a opção de controlo do som por parte do utilizador, por nível de ensino.....	227
Tabela 5.32	Opção de controlo do vídeo por parte do utilizador nos CDs (n=14) que incorporam este formato, por nível de ensino.....	228
Tabela 5.33	Tipo de comandos de controlo do vídeo acessíveis ao utilizador nos CDs (n=10) que incorporam esta opção, por nível de ensino.....	229
Tabela 5.34	Características técnicas de edição do vídeo nos CDs (n=14) que incorporam este formato, por nível de ensino.....	229
Tabela 5.35	Forma de incorporação do vídeo nos CDs (n=14) que integram este formato, por nível de ensino.....	230

Capítulo I

Introdução

1. Introdução

O aparecimento dos sistemas multimédia abriram novas perspectivas de utilização das tecnologias (Depover et al., 1998; Pouts-Lajus e Riché-Magnier, 1998) e relançaram a discussão sobre as potencialidades da utilização dos meios informáticos em contexto educativo (Dias et al., 1998).

Novas formas de representar e transmitir a informação, através da informática, das telecomunicações e das transmissões electrónicas, significam, de acordo com Lévy (1994), novas formas de pensar e de estar. É com esta evolução que, como salientam Depover et al. (1998), a revolução multimédia começa a fazer sentir-se na educação. O acesso flexível à informação e o facto de estarem integrados num mesmo documento múltiplos formatos (texto, imagem, vídeo e som) fazem destes documentos atractivos suportes de informação (Carvalho, 1999) que, muito provavelmente, segundo Dias et al. (1999: 36) irão “*optimizar o processo de ensino/ aprendizagem e revolucionar a forma de encarar o processo didáctico*”. Estes documentos, muitas vezes também designados por hiperdocumentos¹ ou documentos hipermédia, caracterizam-se por um elevado grau de interactividade e por uma organização não linear da informação, permitindo o acesso a grandes quantidades de informação nas suas diversas formas – texto, imagem (estática e animada), vídeo e som – de uma forma diversificada e respeitando os interesses e o ritmo de progresso dos alunos.

¹ Este termo, foi proposto por Martin (1992), e refere-se a um documento electrónico que combina hipertexto com diagramas, som, animação, vídeo ou outros tipos de programas.

O aparecimento destes documentos tem proliferado nos últimos anos, sendo geralmente, apresentados em suporte óptico como o CD-ROM ou o DVD e na World Wide Web, e agrupados sob a designação genérica de multimédia² (Monet, 1996; Dias et al. 1999; Carvalho, 2002), particularmente, software educativo multimédia (Fino, 2003), expressão que se veio a vulgarizar (Carvalho, 2002) muito por força da sua utilização pelas editoras para designar os títulos das suas obras publicadas que conjugam diferentes formatos e permitem “*descobrir de maneira interactiva o conteúdo, a história ou os conhecimentos propostos*” (Monet, 1996: 8).

No âmbito deste trabalho optámos pela expressão software educativo multimédia, sendo utilizada como sinónimo de hipermédia ou documentos multimédia interactivos ou ainda, por aceitação de que a última geração multimédia é interactiva, documentos multimédia ou simplesmente os multimédia, estando implícito o termo documentos (Carvalho, 2002).

Lévy (1997) questiona a designação de multimédia poder induzir em erro e sugerir uma variedade de suportes ou canais, não obstante o que se pretende, pelo contrário, é designar a confluência de vários tipos de *media* numa mesma rede digital integrada, evidenciando a sua interligação e integração. Neste sentido e em alternativa propõe o termo “unimédia”.

O potencial inerente aos sistemas multimédia para entretenimento deu origem a um novo tipo de software educativo multimédia designado de “edutenimento³” que promove a aprendizagem através de actividades lúdicas (jogos) e criativas. Na base destes produtos está a combinação de elementos de entretenimento e educação.

A utilização destes produtos em contexto educativo suscita, desde logo, a questão da definição de *software* educativo.

Para as editoras que o comercializam, todos os seus produtos são educativos. Obviamente, que subjacente a este princípio estão doutrinas de *marketing*, que olham para a educação como um mercado em crescimento, onde ainda existem, infelizmente, muitos cidadãos crédulos, potenciais candidatos a consumidores. Na verdade, o que se constata é que a etiqueta “Software educativo” nem sempre corresponde efectivamente a produtos com valor educativo (Papert, 1997; Brandão, 1998; Fino, 1998; 2003),

² No que concerne ao software educativo disponível no mercado, ele é publicitado pelas editoras como multimédia, por ser, eventualmente, um termo mais vulgar do que hipermédia e porque induz, simultaneamente, aos múltiplos *media* que o integram. O termo hipermédia parece ser sobretudo usado no domínio científico para identificar a estrutura não sequencial da informação (Carvalho, 2001a).

³ Tradução da expressão “*edutainment*”, que resulta da junção da palavra educação + entretenimento.

devendo, por isso, ser questionada no acto da sua aquisição pelo comprador/ educador. Papert (1997), referindo-se aliás aos pais como principais compradores deste tipo de produtos, chega mesmo a afirmar que essa mesma etiqueta, e a publicidade que a acompanha, constituem um verdadeiro engano para o comprador: "*É enganador e tem orgulho disso*" (Papert, 1997: 81).

Esta é com certeza uma tarefa complexa tanto mais que a fronteira entre o que é e não é “educativo” é tão delicada, suscitando, por isso, interpretações divergentes. Acresce a esta realidade a ausência de mecanismos e padrões de qualidade pedagógica que possam assegurar um maior controlo do software educativo, à semelhança do que acontece com os manuais escolares, e, simultaneamente, orientar pais e professores na escolha responsável do *software* a ser utilizado com objectivo didáctico-pedagógico (Brandão, 1998; Costa, 1999; Fino, 2003).

Segundo Fino (1998; 2003) para que um *software* seja considerado “educativo”, os contextos de aprendizagem por ele gerados, devem permitir uma actividade:

- situada e significativa;
- que estimule o desenvolvimento cognitivo, permitindo a aplicação, com a ajuda de um outro mais capaz (aluno ou professor), de um conhecimento mais elevado do que aquele que cada aluno poderia aplicar sem assistência;
- que permita a colaboração, igualmente significativa em termos de desenvolvimento cognitivo, entre alunos empenhados em realizar a mesma tarefa ou desenvolver o mesmo projecto;
- que estimule trocas de informação em que os outros possam funcionar como recursos;
- que estimule a intervenção do aluno como agente metacognitivo, o que acontece com maior intensidade quando o aluno actua como tutor;
- que permita a criação de artefactos que sejam externos e partilháveis com os outros;
- que favoreça a *negociação social do conhecimento*;
- que estimule a *colaboração* com os outros (elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado).

Com o aparecimento destes produtos é urgente criar estratégias adequadas à

utilização de sistemas multimédia em contexto educativo. Torna-se também importante desenvolver estudos que fundamentem a construção, análise e exploração destes documentos de carácter educativo, pois só assim surgirão pistas que apontem para uma melhor utilização do software educativo.

1.1 Contextualização

“O multimédia marca uma etapa importante na história da informática educativa. A gestão simultânea, sob a forma digital, da imagem fixa e animada, do texto e do som feita pelos computadores, abre novas perspectivas de utilização das tecnologias” (Pouts-Lajus e Riché-Magnier, 1998: 67).

Os sistemas multimédia têm contribuído para que se perspectivem novas formas de comunicar por meio do computador e novas maneiras de abordar essa comunicação. A utilização multiformato para representar o conhecimento tem sido referida por especialistas de diferentes áreas do saber como sendo motivadora na aprendizagem e proporcionadora da compreensão de factos, conceitos e procedimentos de uma forma diversificada e multifacetada (Dias et al. 1998; Carvalho, 1999). Os ambientes hipermédia, ao permitirem o acesso à informação armazenada sob diferentes modos de representação (texto, imagem, vídeo e som), disponibilizam ao utilizador uma variedade de estímulos sensoriais o que vai de encontro à sua natureza multisensorial. O receptor tem que ter dois ou mais sentidos envolvidos na descodificação da mensagem.

O entusiasmo pela utilização de múltiplos formatos (*media*) na aprendizagem resulta da *Teoria de Codificação Dual de Pavio* e dos *pressupostos aditivo e multiplicativo*, segundo Eysenck e Keane (1990), Bagui (1998) e Depover et al. (1998).

Esta teoria defende a existência de dois sistemas distintos para a representação e para o processamento da informação: um especializado na representação e processamento da linguagem verbal – informação linguística; o outro especializado na representação e processamento da linguagem não verbal (objectos, eventos, imagens) – informação visual. Cada um destes sistemas divide-se em subsistemas que processam a informação (verbal ou não verbal) nas diferentes modalidades (visão, audição, gosto e cheiro). Desta forma os assuntos armazenados nos dois subsistemas serão mais facilmente lembrados que assuntos armazenados, apenas num sistema, tal como o demonstram estudos realizados sobre a memória na década de sessenta em que os

sujeitos expostos à conjugação de imagens e palavras, obtinham melhores resultados que quando expostos apenas a palavras ou imagens. Com base nestes resultados passou-se a considerar que a utilização conjunta de texto e imagem, promovia mais aprendizagem, em vez da utilização de apenas um deles.

O pressuposto *aditivo* sustenta que a introdução correcta de dois ou mais *media* contribuem para mais aprendizagem do que a resultante de um dos dois isoladamente, uma vez que os benefícios dos *media* na aprendizagem são *aditivos*, ou seja somam-se. De acordo com o pressuposto *multiplicativo*, os benefícios da utilização de vários *media* são superiores à soma de cada um dos *media*.

É hoje consensual que um aluno que presta atenção retém, aproximadamente, 10% do que lê, 20% do que ouve, 30% do que vê, 50% do que vê e ouve ao mesmo tempo, 80% do que diz e 90% do que diz fazendo qualquer coisa a propósito da qual reflecte e na qual se implica pessoalmente (Rocha, 1988: 176). Ferreira (1995: 17) refere ainda a percentagem de retenção da informação pelos sentidos em termos de importância: 75% para a visão, 13% para a audição, 6% para o tacto, 3% olfacto, 3% para o gosto.

Os multimédia ao caracterizarem-se pela não linearidade, pela interactividade e por serem multicanal parecem aumentar os níveis de percepção (percepção multissensorial), estimular a atenção e facilitar o armazenamento da informação (memória a longo prazo), contribuindo para que possa ocorrer uma aprendizagem significativa. Todas as experiências conhecidas reforçam a hipótese de que a percepção «áudio-scripto-visual» simultânea, exerce um impacto maior sobre o indivíduo, facilitando a retenção mnemónica do percebido tanto no domínio das línguas como das ciências (Moderno, 1992: 122) e, por conseguinte, proporcionam uma maior capacidade de aprendizagem (Ferreira e Júnior, 1986; Casas, 1987).

Embora vários autores apelem para a utilização de múltiplos *media* para representar o conhecimento, por ser motivador para a aprendizagem e permitirem a construção do modelo mental do objecto mediante múltiplas representações, parece não haver estudos sistemáticos sobre a forma de utilização e articulação dos diferentes formatos num mesmo documento (Carvalho, 2002) para a criação de um documento multimédia coerente a todos os níveis (Boyle, 1997).

Se a utilização de múltiplos formatos de apresentação da informação num mesmo documento pode ser aliciante para o utilizador também pode constituir um

factor de desmotivação e confusão se não forem tomados os devidos cuidados.

Nesta medida, o processo de integração dos diferentes *media* na representação do conhecimento constitui-se como um dos aspectos de vital importância na concepção de documentos multimédia (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995; Ferres, 1996; Boyle, 1997). Importa analisar e compreender cada um dos formatos individualmente representados para que se possam encontrar os processos mais adequados de articulação e complementaridade (Lacerda, 1994; Boyle, 1997; Collins et al., 1997; Stemler, 1997). Só quando os formatos se comportam como complementares, ou seja, proporcionam diferentes abordagens, ainda que sobre a mesma informação, é que a sua integração pode contribuir para aumentar a inteligibilidade da mensagem e favorecer a aprendizagem (McFarland, 1995). A repetição do conteúdo das mensagens deve, por isso, ser evitada por se poder tornar pouco atractiva ou confusa para os utilizadores (McFarland, 1995; Reilly, 1999).

A integração eficaz dos múltiplos *media* requer uma estrutura não linear poderosa e dinâmica que contemple e concilie as dimensões espaciais (*media* estáticos) e temporais (*media* dinâmicos) dos diferentes *media* e os procedimentos estéticos e retóricos (Chambel e Guimarães, 2001) tendentes a criar uma conjugação harmoniosa.

Foi deste contexto, e de entre diversas linhas de investigação possíveis, que imergiu o tema desta dissertação, cujo principal objectivo visa analisar a integração de múltiplos formatos de apresentação da informação num documento multimédia, designadamente, no software educativo multimédia.

1.2 Caracterização geral do estudo

Nesta secção faz-se o enquadramento do estudo implementado, começando por enunciar as questões de investigação (1.2.1), seguindo-se a explicitação dos critérios subjacentes à selecção da faixa etária e nível de ensino (1.2.2), os objectivos do estudo (1.2.3) e a sua importância (1.2.4). Por fim, refere-se as limitações do estudo (1.2.5).

1.2.1 Apresentação do problema

Com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e dos meios

informáticos os sistemas multimédia, nomeadamente aqueles que são desenvolvidos com fins educativos (software educativo multimédia), apresentam uma concepção complexa, permitindo o acesso a grandes quantidades de informação exposta de forma não linear, disponibilizando-a sob múltiplos formatos (texto, imagem, vídeo, som), em suporte digital e proporcionam múltiplas formas de interacção com o utilizador. Estas características tornam-nos apelativos do ponto de vista educativo (Dias et al., 1998) com repercussões na aprendizagem (Lacerda, 1994; Carvalho, 1999).

Segundo alguns autores (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995; Boyle, 1997) um dos aspectos nucleares na concepção de documentos multimédia, está relacionado com o processo de integração dos diferentes *media* para apresentar a informação. A integração supera o significado parcial de cada *media*, ou a soma dos mesmos. Ela será, em última análise, o somatório das inter-acções que se estabelecem entre todos os *media* que configuram a mensagem (Aparici, 1996; Ferres, 1996). Nesta medida, as apresentações multiformato, mais do que a escolha e adição dos *media*, aspectos conceptuais dos multimédia, vão exigir o estudo e a compreensão das linguagens subjacentes a cada um dos formatos isoladamente considerados, para que, posteriormente, se possam encontrar pontos de convergência entre essas linguagens, possibilitando a integração eficiente e agradável dos diversos formatos de apresentação da informação (Lacerda, 1994; Boyle, 1997; Collins et al., 1997; Stemler, 1997), tendente a uma experiência global unificada (Ferres, 1996).

Apesar de algumas Teorias (como a Codificação Dual de Pavio e os pressupostos aditivo e multiplicativo) e de estudos implementados (Moles, 1976; Silva, 1998; Reilly, 1999) apontarem para a importância e necessidade de utilização conjunta de diferentes *media* na aprendizagem, falta, contudo, comprovar se eles têm uma função realmente integrada nos documentos multimédia (Carvalho, 2002), na apresentação da informação.

É precisamente nesta problemática que vamos centrar o nosso estudo. Assim temos como problema⁴ de investigação:

De que forma estão integrados os formatos de apresentação da informação no software educativo multimédia?

⁴ O problema é uma parte fulcral no início de qualquer investigação, como refere Bisquerra (1989: 20) “*En el momento de iniciar una investigación el primer problema está en la selección del problema*”. A este respeito Almeida e Freire (2000: 38) afirmam que “*Uma investigação inicia-se sempre pela definição de um problema*”.

1.2.2 Selecção da faixa etária/ nível de ensino

A selecção da faixa etária / nível de ensino no âmbito desta investigação teve subjacente o conceito de escolaridade obrigatória⁵ e a experiência profissional do investigador no ensino básico, adquirida no exercício de funções docentes nos três ciclos. A inclusão da educação pré-escolar neste estudo, assentou no princípio geral, consignado na Lei-Quadro da Educação Pré-escolar, que considera a educação pré-escolar como a primeira etapa da educação básica no processo de educação da criança (Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, 1997).

1.2.3 Objectivos do estudo

É objectivo geral desta dissertação analisar de que forma estão integrados e se inter-relacionam os múltiplos formatos (texto, imagem, vídeo e som) de apresentação da informação no *software* educativo multimédia.

Objectivos específicos:

- Identificar os formatos e as associações estabelecidas entre eles na apresentação da informação;
- Identificar as funções de cada formato na apresentação da informação;
- Identificar os formatos dominantes na apresentação da informação;
- Identificar as relações de complementaridade e de redundância dos diferentes formatos;
- Identificar os formatos que estão na base das ligações (links) entre diferentes unidades de informação;
- Identificar a zona de comunicação multimédia privilegiada por cada um dos formatos na interface;
- Identificar o tipo de controlo dado ao utilizador sobre o vídeo e o som;

⁵ Consideram-se em idade escolar, e como tal abrangidos pela escolaridade obrigatória, as crianças e os jovens entre os 6 e os 15 anos de idade (Lei n.º. 46/86, de 14 de Outubro, e nos termos da alínea c) do n.º 1 do artigo 201.º da constituição).

1.2.4 Importância do estudo

Este estudo debruça-se sobre a forma de integração dos múltiplos formatos no software educativo multimédia.

A evolução tecnológica ao permitir a conjugação de diferentes formatos num mesmo documento multimédia vai de encontro aos princípios das teorias e pressupostos já mencionados que alertam para a importância e necessidade da representação multiformato do conhecimento por fazer apelo à natureza multissensorial do homem⁶ e, por conseguinte, ser mais realista e motivadora.

Para a eficácia comunicativa destes produtos é determinante o processo de integração das linguagens inerentes aos diferentes *media* (Lacerda, 1994; Boyle, 1997; Collins et al., 1997; Stemler, 1997). A sua integração pressupõe a análise individual de cada um dos *media*, para que se possam encontrar pontos de equilíbrio e interacção entre essas linguagens, tendentes a criar um multimédia unificado e coerente sob todos os aspectos (Ferres, 1996; Boyle, 1997).

A escassez de bibliografia e de estudos empíricos que se debrucem sobre a forma de integração dos diferentes *media* (Boyle, 1997; Carvalho, 2002), a carência de estudos sobre a utilização pedagógica de aplicações multimédia e a quase ausência de padrões de qualidade pedagógica (Costa, 1999), são de facto alguns dos aspectos que nos parecem caracterizar a situação actual do software educativo multimédia constituindo por isso argumentos para o desenvolvimento desta investigação.

“Embora vários autores apelem para a utilização de múltiplos *media* para representar o conhecimento por ser motivador na aprendizagem e por proporcionar a compreensão de factos, conceitos e procedimentos, de uma forma diversificada e multifacetada (...), consideramos ser necessário que se realizem estudos, como o que está a ser levado a cabo por Afonso (2000), sobre a utilização e a articulação dos diferentes formatos num mesmo documento” (Carvalho, 2002: 250).

1.2.5 Limitações do estudo e dificuldades na pesquisa

As limitações do estudo prendem-se, fundamentalmente, com aspectos

⁶ A integração dos *media* é um processo perfeitamente natural para os seres humanos uma vez que recebem e apreendem a informação do meio envolvente através de todos os sentidos em simultâneo. A separação dos *media* é que contraria o processo natural e promove a impressão de artificialidade (Ribeiro, 2004).

relacionados com a amostra, a generalização dos resultados e com a abordagem feita ao tema desta investigação.

A constituição da amostra ao não resultar de um processo aleatório, delimita automaticamente a universalidade dos resultados. No que concerne ao tamanho⁷ da amostra utilizada nesta investigação (48 CDs) apesar de nos parecer adequada à prossecução dos objectivos propostos, restringe os resultados ao próprio grupo em análise, não sendo possível extrapolá-los com segurança. Apesar disso estamos convencidos que a amostra reflecte, globalmente, a população nos aspectos considerados nesta investigação.

Em virtude da complexidade e abrangência do assunto tivemos que delimitar os aspectos reveladores da forma de integração dos diferentes *media* a considerar no estudo. Nesta medida, a forma de integração dos *media* reflecte as opções consideradas na análise.

A relativa escassez de bibliografia referente à integração dos formatos no software educativo multimédia, e o acesso ao software educativo para a constituição da amostra constituíram também um entrave a esta investigação.

1.3 Estrutura da dissertação

Este trabalho de investigação encontra-se organizado em seis capítulos.

O capítulo 1, *Introdução*, que agora finda, encontra-se subdividido em duas partes diferenciadas. Na primeira parte contextualiza-se este estudo. Na segunda parte, apresenta-se o problema, a selecção da faixa etária/ nível de ensino, explicitam-se os objectivos do estudo, refere-se a importância do estudo e as suas limitações e dificuldades de pesquisa.

O capítulo 2, *Perspectiva holística no design da apresentação*, começa por uma abordagem à percepção visual, com referência às leis básicas da percepção visual e aos factores de que dependem a percepção visual, aspectos determinantes na concepção da interface, meio através do qual se processa a comunicação com o sistema.

⁷ “(...) o tamaño correcto de la muestra depende del propósito del estudio y de la naturaleza de la población bajo examen. Sin embargo, es posible dar cierto consejo sobre este asunto. Así, un tamaño de muestra de 30 se considera por muchos como el número mínimo de casos, si el investigador planificase usar alguna forma de análisis estadístico e sus datos, aunque se disponga de técnicas para el análisis de muestras inferiores a 30” (Cohen e Manion, 1989: 140).

Seguidamente, focamos alguns princípios de composição, nomeadamente unidade/harmonia, equilíbrio, ponto focal e cor que ajudam a orientar as decisões sobre os aspectos holísticos da apresentação da informação. Abordamos ainda o aspecto externo do documento, o único disponível e visível ao utilizador, ou seja, a interface. Focamos o *design* da interface para a apresentação da informação, referindo-nos à estrutura de formatação, à disposição e densidade da informação, culminando com algumas orientações para a apresentação da informação.

No capítulo 3, *Formatos de apresentação da informação*, caracterizam-se os formatos que integram os sistemas multimédia e apresentam-se orientações para a sua utilização. Por fim, faz-se referência à relação de complementaridade e de redundância dos formatos.

O capítulo 4, *Metodologia*, começa pela descrição do estudo. De seguida abordamos a selecção da população e amostra, a técnica de recolha de dados, a descrição dos processos de concepção e validação do instrumento. Por último, descreve-se o processo de recolha e de tratamento de dados.

No capítulo 5, *Apresentação e análise dos dados*, apresentam-se os resultados obtidos, começando por identificar o software educativo multimédia que compõe a amostra no que se refere à editora, ano de edição e contexto curricular. De seguida, faz-se a análise da integração dos formatos na apresentação da informação, no *menu principal*, na *ajuda*, nas actividades e no *feedback* ao utilizador e identifica-se a função de cada formato nas actividades e no *feedback*. Ainda nas actividades verifica-se a zona de comunicação privilegiada pelos formatos na interface, a importância dos formatos na apresentação da informação - formato dominante e formato complementar *versus* redundante e as ligações entre diferentes unidades de informação. Por fim, confere-se o controlo do utilizador sobre o som e o vídeo e analisam-se algumas características de edição de vídeo.

No último capítulo, *Conclusão*, apresentam-se as conclusões do estudo, fazem-se algumas recomendações com base na revisão bibliográfica e na investigação realizada e apontam-se pistas para futuras investigações.

Capítulo 2

Perspectiva holística no *design* da interface

2. Perspectiva holística no *design* da interface

“There is a considerable guidance in de literature on the shaping and realisation of de individual media. There is less clarity about the holistic aspects of design – how to create an overall coherent multimedia artefact” (Boyle, 1997: 124-125).

O desenvolvimento de um projecto multimédia envolve o *design* dos elementos dos diferentes *media* e a sua integração no sistema (Lacerda, 1994; Boyle, 1997). Nesta medida, a produção de um hiperdocumento, ao invés de se concentrar nos elementos individuais dos diferentes *media*, deve ajustar os elementos de texto, imagem e áudio de forma harmoniosa para criar ecrãs organizados, estruturados e visualmente interessantes (Stemler, 1997).

Para a compreensão deste espaço de comunicação é preciso formular uma nova abordagem teórica e prática dos *media* (Dias et al, 1998). Os princípios das disciplinas tradicionais que lidam com os vários *medias* (texto, imagens, vídeo e som), apesar de poderem contribuir nas decisões de *design*, terão de ser reexaminados no novo contexto multimédia (Boyle, 1997). É necessário analisar a interacção entre a imagem, som e palavras escritas na aprendizagem – a ligação entre o que se ouve e o que se vê (Collins et al., 1997). Novas questões de integração e complementaridade emergem, suscitando novos desafios no desenvolvimento de uma nova estética para a composição multimédia (Boyle, 1997).

2.1 Percepção

A percepção tem sido abordada por diversas perspectivas (filosófica, psicológica e da inteligência artificial) tendo como resultado o aparecimento de várias teorias.

Numa abordagem geral podem considerar-se duas formas para perceber o mundo com base em duas teorias (Eysenck e Keane, 1994; Preece et al., 1994): teoria *ecológica* e teoria *construtivista*.

Na abordagem ecológica, a percepção envolve captar de uma maneira directa a riqueza de informações fornecidas pelo meio ambiente através da matriz óptica, o que implica pouco ou nenhum processamento da informação. A percepção é determinada pelo *input* sensorial (*bottom-up* ou processamento impellido pelo estímulo).

Na abordagem construtivista a percepção é um processo activo e construtivo (Preece et al., 1994; Boyle, 1997), não sendo produzida de forma directa pelo *input* do estímulo, mas resulta das influências interactivas entre os estímulos apresentados e as hipóteses internas, as expectativas e o conhecimento. A percepção é determinada pelo conhecimento e pelas experiências passadas, relacionadas com a situação emergente, que estejam armazenadas no cérebro (*top-down* ou processamento impellido pela concepção).

Várias são as opiniões e as correntes que de uma forma ou de outra dão mais ou menos importância a cada um dos processos, mas na perspectiva de Eysenck e Keane (1994: 85) os dois processos devem ser devidamente considerados porque, “*na maioria das circunstâncias, a percepção envolve inegavelmente a composição de influências advindas dos processos bottom-up e top-down*”.

Nesta medida, ao falarmos de percepções não podemos cingir-nos apenas aos *inputs* sensoriais (sentidos), pois como constatámos, a percepção implica também um tratamento da informação recebida por parte do cérebro. A este respeito Eysenck e Keane (1994) afirmam que “*no mínimo a percepção depende dos sistemas fisiológicos básicos associados a cada modalidade sensorial, bem como de processos cerebrais centrais que integram e interpretam os outputs destes sistemas fisiológicos*” (Idem, 1994: 43). Com base na informação recebida pelos sentidos cada indivíduo forma uma imagem mental diferente, devido a vários factores, nomeadamente a natureza do estímulo, o ambiente ou contexto e as experiências passadas⁸.

⁸ Vários autores consideram que a organização perceptiva se rege por leis da aprendizagem (psicologia condutista da percepção) e que quase todas as configurações são aprendidas (Villafañe, 1998). Esta tese é

“Percepção será assim, o modo como se processa a interpretação dos diferentes estímulos registados no cérebro por mecanismos dos sentidos. Mas, impregnada de experiências passadas, a percepção integra outros fenómenos como a formação de conceitos e a significação” (Chaves et al., 1993: 104).

É consensual que as percepções estão na génese da obtenção do conhecimento sobre o que nos rodeia, e, conseqüentemente, na base de toda a aprendizagem (Chaves et al., 1993; Casas, 1987).

“(…) no hay aprendizaje sin percepción (visual, auditiva, táctil…), que es la toma de conciencia a partir de una sensación” (Casas, 1987: 20).

Moderno (1992) acrescenta que a facilidade da retenção da informação está, directamente relacionada com a qualidade da percepção, pelo que, em contexto educativo, é fundamental proporcionar aos alunos uma boa percepção, mediante a selecção dos canais que melhor se adequam aos conceitos que se pretendem transmitir. A aprendizagem será facilitada se as condições de estimulação favorecerem a percepção. Assim, para conceitos, predominantemente espaciais o canal apropriado é a visão, uma vez que as sensações auditivas passam mais rapidamente. Se o conceito for, essencialmente, temporal, então o canal auditivo será o indicado. Quando os conceitos implicarem, simultaneamente noções espacio-temporais devem ser privilegiados os dois canais: visão e audição.

Segundo Preece et al. (1994) a percepção é determinante para interactuar com computadores, na medida em que é através da percepção da informação que consta na interface que se estabelece a comunicação (homem-máquina) com o sistema. O *design da interface* deve, por isso, estar em sintonia com as características da percepção humana de forma a realçar o desempenho (Boyle, 1997; Carvalho, 2001a). Muitas destas características constam das normas gerais propostas pela ISO 9241 para ecrãs “*visual display terminals*”, constituindo-se, nessa medida, como uma referência no desenvolvimento do aspecto gráfico da interface (Carvalho, 2001a).

refutada por Piaget que considera que a experiência nunca é bastante por si só e que o progresso dos conhecimentos resulta de uma união indissociável entre a experiência e a dedução: “*é o mesmo que dizer, de uma colaboração necessária entre os dados oferecidos pelo objecto e as acções ou operações do sujeito – essas acções e operações constituem o quadro lógico-matemático fora do qual o sujeito não consegue assimilar intelectualmente os objectos*” (Piaget, 1984: 105 -106).

2.1.1 Percepção visual

“Ver significa captar algumas características proeminentes dos objectos (...), onde umas simples linhas e pontos são de imediato reconhecidas como um rosto. (...) No desenvolvimento orgânico, a percepção começa com a captação dos aspectos estruturais mais evidentes. (...) As características estruturais globais são os dados primários da percepção” (Arnheim, 1991: 36-38).

Se é certo que o primeiro contacto, a primeira experiência por que passa uma criança em seu processo de aprendizagem ocorre através da consciência táctil, em que o reconhecimento do meio circundante inclui também o olfacto, a audição e o paladar, não é menos verdade que esses sentidos são rapidamente intensificados e superados pelo “*plano icónico – a capacidade de ver, reconhecer e compreender, em termos visuais, as forças ambientais e emocionais*” (Dondis, 1997: 5). Desta forma, a capacidade para ver traz uma dimensão diferente à sua percepção, aumentada pelo sentido icónico, pois a realidade adquire volume, cor, forma, permitindo-lhe outro modo de reconhecer e compreender o meio envolvente.

Ao falarmos de percepção⁹ vamos referir-nos essencialmente à percepção visual, (a mais solicitada ou interveniente em situações ditas normais) ou seja, aos mecanismos relacionados com a construção perceptiva das formas visuais provenientes de imagens materiais ou objectos (sensações visuais) do mundo exterior.

Mercê do sentido da visão, cujo processo resulta, segundo Aumont (1992) de operações (sucessivas) ópticas, químicas e nervosas, o homem capta, trata e conserva uma diversidade de informações sobre o espaço concreto em que se move, em resultado, na perspectiva de Arnheim (1991: 39), de uma “*actividade criadora da mente humana*”. A configuração perceptiva resulta assim da interacção entre o objecto físico, o meio de luz (portador de informação) e as condições que prevalecem no sistema nervoso do observador (Arnheim, 1991: 40). A percepção consiste, deste modo, na formação de “*conceitos perceptivos*”¹⁰ (Idem: 39). A percepção visual, entendida como o tratamento

⁹ Estudos revelam que o fenómeno da percepção pode ocorrer de uma maneira consciente ou inconsciente, embora de formas e em situações diferentes. Se é fácil perceber e aceitar que a percepção é um fenómeno eminentemente consciente, o mesmo não podemos dizer da percepção subliminar, que revela que o cérebro reage a estímulos que não percebemos conscientemente. Podemos ainda referir o fenómeno de “visão cega”, em que pessoas com parte do campo visual cega são capazes de “perceber” estímulos visuais apresentados (Eysenck e Keane, 1994: 72-76).

¹⁰ O termo “conceito” sugere uma similaridade entre actividades elementares dos sentidos e as mais elevadas do pensamento ou do raciocínio (Arnheim, 1991: 39).

da informação¹¹ que nos chega por mediação da luz e entra nos nossos olhos, é uma actividade complexa, pelo que é impossível dissociar das funções psíquicas: intelectual, cognitiva, memória e desejo (Aumont, 1992). A este propósito, Jean Piaget (1984), esclarece: “*os conhecimentos nunca derivam exclusivamente da sensação ou da percepção, mas também de esquemas de acções ou esquemas operatórios de diversos níveis, que são uns e outros irredutíveis à percepção por si só*”; por outro lado “*a própria percepção não consiste numa simples leitura dos dados sensoriais, mas comporta uma organização activa, na qual intervêm decisões e as pré-inferências e que é devida à influência sobre a percepção como tal desse esquematismo das acções ou das operações*” (Idem, 1984: 105).

No que se refere aos fenómenos sensoriais¹² devemos ter presente que cada objecto visual é uma questão eminentemente dinâmica. Estas propriedades dinâmicas inerentes a tudo o que os olhos percebem são fundamentais para a percepção, pelo que para Arnheim (1991: 405) “*a percepção visual consiste da experimentação de forças visuais*”.

Sintetizando, a percepção visual implica a captação da informação (sensações) recebida pelos receptores sensoriais (olhos), por mediação da luz, e o seu processamento a nível cerebral, constituindo-se como uma capacidade humana fundamental que trata as formas de modo abstracto ao invés de as registar de forma mecânica no cérebro.

“La percepción organiza sensaciones y el cerebro elabora hipótesis sobre las percepciones para identificar y construir objetos. Por tanto, no son los estímulos sensoriales solamente quienes determinan la percepción, sino el cerebro con su actividad interpretativa y su atribución de sentido” (Ibáñez, 1986: 20).

As principais características da percepção humana são definidas nos seguintes termos: padrão, selectiva (Lopes, 1991; Boyle, 1997), activa e sistema (Boyle, 1997).

¹¹ Esta informação está codificada, sendo que os códigos funcionam como regras de transformação natural que determinam a actividade nervosa em função da informação contida na luz. Neste sentido, falar de codificação da informação visual significa que o sistema visual é capaz de localizar e de interpretar certas regularidades nos fenómenos luminosos que chegam aos nossos olhos, nomeadamente: intensidade, longitude de onda e sua distribuição no espaço (Aumont, 1992; Villafañe, 1998).

¹² Arnheim (1991) considera que é comum os fenómenos sensoriais serem entendidos por meio de propriedades métricas, omitindo-se, desta forma a qualidade fundamental de toda a percepção, ou seja, as suas propriedades dinâmicas. À questão - O que é um triângulo? - é comum referir-se à combinação de três linhas rectas de igual comprimento que se encontram em ângulos de sessenta graus, ao invés de se aludir, a ponta agressiva do triângulo, o choque dissonante dos matizes, o arremesso do movimento.

De acordo com Lopes (1991), as mensagens sensoriais não se apresentam isoladamente, mas incorporam-se em padrões complexos: “*capta-se um rosto humano, exactamente como todo o corpo é captado, como um padrão total de conhecimentos essenciais – olhos, nariz, boca – aos quais se podem adaptar mais detalhes*” (Arnheim, 1991: 37).

A percepção é fortemente orientada para a percepção de padrões (Boyle, 1997). Os psicólogos da *Gestalt*¹³ identificam alguns fenómenos com base nos padrões. O seu princípio básico pode ser traduzido na expressão: “*o todo é superior à soma das partes*” (Boyle, 1997: 132). Ele é importante para o *design* da interface. Boyle (1997) considera que o *design* de ecrãs com padrões evidentes usados de forma consistente facilita a compreensão eficaz da informação complexa.

A capacidade de selecção visual é uma das características mais relevantes da percepção (Lopes, 1991; Boyle, 1997). Em cada momento, o sujeito reage apenas a uma ínfima parte dos estímulos (visuais, sonoros, tácteis...) (Moderno, 1992). Chaves et al. (1993: 106) mencionam David Ogilvy que estima que um cidadão, que lê jornais e vê televisão é exposto a mais de 1500 mensagens publicitárias por dia, das quais apenas é atraído por cerca de 80, de onde só retém 5 ou 6.

Esta capacidade manifesta-se nos três níveis do processo perceptivo, variando apenas a natureza cognitiva da selecção em função da fase do processo em que ocorre (Villafañe, 1998):

Fase perceptiva	Exemplo	Natureza
Sensação visual	Obtenção da cor	Não cognitiva
Memória visual	Qualquer conceito visual	Semicognitiva
Pensamento visual	Reconhecimento de formas	Cognitiva

Quadro 2.1 Manifestações da selecção visual (Villafañe, 1998: 81)

As mensagens visuais são expressas e recebidas a nível representacional (aquilo que se vê e se identifica com base no meio ambiente e na experiência); a nível abstracto (“*a qualidade cinestésica de um facto visual reduzido a seus componentes básicos e elementares*”); a nível simbólico, o amplo universo de sistemas de símbolos codificados

¹³ Esta teoria (teoria da forma), fundada nos anos 20 por Wertheimer, Köhler e Koffka, defende que qualquer sistema é um todo constituído por partes interdependentes que embora se possam decompor e ser analisadas de forma individual, qualquer modificação ocorrida terá repercussões no conjunto. O estímulo é percebido como um todo antes das suas partes (Eysenck e Keane, 1994).

que o homem criou e ao qual atribuiu significados (Dondis, 1997: 85).

Para concluir esta temática, entendemos oportuno, referir-mo-nos, de forma sucinta, ao reconhecimento de padrões, por ser um tópico chave dentro da percepção (Eysenck e Keane, 1994; Boyle, 1997). Existem várias abordagens teóricas relacionadas com o reconhecimento de padrões¹⁴, sendo a maioria teorias de gabarito, teorias de protótipo ou teorias de atributos. Neste âmbito, destacam-se também as contribuições dadas pelos psicólogos da *Gestalt* (Eysenck e Keane, 1994).

Os problemas de reconhecimento de objectos foram explicados pela teoria computacional de Marr, em que “*sua ideia básica era que as pessoas que estão percebendo constróem uma série de representações durante o curso do reconhecimento de padrões: o esboço primário, o esboço bi-e-meio-dimensional e a representação tridimensional*” (Eysenck e Keane, 1994: 70). Esta última abordagem parece ser a que consegue explicar a maior parte das evidências.

2.1.1.1 Leis básicas da percepção visual

A percepção implica interpretação. Essa interpretação não se baseia em deduções mas em induções espontaneamente regidas por leis perceptivas. Estudos levados a cabo por diversos investigadores permitiram a definição das leis que regulam a percepção visual, de onde destacamos as seguintes (leis fundamentais da organização unitária do campo perceptivo):

Lei da simplicidade

“As interacções dentro do campo visual são confrontadas pela lei da simplicidade, segundo a qual as forças perceptivas que constituem tal campo organizam-se nos padrões mais simples, mais regulares e mais simétricos possíveis, sob dadas circunstâncias” (Arnheim, 1991: 60).

Temos a tendência em captar de uma imagem a estrutura mais simples, o que implica que a formação do objecto seja consumada através do princípio da simplicidade.

¹⁴ Teorias de Gabarito, o estímulo é identificado ou reconhecido em função do gabarito que produzirá a equiparação mais próxima ao seu *input*; Teorias de protótipo, cada estímulo pertence a uma classe de estímulos, e que ele compartilha os atributos essenciais daquela classe; Teorias de atributo, cada estímulo visual é entendido como sendo composto por vários atributos, sendo o reconhecimento de padrões baseado na análise dos atributos do estímulo apresentado (Eysenck e Keane, 1994: 44 -53).

Este fenómeno encontra um suporte teórico nos psicólogos de *Gestalt* ao defenderem que “(...) *qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto as condições dadas permitem*” (Arnheim, 1991: 47).

A simplicidade implica parcimónia e ordenamento, qualquer que seja o nível de complexidade (Idem, 1991: 51). Experiências desenvolvidas por Friedrich Wulf comprovam que após contacto visual com figuras geométricas (durante uma curta exposição ao estímulo), os observadores eliminaram as ambiguidades¹⁵ existentes através da redução de características estruturais mediante o processo de “nivelamento”¹⁶ ou de “aguçamento”¹⁷, tornando desta forma a estrutura perceptiva mais nítida possível (Arnheim, 1991: 58; Dondis, 1997: 37).

Contudo, não é só a mente humana que obedece à lei da simplicidade, também a natureza física, favorecendo, por este motivo, a subdivisão perceptiva.

“A forma exterior das coisas naturais é tão simples quanto as condições permitem e esta simplicidade de configuração favorece a separação visual” (Arnheim, 1991: 65).

A configuração simples, nomeadamente a simetria, contribui para o equilíbrio físico, explicando por este facto que as árvores, garrafas e outros objectos não caiam, existindo na natureza ou criada pelo homem (Arnheim, 1991). Dondis (1997) considera que as formas visuais não devem ser obscuras: devem harmonizar ou contrastar, atrair ou repelir, estabelecer relação ou criar conflito, afim de criar equilíbrio compositivo.

Lei da homogeneidade ou semelhança¹⁸

“A semelhança actua como um princípio estrutural apenas em conjugação com a separação, isto é, como uma força de atracção entre coisas separadas” (Arnheim, 1991: 70).

O agrupamento pode ocorrer tanto no tempo como no espaço, mediante a influência dos elementos visuais (forma, claridade, cor, localização espacial,

¹⁵ Como a ambiguidade verbal a ambiguidade visual obscurece não apenas a intenção compositiva, mas também o significado (Dondis, 1997).

¹⁶ Caracteriza-se por alguns artificios como, unificação, realce da simetria, redução das características estruturais, repetição, omissão de detalhes não integrados, eliminação da obliquidade (Arnheim, 1991).

¹⁷ Realça as diferenças, intensifica a obliquidade (Arnheim, 1991).

¹⁸ Esta lei foi formulada por Cesare Musatti a partir dos estudos de Wertheimer relacionados com as propriedades que ligam os elementos visuais. A homogeneidade é o caso limite, em que a visão se aproxima ou alcança a ausência de estrutura (Arnheim, 1991).

movimento, etc.), originando diferentes tipos de agrupamento e separações (a semelhança é fundamental para determinar as diferenças), atendendo às características perceptivas. Neste sentido, Arnheim (1991: 70-72) considera os agrupamentos por (figura 2.1): semelhança de tamanho (fig. A), agrupamento por semelhança e diferença de localização espacial “proximidade” (fig. B), diferença de configuração (fig. C), diferença de claridade (fig. D), localização espacial (fig. E) e direcção (fig. F).

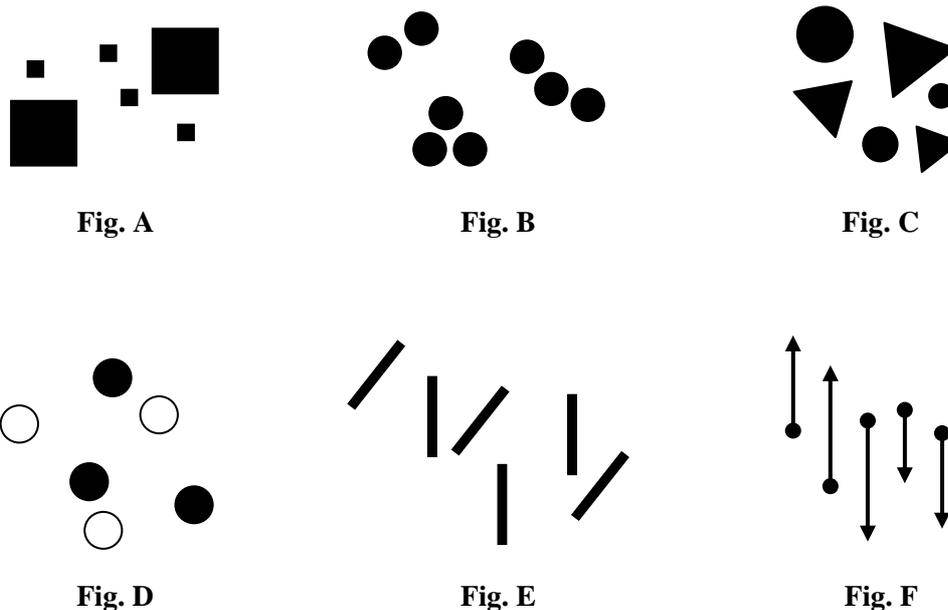


Figura 2.1 – Exemplos de agrupamento por diferença e semelhança, adaptado de Arnheim (1991: 71-73).

Se considerarmos a semelhança não apenas entre as unidades separadas mas a partir da estrutura global do todo obtemos o princípio do agrupamento por *forma consistente*¹⁹. Assim, quanto mais consistente for a forma da unidade²⁰, mais facilmente sobressairá do seu ambiente (Arnheim, 1991: 75).

Lei da constância de forma e tamanho

“O objecto percebido que o cérebro produz a partir da projecção retiniana é tal que vemos o objecto como ele é fisicamente” (Arnheim, 1991: 97).

A lei da constância de forma e tamanho permite-nos ver os objectos de acordo

¹⁹ Este princípio baseia-se na semelhança intrínseca dos elementos que constituem uma linha, uma superfície ou um volume (Arnheim, 1991).

²⁰ “Um objecto visual é tanto mais unitário quanto mais estritamente semelhantes forem seus elementos em factores como cor, claridade, velocidade e direcção de movimento” (Arnheim, 1991: 79).

com a sua forma material objectiva, apesar das distorções projectivas²¹, uma vez que “*a configuração do aspecto percebido (isto é, a percepção) é tomada espontaneamente para incorporar a estrutura do objecto total*” (Arnheim, 1991: 107).

Lei da coerência estrutural e pregnância²²

Esta lei é considerada a mais geral na organização perceptiva e só se manifesta quando se reconhece a estrutura do estímulo, mediante a confrontação com a estrutura do conceito visual (*pattern*), armazenada na memória (Villafañe, 1998: 62 - 63). Este princípio, designado por Koffka, de pregnância (*prégnance* – conceito Gestáltico), está associado à coerência estrutural da organização perceptiva, à força da estrutura do estímulo, ou seja, à sua “*Gestalt*”. A especificidade da sua natureza tende a converter-se num padrão, o mais simples possível, exercendo o papel de conceito visual (Alvarenga, 1993). A percepção é fortemente orientada para a percepção de padrões (Boyle, 1997). Esta situação é demonstrada na figura (2.2) onde as formas são identificadas com um círculo e um quadrado, apesar de não o serem efectivamente.

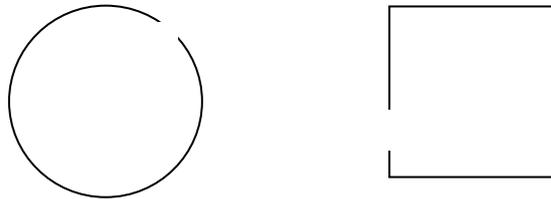


Figura 2.2 – Exemplo da percepção da *Gestalt*.

2.1.1.2 Factores de que depende a percepção visual

O acto de ver não pressupõe uma relação abstracta, separada da realidade concreta, entre o observador e as imagens que observa, muito pelo contrário, insere-se num contexto, determinado de forma múltipla: contexto social, contexto institucional, contexto ideológico e contexto técnico (Aumont, 1992). O mundo percebido consiste em duas realidades: uma de natureza sensorial (confronto com o objecto, experiência individual) e outra normativa que é apreendida através da interacção com os outros sob

²¹ A distorção em perspectiva é compensada na percepção pela constância de forma e tamanho (Arnheim, 1991).

²² “*La pregnancia es la cualidad que caracteriza la fuerza de la forma, que es la dictadura que la forma ejerce sobre el movimiento de los ojos*” (Moles, 1991: 50).

influência de factores culturais e sociais (Chaves et al., 1993). Daqui constatamos que na percepção intervêm vários factores, nomeadamente, de natureza individual, sociocultural e outros ainda de carácter semântico e pragmático (Lopes, 1991). De entre esses factores destacamos os seguintes:

- *Impulsos perceptivos* - a percepção visual pressupõe um esquema de referência, com base inconsciente, designado por *eixo do sentido*, responsável pelo equilíbrio/estabilização²³ de todas as coisas que vemos, entendido por Arnheim (1991: 92) como “orientação retiniana”. Trata-se do *eixo da verticalidade* com um referente horizontal (Dondis, 1997: 33). A *área axial* de qualquer campo é aquilo para que o olho se sente atraído – é um impulso perceptivo primário. O olho privilegia a *zona inferior esquerda* de qualquer campo visual (Dondis, 1997: 39).
- *Experiências passadas* - toda a experiência visual é inserida num contexto de espaço e tempo, de onde a forma percebida de um objecto depende, não apenas da sua projecção retiniana, tida num determinado momento, mas também das experiências visuais estabelecidas com o objecto. Contudo, a interacção entre a configuração do objecto presente e a dos objectos observados no passado não é automática, mas depende do facto de uma relação ser ou não percebida entre eles (Arnheim, 1991).
- *Motivação* - a motivação é um factor que intervém na selecção perceptiva de coisas com determinadas propriedades. Arnheim (1991) ilustra a força da motivação (necessidade pessoal) na selecção perceptiva com o seguinte exemplo: um homem que aguarda pela sua namorada, vê-la-á em muitas das mulheres que se aproximam, sendo que a cadência deste fenómeno aumenta à medida que os minutos passam.
- *Emoções* - o nosso estado de ânimo influencia a forma de percepcionamos o mundo, registando-se inclusive alterações espontâneas no tamanho da pupila em função de estados emocionais: medo, cólera (Aumont, 1992).
- *Instrução verbal* - a configuração perceptiva pode mudar por influência de uma instrução verbal ao suscitar em nós “*um traço de memória visual que se*

²³ O equilíbrio funciona como o referente visual necessário à análise das formas visuais, conseguido através do constructo horizontal/vertical (Villafañe, 1998).

assemelhe ao desenho o suficiente para estabelecer contacto com ele” (Arnheim, 1991: 56), se a sua estrutura o permitir.

- *Expectativas* – a expectativa, nomeadamente criada pelo contexto (Lopes, 1991), e o reconhecimento de padrões actuam juntos para produzir uma percepção altamente selectiva (Boyle, 1997). A expectativa do contexto é facilmente demonstrada no exemplo da figura (2.3). A forma que se situa no centro é identificada com a letra “B” quando apresentada na lista alfabética. Se associada à listagem numérica é identificada com o algarismo “13”.

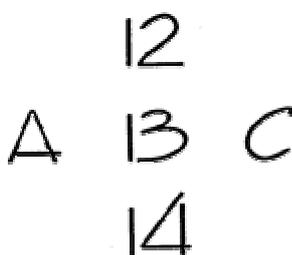


Figura 2.3 – A influência da expectativa na percepção, adaptado de Boyle (1997: 123)

- *Dimensão, distância e/ou tempo de exposição*. Estudos desenvolvidos por Rudolf Arnheim provam que, a dimensão da imagem, a distância a que se encontra o observador do objecto percebido e/ou o tempo de exposição, interferem na percepção (Arnheim, 1991). A título de exemplo, Lopes (1991) refere o fenómeno com a experiência visual do movimento, enquanto ilusão óptica decorrente do fenómeno da persistência retiniana²⁴, proveniente da projecção a determinada velocidade de uma série de imagens imóveis.

2.2 Princípios de composição

Os princípios de composição ajudam a orientar as decisões sobre os aspectos holísticos da apresentação. Referimo-nos, concretamente à unidade/ harmonia, equilíbrio, ponto focal e cor (Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997; Szabo e Kanuka,

²⁴ Este fenómeno, também designado persistência da visão, corresponde a um atraso natural que se verifica na resposta dos olhos humanos à presença de estímulos visuais. Este atraso resulta na retenção de uma imagem quando, na realidade, essa imagem já desapareceu.

1998). Eles são determinantes no *design* e composição de ecrãs multimédia ao retirarem vantagem da natureza da percepção como um processo activo, selectivo e construtivo (Boyle, 1997).

Contudo, um estudo²⁵ levado a cabo por Szabo e Kanuka (1998), com o propósito de aferirem se o *design* “artístico” de ecrãs, suportado em princípios de *design* visual (equilíbrio, unidade e ponto focal), tem influência no processo de aprendizagem, não se revelou concludente. A comparação dos resultados obtidos pelos dois grupos intervenientes mostrou não haver diferença na obtenção dos resultados entre os sujeitos que usaram as lições apresentadas com base em princípios de *design* visual e aqueles que utilizaram lições desenvolvidas a partir de princípios de *design* pobres. Contudo, verificou-se que os sujeitos que utilizaram as lições desenvolvidas a partir de princípios de *design* visual completaram a lição em menos tempo (21%) e tiveram uma elevada velocidade de realização (74% vs. 45%) comparativamente com os sujeitos do grupo em que as lições foram apresentadas com base em princípios de *design* pobres.

2.2.1 Unidade/ Harmonia

A unidade é uma característica desejável na composição de ecrãs multimédia (Boyle, 1997). O pressuposto básico subjacente à unidade é que se o *design* dos objectos aparecerem separados e/ou desprovidos de relação o padrão diminui e deixa de existir a unidade (Szabo e Kanuka, 1998). A percepção da unidade deriva do *design* conceptual do sistema. Os vários componentes são vistos como um todo na medida em que têm uma função na composição. Assim, uma estrutura conceptual transparente delineada em ecrãs consistentes ajuda a manter este sentido de unidade e harmonia (Boyle, 1997).

A harmonia refere-se a como todas as partes do sistema se adaptam conjuntamente (Boyle, 1997).

Szabo e Kanuka (1998) referem alguns processos para se conseguir a unidade, nomeadamente a proximidade, a repetição e a continuação.

A figura 2.4 apresenta do lado esquerdo uma composição desunificada e no lado

²⁵ Neste estudo participaram cinquenta e dois sujeitos adultos de investigação universitária em Western Canadá. As variáveis consideradas no estudo foram: variável independente, o *design* de ecrãs; variáveis dependentes, a recordação da aprendizagem, o tempo para completar as lições e velocidade de realização.

direito uma composição unificada. Para que a unidade seja vista como um padrão, o espaço entre cada objecto deverá ser menor do que a largura de cada objecto (Szabo e Kanuka, 1998).



Figura 2.4 – Exemplo de uma composição desunificada (à esquerda) e uma composição unificada (à direita), adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 29).

Unidade e harmonia enfatizam o todo da experiência (Boyle, 1997). Nesta perspectiva o observador tem primeiro que perceber o *design* total antes de observar os elementos individuais (Szabo e Kanuka, 1998).

2.2.2 Equilíbrio visual

O equilíbrio está directamente relacionado com a importância visual dada a cada componente e a distribuição desses objectos no ecrã (Boyle, 1997).

Segundo Szabo e Kanuka (1998) o equilíbrio visual pode ser conseguido mediante diferentes processos dos quais salientam dois (figura 2.5): *simetria* e *assimetria*. Quando os objectos com forma e tamanho geral aproximados estão colocados a uma distância equidistante do centro, obtemos o equilíbrio simétrico. Quando os objectos não têm forma e tamanho geral idênticos, o equilíbrio pode ser conseguido, por exemplo, com a colocação do objecto maior na parte inferior da composição, de onde resulta um equilíbrio assimétrico.



Figura 2.5 – Exemplo de um equilíbrio simétrico (à esquerda) e um equilíbrio assimétrico (à direita), adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 31-32).

A figura 2.6 representa um exemplo de uma estrutura base do ecrã, em que a disposição do lado direito gera equilíbrio visual por oposição à do lado esquerdo que transmite desequilíbrio visual (Boyle, 1997).

Esta estrutura é composta na parte superior do ecrã de um zona destinada ao cabeçalho que faz referência ao assunto do ecrã, na parte inferior uma barra de navegação e ao centro dois elementos que se equilibram mutuamente: à esquerda uma caixa de texto e à direita uma imagem. A supressão de um destes elementos gera desequilíbrio. O equilíbrio visual pode ser restabelecido através da incorporação de um número reduzido de objectos que ocupem a área correspondente (figura 2.7) à do objecto do lado esquerdo, de onde resulta um equilíbrio por simetria.

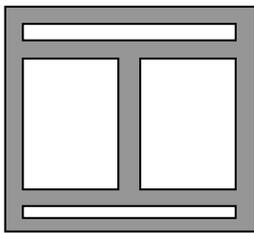


Figura 2.6 – Equilíbrio visual e desequilíbrio visual, adaptado de Boyle (1997: 126)

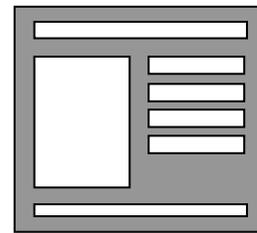
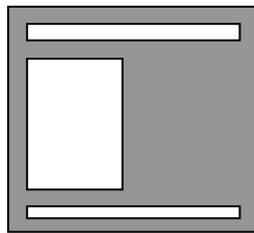


Figura 2.7 – Variação na obtenção do equilíbrio visual, adaptado de Boyle (1997: 126)

2.2.3 Ponto focal

Os princípios de equilíbrio visual e o fluxo da estrutura dos elementos *media* orientam os olhos através dos componentes importantes no ecrã (Boyle, 1997). Este aspecto dinâmico da composição visual é outro factor a ter em consideração na composição da informação (Boyle, 1997). Quando o ecrã é visualizado a atenção do utilizador deve ser atraída para o ponto focal (Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997; Szabo e Kanuka, 1998), também designado como o centro de interesse ou ponto de ênfase (Szabo e Kanuka, 1998). Este constitui uma técnica preciosa para atrair e manter a atenção do utilizador. A atenção deve então ser atraída à volta dos objectos no ecrã de uma forma que revele as interacções entre os elementos (Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997). As dificuldades em obter este efeito aumentam com o número de objectos no ecrã.

Szabo e Kanuka (1998) fazem referência a duas técnicas usuais susceptíveis de

conduzir a atenção do observador para o ponto focal (figura 2.8): *contraste*, a diferença existente no terceiro objecto a contar da esquerda atrai a atenção, constituindo-se como o ponto focal e *isolamento*, quando um objecto é posicionado separado dos restantes objectos, torna-se facilmente no ponto focal apesar de não existirem diferenças entre os objectos.

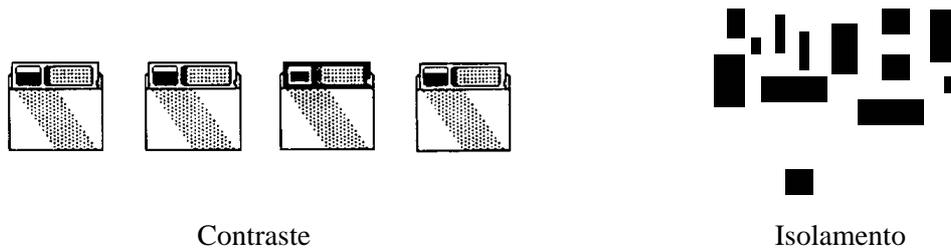


Figura 2.8 – Ponto focal por contraste e isolamento, adaptado de Szabo e Kanuka (1998: 30)

Martin e Eastman (1996) referem também como forma de atrair a atenção do utilizador para o ponto focal de uma imagem a convergência de linhas.

2.2.4 A cor

“A cor e a luminosidade ou intensidade luminosa são atributos fundamentais de uma mensagem, devendo ser controlados e conhecidos pelo professor. A cor é uma excelente variável selectiva. Combina-se facilmente com outras variáveis e é eminentemente memorável” (Moderno, 1992: 113).

Ao contrário da maioria dos animais, os seres humanos têm capacidade de perceber as diferenças quantitativas e qualitativas da luz. A esta capacidade designa-se visão da cor.

A cor constitui um recurso imprescindível na concepção da interface de qualquer documento hipermédia, por ser a “*mais eficiente dimensão de discriminação*”²⁶ (Arnheim, 1991: 321) e ser altamente “*memorável*” (Moderno, 1992: 113). De acordo com Snyder (1988 apud Fernandes 1995) o sistema visual é capaz de descodificar informação em várias dimensões que, no caso dos ecrãs, são de três domínios

²⁶ Arnheim (1991) considera que a identificação dos objectos é feita, não apenas pelo seu movimento, configuração, textura e claridade, mas também pela cor. A este respeito, refere que, uma bola que rola na relva pode ser localizada e identificada mais facilmente, pelo vermelho intenso que a distingue da relva verde.

importantes:

- *domínio espacial* - refere-se à distribuição bidimensional (horizontal e vertical) da informação no ecrã que, neste contexto, se relaciona com a variação da intensidade da luminância;
- *domínio temporal* - refere-se à mudança da informação ao longo do tempo, de modo a que o ritmo dessa mudança seja adequado ao olho humano;
- *domínio cromático* - refere-se às características da cor da imagem, definidas em termos do comprimento de onda físico e da pureza fotométrica das cores²⁷.

A sua utilização não deverá limitar-se apenas em tornar os ecrãs visualmente mais agradáveis, mas facilitar a codificação e estruturação da informação (relacionar e indicar semelhanças entre os dados, distinguir e separar categorias de dados, associar informação que está separada no ecrã ou destacar e chamar a atenção para informação importante) (Allen e Eckols, 1997; Preece et al., 1994), contribuindo para o aumento da eficácia da mensagem (Moderno, 1992; McFarland, 1995).

Moderno (1992: 113) considera que a cor exerce uma atracção de ordem psicológica, aumentando o impacto da mensagem, pelo que se pode constituir como uma ferramenta de inegável valia pedagógica para os professores e para aqueles que se dedicam à concepção de documentos educativos.

De acordo com Shneiderman (1992: 337) a cor pode:

- acalmar ou ser agressiva para a vista;
- melhorar o aspecto de ecrãs desinteressantes;
- facilitar discriminações visuais em ecrãs complexos;
- enfatizar o modo de organização da informação;
- conduzir a atenção para certos avisos;
- evocar reacções emocionais fortes: alegria, excitação, medo ou perigo.

A cor, apesar de poder não constituir, por si só, um elemento de interacção nos documentos hipermédia, assume um papel de destaque, pois pode condicioná-la,

²⁷ - A que, em termos da percepção das cores, correspondem, respectivamente, o tom e a saturação.

promovê-la ou dificultá-la. Daqui resulta a necessidade de um conhecimento profundo das suas características para uma utilização efectiva e consistente (Stemler, 1997) na apresentação da informação, num ecrã de computador.

Dada a importância da cor e atendendo à complexidade de que se reveste, torna-se imprescindível definir algumas orientações para a sua utilização, para que a selecção da cor não se resuma a um processo aleatório e empírico, pois existem cores mais adequadas do que outras para aumentar a legibilidade da informação (texto ou imagem), sendo este um dos seus grandes atributos.

2.2.4.1 Orientações para a utilização da cor

A cor e a luminosidade são um elemento importante para a codificação e estruturação da informação na interface de qualquer aplicação, bem como para estimular a atenção do utilizador (Moderno, 1992; Preece et al., 1994; Allen e Eckols, 1997). O recurso à cor nos multimédia pode revelar-se importante no apoio à percepção da mensagem (Moderno, 1992; Kristof e Satran, 1995; McFarland, 1995; Carvalho, 2001a), quando usada de forma correcta, uma vez que a utilização inadequada poderá deturpar o seu conteúdo (Shneiderman, 1987; Allen, 1997; Stemler, 1997) e confundir a mente do utilizador (McFarland, 1995; Martin e Eastman, 1996; Allen e Eckols, 1997).

A cor, embora seja considerada uma variável selectiva e fácil de memorizar, pode também constituir-se como um elemento de distração (Martin e Eastman, 1996), nomeadamente quando utilizada em grande diversidade cromática ou quando não exerça uma função consistente.

A selecção da paleta de cores de uma aplicação é um processo complexo, estando o seu *designer* condicionado por exigências técnicas do software utilizado na sua concepção, por questões estéticas (Martin e Eastman, 1996: 126), e de funcionalidade, pela faixa etária do destinatário e finalidade do documento (Carvalho, 2001a) e ainda pelas preferências de cada utilizador (público alvo) por determinadas cores (Martin e Eastman, 1996: 126).

Neste contexto, impõe-se saber como utilizar a cor de forma apropriada e consistente na apresentação da informação em documentos hipermédia. Da análise da literatura, contextualizada com o assunto em apreço, constatámos algumas orientações, que pela sua pertinência, passamos a explaná-las:

a) a cor deve ser usada com moderação (Najjar, 1990; Orr et al., 1994; Preece et al., 1994; Carvalho, 2001a) e de forma cuidada (Stemler, 1997), uma vez que em quantidade excessiva pode contribuir para desviar a atenção do essencial da informação (Najjar, 1990; Shneiderman, 1992; McFarland, 1995; Orr et al., 1994; Stemler, 1997) e reduzir a qualidade estética (Orr et al., 1994), em resultado, segundo Preece et al. (1994: 89), do efeito de “*poluição de cor*”, em particular quando utilizadas cores, muito saturadas, como o vermelho e o azul escuro. As cores saturadas podem causar fadiga visual e produzir percepções falsas em termos de profundidade (Najjar, 1990). No seguimento desta ideia, Shneiderman (1992) considera, como norma, o limite máximo de quatro cores por ecrã e sete em toda a aplicação; Stemler (1997) recomenda, por ecrã, entre três a seis cores e Najjar (1990) define como máximo cinco cores;

b) a selecção da cor para o fundo da interface afecta as demais cores, devendo, por isso, serem escolhidos fundos que, pela sua neutralidade, façam sobressair o texto e as imagens colocados sobre ele (Najjar, 1990). Atendendo ao exposto, diferentes autores (Apple²⁸, 1995; McFarland, 1995; Stemler, 1997) recomendam utilizar como fundo cores macias/ neutras (pouco saturadas), que não interfiram com outros elementos da interface, nomeadamente tons pastel e cinza claro. O branco facilita a selecção da cor para os outros elementos, contudo, na presença de pouca informação, pode levar à fadiga dos olhos (Carvalho, 2001a), o mesmo acontecendo, após exposição prolongada, a cores muito saturadas (McFarland, 1995);

c) utilizar um esquema de cor familiar e consistente e com referências apropriadas em toda a aplicação (McFarland, 1995; Allen e Eckols, 1997; Stemler, 1997). Para esquemas de cor diferentes, em áreas específicas da apresentação, McFarland (1995), sugere o uso de cores complementares²⁹, na medida em que podem auxiliar a imagem e dar-lhe vida (Martin e Eastman, 1996), contribuindo, por esta via, para aumentar a legibilidade da mensagem (Kristof e Satran, 1995). De acordo com Shneiderman (1992), em ecrãs muito densos, cores semelhantes podem ser usadas para agrupar itens relacionados. Por

²⁸ Recomendação específica para ambientes *Macintosh*.

²⁹ Cada uma das cores primárias, vermelho, amarelo e azul, tem uma cor complementar ou contrastante: para o vermelho é o verde, o azul é o laranja, e o amarelo é o púrpura.

outro lado, cores contrastantes podem ser usadas para distinguir itens fisicamente próximos, mas logicamente distintos. No entanto, o recurso excessivo a cores contrastantes pode criar um efeito desagradável no utilizador (Martin e Eastman, 1996; Stemler, 1997), na medida em que a sua combinação choca, devendo, por conseguinte, serem evitadas (Stemler, 1997);

d) seleccionar cores apropriadas para funções ou acções específicas (Najjar, 1990; McFarland, 1995; Stemler, 1997), baseando-se na simbologia da cor (utilizar a cor vermelha em desenhos, ilustrações e ícones, para representar urgência, tal como a própria cor sugere – perigo, aviso, etc; o amarelo para pausa ou reflexão; o verde para avançar);

e) a visibilidade das cores diminui à medida em que se associam, devendo, por isso, ser usadas, separadamente, (Moderno, 1992; Stemler, 1997; Aparici e García-Matilla, 1998);

f) a sensação³⁰ de quente ou frio, provocada pela cor poderá ser explorada no desenvolvimento de aplicações, para criar, por exemplo um ícone ou um botão de saída. Atendendo que as cores quentes³¹ evidenciam a imagem e as cores frias³² fazem-nas recuar, a opção por uma cor quente (vermelho) para o ícone ou botão em oposição a uma cor fria (azul) para o fundo, criam o efeito de destaque pretendido (Martin e Eastman, 1996);

g) usar cores brilhantes para a informação mais importante (Stemler, 1997) para atrair a atenção (Allen e Eckols, 1997);

h) usar cor para realçar informação a preto e branco; usar cores apropriadas para o centro e para as zonas periféricas do ecrã; usar a mesma cor para grupos de elementos relacionados (Allen e Eckols, 1997);

i) permitir alterar a paleta de cores. A preferência da cor é bastante subjectiva pelo que deverá ser dada ao utilizador a possibilidade de alterar as cores mediante um processo fácil e intuitivo (Najjar, 1990).

³⁰ As cores provocam sensações térmicas, quer em ambientes, quer nas artes plásticas. A sensação de quente ou de frio que as cores provocam designa-se por qualidade térmica.

³¹ A gama de cores quentes, caracterizada pela sua tendência ocre-avermelhada, é constituída pelas seguintes cores: violeta, púrpura, carmim, vermelho, laranja, amarelo e verde (Vilasaló, 1992a).

³² A gama de cores frias, caracterizada pela preponderância dos verdes, azuis e violetas, é constituída pelas seguintes cores: verde-claro, verde, verde-esmeralda, azul ciano, azul-ultramarino, azul-escuro e violeta (Vilasaló, 1992a).

2.3 A interface gráfica

Genericamente, pode considerar-se que a interface gráfica de uma aplicação multimédia interactiva é constituída pelo que o utilizador vê no ecrã e pelas possibilidades de comunicação e interacção que o sistema permite estabelecer, possibilitando ao utilizador a construção do modelo mental do hiperdocumento, imprescindível para compreender a sua estrutura e navegar de forma segura.

Na análise desta componente Jones (1993) estabelece uma diferença entre o *design* da interface e o *design* do ecrã. Para o autor os elementos do *design* da interface serão os que permitem a navegação e a interacção do utilizador com o programa (e.g. botões e menus), enquanto que os elementos do *design* do ecrã serão a cor, as áreas funcionais, os grafismos e o texto. Ou seja, a apresentação visual da informação refere-se ao *design* do ecrã e o acesso à informação diz respeito ao *design* da interface. No entanto, a generalidade da literatura consultada não aborda separadamente os dois tipos de *design* sendo também esta a posição que nos parece mais conforme. Fernandes (1995) chega inclusive a considerar, o *design* do ecrã como uma parte integrante do *design* da interface.

Para Santos (1998), a interface de qualquer software educativo, enquanto instrumento de comunicação de conhecimentos, funciona segundo duas vias distintas e complementares: a interface cognitiva³³, que se relaciona com a apreensão do conteúdo e a interface física³⁴ que se relaciona com a percepção do suporte.

Segundo Ribeiro (2004) a interface de um sistema multimédia interactivo é uma mistura dos seus conteúdos multimédia e do seu sistema de navegação, ou seja a concepção dos percursos que podem ser seguidos pelo utilizador para a consulta da informação disponibilizada pela aplicação. Se as mensagens e o conteúdo se encontrarem desordenados e forem difíceis de se localizar, e/ ou se os utilizadores se desorientarem ou ficarem aborrecidos, o projecto pode falhar nos seus propósitos. De uma forma geral, um *design* gráfico pobre pode causar aborrecimento e levar à desmotivação (Carvalho, 2002; Ribeiro, 2004). De igual modo, um *design* pobre ao

³³ Estudos em psicologia cognitiva demonstram que cada conceito novo, uma vez assimilado e transformado em saber efectivo, serve de contexto e de estrutura para a aquisição de novos conceitos, pelo que a rapidez na apreensão de um novo objecto depende muito mais do que o indivíduo já apreendeu do que da complexidade do objecto em si (Santos, 1998).

³⁴ Estudos em comunicação revelam que a utilização de signos complementam e potenciam a percepção de conceitos novos. Nesta perspectiva a interface física baseia-se em princípios contemporâneos de comunicação visual, através dos quais procura-se potenciar ao máximo o processo de recepção de informações mediante a combinação estratégica de signos visuais e sonoros.

nível de estrutura de navegação faz com que os utilizadores se sintam perdidos e desligados do conteúdo (Shneiderman, 1992; Ribeiro, 2004). Caso contrário, se a interface estiver bem concebida, permite uma compreensão rápida da sua interacção (Preece et al., 1994) e o utilizador desenvolve com facilidade o modelo mental do documento, orientando-se no hiperespaço (Carvalho, 2001a).

Jones (1993) considera que a interface de um documento educativo deverá funcionar como um *tutor*, levando os utilizadores pela informação e disponibilizando ajuda sempre que necessária.

Qualquer sistema informático vocacionado para ser utilizado por pessoas deve possuir uma interface simples e acessível (Ribeiro, 2004), ou seja, deve ser consistente, fácil, intuitiva e funcional (Carvalho, 2001a). Por interface simples entende-se uma interface que exige o menor esforço de aprendizagem por parte do utilizador. Nessa medida, é fundamental que esta seja consistente (Marchionini, 1991; Preece et al., 1994; Carvalho, 2001a) ao longo do programa tanto ao nível do seu aspecto como ao nível do seu comportamento. A consistência da interface ajuda o utilizador a desenvolver o seu modelo mental do hiperdocumento dando-lhe garantias que determinado comando funcione de igual modo em contextos semelhantes (Preece et al., 1994). Uma interface acessível deve ser concebida para ser utilizada de uma forma intuitiva e eficaz, não sendo necessária à sua utilização informação adicional, permitindo que o utilizador consiga navegar pelo espaço de informação, mediante o acesso a botões ou áreas interactivas, ou ainda sob a forma de opções de um menu (Ribeiro, 2004). Uma boa interface deverá ser fácil de usar e de fácil compreensão, sendo simultaneamente motivadora e informativa (Fernandes, 1995). O interesse fornece a orientação emocional que motiva o aluno para um envolvimento cognitivo na exploração da informação (Gomes e Silva, 1994). Interfaces complexas necessitam de muitas explicações, pelo que são, normalmente, mal toleradas pelo utilizador (Carvalho, 1999).

Apesar do aspecto visual da interface ser uma das vertentes mais importantes, na medida em que é através dela que o utilizador, numa primeira fase, se motiva ou se desinteressa pelo hiperdocumento (Carvalho, 2002; Ribeiro, 2004), só por si não é suficiente, se o documento não corresponder ao que o utilizador necessita e da forma que este considere apropriada (Carvalho, 2001a). Talvez o melhor princípio básico é que a interface deve ser desenhada atendendo às necessidades do utilizador (Marchionini, 1991).

Para Marchionini (1991) e Costa (1999) o principal requisito no *design* de uma interface de qualidade tem a ver com a transparência e eficácia com que disponibiliza os elementos fundamentais de forma a permitir que o utilizador possa aceder à informação disponível com o mínimo de esforço necessário à aprendizagem e domínio dos detalhes da própria interface gráfica.

A interface ao não ser apenas uma questão estética e de *design* gráfico, como se depreende, sintetiza e dá forma ao próprio ambiente de aprendizagem, deve, por isso, reflectir as decisões tomadas relativamente às características dos utilizadores, finalidade do documento, conteúdos a desenvolver, situações de aprendizagem e de avaliação, etc. (Carvalho, 2001a; Ribeiro, 2004).

Nesta medida, o sucesso da interface do utilizador depende não só do seu *design* gráfico e artístico mas também de outros aspectos (Costa, 1999; Carvalho, 2001a; Ribeiro, 2004), tais como a posição dos elementos interactivos em relação à actividade actual do utilizador dentro da aplicação, a existência de botões que se iluminam sempre que o utilizador os aponte, o tipo de menus que utiliza (Ribeiro, 2004). Costa (1999) considera também ser necessário analisar algumas características essenciais relacionadas, entre outras, com a metáfora que lhe serve de base, as zonas de comunicação que a compõem, as diferentes formas de representação da informação (Lacerda e Machado, 1996), os tipos e funções dos objectos multimédia disponíveis bem como sua disposição no espaço de cada ecrã, a utilização da cor, etc.

Para Carvalho (2001a) uma interface de qualidade depende da planificação da estrutura (arquitectura), do conteúdo, do comportamento interactivo e do aspecto do documento.

Ribeiro (2004) considera determinante para o *design* de uma aplicação multimédia a clarificação dos seguintes aspectos:

- a estrutura da aplicação multimédia, isto é, o esquema de navegação;
- cada ecrã multimédia, isto é, os conteúdos que serão apresentados em cada unidade de apresentação de informação, a respectiva disposição espacial, bem como as características técnicas, tais como a qualidade e o formato;
- a interface do utilizador, que advém da combinação dos conteúdos com os elementos interactivos que implementam o esquema de navegação.

Galitz (1989 apud Fernandes, 1995) apresenta-nos, uma lista do que os

utilizadores esperam do *design* de ecrãs:

- uma apresentação ordenada, limpa e pouco confusa;
- uma indicação óbvia do que está a ser mostrado e do que deve fazer com ele;
- que a informação surja num local certo;
- uma indicação clara do que se relaciona com quê (títulos, instruções, etc);
- uma linguagem clara e simples;
- um processo fácil de encontrar o que está no programa e de como lá chegar;
- uma indicação clara sobre quando uma acção pode levar a uma alteração definitiva dos dados ou do desempenho do computador.

As interfaces mais recentes assumem uma natureza multimodal, ao fornecerem aos utilizadores uma variedade de mecanismos de interacção e de dispositivos de entrada, com vista a facilitar o acesso, apresentação e exploração da informação. A este respeito, Jones (1993) refere seis elementos que geralmente incorporam as interfaces, especialmente concebidas para programas educacionais e que possibilitam a interacção do utilizador com o computador: os menus, as ajudas à navegação, as ajudas ao documento, as caixas de diálogo, as janelas e os botões.

Actualmente, o ambiente gráfico mais comum para as aplicações multimédia interactivas são as interfaces baseadas em janelas, ícones, menus e apontadores (Martin e Eastman, 1996; Ribeiro, 2004), também designadas por WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointers*).

Os *menus* constituem uma técnica de interacção que permite apresentar ao utilizador listas de opções, ou comandos, que podem ser realizadas pelo sistema num dado momento. Os *menus* são muito úteis para fornecer pistas visuais sob a forma de uma lista ordenada de operações, se atendermos que a capacidade humana de recordar a informação é inferior à sua capacidade de reconhecer informação a partir de pistas visuais. Por isso, as designações utilizadas nos *menus* devem conter um significado objectivo e devem ser informativas (Ribeiro, 2004), nomeadamente quanto ao destino das ligações (Carvalho, 2001b).

Existem vários tipos de *menus*, dos quais destacamos os seguintes (Ribeiro, 2004):

- *menus pull-down* – expandem-se para baixo a partir de um título contido no

topo do controlo que é apontado e seleccionado por meio de botões do dispositivo apontador;

- *menus fall-down* – expandem-se para baixo mal são seleccionados;
- *menus pin-up* – situam-se em determinadas posições do ecrã e permanecem nessa posição até serem eliminados do ecrã;
- *menus pop-up* – aparecem quando se selecciona uma área específica do ecrã, por vezes representada por um ícone, e normalmente apenas aparecem activos até se seleccionar uma opção do menu.

-

Segundo Carvalho (1999), os *menus* podem ser representados de três modos: de pressão (só é visível no ecrã desde que o utilizador o active, normalmente com o rato), listas (arrolamento de itens visíveis e acessíveis com o rato) e inseridos ou palavras-chave (palavras ou expressões, geralmente, inseridas no corpo do texto que quando activadas com o rato, permitem aceder a informação adicional sobre um dado termo.

As *ajudas* são um mecanismo que permite ao utilizador aceder a informação complementar sobre o funcionamento do documento, a nível da navegação ou concretização de uma actividade, no início e/ou ao longo do documento (Carvalho, 1999; 2001a). As ajudas promovem a autonomia do utilizador e orientam o seu desempenho ao receber informação sobre a navegação e sobre o modo como pode interagir com o sistema na exploração do documento. Estas constituem-se como fundamentais, nomeadamente, para os utilizadores inexperientes (Shneiderman, 1992), devendo contudo evitar-se o seu recurso em excesso pois pode tornar-se fastidioso, principalmente para os utilizadores com maior literacia informática. Dada a sua importância devem estar sempre acessíveis ao utilizador em todo o documento, para que este se possa socorrer da informação sempre que entender pertinente (Carvalho, 2001a).

As *janelas*³⁵ são áreas do ecrã que se comportam como se fossem terminais independentes. Elas podem conter texto, gráficos imagens, animações e vídeo, e são susceptíveis de serem movidas e redimensionadas (Ribeiro, 2004). Para Preece et al. (1994) as interfaces baseadas em janelas oferecem ao utilizador novas possibilidades de trabalho ao criarem ambientes multitarefa onde o utilizador pode trabalhar com várias

³⁵ Janelas são áreas, normalmente, rectangulares destinadas à apresentação visual da informação no ecrã. Elas permitem ampliar a área física do ecrã em várias áreas virtuais, podendo estas ser dispostas lado a lado, sobrepostas em cascata ou memo reduzidas a um ícone (Shneiderman, 1992; Preece et al., 1994).

aplicações ao mesmo tempo. O aparecimento no ecrã de várias janelas em simultâneo permite a visualização concomitante de várias tarefas, devendo, contudo, evitar-se a sua sobreposição (Lacerda, 1994; Carvalho, 1999). Neste sentido apontam os resultados do estudo implementado por Lacerda (1994), ao concluir que as janelas sobrepostas dificultam a retenção da informação em comparação com a apresentação do mesmo conteúdo, num documento hipermédia, em que as janelas não se encontravam sobrepostas. Shneiderman (1992) refere que a apresentação de várias janelas em simultâneo devem ser dispostas lado a lado.

Os *botões* são áreas individuais e isoladas do ecrã que podem ser seleccionadas pelo utilizador, nomeadamente através do rato, para aceder a operações específicas. Os botões, de uma forma geral, podem ser ocasionais e permanentes (Carvalho, 1999). Os botões ocasionais como o próprio nome sugere só aparecem uma vez para desempenharem uma tarefa (e.g. activar uma sequência de vídeo ou áudio), ao passo que os botões permanentes estão disponíveis na maioria dos ecrãs (e.g. sair do documento, aceder à ajuda). Quanto ao seu aspecto (conteúdo) os botões podem ser classificados em três categorias: botões de texto, botões icónicos (Vieira, 1997; Carvalho, 1999; Ribeiro, 2004) e botões gráficos (Ribeiro, 2004). São ainda considerados os botões mistos que resultam da composição de um ícone e de uma designação verbal (Vieira, 1997; Carvalho, 1999). Os botões de texto podem assumir um de vários estilos: botões de rádio (*radio buttons*), caixas de verificação (*check boxes*), botões de pressão (*push buttons*) e botões animados. Os botões gráficos podem conter partes de imagens ou gráficos que remetem de alguma forma ao tópico que o utilizador irá encontrar após activação. Os botões icónicos, à semelhança dos ícones, são objectos gráficos e simbólicos, na medida em que representam uma determinada actividade ou entidade. Os ícones devem reflectir o tema ou a metáfora do documento (Preece et al., 1994).

Quanto ao aspecto dos botões um estudo implementado por Vieira (1997) revela que dos 223 botões analisados, 42,2% apresentavam um icónico, 38,1% tinham texto e os restantes (19,7%) eram mistos (texto e ícone).

Em síntese consideramos que a qualidade de uma aplicação multimédia depende em muito da qualidade da concepção da interface e das formas como os diferentes elementos que a integram são concebidos e implementados. A interface em última análise, poderá ditar o êxito ou o fracasso de uma aplicação multimédia (Ribeiro, 2004).

2.3.1 Design da interface para apresentação da informação

O design da interface de uma aplicação deve obedecer a uma estrutura evidente, uma disposição consistente e uma colocação familiar (Allen e Eckols, 1997).

A primeira actividade a desenvolver durante a fase de *design* do projecto multimédia consiste na criação de uma estrutura para a apresentação da informação (Ribeiro, 2004). A forma como se estrutura a apresentação dos ecrãs tem uma grande influência na facilidade com que o utilizador irá consultar a informação, isto é, na experiência interactiva resultante. Esta estruturação depende, fundamentalmente, dos objectivos e das mensagens que se desejam transmitir. Como tal, o *designer* deve dominar, entre outras coisas o assunto para poder relacionar com facilidade os diferentes componentes e deve ter o conhecimento sobre como abordar os conteúdos, ter a percepção dos modos mais apropriados para criar a estrutura do conteúdo e saber como relacionar e integrar as diferentes unidades de informação (Carvalho, 2001a).

Segundo Ribeiro (2004), a organização dos componentes no ecrã tem uma importância determinante e um impacto no utilizador que é tão significativo quanto o impacto causado pelos conteúdos específicos que se utilizam ou o impacto provocado pela própria interface da aplicação.

2.3.1.1 Estrutura de formatação

A definição de uma estrutura de formatação ajudará a manter a consistência e a prever a localização da informação quando se muda de ecrã (Rivlin et al., 1990; Allen e Eckols, 1997). A estrutura de formatação é o esquema que define as áreas funcionais do ecrã a ser usadas com propósitos diferentes (Fernandes, 1995) e de forma consistente em todos os ecrãs ao longo do programa (Allen e Eckols, 1997).

Segundo Fernandes (1995), há componentes no ecrã que deverão estar permanentemente visíveis, nomeadamente, o título do programa, o número do ecrã no conjunto total dos ecrãs, opções de navegação e ajuda e acções frequentes.

Horton (1990) sugere uma hierarquia visual das áreas funcionais que reflecta a hierarquia funcional da informação a ser apresentada. Este autor considera ainda que as áreas devem ter a forma rectangular. A título de exemplo apresentamos, na figura 2.9, uma estrutura de formatação proposta por Stemler (1997).

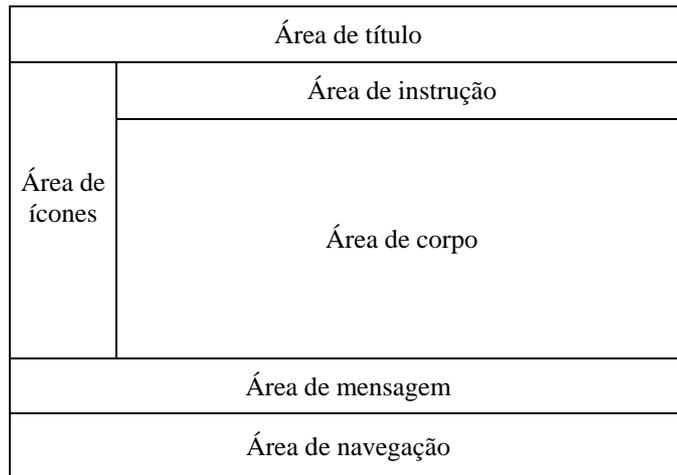


Figura 2.9 – Áreas funcionais do ecrã, adaptado de Stemler (1997: 355)

A estrutura de formatação dá-nos assim uma disposição visual geral do programa, enquanto os conteúdos detalhados vão mudando (Rivlin et al., 1990), mantendo-se a coerência entre ecrãs. “A *coerência do formato é particularmente importante, possibilitando ao aluno a identificação de itens mais depressa, porque aparecem sempre no mesmo lugar*” (Idem 1990: 23).

Para definir a estrutura de formatação é tido como um procedimento eficaz, embora nem sempre essencial (Kristof e Satran, 1995), o recurso a uma grelha (figura 2.10), previamente, definida (Marcus, 1992; Kristof e Satran, 1995; Allen e Eckols, 1997), tal como refere Marcus (1992: 5), *por trás de todo o bom formato está uma grelha: disfarçada mas poderosa*”.

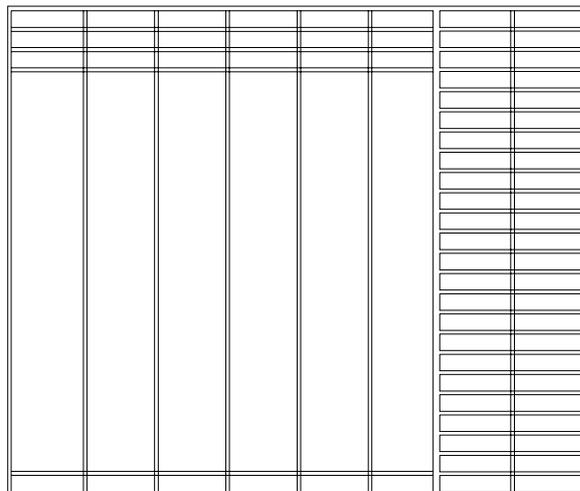


Figura 2.10 – Grelha para estruturas de formatação, adaptado de Marcus (1992: 5)

Uma grelha de formatação é um conjunto de linhas horizontais e verticais que definem margens, colunas e espaços. Ela facilita a colocação dos elementos no ecrã e a consistência dos mesmos quando aparecem em vários ecrãs (Kristof e Satran, 1995). Esta grelha também pode ser integrada noutros aspectos tidos no *design* da interface, nomeadamente para definir a localização e/ou dimensão de janelas, menus, barras de navegação, ajuda, caixas de diálogo, etc.

De acordo com Allen e Eckols (1997), um *design* apropriado da grelha de formatação pode estabelecer um sentido de unidade em todo o programa e um sentido de continuidade através de diversas páginas do ecrã. A consistência entre os diferentes ecrãs faz com que o utilizador se sinta mais confortável na utilização do programa. A quantidade de esforço despendido pelo utilizador é reduzida, na medida em que sabe o que o espera e como aceder à informação. Tal facto pode motivar e empenhar o utilizador na exploração do documento e facilitar a aprendizagem.

2.3.1.2 Disposição da informação

“Like all aspects of interface design, screen layout has a functional side as well as a visual one. How you arrange objects on the screen determines not only how good they look but how easy they are to understand and to use” (Kristof e Satran, 1995: 88).

Segundo Rivlin et al. (1990), é fundamental compreender a estrutura da informação para que a colocação de elementos no ecrã seja eficaz.

A organização visual do ecrã deve corresponder à estrutura do conteúdo da informação (Fernandes, 1995) para facilitar a leitura e a compreensão da informação de uma forma rápida e eficaz (Rivlin et al., 1990; Preece et al., 1994).

Um dos aspectos relevantes no *design* de ecrãs está relacionado com a localização dos vários componentes sobre cada um dos ecrãs (Milheim & Lavix, 1992 apud Stemler, 1997) e a consistência dessa localização ao longo do programa (Orr et al., 1994; Martin e Eastman, 1996; Allen e Eckols, 1997; Stemler, 1997).

A estrutura de organização da informação, deve interrelacionar as ideias e manter uma posição constante e uma concepção consistente ao longo do documento (Orr et al., 1994), de modo a facilitar a localização da informação.

Quanto à localização da informação, Orr et al. (1994) sugerem que a informação

mais relevante deve ser apresentada nas zonas mais destacadas do ecrã e a informação que se altera em cada ecrã no centro. Os botões de navegação devem ficar localizados junto das extremidades do ecrã.

Boyle (1997) considera que o texto, que apresenta a informação básica, deve estar do lado esquerdo da página, enquanto que o vídeo, imagem ou área de trabalho devem constar no lado direito.

Rivlin et al. (1990) sugerem que a colocação dos grafismos no ecrã deve ser coerente ao longo do programa. Se possível, os grafismos devem ter uma legenda associada. Nesses casos é preferível colocar etiquetas adjacentes aos elementos de um grafismo do que usar um código.

Rambally and Rambally (1987 apud Stemler, 1997) sugerem as seguintes orientações a ter em atenção com o conteúdo da informação no ecrã: localizar o assunto e informação importantes no centro do ecrã; dispor a informação fulcral numa localização proeminente; colocar a informação crítica no início da mensagem; colocar os botões de navegação na parte inferior do ecrã.

2.3.1.3 Densidade de informação

Quando falamos em densidade de informação referimo-nos a todos os elementos que possam ser colocados no ecrã.

Sobre este aspecto é consensual que os ecrãs devem ser tão simples quanto possível, porquanto a apresentação de muita informação em simultâneo pode tornar-se confusa e opressiva (Orr et al., 1994), com implicações nefastas ao nível do processo de aprendizagem (Orr et al., 1994; McFarland, 1995). Ecrãs confusos reduzem a eficiência e a eficácia da aprendizagem (Orr et al., 1994). No entanto, a quantidade exacta de informação no ecrã depende de algumas variáveis, nomeadamente a idade e o nível de conhecimentos dos utilizadores (McFarland, 1995).

A ideia da dimensão de nó de informação foi abordada por Shneiderman (1989) quando propôs as “três regras de ouro” do hipertexto: uma grande quantidade de informação é organizada em vários fragmentos; os fragmentos relacionam-se entre si; o utilizador precisa apenas de uma pequena unidade de informação de cada vez.

Assim, a fim de evitar a sobrecarga do utilizador, dever-se-á limitar a quantidade de informação apresentada por ecrã (Rivlin et al., 1990; McFarland, 1995). Esta deve

ficar confinada a poucos itens, três como máximo (McFarland, 1995). Fernandes e Machado (1996) referem a posição de diferentes autores que sugerem que exista apenas um conceito ou ideia por ecrã.

Segundo Preece et al. (1994), a informação a apresentar não deve ser em excesso nem pouca. Em ambas as situações o utilizador despenderá muito tempo na sua análise: se for muita informação terá que pesquisar num ecrã muito denso; se for pouca terá de pesquisar em vários ecrãs. Por outro lado, refere ainda o autor, a informação deverá estar agrupada e ordenada em partes significativas, baseando-se nomeadamente, nas leis do agrupamento perceptual, em vez de se encontrar dispersa de forma aleatória pelo ecrã.

2.3.1.4 Orientações para apresentação da informação

Orr et al. (1994) recomendam os seguintes procedimentos para a organização dos elementos visuais:

- evitar sobrecarregar o ecrã com demasiada informação. Ecrãs confusos reduzem a eficiência e a eficácia da aprendizagem (conduz a uma aprendizagem mais lenta e susceptível de induzir em erro);
- a apresentação de grande quantidade de informação deve ser visualizada em pequenos blocos mediante: aumento do ecrã, sobreposição de janelas, botões de ícones;
- utilizar janelas por grupos ou separar determinada informação do resto do ecrã, contribuindo para atrair a atenção dos alunos para determinada informação;
- utilizar as seguintes técnicas para ajudar a manter os utilizadores orientados: colocar a informação numa posição constante; manter uma concepção consistente para o mesmo tipo de ecrãs; usar tipos diferentes de tamanho, cor e formas para sinalizar;
- utilizar as seguintes técnicas para dispor a informação no ecrã: apresentar a informação mais relevante nas zonas mais destacadas (evitar as extremidades do ecrã); apresentar a informação que varia em cada ecrã no centro do mesmo; apresentar os botões de navegação junto dos limites do ecrã; apresentar informação recorrente (e.g. *menus* de barras) em localizações constantes;

- utilizar as seguintes técnicas para as cores: limitar o número de cores em cada ecrã – demasiada quantidade de cores sobre o ecrã reduz a eficácia e a qualidade estética; utilizar o preto sobre o amarelo ou o preto sobre o branco para o texto. Utilizar sempre letras escuras sobre fundos claros. O azul é uma excelente cor de fundo, mas não deve ser usada para o texto, margens, linhas finas ou pequenos objectos; evitar distinções baseadas apenas na cor (convém utilizar outro sinal, nomeadamente, forma, tabela ou textura, para os utilizadores daltónicos).

Capítulo 3

Formatos de apresentação da informação

3. Formatos de apresentação da informação

Os sistemas multimédia interactivos assumem, actualmente uma importância crescente em todos os sectores de actividade humana que dependem de uma comunicação eficaz. Segundo Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998), eles marcam uma etapa importante na história da informática educativa. Tal importância advém do facto destes sistemas perspectivarem novas formas de comunicar por meio do computador e novas maneiras de abordar essa comunicação (Lacerda, 1994), devido, fundamentalmente, à representação multiformato³⁶ do conhecimento, que apela aos múltiplos sentidos da percepção humana em simultâneo, facilitando a assimilação e retenção da informação (Gallego e Alonso, 1995).

Cada um dos *media*³⁷, ou formatos de apresentação da informação, assume uma personalidade própria e desempenha um papel específico e de destaque no processo de

³⁶ Utilização integrada, num mesmo documento, de múltiplos formatos (texto, imagem, som) para apresentar a informação.

³⁷ Estes tipos de *media* podem ser divididos em duas categorias segundo a sua natureza espacio-temporal (Ribeiro, 2004): *media* estáticos (texto, imagens vectoriais e imagens *bitmap*), também designados discretos ou espaciais, uma vez que a sua apresentação envolve apenas a dimensão espacial. Este tipo de *media* é constituído por elementos de informação independentes do tempo, variando apenas na sua dimensão espacial, ou seja, é a localização espacial que determina o seu significado, já que o tempo não faz parte da sua semântica; *media* dinâmicos (áudio, vídeo e animação), também designados por contínuos ou temporais já que a sua apresentação evolui no tempo (áudio), podendo também evoluir em ambas as dimensões em simultâneo (espacial e temporal) como é o caso do vídeo digital e da animação. Neste tipo de *media* o tempo faz parte da sua semântica na medida em que quando a informação temporal se altera, isto é, quando a sequência dos elementos que constituem o conteúdo dinâmico se modifica, também se altera o significado do conteúdo pertencente a um dos tipos de *media* dinâmicos.

aprendizagem (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995; Aparici, 1996):

- a) o *texto* é um dos formatos de apresentação da informação mais utilizados, contribuindo para o máximo de inteligibilidade da informação, clareza dos conceitos e rigor formal (Gallego e Alonso, 1995);
- b) a *imagem* (estática, animada, em movimento) é um dos formatos de apresentação da informação privilegiados no contacto entre o aluno e a informação, uma vez que, permite ver, concretiza visualmente, evoca, sugere e simboliza (Gallego e Alonso, 1995). A associação do signo icónico ao signo linguístico terá um papel relevante no desempenho pedagógico (Lacerda, 1994);
- c) o *som*, poderá desempenhar uma função importante ao nível da motivação, e imprimir um maior realismo à situação de aprendizagem (Lacerda, 1994; Santos 2003). Ele cria o ambiente, dá ritmo, movimento e apela ao sentimento e à emoção (Gallego e Alonso, 1995).

Apesar da sua importância no suporte da mensagem pedagógica cada um destes *media* tem as suas próprias limitações, pelo que para serem superadas do ponto de vista informático, educativo e comunicativo, é determinante a sua cooperação com os outros (Aparici, 1996).

“Será importante que as aplicações disponibilizem diferentes tipos de apresentação de informação, das mais próximas do “concreto” até às mais simbólicas, passando pelas icónicas. Estas diferentes apresentações deverão estar integradas de forma a facilitar a aprendizagem das suas inter-relações” (Gomes e Duarte, 1994).

Neste contexto, a combinação dos diferentes *media* na apresentação da informação revela-se um aspecto determinante na concepção dos documentos multimédia (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995; Ferrés, 1996; Boyle, 1997). Contudo, mais do que a selecção e junção dos *media*, aspectos estruturais destes produtos³⁸, importa ponderar a escolha dos formatos mais adequados (a partir do conhecimento das suas características intrínsecas) e as formas mais apropriadas de

³⁸A integração é um aspecto essencial de um sistema multimédia e requer que os vários *media* estejam de tal modo bem integrados que possam ser apresentados via uma interface unificada e manipulados através de um única aplicação informática. Para que haja integração é necessário uma infra-estrutura que permita acomodar vários tipos de média diferentes e um meio de os apresentar conjuntamente (Ribeiro, 2004).

utilização conjunta (Lacerda e Machado, 1996) para a apresentação da informação, de forma a permitir uma integração harmoniosa das diferentes “linguagens” (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995) com o objectivo de facilitar a aprendizagem das suas inter-relações (Gomes e Silva, 1994).

Segundo Aparici (1996) um documento didáctico multimédia não é apenas o suporte de diferentes *media*, mas “*o universo de conhecimentos que compreende, em primeiro lugar, a sua própria totalidade e simultaneamente, a de cada um dos seus elementos*” (Idem, 384). Cada um dos *media* é um elemento com sentido e unidade em si mesmo que gera uma relação dinâmica com o todo, mas que adquire a sua dimensão específica na sua integração com os demais (Aparici, 1996; Ferres, 1996).

Segundo Dias et al. (1998), os diferentes *media* excedem o plano de extensões físicas da comunicação, para serem considerados como um sistema através do qual, e com o qual, é realizada a actividade mental durante a própria comunicação. “*Esta concepção supõe que o ecrã hipermédia não só mediatiza os diferentes canais de comunicação (...), (...) mas se constitui também como um medium para as metáforas da representação dos processos cognitivos ou, por outras palavras, um medium para o pensamento e a aprendizagem*” (Dias et al., 1998: 28).

Como refere Shneiderman (1992), os sistemas hipermédia sugerem que se repensem os códigos de comunicação dos diferentes *media* à escala do novo *medium*.

Revees (1993: 80) e Guerrero (2004: 17) vão mais longe e chegam mesmo a utilizar as expressões “*formato multimédia*” e “*linguagem multimédia*”, respectivamente. Apesar de entendermos pertinente esta abordagem corrobora a posição de Carvalho (2002) quando refere que ainda não está demonstrado em que medida se poderá falar de uma linguagem multimédia (formato multimédia) como um sistema simbólico próprio.

“A evolução tecnológica permite a conjunção de diferentes formatos num mesmo documento, mas falta avaliar se temos um *formato multimédia* com um sistema simbólico próprio” (Carvalho, 2002: 264).

Consideramos que, para uma integração eficaz, é determinante o conhecimento das potencialidades expressivas e artísticas dos formatos de apresentação da informação (Gallego e Alonso, 1995), uma vez que cada um deles tem uma identidade própria e desempenha um papel específico no processo de comunicação (Lacerda, 1994; Boyle,

1997; Collins et al., 1997; Stemler, 1997). Sobre cada um destes formatos vamos passar a caracterizá-los.

3.1 O texto

O texto escrito é um dos formatos mais utilizados no software educativo, na apresentação do conteúdo da informação e na ajuda, em mensagens de alerta, acção e em comandos (menus, botões, etc.), contribuindo para facilitar a inteligibilidade e rigor da informação (Gallego e Alonso, 1995).

O aparecimento do computador levou a que os investigadores de diferentes áreas do saber se debruçassem em encontrar a melhor forma de comunicar por este *medium*. Neste sentido, têm sido realizados vários estudos, com base nas recomendações existentes a propósito da apresentação do texto impresso. Contudo, o *design* do texto para apresentar no ecrã levanta um conjunto de questões específicas, nomeadamente a concepção da interface e os processos de procura e manipulação da informação.

Assim iremos abordar alguns aspectos determinantes para aumentar a inteligibilidade da informação textual, nomeadamente a nível dos aspectos tipográficos e da estrutura da informação.

3.1.1 A escrita

“There is no way of overstating the importance of the written word to the development of civilization. Computers add an extra dimension to text, making the information that was previously imprisoned on the page dynamic and interactive. Although there are other ways for the computer to communicate information to its human user – such as sound and graphics – the majority of communication is done through text” (Martin e Eastman, 1996: 169).

A invenção da escrita desenvolveu-se ao longo dos tempos, por diferentes latitudes, para suprir as necessidades do homem em fazer os seus cálculos e registar conhecimentos, não podendo, por este facto, ser atribuída a uma pessoa ou a uma sociedade (Brookfield, 1993). Ela assumiu muitas formas, desde a simples escrita por

imagens (pictografia³⁹) até aos caracteres estilizados, representando os sons de uma língua, utilizando como suporte, materiais diversificados como o papel, a cerâmica, a madeira, tecidos, entre outros, e mais recentemente, o suporte electrónico.

A escrita, enquanto transição da língua falada, desenvolveu-se em dois momentos sucessivos, cada um deles correspondendo a dois modos diferentes da mesma (Brookfield, 1993; Marcelino, 2000): *ideográfica*, oriunda da Mesopotâmia e começando por ser figurativa, representando objectos ou seres, ou servindo para exprimir sons e a *alfabética*⁴⁰.

O alfabeto, comparativamente, com os pictogramas e os ideogramas constitui uma forma diferente de escrita, uma vez que cada letra representa um som numa linguagem, e que quando associadas, por uma determinada ordem, formam palavras.

A escrita alfabética, conjuntamente, com a imprensa gerou um novo modo de comunicação e de transmissão de saberes entre os povos, substituindo o ouvido pelo olho, convertido em sentido dominante e distanciando as pessoas do som, do tacto, da resposta imediata e directa, do diálogo em presença.

A evolução tecnológica prosseguiu de forma incessante e levou ao declínio do *homem tipográfico* fazendo emergir o império do *homem electrónico* (Marcelino, 2000).

O texto tornou-se mais realista, dinâmico e interactivo (Martin e Eastman, 1996), mercê da expansão das tecnologias informáticas, nomeadamente, ao nível de

³⁹ Segundo Brookfield (1993: 8-12), as primeiras formas de escrita remontam, aproximadamente, ao ano 3000 a. C e baseavam-se num conjunto de figuras (pessoas, animais e objectos) de uso diário, designadas por pictogramas. Para se ler este tipo de escrita bastava reconhecer os símbolos, embora a sua interpretação estava envolta em alguma subjectividade. Para registar e transmitir informação complexa desenvolveram os ideogramas – símbolos que representam ideias abstractas. A escrita cuneiforme (do latim *cuneus* que significa “cunha”), cuja invenção é atribuída aos Sumérios da Mesopotâmia, há mais de 5000 anos, era uma forma de escrita adaptável, utilizada por povos com diferentes línguas. Os cerca de 800 sinais (em forma de cunhas ou triângulos com lados curtos ou direitos) podiam ser dispostos de diferentes maneiras, de modo a escrever línguas como o acádio, o antigo persa e o elamita, o sumério, etc. Sensivelmente, durante o mesmo período, os egípcios desenvolveram uma forma de pictografia designada por «hieroglífica» (do grego *hieros* “sagrado” e *glyhh* “gravar”) por ser usada em templos, túmulos e outros monumentos. Inicialmente, os hieróglifos eram simples pictogramas que incluíam aves, partes do corpo humano e objectos comuns, que com o tempo evoluíram formando um sistema complexo, ao ponto de um hieróglifo poder representar uma palavra completa ou um som. A escrita de hieróglifos, por ser uma tarefa lenta, deu origem a uma forma de escrita mais rápida e fluente (por simplificação dos complexos animais, aves e objectos, em formas mais abstractas), a hierática e mais tarde a demótica, por ser ainda mais rápida. Presumivelmente, durante o período em que os povos da região mediterrânica desenvolveram a escrita cuneiforme e os hieróglifos, os chineses criaram o seu próprio sistema de escrita – complexa combinação de pictogramas, ideogramas e sinais que indicam sons, num total de 50000 sinais.

⁴⁰ O alfabeto pensa-se que foi inventado por povos que habitavam a Síria e a Palestina, há cerca de 3600 anos. Este ter-se-á difundido a outros povos, provavelmente através dos comerciantes, que criaram alfabetos próprios para as suas línguas – o grego, o cirílico e o romano que é utilizado por todas as línguas da Europa Ocidental (Brookfield, 1993).

resolução dos ecrãs, permitindo a sua visualização, com variantes como o tamanho, tipo, estilo, cor, etc. Esta versatilidade aliada a facilidade de processamento e armazenamento dos dados converteram-no num dos formatos mais utilizados no suporte da informação digital.

3.1.2 *Design* e estruturação do texto nos hiperdocumentos

“All the elements in an interface play a role in design. But while some may be purely aesthetic and have no role in the content, text is always content. Even when words are used decoratively as part of a background or image, their meaning matters” (Kristof e Satran, 1995: 106).

A leitura em ambientes electrónicos é uma experiência dinâmica e interactiva (Allen e Eckols, 1997). Nesta medida, o potencial educativo do texto pode ir para além do texto impresso em papel, por ser concebido, actualmente “*para interagir, para animar e para mudar de acordo com as circunstâncias*” (Martin e Eastman, 1996: 172).

O grande desafio para os *designers* é conseguir equilibrar as necessidades de leitura com os conteúdos (Allen e Eckols, 1997), para que a informação suportada pelo texto seja apresentada visualmente, de forma clara e concisa, e com boa legibilidade para o utilizador. Para que tal aconteça é recomendável a formatação das diferentes variáveis (títulos, comprimento de linhas, alinhamento, tipo e tamanho de letra, etc.) para criar uma disposição organizada com uma estrutura evidente (Allen e Eckols, 1997) e coerente ao longo do documento.

Cada uma dessas variáveis individualmente pode ajudar o leitor a compreender, recordar, pesquisar ou recuperar informação. A combinação dessas variáveis cria a estrutura de representação do conteúdo da informação o que possibilita o controlo da atenção do utilizador e a condução eficaz através da exploração da informação, com implicações positivas na aprendizagem (Allen e Eckols, 1997).

Allen e Eckols (1997) sugerem algumas recomendações para a formatação do *design* das variáveis na organização da informação sobre o ecrã:

- utilizar, sistematicamente, títulos e cabeçalhos para facilitar a pesquisa, recuperação e compreensão da informação. O recurso a cabeçalhos/ títulos mantém activa a esquematização da informação na memória de curto prazo do utilizador;

- utilizar espaços verticais para facilitar a compreensão da estrutura do texto;
- utilizar os parâmetros tipográficos para conduzir a atenção do utilizador e para revelar a estrutura da informação.

Outras das referências sobre a selecção das tipologias mais adequadas para apresentação do texto em formato electrónico, resultam das tipologias consideradas no *design* do texto para apresentação no papel. Assim, com base na posição de alguns autores que defendem alguma similitude na tipologia do texto impresso em papel e no ecrã de computador, Kahn et al. (1990: 110) fazem alusão a três princípios referidos para o *design* de documentos em papel, que se podem adequar aos documentos em suporte electrónico:

- *Regras de tipologia*: a relação entre o tipo, formato e comprimento das linhas na legibilidade de um texto reveste-se da mesma importância tanto no ecrã do computador como na página impressa;
- *Consistência de formatação*: as regras para um formato consistente de documentos individuais ou de colecções de documentos são, globalmente, invariáveis. Aquando do *design* de um documento é importante que as principais regras de formatação se mantenham constantes ao longo do mesmo para melhor orientação do leitor;
- *Informação gráfica clara*: a maioria das características que determinam se uma imagem a preto e branco é clara ou confusa não diferem pelo facto da imagem estar impressa no papel ou no ecrã do computador. Alguns ajustamentos terão de ser feitos devido à baixa resolução do ecrã do computador relativamente à distância focal do utilizador e aos efeitos da luz reflectida num *media* impresso *versus* a luz transmitida num documento hipermédia em termos de contraste e sombra.

Esta aproximação é encarada de forma mais prudente por alguns autores, uma vez que, segundo Diéguez (1995), as recomendações tidas na apresentação do texto em papel podem não se aplicar, integralmente, ao texto apresentado num ecrã⁴¹, pelo que é urgente um estudo aprofundado sobre a forma de comunicar por intermédio deste

⁴¹ “Todas estas series de datos se pueden ver notablemente modificados si en lugar de analizar la lectura sobre papel, el modo convencional de presentación de la información verbal escrita, se estudia la lectura sobre pantalla” (Diéguez, 1995: 100).

medium (Shneiderman, 1992).

3.1.2.1 Clarificação da estrutura do texto

Segundo, Martin (1992), os hiperdocumentos devem ser altamente estruturados. É assim fundamental uma organização adequada de modo que a estrutura e significado do conteúdo da informação apresentada sejam claras para o utilizador.

Dos estudos realizados sobre a eficácia comunicativa da linguagem verbal (escrita) depreendem-se, dois aspectos básicos na leitura e interpretação de um texto escrito: a *legibilidade* (Doermann e Furuta, 1993; Diéguez, 1995; Kristof e Satran, 1995; Martin e Eastman, 1996) e a *leituralidade*⁴² (Diéguez, 1995).

A legibilidade, ou seja a capacidade do utilizador encontrar, identificar, discriminar e absorver um texto é o factor mais importante quando se utiliza o texto como formato de apresentação da informação (Martin e Eastman, 1996).

De acordo com Diéguez (1995) a legibilidade pressupõe, para além da capacidade do sujeito em recrear a forma sonora das palavras através da correspondência do fonema ao respectivo grafema, o conjunto de características formais do texto que facilitam a identificação correcta dos grafemas. A legibilidade é assim determinada, justamente, pela facilitação tipográfica⁴³ (Diéguez, 1995), ou seja depende de factores, como: tipo, tamanho, estilo e disposição do texto (Martin e Eastman, 1996: 174).

A legibilidade dos textos aumenta com a utilização de letras verticais em vez das letras em itálico; com a utilização de maiúsculas⁴⁴ e minúsculas⁴⁵ em vez da utilização exclusiva de letras maiúsculas (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994; Diéguez, 1995; Martin e Eastman, 1996), diminuindo o aparecimento de problemas ergonómicos, nomeadamente a fadiga visual associada à leitura nos ecrãs de computador (Kristof e Satran, 1995).

⁴² Este termo resulta da tradução da palavra “*lecturabilidad*” empregue por Diéguez (1995: 98).

⁴³ Diéguez (1995: 98) baseia-se nos estudos desenvolvidos por Tinker sobre os elementos tipográficos do texto: tamanho e tipo de letra, alinhamento, espaçamento horizontal/vertical, etc.

⁴⁴ Em linguagem tipográfica, as maiúsculas designam-se por caixa-alta. A expressão provém da colocação dos caracteres maiúsculos nos compartimentos superiores do cavalete de composição tipográfica (Fidalgo, 1998).

⁴⁵ Também designada por caixa-baixa (Diéguez, 1995). A designação caixa-baixa refere-se, em linguagem tipográfica, às letras minúsculas. A expressão provém da colocação dos caracteres minúsculos nos compartimentos inferiores do cavalete de composição tipográfica (Fidalgo, 1998).

A *leituralidade*⁴⁶ refere-se à facilitação da compreensão do sentido do texto, apoiado nas características intrínsecas da mensagem, sem considerar o aspecto gráfico. Neste contexto, com base em resultados de investigações levadas a cabo por docentes da Universidade de Salamanca, Diéguez (1995: 101-102), considera que um texto é tanto mais inteligível quanto mais se aproximar das seguintes características: utilizar palavras usuais⁴⁷; utilizar frases curtas; utilizar um número reduzido de parênteses; utilizar palavras curtas, em vez das palavras compridas; utilizar nomes próprios e pronomes pessoais.

No entanto, o requisito básico para que o texto seja compreensível, está relacionado com a sua coerência sintáctica e com o cumprimento das regras gramaticais e de pontuação (Rivlin et al., 1990).

A inteligibilidade de um texto depende ainda da quantidade de informação existente num ecrã e da forma como está redigida. A mensagem por ele veiculada deve ser simples e limitada ao mínimo necessário (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994; Boyle, 1997:163) para tornar possível a sua leitura sem necessidade de esforço (Allen e Eckols, 1997), pois, para além dele, é necessário incluir outros elementos na interface.

Há, contudo, outras variáveis que podem condicionar a leitura, como a resolução e o contraste do monitor, a distância e a posição do utilizador face ao ecrã, as condições de iluminação do espaço físico (Fernandes, 1995), que, apesar disso, não serão abordados por extravasar o âmbito deste trabalho.

Seguidamente, iremos focar alguns aspectos que contribuem para a clarificação da estrutura e do conteúdo da informação textual.

Dividir o texto em pequenos blocos coerentes

A quantidade de texto no ecrã deve ser limitado ao estritamente necessário e apresentado em pequenos e concisos blocos de informação (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994; Allen e Eckols, 1997; Boyle, 1997), separados por um espaço em branco (Orr et al., 1994), para não sobrecarregar a memória (Allen e Eckols, 1997). O texto não essencial deve estar oculto de modo a ser acedido apenas quando necessário (Allen e

⁴⁶ A compreensão do sentido do texto supõe uma série de processos cognitivos, mediante a utilização de diversos recursos, que o autor designa por “estilísticos”, tais como: complexidade da frase, utilização de vocábulos usuais, etc. (Diéguez, 1995: 98).

⁴⁷ O autor considera que o conceito de “usualidade” está associado ao tipo de vocabulário mais utilizado em certas situações (Diéguez, 1995: 102).

Eckols, 1997). Os utilizadores não gostam de ler grandes quantidades de texto sobre o ecrã (Cooper et al., 1996) por ser uma tarefa pouco agradável (Carvalho, 2001a). Segundo Orr et al. (1994) e Nielsen (1999), a leitura do texto sobre o ecrã é mais difícil e torna-se mais lenta, em, respectivamente 28 e 25 por cento, do que sobre o texto impresso. Nielsen (1999), recomenda que os textos sejam menores em 50% do que em publicações normais.

Em geral, o tamanho de cada bloco de informação está relacionado com a complexidade, familiaridade e a estrutura conceptual do assunto (Allen e Eckols, 1997), não devendo, contudo, por regra, exceder mais de 100 linhas (Martin, 1992). No entanto, este procedimento, pode acarretar alguns constrangimentos nomeadamente em assuntos que não sejam adaptáveis em pequenos blocos. Os pequenos blocos podem quebrar o assunto ao não conseguirem representar a ligação entre os mesmos (Allen e Eckols, 1997).

Para blocos de texto de tamanho superior ao ecrã ou à janela poder-se-á recorrer ao *scrolling* ou preferencialmente ao *paging* (Fernandes, 1995). Quando se pretenda incluir grandes quantidades de texto, sem recurso ao *scrolling*, deve-se sectionar o texto, de forma que em cada ecrã apareça uma secção completa (Rivlin et al., 1990), correspondendo cada secção a uma ideia principal.

Usar um número mínimo de palavras

Uma frase não deve ter palavras desnecessárias, e conseqüentemente um parágrafo não deve ter frases dispensáveis. Segundo Martin (1992) existem duas maneiras principais para usar poucas palavras: omitir palavras supérfluas e diminuir a fraseologia.

Usar frases curtas e com poucos itens

O grau de dificuldade de um texto é avaliado em função da complexidade do vocabulário e da extensão das frases utilizadas (Allen e Eckols, 1997).

As frases devem ser curtas, claras e tão fáceis de ler quanto possível. Como regra básica uma frase não deve exceder mais de 50 palavras (Martin, 1992). Devem também ser evitadas frases com muitos itens separados por vírgulas ou por ponto e vírgula (Martin, 1992). Nestes casos a informação deve ser apresentada em forma de

lista (Martin, 1992; Orr et al., 1994), criando, por esta via, padrões visuais que facilitam o utilizador na organização e exploração da informação (Martin, 1992). Orr et al. (1994) recomenda organizar a informação complexa em tabelas para ajudar o utilizador a assimilar a informação

Usar parágrafos curtos

Nos hiperdocumentos devem ser evitados os parágrafos longos, não devendo por isso, regra geral, excederem as 20 linhas, para evitar sobrecarga de informação. Contudo também não se devem privilegiar os parágrafos demasiados curtos uma vez que os conteúdos de cada unidade de informação poderão não ficar, devidamente, consolidados (Martin, 1992). Assim, um texto bem redigido deve integrar parágrafos de diferentes tamanhos, devendo, a primeira frase de cada parágrafo, sugerir o assunto do parágrafo (Martin, 1992).

Usar títulos e cabeçalhos para apresentar as ideias principais e criar a estrutura

Títulos e cabeçalhos podem ser uma preciosa ajuda à navegação (Orr et al., 1994), facilitando ao utilizador, procurar, recuperar e rememorar a informação a partir do texto (Allen e Eckols, 1997). Constitui ainda um mecanismo valioso para criar a estrutura da informação do ecrã e conduzir a atenção do utilizador para as ideias nucleares (Orr et al., 1994; Allen e Eckols, 1997), contribuindo, por esta via, para evitar a sobrecarga da informação (Allen e Eckols, 1997).

A este respeito, Allen e Eckols (1997) referem estudos desenvolvidos que sugerem que títulos/ cabeçalhos são determinantes para a exploração de documentos longos. A sua eficácia está, contudo, dependente de vários factores, nomeadamente: a redacção, os conhecimentos anteriores dos utilizadores e o limite de uma ou duas palavras na composição do título/ cabeçalho.

Usar voz activa antes da voz passiva

A voz activa é mais fácil de ler e compreender na medida em que as frases são, normalmente, mais directas e contêm menos palavras (Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997).

Usar frases afirmativas em vez de frases negativas

As frases afirmativas são mais directas e, por conseguinte, mais fáceis de ler do que as negativas. Isto é particularmente verdade quando as frases contêm múltiplas negativas (Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997).

Evitar abreviaturas, siglas e iniciais

Embora as abreviaturas, as siglas e as iniciais possam economizar espaço na interface devem ser evitadas salvo quando as mesmas são evidentes para o público a que se destina (Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997). As abreviaturas, siglas e iniciais pode aumentar o nível de dificuldade de passagem da informação, por o leitor se esquecer facilmente do seu significado. Além do mais, o empenho extra necessário para lembrar o seu significado aumenta o esforço para processar e lembrar a informação textual (Allen e Eckols, 1997).

Sempre que se utilizem abreviaturas pela primeira vez devem ser explicadas no seguimento do texto. Além disso, deve providenciar-se um dicionário de abreviaturas disponível ao utilizador (Martin, 1992; Fernandes, 1995).

Evitar calão ou gíria e palavras desconhecidas

Evitar a utilização de calão, gíria, idiomas locais, eufemismos, palavras técnicas a não ser que o público a que se destinam esteja familiarizado com os termos. Caso contrário, os leitores poderão ter dificuldades para ler, compreender e rememorar a informação (Allen e Eckols, 1997).

Utilizar palavras, frases e exemplos concretos

Os utilizadores acham mais fácil de ler e processar palavras e ideias concretas do que ideias abstractas (Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997). Palavras e conceitos concretos são mais fáceis de entender porque criam uma imagem mental no leitor. Allen e Eckols (1997), referem estudos que sugerem que imagens mentais fortes podem ajudar o leitor a recordar e a relacionar informação, previamente aprendida (como definições), com a informação que está a ler.

Usar vocabulário comum

O nível de dificuldade de leitura de um texto é medido, entre outros factores, com base no vocabulário utilizado (Diéguez, 1995; Allen e Eckols, 1997). Deve por isso ser utilizado vocabulário de uso corrente do utilizador, na medida em que palavras desconhecidas tornam-se difíceis de interpretar reduzindo desta forma a legibilidade do texto. Isto tornará fácil a leitura, o processamento e rememoração da informação. Estudos mostram que o texto com palavras desconhecidas são mais difíceis para o leitor processar e recordar do que texto baseado em palavras de uso frequente e comum.

Usar desenhos e ilustrações para complementar e suportar o texto

Prover desenhos, tais como as imagens, ícones para complementar e suportar a informação textual. Os desenhos ajudam o leitor a recordar a informação, previamente aprendida. Em algumas situações as imagens podem ser mais fáceis para o leitor processar e reconhecer do que palavras (Allen e Eckols, 1997). Além do mais para clarificar o assunto, as imagens ajudam o leitor a organizar informação e a relacioná-la com aquilo que já conhecem. As imagens devem ter legendas e ser claras e fáceis de identificar. As imagens e o texto devem suportar-se mutuamente, e ser colocados perto um do outro.

Recorrer a citações, perguntas ou fotografias para suportar o texto

Utilizar elementos de acompanhamento, como citações, perguntas ou fotografias para aumentar a compreensão e o interesse do leitor pelo texto. Estudos sugerem que este tipo de material de suporte espalhado pelo texto poderá aumentar o nível de interesse do leitor (Allen e Eckols, 1997). Assim, ao prestar mais atenção, estará mais apto a processar e armazenar a informação na memória e recordá-la mais tarde (Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997).

Apresentação visual

Sendo os hiperdocumentos, em parte, um meio visual, é por demais importante a organização da informação. Nessa medida, Martin (1992), sugere a criação de padrões visuais para ajudar o leitor a organizar as ideias. Assim, as frases semelhantes podem ser dispostas, verticalmente, para que as palavras iguais fiquem alinhadas.

3.1.2.2 Parâmetros tipográficos

A apresentação de um texto não pode ser vista como uma estrutura uniforme na qual todos os conceitos têm a mesma importância. Estas estão, frequentemente, hierarquizadas, contendo elementos principais e elementos subordinados (Allen e Eckols, 1997). Nesta medida o *design* do texto deverá ter em consideração, entre outros, aspectos inerentes aos parâmetros tipográficos (Doermann e Furuta, 1993; Lacerda, 1994; Martin e Eastman, 1996; Allen e Eckols, 1997), como designação genérica dos aspectos relacionados com os caracteres (tipo, tamanho e estilo), espaçamento e alinhamento do texto (Lacerda, 1994). Os aspectos tipográficos constituem o elemento determinante em documentos suportados pelo texto, tabelas, mapas (Santos, 2003).

A este respeito, Doermann e Furuta (1993: 1) ao se referirem às características tipográficas, assumem uma posição mais abrangente ao subdividi-las em duas categorias: *sintáctica* e *estilística*. As categorias *sintácticas* (ortografia, pontuação, etc.) estão associadas aos requisitos gramaticais de uma língua, enquanto que as características *estilísticas* (selecção da fonte, linha e espaço da palavra, margens, etc.) ocupam-se da disposição e da qualidade gráfica dos documentos. Não partilhamos na íntegra desta divisão, por entendermos que o aspecto sintáctico não deverá ser entendido como uma característica tipográfica, pelo que a análise tipográfica que nos propomos desenvolver centra-se, exclusivamente, na segunda categoria: *estilística*.

3.1.2.2.1 Letra - tipo, tamanho e estilo

Ao longo dos tempos foram-se desenvolvendo aspectos relacionados com o domínio tipográfico, como resposta ao modo como lemos. A dimensão, a força, a orientação, a harmonia e a simplicidade são factores que influenciam a legibilidade, isto é, o modo como se processa a visualização e a percepção das letras⁴⁸ e palavras num hiperdocumento. Assim, a selecção dos parâmetros tipográficos de um hiperdocumento requer um estudo aprofundado das suas características, afim de se alcançar uma boa ergonomia do produto final (Lacerda, 1994). Estas variáveis (tipo, tamanho, cor, etc.) são determinantes para enfatizar o texto (Rivlin et al., 1990; Martin e Eastman, 1996; Bagui, 1998), tornando-o mais apelativo e expressivo.

⁴⁸ A designação “letra” compreende os caracteres do texto, quer sejam letras, algarismos ou sinais de pontuação.

Tipo

O tipo⁴⁹ de letra pode ser utilizado para chamar a atenção para diferentes zonas e aspectos num texto, quebrando desta forma a rotina visual e facilitando a selecção da informação. No entanto, Martin e Eastman (1996: 175), recomendam moderação na sua utilização, pois consideram que o recurso a vários tipos, no mesmo ecrã, podem criar a desordem e um efeito visual fatigante.

Actualmente, dispomos de uma variedade de tipos de letra que, segundo Lacerda (1994), podem ser classificadas em letras: com serifa, sem serifa e *Script*⁵⁰ (figura 3.1).

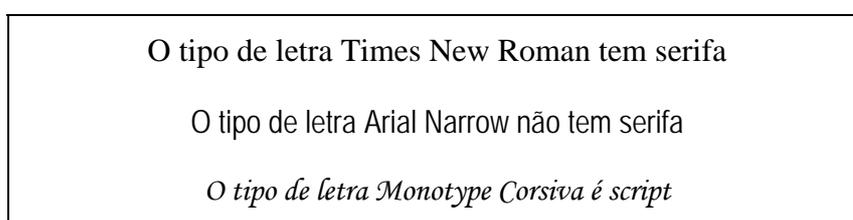


Figura 3.1 – Tipos de letra com serifa, sem serifa e *Script*

A importância que advém de um tipo de letra prende-se com o facto de “*terem pequenos pés e braços, serifa, ou não, sem serifa*” (Martin e Eastman, 1996: 172).

Da análise da literatura, no que se refere ao tipo⁵¹ de letra, apesar de não ser consensual, prevalecem as recomendações no sentido da utilização de letras sem serifa, no corpo do texto e com serifa para pequenas partes do texto.

Boyle (1997) defende a utilização da fonte sem serifa no corpo do texto, por sobrecarregar menos o monitor, na medida em que necessita de menos *pixels* para reproduzir uma letra, por oposição à fonte com serifa. Chan (1997) considera que a maioria dos tipos de letra com serifa, apresentam um aspecto confuso, pelo facto de ser extremamente difícil reproduzir as serifas na baixa resolução de um ecrã, devendo, por isso, utilizar-se fontes sem serifas. Martin e Eastman (1996: 175), consideram o recurso

⁴⁹ Um tipo é um conjunto completo de letras desenvolvidas de acordo com um desenho. O primeiro tipo de letra foi desenhado por Johannes Gutenberg – tipo gótico (Brookfield, 1993).

⁵⁰ Segundo Fidalgo (1998), os tipos *Cursivos (script)* desenvolvidos a partir dos textos escritos nas Chancelarias e pelo interesse por eles demonstrado no Renascimento, tiveram um período de cerca de dois séculos, a partir da invenção da imprensa, em que se podiam considerar uma família tipográfica autónoma. Ao longo do tempo foram perdendo essa autonomia, passando, actualmente a ser apenas variantes de qualquer classe tipográfica, cujas funções se resumem à diferenciação de partes do texto (citações e destaques).

⁵¹ A expressão tem origem na tipografia primitiva de caracteres móveis (caracter tipográfico), tendo perdurado ao longo do tempo, pelo que ainda hoje se aplica a cada um dos elementos constituintes do texto impresso (Fidalgo, 1998).

a fontes⁵² sem serifa indicado para as ajudas das aplicações e nos livros para crianças, por serem tipos de letras pouco formais. As fontes com serifa, mais formais, recomendam-se para o uso nos títulos afim de se promover o contraste com o corpo do texto (Carvalho, 2001a).

Esta ideia não é perfilhada por outros autores (Martin, 1992; Lacerda, 1994; Nielsen, 1999), que defendem uma utilização, oposta: fonte com serifa para o corpo do texto e sem serifa para pequenas parcelas de texto, títulos e subtítulos. Brookfield (1993) considera que os tipos de letra com serifa são mais fáceis de se ler, na medida em que as serifas formam um elo entre as letras o que facilita a integração da palavra. Também, Kristof e Satran (1995) advogam a utilização de fontes com serifas, nomeadamente, quando aplicadas em tamanhos pequenos, em virtude da serifa criar o efeito de reforço da linearidade horizontal da fonte (Martin e Eastman, 1996) e, consequentemente, aumentar a legibilidade do texto.

Não sendo consensual e, por esse facto, discutível a opção pelo tipo de letra (com serifa/ sem serifa) parece-nos evidente que quanto mais elaboradas forem as fontes mais difícil se torna a sua leitura (Martin e Eastman, 1996), nomeadamente em ecrãs mais pequenos e com fraca resolução.

Nos CDs analisados constatámos que, aqueles destinados para um público alvo mais jovem, e que integravam uma reduzida quantidade de texto, com a prevalência para as letras, palavras ou frases curtas, a maioria apresentava letra sem serifa, o que nos parece uma opção acertada.

Para além destes tipos de letra existe uma grande variedade de letras com *design* (WordArt) que são visualmente atractivas. Porém, este tipo de letra não nos parece recomendado para texto por ser pouco legível, devendo ficar a sua utilização confinada aos títulos, e garantindo-se a uniformidade da letra nos vários ecrãs de um documento.

Tamanho

A dimensão da letra é, normalmente, calculada em função do tamanho do corpo⁵³ utilizado, que é determinado, segundo Diéguez (1995: 99), pela “*altura do*

⁵² Tradicionalmente, abrangia um conjunto completo de caracteres, formando uma família tipográfica. Actualmente, é aplicada como sinónimo de “tipo” (Fidalgo, 1998).

⁵³ A altura de um carácter tipográfico, por convenção, corresponde à medida vertical (em pontos) da letra “x” minúscula da fonte a que esse carácter pertence (Fidalgo, 1998).

*olho*⁵⁴ das letras.

Com base nos estudos de Tinker, Diéguez (1995) apresenta os valores mais indicados de tamanho de letra em função da idade (quadro 3.1):

IDADE	CORPO	ALTURA
6 anos	Tipo 18	3 mm.
	Tipo 14	2,3 mm.
7 anos	Tipo 16	2,7 mm.
	Tipo 14	2,3 mm.
9 anos	Tipo 12	2 mm.
10 anos ...	Tipo 12	2 mm.
	Tipo 10	1,7 mm.
Adultos	Tipo 8	1,3 mm.

Quadro 3.1 – Valores mais indicados de tamanhos das letras em função da idade, a partir dos estudos de Tinker (Diéguez, 1995: 99)

Sobre esta questão, Kahn et al. (1990), chamam a atenção para o facto do tamanho seleccionado no ecrã dever ser maior do que o utilizado em documentos impressos em papel. Neste sentido, Kristof e Satran (1995) e Rivlin et al. (1990) consideram o tamanho doze como o mais pequeno considerado confortável e legível, na maioria das fontes, estando este, em última análise, condicionado à fonte seleccionada (Lacerda, 1994; Carvalho, 2001a) e ao tipo de computador (PC ou Mac), como refere Carvalho (2001a). Alguns autores (Kahn et al., 1990; Carvalho, 2001a) chegam mesmo a recomendar a variação do tamanho entre os 12 e os 14 pontos para o corpo de texto e de 14 a 16 pontos para títulos (Kahn et al., 1990). O tamanho da letra utilizada nos títulos deve ser maior, no mínimo em dois pontos, em relação ao tamanho utilizado no corpo do texto (Kristof e Satran, 1995).

Rivlin et al. (1990), sugerem que para leitores individuais, os caracteres tenham pelo menos 4 mm de altura ou 12 pontos. Quanto à indicação da altura pode não ser suficiente para a selecção de uma letra que garanta boa legibilidade, porquanto esta está relacionada com o tipo de letra (figura 3.2).

⁵⁴ Tradução da expressão "altura de ojo" utilizada por Diéguez (1995: 99) para se referir à altura das letras minúsculas:  altura de olho

Arial	Este tipo de letra tem 12 pontos de altura.
Impact	Este tipo de letra tem 12 pontos de altura.
Century Gothic	Este tipo de letra tem 12 pontos de altura.
Times New Roman	Este tipo de letra tem 12 pontos de altura.

Figura 3.2 – Tipos de letra com 12 pontos de altura

Rivlin et al. (1990) e Bagui (1998) consideram que o tamanho da letra pode também ser usado para destacar texto, pelo que quanto maior o tamanho da letra maior é o grau de importância atribuída à informação veiculada pelo texto (Rivlin et al., 1990).

Fernandes (1995) refere uma outra classificação relativamente ao tamanho da letra – a largura. A largura dos caracteres pode ser ou não constante: por exemplo na letra - *Courier New* - todos os caracteres têm a mesma largura, enquanto que na letra - *Times New Roman* - os caracteres têm larguras diferentes.

Estilo

O estilo destina-se a tornar o significado do texto mais claro e expressivo, mediante uma alteração gráfica (como sublinhado, negrito, itálico⁵⁵, etc.) e a despertar a atenção do utilizador para um determinado conceito ou expressão relevante (Rivlin et al., 1990; Martin, 1992; Allen e Eckols, 1997), devendo por isso ser apenas utilizado em palavras destacadas ou em pequenas expressões e não no texto contínuo (Rivlin et al., 1990). Este procedimento deverá ser feito com moderação para não dificultar a legibilidade do texto, não sendo por isso aconselhável utilizar mais do que uma técnica para enfatizar e diferenciar a informação no ecrã (o excesso pode reduzir a sua eficácia) e devendo as partes evidenciadas não exceder 10 por cento da informação visualizada (Orr et al., 1994).

O estilo de texto pode assumir várias categorias (Martin e Eastman, 1996): cor, tipo e tamanho de letra (Orr et al., 1994) e ênfase.

O recurso ao itálico, *reverse video* ou ao efeito de cintilar deve ser feito com a máxima descrição e ser confinado aos títulos ou cabeçalhos (Orr et al., 1994). Segundo

⁵⁵ O itálico pode trazer problemas de visualização, mesmo em monitores de alta resolução, uma vez que o computador não apresenta no ecrã as linhas diagonais bem definidas (Martin e Eastman, 1996).

Lacerda (1994) o estilo da letra é preferível ao cintilar porque não perturba a leitura. O estilo sublinhado deverá ser evitado, sendo, mesmo assim, melhor tolerado em cabeçalhos (Rivlin et al., 1990).

A utilização exclusiva de letras maiúsculas deve restringir-se a pequenos fragmentos de texto sobre o qual se pretenda chamar a atenção dos leitores, nomeadamente em títulos e subtítulos (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994), por a sua utilização em quantidades de texto consideráveis poder diminuir a sua legibilidade. As formas dessas letras ocasionam blocos de texto com uma aparência uniforme que diminuem em cerca de 10% a velocidade de leitura (Nielsen, 1999). A generalidade dos autores (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994; Diéguez, 1995; Martin e Eastman, 1996; Nielsen, 1999) recomendam a utilização simultânea de maiúsculas e minúsculas para o texto contínuo.

Em síntese deve ser utilizado um número restrito de tipos, tamanhos e estilos de letra de forma a assegurar a coerência ao longo de todo o documento, para que o utilizador se sinta rapidamente familiarizado com as convenções utilizadas, facilitando a sua exploração (Shneiderman, 1992).

3.1.2.2 Espaçamento vertical do texto

O espaçamento vertical visa separar, visualmente, os títulos/ subtítulos do corpo do texto, os nós de informação e as linhas entre si. O recurso sistemático a espaços verticais ajuda o utilizador a perceber a estrutura do texto (Allen e Eckols, 1997).

Martin e Eastman (1996) consideram que os programadores das aplicações, nem sempre se preocupam com os espaços verticais nos documentos, o que pode contribuir para a falta de legibilidade de um texto: linhas muito próximas são difíceis de se ler, nomeadamente, quando se utilizam tipos de letra sem serifa. Estas fontes precisam de um espaço adicional para que os olhos do leitor não se distraiam, uma vez que deixam de ter, como elemento de orientação, a serifa.

Rivlin et al. (1990) consideram que o espaçamento entre linhas está directamente relacionado com o tipo e tamanho de letra utilizado, sendo por isso a sua dimensão variável, devendo, no entanto, ser sempre o suficiente, por forma, a evitar que os caracteres se confundam.

Alguns autores (Rivlin et al., 1990; Lacerda, 1994) advogam que o espaçamento

duplo entre as linhas se revela mais adequado para conseguir-se maior legibilidade do texto. A este respeito Lacerda (1994) refere um estudo implementado por Kruk e Muter (1984) que investigaram se o tipo de espaçamento vertical utilizado num texto apresentado no ecrã, nomeadamente, o espaçamento entre linhas, tinha influência na velocidade de leitura. Com base em dois textos formatados com dois tipos de espaçamento (espaço simples e espaço duplo) concluíram que a velocidade média de leitura era de 10,9% mais baixa nos textos de espaçamento simples em relação aos textos de espaçamento duplo. Rivlin et al. (1990) defendem, como forma de melhorar a legibilidade do texto, caso não seja possível obter caracteres com tamanho maior, o aumento do espaçamento entre linhas.

Quanto ao espaçamento entre parágrafos, Kahn et al. (1990) e Martin (1992) consideram que a introdução de uma linha em branco aumenta a legibilidade da mensagem e ajuda o utilizador a procurar, manter e organizar, mentalmente, a informação em blocos separados. Rivlin et al. (1990) referem que este tipo de formatação, colocação de uma linha em branco para identificar os parágrafos, é preferível à indentação⁵⁶ da primeira linha.

Orr et al. (1994) referem ainda como técnica de formatação a existência de um espaço em branco considerável para separar os blocos de informação. Assim, quanto maior a separação, maior é a distinção (Rivlin et al., 1990) entre os mesmos.

3.1.2.2.3 Espaçamento horizontal do texto

O espaçamento horizontal do texto refere-se ao tipo de indentação, ao tamanho das linhas, ao espaçamento entre caracteres e ao espaço entre as palavras em função do alinhamento do texto.

Martin e Eastman (1996) referem que a disposição do texto deve facilitar a localização da palavra e da linha seguinte, uma vez que, a rapidez de leitura está condicionada pelo tempo de localização desses dois elementos (palavra e frase). Por esta razão Martin (1992) e Rivlin et al. (1990) sugerem que os parágrafos sejam indentados na primeira linha para que o leitor se aperceba, claramente, do início do parágrafo. Tal procedimento permite a organização da informação no ecrã e facilita a

⁵⁶ A indentação corresponde, regra geral, à introdução de espaços em branco do lado esquerdo do texto.

sua consulta (Lacerda, 1994). Podem ainda ser indicados para apresentar informação suplementar (Fernandes, 1995).

Relativamente a esta questão, Martin (1992) e Martin e Eastman (1996) tecem as seguintes considerações:

- o leitor utiliza, de forma subconsciente, elementos de orientação durante a leitura de um texto: letras maiúsculas no princípio da frase e indentação nas margens do texto, razão pela qual estes elementos devem constar do texto;
- para aumentar a legibilidade do documento, devem ser utilizadas diferentes indentações e espaçamentos entre os blocos de informação, em vez de texto contínuo;
- devem ser evitadas as linhas longas no texto por serem mais difíceis de ler (Kristof e Satran, 1995) e dificultarem a localização do início da linha seguinte.

O espaçamento entre os caracteres pode ser normal, expandido e comprimido, sendo que, estes dois últimos, geram textos com menor legibilidade, como podemos verificar na figura 3.3.

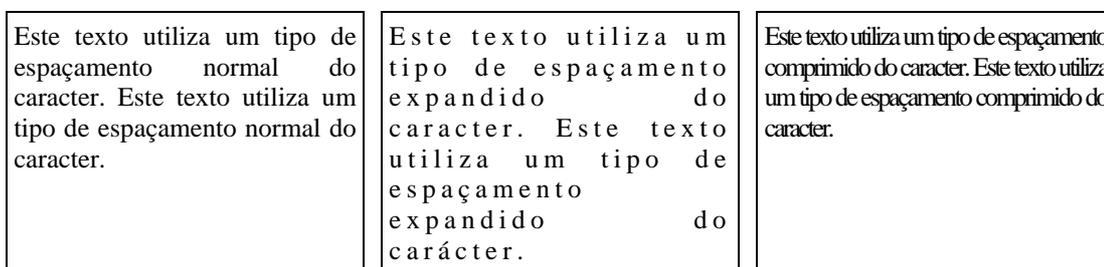


Figura 3.3 – Espaçamento entre caracteres: normal, expandido e comprimido

Leedham (1993 *apud* Fernandes, 1995) refere que o espaçamento entre caracteres deve ser, aproximadamente 10% do espaçamento entre palavras.

O espaçamento entre palavras deve ser constante (Smith e Moiser, 1986 *apud* Fernandes, 1995) para facilitar a legibilidade do texto, o que poderá ser conseguido com o seu alinhamento à esquerda.

3.1.2.2.4 Alinhamento do texto

A disposição do texto no ecrã do computador reveste-se de grande importância,

podendo contribuir para facilitar a leitura. Um dos aspectos a considerar na disposição horizontal do texto contínuo, prende-se com o alinhamento (figura 3.4). Este pode ser alinhado à esquerda, à direita, ao centrado e justificado (à esquerda e à direita).

<p>O alinhamento à esquerda dispõe as linhas do texto alinhadas verticalmente do lado esquerdo. O texto apresenta descontinuidade à direita.</p>	<p>O alinhamento à direita dispõe as linhas do texto alinhadas verticalmente do lado direito. O texto apresenta descontinuidade à esquerda.</p>	<p>O alinhamento ao centro dispõe as linhas do texto alinhadas verticalmente ao centro. O texto apresenta descontinuidade à direita e à esquerda.</p>	<p>O alinhamento justificado dispõe as linhas do texto alinhadas de ambos os lados. O texto não tem descontinuidade mas o espaçamento entre palavras pode torná-lo pouco estético.</p>
---	--	--	---

Figura 3.4 – Tipos de alinhamento do texto

O texto ao ser alinhado a uma margem cria um contraste com o fundo, podendo este, ser usado criativamente, uma vez que incorpora informação adicional ao texto (Martin e Eastman, 1996).

O alinhamento sugerido na literatura (Rivlin et al., 1990; Lacerda, 1994; Orr et al., 1994; Martin e Eastman, 1996; Nielsen, 1999), como mais adequado para formatar o texto contínuo, é o alinhamento à esquerda, garantindo um espaçamento constante entre as palavras (Smith e Moiser, 1986 apud Fernandes, 1995) e uma leitura mais rápida (Nielsen, 1999).

O alinhamento à direita e ao centro não são recomendáveis por produzirem uma margem irregular que dificulta a leitura (Rivlin et al., 1990; Lacerda, 1994).

O alinhamento à direita, embora possa dificultar a leitura, poderá ter vantagens onde o texto é associado a alguma coisa (imagem), do lado direito do ecrã. Desta forma, por força da disposição, o texto surge próximo da imagem o que pode induzir a uma associação das palavras com a imagem (Martin e Eastman, 1996).

No alinhamento ao centro, cada linha do texto é disposta no centro do ecrã, sendo recomendada a sua utilização, nomeadamente para os títulos/ cabeçalhos e subtítulos (Rivlin et al., 1990; Lacerda, 1994; Orr et al., 1994; Martin e Eastman, 1996).

No alinhamento justificado, o texto é visualmente apresentado numa coluna, por estar justificado, simultaneamente, nas duas margens (à esquerda e à direita). Em consequência desta disposição, principalmente, quando apresentado em colunas muito estreitas, o texto torna-se pouco legível ao desenvolver entre as palavras espaços inconstantes e variáveis, criando o “efeito de fractura disforme” (Martin e Eastman,

1996: 180). Muitas vezes para se contornar esta situação recorre-se à hifenização⁵⁷, ficando metade de uma palavra no fim de uma linha e a outra metade no início da linha seguinte, o que pode causar quebras de leitura e diminuir a sua legibilidade (Rivlin et al., 1990), pelo que deve ser evitada (Orr et al., 1994).

A maioria dos CDs que analisámos utiliza o alinhamento à esquerda nos textos contínuos, embora tenhamos encontrado outros tipos de alinhamentos, existindo inclusive alguns sem coerência interna neste aspecto, ao terem, simultaneamente, alinhamento à esquerda e ao centro nas janelas de texto.

Para concluir este ponto, sistematizamos no quadro 3.2, informação relevante, sob a forma de recomendações, constante da literatura⁵⁸ analisada, sobre diferentes aspectos, com a designação genérica de parâmetros tipográficos:

Parâmetros tipográficos	Opções possíveis	Recomendações constantes na literatura
Tipo de letra	Com serifa/ sem serifa e <i>script</i>	Apesar de não ser consensual, consideramos: letra sem serifa para o corpo do texto e com serifa para pequenas porções de texto (título).
Tamanho da letra	Variável em função dos tipos de letra utilizados	Dependendo do tipo de letra: corpo do texto, tamanhos iguais ou superiores a 12 pontos, títulos/ cabeçalho, 2 pontos acima.
Estilo de letra	Sublinhado; negrito; itálico; combinações entre os estilos referidos anteriormente	A sua utilização não deve exceder 10% da informação visualizada, restringindo-se apenas ao realce de palavras ou expressões.
Alinhamento do texto	Direita; esquerda; centrado; justificado	Recurso ao alinhamento à esquerda para o corpo do texto, ficando as outras opções de alinhamento para pequenas porções de texto.
Espaçamentos:		
▪ Entre caracteres	▪ Variável (normal, expandido e comprimido)	▪ Não deve ultrapassar 10% do espaçamento entre palavras.
▪ Entre linhas	▪ Variável, sendo os mais comuns: 1 linha (simples); 1,5 linhas; 2 linhas (duplo)	▪ Espaçamento duplo
▪ Entre parágrafos	▪ Com linhas em branco/ sem linhas em branco	▪ Espaço de linha ou linhas em branco entre parágrafos

Quadro 3.2 – Parâmetros tipográficos a considerar no *design* de texto em documentos multimédia

⁵⁷ Divisão da palavra por um hífen – pequeno traço horizontal.

⁵⁸ Kahn et al., 1990; Rivlin et al., 1990; Martin, 1992; Doermann e Furuta, 1993; Lacerda, 1994 ; Orr et al., 1994; Diéguez, 1995; Fernandes, 1995; Kristof e Satran, 1995; Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997; Carvalho, 2001a.

3.1.2.3 A cor

A cor pode ajudar a estruturar o assunto sobre o ecrã de visualização e orientar o utilizador através do mesmo na pesquisa, exploração e retenção da informação (Moderno, 1992; Preece et al., 1994; Allen e Eckols, 1997). Nesta medida, Allen e Eckols (1997) sugerem a utilização da cor para:

- realçar diferentes áreas funcionais;
- distinguir entre diferentes tipos de informação;
- estabelecer ligação entre blocos de informação relacionados;
- destacar informação relevante;
- ajudar os utilizadores a compreenderem ecrãs complexos.

A cor pode assim ser usada para direccionar a atenção do utilizador e realçar o significado do conteúdo. Quando a cor contrasta com os elementos envolventes, chama a atenção do utilizador, pelo que, pode ser utilizada para o conduzir através da informação (Allen e Eckols, 1997).

Estudos realizados sugerem que a cor pode auxiliar a aprendizagem e a pesquisa através do texto electrónico (Allen e Eckols, 1997). Segundo Nielsen (1990), a cor pode facilitar os utilizadores a recordarem-se da localização, de determinada informação, previamente, lida em textos longos.

No entanto, as experiências realizadas por Wright e Lickorish (1988), que pretendiam aferir se a exploração de textos, subdivididos por temas, e limitados por secções sucessivas de cor ajudariam os leitores na recuperação da informação, não se revelaram concludentes. Uma das experiências revelou vantagens na leitura de um documento impresso em papel colorido, no entanto as três experiências adicionais não mostraram nenhum benefício na utilização de diferentes cores de letra no ecrã de computador.

A cor pode também ser usada para criar a estrutura (Allen e Eckols, 1997) sobre o ecrã. A cor realça e estabelece relações entre as áreas de conteúdo. A cor ajuda a produzir a hierarquia de entre áreas com alta, neutra e baixa luminosidade. Uma cor ou um esquema de cor pode ligar janelas, ecrãs ou elementos do ecrã relacionados. Os *designers* podem também utilizar a cor para distinguir diferentes tipos de informação ou áreas funcionais do ecrã. Isto ajuda a estabelecer consistência e familiaridade para o

utilizador.

Apesar do que foi referido existe um potencial risco na utilização da cor. Aproximadamente, oito por cento dos indivíduos do sexo masculino são, pelo menos, parcialmente, “cegos” à cor (Allen e Eckols, 1997). Além disso, o uso excessivo de cor pode gerar a desordem nos ecrãs e criar confusão (Shneiderman, 1992; McFarland, 1995; Orr et al., 1994; Allen e Eckols, 1997; Stemler, 1997). Sobre esta questão, Shneiderman (1992) apesar de reconhecer a importância da cor nos hiperdocumentos, recomenda a sua utilização de forma moderada, pois ao tornar o texto, visualmente, mais atractivo, pode também funcionar como um elemento de distração e afastar o leitor do essencial da mensagem.

A comunidade científica não tem, por isso, uma posição consensual sobre as vantagens de utilização da cor, nomeadamente, em ecrãs alfanuméricos (Shneiderman, 1992). Por exemplo, quanto ao número máximo de cores a usar por ecrã, predominantemente, textual as posições dos diferentes autores registam algumas discrepâncias: Shneiderman (1992) refere o limite máximo de 4 cores, Stemler (1997) recomenda entre três a seis cores, Allen e Eckols (1997) propõem um máximo de cinco e um mínimo de duas cores e Rivlin et al. (1990) indicam 3 cores. Estes últimos autores fundamentam a sua proposta pelas dificuldades que o aluno pode encontrar em decifrar os diferentes códigos de cor.

Quanto à selecção de cores para texto e respectivo fundo, embora não havendo unanimidade há mais convergência de opiniões de entre os especialistas.

Kristof e Satran (1995) e Stemler (1997) consideram a cor como um elemento fundamental para destacar o texto do fundo (background), pelo que recomendam o recurso a contrastes significativos de cor entre esses dois elementos para a obtenção de um grau elevado de legibilidade da mensagem escrita. Rivlin et al. (1990) consideram que a combinação da cor do texto/cor do fundo deve ser escolhida de forma a manter um alto contraste entre a letra e o fundo. Contudo, segundo Martin e Eastman (1996), o recurso excessivo a cores contrastantes pode criar um efeito desagradável no utilizador, devendo, por conseguinte, serem evitadas (Stemler, 1997).

De acordo com Rivlin et al. (1990) é facilmente detectável o efeito da escrita do texto amarelo em fundo branco ou de azul em preto. No entanto, texto escuro sobre um fundo claro, embora com bom contraste, pode ser desagradável por causa do brilho. A este respeito referem as seguintes combinações de cores, tendo em conta a relação

texto/fundo (quadro 3.3):

		Usar	Usar		Usar	Usar
					Usar	Usar
	Usar					Usar
	Usar					Usar
	Usar					Usar
Usar	Usar	Usar		Usar		

Quadro 3.3 – Combinações de cores texto/ fundo, adaptado de Rivlin et al. (1990)

Martin (1992), Orr et al. (1994), Stemler (1997) e Nielsen, (1999) defendem a utilização de caracteres pretos sobre fundos brancos ou claros, pois o inverso (caracteres brancos sobre fundos pretos⁵⁹) contribui para a diminuição da legibilidade da mensagem.

Orr et al. (1994) referem que as propriedades das cores utilizadas para o texto devem ser definidas atendendo às condições de apresentação. Por exemplo, o brilho das cores utilizado para o texto poderá variar de acordo com a iluminação da sala e a distância do utilizador em relação ao monitor.

Em síntese, a selecção da cor deve ter em atenção as características intrínsecas de cada tipo de letra (proporção, peso, largura, design, a existência ou não de serifas, etc.). A cor é também afectada pelo espaçamento entre os caracteres, palavras e linhas. Quanto maior for o espaçamento, mais evidente será a tonalidade da cor. É assim essencial que estes e outros factores sejam tidos em conta na selecção da cor, de forma a obter-se a máxima legibilidade.

3.1.2.4 Destaque de componentes do texto

Perante um texto espera-se que os alunos “*leiam e recordem o texto, que*

⁵⁹ A este respeito, Lacerda (1994) refere a investigação implementada por Osborne e Holton ao não detectarem diferenças significativas quanto à velocidade de leitura, após confrontados os resultados obtidos com textos que utilizavam caracteres escuros sobre fundos brancos e vice-versa (designa-se por *reverse video*, ou seja luminosidade invertida).

localizem itens particulares ou que reajam a alguns itens sem necessidade de se recordarem deles” (Rivlin et al., 1990).

Algumas das técnicas para diferenciar e clarificar as diferentes partes de um texto e conseqüentemente aumentar a sua legibilidade já foram referidas neste capítulo, nomeadamente, a cor, o tipo, tamanho e estilo de letra, o espaçamento, a indentação, o uso de maiúsculas, etc. Existem, contudo, outras técnicas de destacar o texto:

Contornos e linhas – o recurso a diferentes contornos e linhas permite separar, visualmente, blocos de informação chamando a atenção do utilizador (Shneiderman, 1992), com o conseqüente aumento da sua legibilidade (Lacerda, 1994).

Efeitos de texto – o computador permite utilizar alguns efeitos no texto que não se podem transpor para o papel – são os efeitos de texto como o fundo intermitente, texto cintilante, texto tremido, letreiro luminoso, etc. É óbvio que um grande bloco de texto com efeitos, como por exemplo “cintilar”, se torna difícil de ler (Lacerda, 1994), por isso estes efeitos só devem ser usados em mensagens curtas (Orr et al., 1994).

Subtítulos – os subtítulos separam os itens e resumiam o conteúdo (Fernandes, 1995).

Reverse vídeo – use apenas para diferenciar componentes permanentes do texto e com a máxima descrição (Rivlin et al., 1990; Orr et al., 1994). Muitas vezes está associado a uma cor, servindo para indicar itens que tenham sido seleccionados (Rivlin et al., 1990).

Espaço – Quanto maior a distância maior a distinção (Rivlin et al., 1990).

3.1.2.5 Manipulação do texto

A inclusão do texto num documento hipermédia, quando em grande quantidade, pode assumir duas modalidades diferentes de apresentação: como uma série de páginas estáticas (*paging*) e como uma lista enrolada (*scrolling*⁶⁰), como se fosse escrito num rolo de papel (Shneiderman, 1992; Rivlin et al., 1990; Preece et al., 1994; Kristof e Satran, 1995; Martin e Eastman, 1996).

Segundo, Martin e Eastman (1996), estas modalidades permitem ao utilizador o acesso e o controlo (Preece et al., 1994) do texto que está para além do que é visível, de

⁶⁰ Esta acção pode se manual ou automática.

uma só vez, no ecrã de visualização:

- o *scrolling* pode assumir duas orientações distintas: *scrolling* horizontal permite observar mais informação para a direita ou para a esquerda; o *scrolling* vertical possibilita a deslocação do texto, em linhas completas, pelo ecrã de visualização (a deslocação deve ser suave por forma a acompanhar o ritmo de leitura do utilizador ao longo do texto);
- o *paging* permite que a informação constante no ecrã seja substituída na íntegra por uma diferente, através de um clique no rato, num botão ou premindo uma tecla.

-

De acordo com Martin e Eastman (1996) o *paging* é preferível ao *scrolling* desde que as áreas de informação apresentadas não sejam referentes ou relacionáveis. Rivlin et al. (1990) segue a mesma orientação ao sugerir no software educativo o recurso ao *paging* em vez do *scrolling*, pois numa situação de leitura em grupo a velocidade de *scrolling*, dificilmente, será seguida por todos os leitores, apesar de reconhecer que este último (*scrolling*) possa facilitar o movimento para frente e para trás no texto.

Quanto à opção do utilizador por uma destas modalidades, Lacerda (1994) refere os estudos desenvolvidos por Schwarz et al. (1983), que revelaram a preferência pela leitura dos textos em páginas estáticas (*paging*) em detrimento dos apresentados com o *scrolling*. No entanto, a mesma investigação que pretendia também aferir os efeitos no utilizador destas duas técnicas, não encontrou diferenças substanciais, no que se refere ao tempo despendido na leitura de textos, na procura de determinados conceitos, no número de conceitos encontrados e na ordenação de termos. Apesar disso, constatou-se, uma diferença, estatisticamente significativa, em prol da técnica do *paging* no que concerne ao número de termos, correctamente ordenados. Os participantes também preferiram a leitura dos textos com *paging*.

Shneiderman (1992) perfilha uma outra posição ao considerar útil o *scrolling*, referindo contudo que é um domínio a desenvolver.

Dos CDs analisados contactámos que a opção pelo *paging* é pouco frequente, sendo o texto manipulado, preferencialmente, através do *scrolling*.

3.1.3 Funções da linguagem

Segundo o linguista Roman Jakobson, a comunicação verbal pressupõe, necessariamente, a interacção de seis “factores inalienáveis”: emissor, contexto, mensagem, contacto, código e destinatário. Cada um deles origina uma função linguística específica, não obstante ser pouco provável que numa mensagem se realize, apenas, uma das funções. Em geral, verifica-se em cada mensagem a presença de mais do que uma função, prevalecendo uma delas sobre as restantes (função predominante), consoante o valor que é atribuído no circuito de comunicação ao respectivo factor, com implicações na estrutura verbal da mensagem (Silva, 1988: 57-58).

De acordo com a teoria de Jakobson são consideradas seis funções na linguagem verbal:

- a) *Função informativa ou referencial* (também designada *denotativa* ou *cognitiva*) – orientada para o referente ou contexto, onde o emissor se preocupa em informar sobre factos ou acontecimentos, focando alguns dos seus aspectos mais relevantes;
- b) *Função fática* – destina-se, essencialmente, a estabelecer, prolongar ou interromper a comunicação, verificar se o circuito (contacto ou canal) está estabelecido entre o emissor e o receptor, por exemplo: ora diga-me, está a ouvir-me;
- c) *Função apelativa* – orientada para o destinatário, sobre o qual o emissor procura agir no sentido de o influenciar ou convencer a adoptar uma determinada actuação, mediante o recurso de imperativos, vocativos, vocabulário que sublinhe a intenção actuante do emissor e a redução de alguns elementos na frase;
- d) *Função expressiva ou emotiva* – é centrada sobre o sujeito emissor, que revela o seu mundo afectivo, centrando-se na análise dos seus estados emotivos ou da sua própria experiência, mediante o recurso a interjeições, suspensão do enunciado (assinalado por reticências), forte carga conotativa nas palavras, frases exclamativas, adjectivação referida ao mundo interior e de tipo valorativo ou apreciativo, elementos modalizadores da frase (certos tipos de advérbios, verbos e expressões modais);
- e) *Função poética* – está centrada sobre a própria mensagem, na medida em que

o emissor aproveita a mensagem, nos sons e nos significados, para reforçar e alargar impressões, sugestões e sentimentos. O conteúdo denotativo é suplantado pelas cargas conotativas obtidas, particularmente, através de repetições, paralelismos, simetrias;

f) *Função metalinguística* – está centrada no código e ocorre quando o emissor e o receptor entendem necessário aferir se ambos estão a utilizar o mesmo código.

3.2 A imagem

A imagem é, actualmente a forma dominante de comunicação que, ao contrário da linguagem verbal (escrita e falada), parece querer impor-se sobre esta e substituí-la, uma vez que não é apenas uma minoria privilegiada ou especializada que a ela tem acesso, mas está disponível a todas as pessoas, sob diferentes suportes. As imagens não são uma criação dos nossos tempos, elas remontam à génese da história humana⁶¹ e atravessaram séculos para se apresentarem hoje associadas aos mais recentes recursos tecnológicos (grafismos gerados em computador).

Uma imagem pode-se considerar a representação do real, porventura muitas vezes distante e inacessível. Ela funciona como “*uma ilusão fornecida ao espectador da coisa que ela representa*” (Moles, 1990: 215). Muitas vezes é através de imagens que as pessoas conhecem o mundo, assumindo, neste caso uma importante função informativa.

Uma imagem é sem dúvida um manancial enorme de informação que nos entra através do sentido da visão e, talvez por esse facto, se tornou uma forma quase fundamental de passar a informação. Ela permite transpor o tempo e o espaço e é polissémica. Não é por acaso que já se tornou um lugar comum dizer que “*uma imagem vale mais que mil palavras*”.

⁶¹ “A actividade artística do Homem recua até uns 20000 anos atrás. Trata-se de pinturas de touros, bisontes ou cavalos realizadas no interior das cavernas que esses homens utilizavam como refúgio e, ao que parece, possuíam um significado mágico destinado a proporcionar a caça. O desenho de tais figuras encontrava-se gravado na rocha por meio de buris de sílex e apresenta um realismo surpreendente. Após reforçarem os contornos com carvão vegetal, esses primeiros artistas pintavam o desenho com cores naturais, empregando como aglutinantes gorduras animais, resinas ou sangue, e aplicando a tinta assim obtida com rudimentares pincéis feitos de pelo de animal” (Vilasaló, 1992: 8).

Wilkinson (1990) considera que as primeiras obras de arte – imagens – apareceram durante a última idade do gelo, há cerca de 30000 anos. Essas obras de arte apresentavam duas formas principais: representações de animais que preenchem tectos e paredes de cavernas (Lascaux em França e Altamira em Espanha) e figuras femininas em pequenas esculturas e baixos-relevos.

A imagem não assume somente importância pelo que foi referido, mas também pela capacidade de retenção do olhar e de motivação das pessoas. A sua integração em ambientes educativos, sobre os mais diversificados suportes, proporciona ao aluno um maior envolvimento no conhecimento e apreensão da realidade.

3.2.1 Raízes etimológicas do termo imagem

No plano semântico, a história etimológica do termo “imagem” revela que esta assumiu significações diferentes e até mesmo antagónicas. Neste sentido, propomo-nos, a partir das raízes do vocábulo, fazer um breve levantamento, com base numa pesquisa desenvolvida por Thibault-Laulan (1976: 17-24), da evolução do sentido da palavra “imagem”:

- a) Do substantivo latino “imago” (retrato, reprodução e representação), derivaram adjectivos (imaginário, imaginativo...) onde se encontra a vocação concreta e a vocação abstracta, ou pelo menos irreal, do vocábulo utilizado. Integra o carácter de representação⁶² (figurativa) que a imagem possui por analogia ou semelhança com o objecto, captada a nível perceptivo.
- b) Do radical “videre” sobressai o carácter material e mensurável que constitui o fenómeno perceptivo e a contribuição que a mecânica, a óptica e a electrónica deram na criação de novos processos visuais. Daqui resulta a distinção entre imagens materiais e imagens artificiais (ópticas).
- c) Da raiz grega “eikón” (imagem, retrato) chega-nos a palavra actual ícone⁶³, de onde derivam outros neologismos: iconicidade, iconologia, iconografia. A palavra original conserva ainda o seu aspecto analógico ou semelhante (analogia motivada em oposição à analogia arbitrária), cuja natureza, segundo Guerra (1984: 105), pode ser visual – natural, desenhada, óptica – mas também acústica,

⁶² A génese da imagem (fixa) começou através da figuração, na tentativa do homem reter (cristalizar), pela permanência, um pormenor do mundo envolvente, e remonta ao homem primitivo que, provavelmente, “*tomando um pedaço de carvão, desenhou o contorno da sombra do seu vizinho, projectada sobre a parede da caverna*” (Moles, 1976: 49).

⁶³ Em termos semiológicos entende-se por ícone todo o signo que mantém com o seu referente uma relação natural de similitude (entre o desenho representado e a coisa representada). Segundo a terminologia de Pierce (apud Thibault-Laulan, 1976: 22-23) entende-se por ícone o signo que opera por semelhança de facto entre dois elementos. Cloutier (1975: 75) considera que “*ícone é um signo cujo significante representa directamente a coisa significada*”.

olfactiva e táctil.

d) Segundo outra terminologia antiga a palavra deriva da raiz “imitari” (reproduzir por imitação), na acepção de que tudo o que imita um objecto é sempre considerada imagem, independentemente do órgão sensitivo receptor.

3.2.2 O conceito de imagem

“(…) el concepto de imagen comprende otros ámbitos que van más allá de los productos de la comunicación visual y del arte; implica también procesos como el pensamiento, la percepción, la memoria, en suma la conducta. Es, por tanto, un concepto más amplio que el de la representación icónica y (...) conviene echar la vista atrás e intentar una explicación del fenómeno partiendo de los orígenes del mismo” (Villafañe, 1998: 29).

O estudo no âmbito do domínio da imagem, despertou o interesse de muitos especialistas, cuja formação científica e metodológica os remeteram para abordagens muito diferenciadas: artistas e críticos de arte, filósofos (domínio do imaginário), psicanalistas (imagem mental, interpretação, simbolização), engenheiros e cartógrafos (reduzir as imagens a uma equação, fabricar matrizes de equação), e ainda outros investigadores que “*colocam também em evidência uma sintaxe, um vocabulário, uma lógica visual, constituindo uma nova ciência, a «iconologia»*” (Thibault-Laulan, 1976: 17).

Na nossa abordagem, a imagem será encarada como um veículo de comunicação em contexto escolar, nomeadamente, através da sua utilização com fins didácticos.

Para Epstein a imagem é sedutora e tem algo de mágico, é uma visão que foi recriada ou reproduzida e que contém uma carga racional e outra afectiva, ao mesmo tempo que informa faz emergir o sentimento. Ela interage com facilidade com o fruidor através da sua sensibilidade, antecipando-se a uma significação, exercendo de imediato um forte apelo à emotividade (Epstein apud Guerra, 1984).

Taddei (1991) identifica a imagem à reprodução em contornos dos contornos da coisa representada, sendo expressiva ou comunicante devido a tal reprodução.

Moles (1976: 49; 1991: 24), considera que a imagem é “*um suporte da comunicação visual que materializa um fragmento do meio ambiente óptico (universo perceptivo), susceptível de substituir através da permanência, e que constitui um dos*

componentes principais dos meios de comunicação de massa“.

Todas as imagens originadas na percepção se caracterizam pelo seu grau figurativo⁶⁴ (variável), pela taxa (variável) de iconicidade⁶⁵, ou reciprocamente, de abstracção e pelo coeficiente de complexidade (Moles, 1991). Para além destas dimensões do mundo das imagens, destacam-se ainda: o carácter histórico, a qualidade técnica (formato, contraste, fixa ou animada) e o facto de serem coloridas ou a preto e branco. Estas características transformam-se nas dimensões de um “espaço de representação” (Idem 1991: 35) da imagem, por poderem ser traduzidas mediante uma ordenação precisa. O autor conclui que, compreender a ciência das imagens (*ciência da totalidade* - a imagem é antes de tudo *gestalt*, compreensível), é ser capaz de situar cada uma das imagens, pelo menos inconscientemente, neste *espaço de referênci*a que é o algoritmo fundamental de todo o processo científico (Moles, 1976: 61-62).

Guerra (1984: 105-109) considera que qualquer imagem é portadora de um conjunto de características que a define:

- a) A imagem é simultaneamente presença e ausência. Ela não é mais do que um reflexo, embora seja, ao mesmo tempo, a reprodução da realidade, tornando-a presente;
- b) A imagem é ao mesmo tempo sonho e realidade. Toda a imagem é ficção e simultaneamente realidade;
- c) A imagem encerra uma carga racional e outra afectiva, ou seja, informa, mas também apela ao sentimento;
- d) A imagem comporta informação visível e oculta. Ela expressa algo de uma maneira explícita, mas também tem informação oculta cuja significação é necessário explorar;
- e) A imagem é ao mesmo tempo concreta e abstracta: concreta porque tem um suporte material que pode ser considerado em si mesmo um objecto (apesar da imagem ser a representação de um objecto, ela é também um objecto) – além disso, a representação material nela contida pressupõe um objecto concreto;

⁶⁴ Associado à ideia de representação pela imagem de coisas (objectos ou seres) conhecidas por nossos olhos do exterior, e frequentemente designada de “*exactidão fotográfica*” (Moles, 1976: 51).

⁶⁵ Corresponde ao grau de realismo de uma imagem em relação ao objecto que representa. Moles, criou uma tabela de escala de iconicidade decrescente (ou de abstracção crescente) com doze graus, cujas extremidades da escala são representadas pelo objecto que apresenta uma iconicidade total e pela palavra que o designa que possui uma iconicidade nula (Moles, 1976: 52-54; Moles, 1991: 104).

abstracta porque a imagem diz mais do que está expresso no suporte material, podendo fazer alusão a algo diferente que está para além do representado;

f) A imagem é ao mesmo tempo passado, presente e futuro. Ela é uma encruzilhada temporal, cujos acontecimentos nela registados (presente) pressupõem um passado e prolongam-se, indefinidamente no futuro;

g) A imagem é um fenómeno individual e social.

Para Berrocoso (2001) uma imagem define-se com base em três factos que lhe conferem a sua natureza:

- uma selecção da realidade sensorial;
- um conjunto de elementos e estruturas de representação icónicas;
- sintaxe visual.

3.2.3 Classificação das imagens

A dificuldade da definição do conceito de imagem advém, fundamentalmente, da grande diversidade de imagens que podem existir de uma mesma realidade sensorial (Berrocoso, 2001). Nessa medida as imagens podem ser classificadas segundo diversos critérios, de onde resultam abordagens bastante diferenciadas dos especialistas.

Moles (1991: 61), considera que, partindo da imagem na sua generalidade, é possível fazer uma classificação «eidética»⁶⁶ assente, basicamente, em critérios morfológicos, como: a iconicidade, a complexidade, a qualidade, a historicidade, o valor estético, as funções sociais, a magnitude e a reprodutividade. Segundo este autor o universo das imagens divide-se em imagens fixas e imagens móveis - dotadas de movimento por derivação técnicas das imagens fixas (Moles, 1976).

Ibáñez (1986: 19-20) considera que as imagens constituem uma nova realidade elaborada a partir da percepção directa (sensação real) e da imagem das coisas produzidas tecnicamente (sensação codificada), proporcionando-nos desta forma dois tipos de imagens: as imagens mentais (naturais) - elaboradas a partir da percepção directa das coisa; imagens técnicas (artificiais) - imagens em segunda instância,

⁶⁶ (Do gr. *eidetikós*, «que tem conhecimento») que respeita às essências obtidas por abstracção ou redução, e não às coisas existentes (Diciopédia, 2000).

representação física dos seus contornos. Esta dupla ampliação, da realidade e da percepção, é designada por “iconosfera” (Idem: 25).

Moles (1976: 54) ao utilizar uma classificação que tem por base o seu carácter técnico e o seu modo de fabricação, distingue as imagens produzidas pelo artista (feitas à mão) e as imagens realizadas através de dispositivos técnicos (máquina fotográfica e computador⁶⁷).

Berrocoso (2001) socorre-se de três critérios distintos para classificação das imagens:

- suporte da imagem, ou seja, a base material utilizada para materializar a representação icónica da realidade (papel, tela, suporte fotoquímico ou electromagnético, etc);
- grau de fidelidade que apresentam em relação ao seu referente;
- legibilidade, ou seja, a maior ou menor dificuldade para interpretar a informação visual expressa na imagem.

Villafañe (1998: 44-47) propõe uma classificação que tem por base a materialidade que faz parte da imagem:

- a) *Imagens mentais* - têm um conteúdo sensorial e pressupõem modelos de realidade, normalmente abstractos, tendo por base um referente. Nesta classe de imagens, o conteúdo, de natureza psíquica, está interiorizado, pelo que não necessita da presença de um estímulo físico para sugerir.
- b) *Imagens naturais* - são imagens retinianas, não manipuladas, que resultam da percepção ordinária, realizada com base no meio envolvente, desde que as condições de luminosidade permitam a visualização dos objectos. Estas imagens possuem o grau mais elevado de iconicidade, pelo que são as únicas que registam uma identidade total com o referente.
- c) *Imagens criadas*⁶⁸ – são imagens que resultam, normalmente de um processo de adição embora também possam ocorrer por modelação. Ao contrário das

⁶⁷ Moles (1976: 54) refere que o computador cria imagens completas e eventualmente de objectos que não existem, sintetizando uma realidade visual a partir do poder do pensamento, invertendo assim o processo normal de acesso às coisas.

⁶⁸ Existem três sistemas de registo de imagens: adição (integração no suporte de novos elementos sem que este se altere - tela), modelação (acção directa sobre o suporte constitui o elemento gerador da imagem - escultura) e transformação (alteração profunda do suporte tal como acontece com a fotografia).

anteriores, normalmente involuntárias e sem intenções comunicativas, são geralmente veículos de comunicação. Estas imagens, à semelhança do que sucede com as imagens mentais, não carecem, necessariamente, do referente para se produzirem (e.g. pintura);

d) Imagens registadas – a característica mais marcante destas imagens é o seu registo por transformação. Estas imagens apresentam um elevado nível de iconicidade e uma representação muito próxima da realidade. A maior parte destas imagens têm uma intenção comunicativa muito forte (e.g. fotografia).

Outra classificação é considerada por Bertin (1970 : 170), atendendo aos níveis de significação atribuídos aos signos, em monossémicas, polissémicas e pansémicas.

Actualmente, um número significativo de imagens didácticas é esquemas⁶⁹ (diagramas), que adquirem um papel de relevo cada vez maior na sociedade tecnológica e intelectual. Estas imagens, designadas por Moles (1976: 50) como - imagem utilitária - aparecem com o arquitecto ou com o técnico e fazem surgir o processo da abstracção. Neste percurso, a imagem afasta-se da iconicidade em benefício da sua *significação*, tomando um valor *operatório*. O signo abstracto (no limite) não é considerado mais imagem de nada, mas sim uma codificação directa de alguma coisa: a sua significação.

“A esquematização é o processo pelo qual o espírito separa na mensagem visual da representação do objecto, os *caracteres objectivos* da percepção visual” (Moles, 1976: 53).

Actualmente, mercê de avanços técnicos e tecnológicos um outro tipo de imagem está a tornar-se bastante comum em muitas aplicações – imagens de vídeo.

3.2.4 A estrutura sintáctica da imagem

Qualquer que seja o procedimento técnico que esteja na base da criação da imagem, desde o mais simples – carvão vegetal – até aos mais complexos – fotoquímico, magnético e electrónico -, existe como denominador comum, as linhas, tons, formas e cores na representação da realidade. Dondis (1997) considera os

⁶⁹ São representações simples e abstractas onde a semântica tem primazia sobre a estética. A este conceito é atribuída cada vez maior relevância à medida em que o pensamento mecânico se impõe (Moles, 1976: 56-57).

elementos visuais como a matéria-prima de toda a informação visual, pois constituem a essência daquilo que vemos. Estes existem em número reduzido: o ponto, a linha, a forma, a direcção, o tom, a cor, a textura, a dimensão, a escala e o movimento.

Para Guerra (1984: 159) os elementos formais que intervêm na construção e leitura da imagem agrupam-se em três categorias:

- (a) os elementos simples – núcleo semântico, ponto, linha, ângulo, contorno, direcção, escala, textura, composição, iluminação, tom e cor;
- (b) as variáveis simples ou bipolares que colocam em relação dois pólos do mesmo elemento ou dois elementos entre si;
- (c) a análise estrutural, que pressupõe as relações estabelecidas entre todos os elementos.

Os elementos incorporados na imagem que constituem, na perspectiva de Villafañe (1998: 95), o alfabeto visual podem ser agrupados da seguinte forma: elementos morfológicos – ponto, linha, plano, textura, cor e forma; elementos dinâmicos – movimento, tensão e ritmo; elementos escalares – dimensão, formato, escala e proporção.

A análise - conhecimento das qualidades específicas - dos elementos visuais individuais é de extrema importância para analisar e compreender a estrutura plástica da linguagem visual na construção e leitura de imagens fixas.

Dada a sua importância, propomos neste capítulo a análise, embora de forma abreviada, das características mais relevantes dos elementos da linguagem visual.

3.2.4.1 Elementos morfológicos da imagem

A análise e compreensão da estrutura global de uma “linguagem” visual, pressupõe o estudo individual dos seus elementos⁷⁰ visuais para se obter um conhecimento mais profundo das suas qualidades específicas. Dondis (1997) e Villafañe (1998) consideram que estes, mercê da sua natureza espacial, são os únicos que têm uma presença material e tangível na imagem e constituem a estrutura em que se baseia o

⁷⁰ Kandinsky (1996: 39-40) chama a atenção para a noção de elemento numa dupla acepção: exteriormente, é toda a forma gráfica ou pictural; interiormente, é a tensão que lhe é intrínseca e não a forma. Não são as formas exteriores que definem o conteúdo de uma obra de arte pictural, mas as forças que vivem nessas formas.

espaço plástico. E é através de como se estruturam no suporte os elementos básicos que integram a “linguagem” visual, que obtemos uma composição, ou seja construímos uma mensagem. Os elementos formais da imagem são considerados como o veículo da significação icónica (Ibáñez, 1986: 49).

O ponto

O ponto é, indubitavelmente, o elemento icónico mais simples da comunicação visual com bastante influência plástica (Ibáñez, 1986; Kandinsky, 1996; Dondis, 1997; Villafãne, 1998).

“(…) o ponto é, no sentido interior e exterior, *o elemento primeiro da pintura e, especificamente, da arte «gráfica»*” (Kandinsky, 1996: 41).

A sua simplicidade, na perspectiva de Villafãne (1998: 51), dota-o de uma natureza que transcende a sua própria materialidade (não necessita de estar representado para exercer influência plástica). É naturalmente um elemento visual que exerce grande atracção visual sobre o olho, qualquer que seja a sua natureza (figura 3.5) (Guerra, 1984: 128; Ibáñez, 1986: 74; Dondis, 1997: 52).

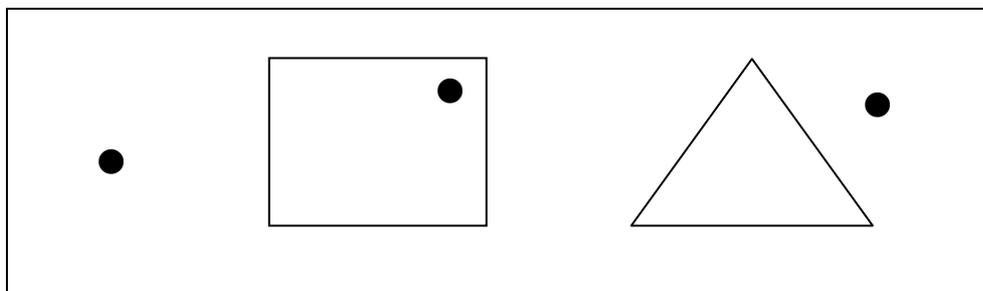


Figura 3.5 – Poder de atracção visual do ponto

Para Kandinsky (1996) o ponto como elemento plástico é definido por uma entidade (dimensão e forma) e uma unidade, podendo, teoricamente constituir, por si mesmo, uma obra de arte.

Villafãne (1998: 99) considera que o ponto pode funcionar, para além das características formais, como elemento de *constituição*, em algumas imagens, nomeadamente, nas tramas de pontos que são o fundamento dos meios mecânicos de reprodução de imagem fotográfica; e *configurante*, no caso da técnica do pontilhismo.

A sua característica mais significativa, para além do aspecto gráfico ou morfológico é a sua natureza dinâmica⁷¹.

A linha

A linha, elemento simples, sóbrio e expressivo, desempenha um papel fundamental no processo visual, como instrumento básico da pré-visualização do nosso imaginário, na representação estrutural dos objectos (técnicos ou artísticos) (Dondis, 1997). Nos sistemas simbólicos como a escrita, a música e a cartografia a linha é um elemento fundamental na representação desses códigos.

A intervenção de forças exteriores determina a passagem do estado estático para o dinâmico, revestindo-se como característica essencial. Neste contexto, Kandinsky (1996: 11) considera a existência na linha de uma tensão⁷² (força virtual) e de uma direcção (força em acto).

Para Dondis (1997: 56) a representação da linha pode assumir múltiplas formas e estilos que transmitem diferentes emoções: pode ser imprecisa e indisciplinada, delicada e ondulada, nítida e grosseira, pessoal como num manuscrito, etc.

Segundo René Berger (apud Villafãne, 1998: 103) considera que a linha tem duas funções de significação plástica – assinalar e significar – que se podem expressar nas seguintes vertentes:

- (a) a capacidade de criar vectores de direcção aumentando a sensação de direccionalidade, dando dinamismo à imagem;
- (b) a linha é o elemento mais simples utilizado para separar, qualitativamente, duas superfícies de diferente intencionalidade visual⁷³;
- (c) a linha permite criar o efeito visual de tridimensionalidade nos objectos bidimensionais através do sombreado;
- (d) a linha permite a representação da terceira dimensão quando orientada no espaço na diagonal para criar o efeito de profundidade;

⁷¹ O ponto é estático, imóvel e calmo (Kandinsky, 1996), mas quando se começa a mover numa série contínua, marca uma direcção e define a silhueta das coisas. Uma sequência de pontos converte-se numa linha (Ibáñez, 1986).

⁷² Kandinsky (1996: 61) emprega a expressão “tensão” em detrimento da palavra “movimento”, por entender a terminologia mais correcta - “a tensão é a força viva do movimento”.

⁷³ Este processo de separação de planos pode também ser conseguida, para além da utilização física da linha, através do contraste cromático, subentendendo-se, contudo a presença da linha.

(e) a linha mercê da sua força plástica desempenha um papel preponderante na representação estrutural dos objectos (forma, proporção, etc.).

A sua actividade plástica e o seu aspecto morfológico tornam-na num elemento polivalente:

- (a) Linha objecto - constitui, além da estrutura formal da imagem, a sua própria materialidade;
- (b) Linha de sombreado – através do volume do objecto cria o efeito visual da 3ª dimensão (profundidade);
- (c) Linha contorno – constitui a definição formal dos objectos.

O plano

Este conceito, designado por Kandinsky (1996) por plano original, permite algumas interpretações distintas.

Villafañe (1998: 108) reconhece duas acepções significativas neste termo: *plano de representação* – espaço físico onde se constrói a estrutura espacial da imagem (espaço plástico) e *plano como elemento morfológico bidimensional* limitado por linhas ou outros planos.

Nesta última acepção o plano, como elemento icónico, associado a uma natureza essencialmente espacial, está também ligado ao espaço da composição plástica e aos atributos como os de superfície (lisa, rugosa, granulosa, brilhante, matizada, em relevo, e dimensionalidade).

Os planos podem fraccionar o espaço plástico da imagem criando a noção de tridimensionalidade com a articulação dos espaços bidimensionais.

Textura

A textura é considerada um elemento morfológico superficial que sensibiliza e caracteriza materialmente as superfícies⁷⁴. A característica principal como elemento plástico reside no facto de poder reunir qualidades tácteis e/ou ópticas.

⁷⁴ “(...) a qualidade visual de um objecto pode ser reforçada pela textura, pela presença intensa e contrastada, pela concentração oposta a superfícies lisas, pelo seu carácter corpóreo em equilíbrio com zonas mais ou menos diluídas” (Alvarenga, 1993: 101).

Dondis (1998) refere-se à textura da seguinte forma: “*se relaciona com a composição de uma substância através de variações mínimas na superfície do material*” (idem, 1998: 70).

Villafañe (1998: 110) reconhece na textura duas dimensões básicas: *perceptiva* – as texturas e a intensidade luminosa são variáveis determinantes para o estímulo da visão, na percepção espacial e na visão em profundidade; *plástica* – nela influi o aspecto superficial dos objectos e imagens resultante dos meios pictóricos utilizados na sua composição.

A textura está ainda relacionada com o suporte utilizado na representação das imagens. No caso da fotografia o resultado textural da imagem está directamente relacionado com o tipo de sensibilidade da película (emulsão⁷⁵) utilizada e com o tipo de papel.

Guerra (1984: 144) considera que o conteúdo semântico e estético da comunicação visual poderá ser determinado de alguma forma pelo tipo de suporte, o tipo de material utilizado na produção plástica e o tipo de textura que caracteriza o objecto representado.

A forma

A forma é o elemento principal que a nossa percepção capta da natureza para construir e identificar objectos, mediante a luz, as cores, a textura, entre outros, num processo fisiológico e psicológico⁷⁶ (Ibáñez, 1986).

A forma resulta da análise perceptiva dos estímulos sensitivos, num processo autónomo e parcial e do relacionamento com outros, antes de serem incorporados no todo (Teoria da forma – *Gestalt*).

Dondis (1997: 57) identifica três formas básicas (quadrado, círculo e triângulo equilátero) com características próprias, sendo que a cada uma delas é atribuída uma grande quantidade de significados resultantes de diferentes análises: por *associação* e por *vinculação arbitrária*, através das percepções fisiológicas e psicológicas. Assim são

⁷⁵ Película gelatinosa que tem em suspensão finas partículas de sais de prata sensíveis à luz, utilizada nas películas e papéis fotográficos (Freeman, 1993).

⁷⁶ “*La forma no tiene una existencia propia, pertenece al ámbito de una operación psicológica elaborada por cada sujeto receptivo en base a su propia configuración psíquica, social y cultural*” (Ibáñez, 1986: 47).

associados ao quadrado – enfado, honestidade e tensão; ao triângulo – acção, conflito e tensão; ao círculo – infinitude, calidez e protecção.

Villafañe (1998) na análise deste elemento morfológico estabelece uma diferenciação conceptual entre os dois conceitos: forma e estrutura. A acepção do primeiro refere-se ao aspecto visual e sensível de um objecto (ou imagem) e às características que se modificam com a alteração da posição, da orientação ou do contexto. O termo “estrutura” ou “forma estrutural” está associado à identidade visual do objecto por assumir características imutáveis e permanentes.

“La forma resiste a la deformación, a la perturbación, tiene una especie de fuerza de impregnación del espectador” (Moles, 1991: 50).

Para Villafañe (1998) a identificação de um objecto resulta da conjugação de duas estruturas: o conceito visual arquivado na memória (imagem genérica) com a estrutura própria do objecto.

A cor

A cor é uma experiência sensorial que se produz devido a três factores:

- uma emissão de energia luminosa;
- a modulação física que as superfícies dos objectos fazem dessa energia;
- a participação de um receptor específico: a retina (o olho humano contém três tipos de receptores de cor, que são sensíveis à luz vermelha, verde e azul (RGB: *Red, Green and Blue*)).

A cor tem três características essenciais (quer seja cor luz ou cor pigmento):

- *Tonalidade*, é o estímulo que nos permite distinguir uma cor de outra;
- *Saturação*, é a sensação mais ou menos intensa de uma cor, ou seja, o seu nível de pureza. Uma cor estará mais ou menos saturada de acordo com a quantidade de branco que tenha misturado;
- *Temperatura de cor*, a luz natural tem uma alta temperatura de cor, ao passo que a luz artificial tem uma baixa temperatura de cor.

3.2.4.2 Elementos dinâmicos da imagem

A imagem, para além dos elementos com presença material e real que a compõem, incorpora outros que lhe conferem um carácter dinâmico. Estes elementos que conferem à imagem uma natureza dinâmica, são para Villafañe (1998) representados pelo movimento⁷⁷, tensão e ritmo.

Segundo este autor o dinamismo da imagem está associado ao conceito de temporalidade e representa a segunda estrutura icónica da imagem. Desta forma a significação plástica da imagem resulta da articulação das estruturas: temporal, espacial e de relação.

A percepção do movimento, resultante das tensões e dos ritmos compositivos dos dados visuais (Dondis, 1997), é explicada pelo fenómeno fisiológico da “*persistência da visão*” (Arnheim, 1991; Lopes, 1991; Dondis, 1997).

Movimento

Na imagem não existe a representação real do movimento⁷⁸, pelo que como já referimos, a sua natureza dinâmica fica associada ao conceito de temporalidade⁷⁹.

“(…) falar de movimento é obviamente metafórico quando se refere à pintura, escultura, arquitectura ou fotografia, onde nada se move fisicamente” (Arnheim, 1991: 406).

Em função da representação icónica do tempo real (temporalidade), Villafañe (1998: 139) considera dois tipos de imagem: *imagens sequenciais*, implicam a simulação da reconstrução do esquema temporal da realidade⁸⁰, atribuindo-lhe significado; *imagens isoladas*, traduzem a abstracção do tempo real. Nas imagens sequenciais o espaço é modificado e prolonga-se para além dos limites físicos do quadro. Nas imagens isoladas o espaço é único, permanente e fechado e os elementos morfológicos estão organizados em função uns dos outros, apesar de todas as relações

⁷⁷ A experiência visual do movimento deve-se aos seguintes factores: movimento físico, movimento óptico, movimento perceptivo e ainda factores cinestésicos (Arnheim, 1991).

⁷⁸ A percepção do movimento na ausência do movimento real é designada por Aumont (1992: 52) como movimento aparente.

⁷⁹ Villafañe (1998: 138) define temporalidade como: “*la estructura de representación del tempo real a través de la imagen*”.

⁸⁰ O autor refere-se ao tempo linear e contínuo (passado, presente e futuro), em que a única relação temporal que existe nesta acepção é a sucessão.

plásticas que se criam não ultrapassarem o espaço físico do quadro da imagem.

Como referimos a forma de temporalidade icónica origina as imagens sequenciais e isoladas que estão relacionadas, respectivamente com uma estrutura temporal de sequência (resulta da articulação sintáctica das diferentes unidades espacio-temporais) e com uma estrutura de simultaneidade (permite a ordenação dos elementos espacio-temporais no mesmo espaço).

Villafañe (1998: 143) considera que são os elementos dinâmicos na imagem (tensão e ritmo) associados à temporalidade que origina a simultaneidade temporal das imagens isoladas.

“(...) a ordem de uma pintura existe apenas no espaço, em simultaneidade”
(Arnheim, 1991: 369).

No caso da imagem fixa (isolada) a temporalidade da imagem resulta da combinação de dois elementos icónicos (elementos espaciais ou morfológicos e elementos dinâmicos) que criam uma estrutura espacio-temporal em resultado da ordenação sintáctica desses elementos.

Contudo outros factores intervêm na definição da temporalidade da imagem (isolada ou sequencial), como sejam o formato, o ritmo, as direcções, valores luminosos e a fórmula de representação espacial (Arnheim, 1991).

A tensão

A respeito deste elemento Arnheim (1991: 409) socorre-se da afirmação de Kandinsky, “*substituo o conceito quase universalmente aceite de «movimento» por «tensão»*”. A tensão (ou a sua ausência - repouso/ equilíbrio) é o primeiro factor compositivo que pode ser usado sintacticamente na procura do alfabetismo visual. Ela está para as imagens fixas, tal como o movimento para as imagens móveis. Por esta razão é considerada a variável dinâmica das imagens fixas.

Para Villafañe (1998: 147-152) a tensão é criada pelos agentes plásticos (elementos activadores) existentes na composição⁸¹, como as proporções, a forma, a orientação, o contraste cromático, o espaço vazio entre os objectos (Arnheim, 1991: 421), a profundidade e as cinestésias acústicas e tácteis.

⁸¹ “A composição é a subordinação interiormente necessária dos elementos isolados, e da construção a um fim pictural preciso” (Kandinsky, 1996: 45).

O ritmo

O ritmo é um elemento dinâmico abstracto que só existe na medida em que pode ser percebido (intelectualmente) e conceptualizado (mediante estruturas que possibilitem o seu reconhecimento).

O ritmo deve ser analisado numa dupla vertente: a cadencia (repetição regular de um elemento); a estruturação, ou seja, o ritmo propriamente dito com valor estrutural (agente plástico de representação).

A percepção do ritmo decorre da própria percepção da sua estrutura e da sua repetição, existindo simultaneamente dois componentes distintos e hierarquizados em função da sua relevância na imagem: a periodicidade e a estruturação (Villafañe, 1998: 154).

3.2.4.3 Elementos escalares da imagem

A significação plástica de uma imagem resulta da interacção dos seus elementos icónicos que conduzem à formação e ordenação de estruturas hierarquizadas⁸². Para além destas estruturas (espacio-temporais) resultantes das relações estabelecidas entre os elementos morfológicos e dinâmicos, Villafañe (1998: 155) considera fundamental uma outra estrutura que harmonize o resultado visual da imagem, ou seja, que crie um equilíbrio compositivo. Esta estrutura icónica é formada pelos elementos escalares, cuja natureza é quantitativa: a dimensão, o formato, a escala e a proporção.

A dimensão

A dimensão para além das funções plásticas que desempenha na imagem é um factor importante na definição dos objectos da realidade e dos elementos naturais.

⁸² Um dos elementos importantes da estrutura interna das imagens foi designado pela teoria da *Gestalt* (sob o nome de hierarquização) e posta em evidência pela teoria informacional da percepção, com a noção de *super-signo*, isto é, signos construídos por um conjunto normalizado ou actual dos signos (objectos menores) englobados num sistema mais vasto: os diferentes elementos de uma imagem, o próximo e o longínquo, o grande e o pequeno, estarão entre os caracteres que sustentam esta hierarquia de signos e super-signos pela qual um todo se constrói *transcendendo a soma das partes*. Cada um dos elementos ou dos super-signos, possui sua própria gramaticalidade, suas regras de sujeição, ou seja uma ordem (estudada pelo artifício matemático da auto correlação entre os diferentes pontos da imagem (Moles, 1976: 65-66).

Contudo, em nenhuma das representações bidimensionais, a pintura, a fotografia, o cinema, e a televisão, existe uma dimensão real, ela é apenas implícita (Dondis, 1997).

A dimensão pode ser representada na composição da imagem de várias formas, desempenhando, conseqüentemente, diferentes funções plásticas (Villafañe, 1998: 157):

(a) através da projecção, mediante a gradação dos tamanhos dos objectos, no seio da composição, obtém-se o efeito de profundidade (inexistente fisicamente na imagem), segundo a convenção técnica da perspectiva⁸³ (Dondis, 1997: 75);

(b) mediante a hierarquização dos elementos visuais que compõem a imagem.

A dimensão produz impacto visual, revestindo-se desta forma como um factor plástico muito relevante na comunicação visual (icónica).

O Formato

O formato é um elemento escalar condicionante do resultado visual da composição por encerrar em si mesmo uma selecção espacio-temporal, onde se produzirá a significação plástica da imagem, em resultado das relações estabelecidas entre os elementos morfológicos e dinâmicos.

As proporções do formato⁸⁴ condicionam, significativamente, a composição da imagem: os formatos próximos do quadrado (rácio curto) são fundamentalmente descritivos; os próximos do rectângulo (rácio longo) estão associados às imagens narrativas (sequências), permitindo, mais facilmente, criar direcções e ritmos (Villafañe, 1998: 159).

A escala

A escala é um elemento escalar imprescindível para o conhecimento e compreensão visual, por permitir modificações no objecto representado sem que se alterem as características estruturais, ou qualquer outra propriedade, com a excepção do

⁸³ Os artistas primitivos, tal como as crianças, não conheciam a perspectiva. A primeira referência escrita sobre a arte da perspectiva foi atribuída, pelo arquitecto romano Vitruvius (Sec. I a.C.), aos filósofos gregos Demócrito e Anaxágoras (nascidos nos anos 460 e 500 a.C.). No entanto a perspectiva, próxima de como a conhecemos, é atribuída ao arquitecto Filippo Brunelleschi, por volta do ano de 1420, ao criar um engenhoso sistema para estudar a construção da cúpula da catedral de Florença (Vilasaló, 1994: 14-18).

⁸⁴ Plasticamente o formato de uma imagem é definido pela proporção existente entre os seus lados "rácio". Matematicamente, representa-se desta forma: 6/9, 9/13, 13/18 (...), correspondendo o 1º algarismo à medida vertical e o outro algarismo à medida horizontal (Villafañe, 1998: 158).

tamanho. Mercê da sua natureza e da função plástica que desempenha é possível relacionar os objectos reais e os objectos representados na imagem.

“La escala implica siempre relación, y, más exactamente, la cuantificación de esta” (Villafañe, 1998: 160).

O estabelecimento da escala (tamanho relativo dos objectos) resulta segundo a aplicação de um “cânon” ou padrão – medida da figura humana⁸⁵ (Guerra, 1984: 135; Ibáñez, 1986: 61; Dondis, 1997: 73). Existem, no entanto, outras fórmulas de cálculo da proporção⁸⁶ nas quais a escala se pode basear, sendo uma delas, resultante da aplicação de uma fórmula matemática – a secção Áurea grega⁸⁷ (Guerra, 1984; Dondis, 1997).

A relação estabelecida entre os dois elementos – tamanho e distância – na superfície bidimensional do “ecrã” (limites da imagem) designa-se por dimensão do plano (Guerra, 1984; Ibáñez, 1986). A relação entre a dimensão do plano com o propósito e o significado pretendidos é fundamental para a estruturação das mensagens. As diferentes utilizações da escala têm por base motivos de ordem estética ou motivos semânticos (Guerra, 1984: 137-138).

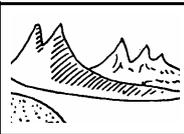
Tendo como referencial o tamanho da figura humana, Guerra (1984: 135-137), Ibáñez (1986: 62), Feldman (1997: 50) e Berrocoso (2001: 15) consideram as seguintes dimensões do plano⁸⁸, representadas no quadro 3.4.

⁸⁵ Foi o arquitecto francês Le Corbusier que estabeleceu, como unidade modular de todo o seu sistema o tamanho do homem, e a partir dessa proporção estabeleceu uma altura média de tecto, uma porta média, uma abertura média de janela, etc. (Guerra, 1984; Dondis, 1997).

⁸⁶ “*Es la relación cuantitativa entre un objeto y sus partes constitutivas y entre las partes de dicho objeto entre sí*” (Villafañe, 1998: 160).

⁸⁷ A secção Áurea foi usada pelos gregos para conceber a maior parte das coisas que criaram, desde as ânforas clássicas até as plantas baixas dos templos e suas projecções verticais (Dondis, 1997: 75).

⁸⁸ Alguns autores consideram ainda planos intermédios: plano americano ou de três quartos – a figura humana aparece cortada pelos joelhos (Guerra, 1984; Feldman, 1997); primeiríssimo plano – fragmento do primeiro plano, onde aparece parte do rosto humano (Guerra, 1984). Berrocoso não considera na sua abordagem o plano de detalhe/ pormenor.

Planos	Abrange	Figura Humana	Interesse	Função significativa	
Geral	Grande espaço	Muito pequena, quase imperceptível	Ambiente, lugar onde se desenrola a acção	Descritiva	
De conjunto	Espaço amplo, mostra um grupo de pessoas	Identificável por algumas características ou expressões	Unidade de acção e geográfica	Narrativa	
Inteiro	Figura humana integra	Relevo pessoal, identificação de roupas, etc.	Acção humana	Narrativa dramática	
Médio/ de busto	Altura da cintura ou busto	Próxima	Diálogo, gestos	Observação psicológica	
Primeiro	Rosto	Familiaridade	Estado anímico	Reacções psicológicas	
De detalhe/ pormenor	Parte da cara	Intimidade	Emoções, sentimentos	Expressivo, simbólico	

Quadro 3.4 – Diferentes dimensões do plano tendo por base a figura humana

O estudo individual destes elementos revela-se importante uma vez que possuem uma natureza própria e desempenham funções plásticas específicas, embora só integrados no contexto plástico da composição produzam total significação (Arnheim, 1991). A significação plástica resulta da ordenação sintáctica desses elementos, que formam estruturas hierarquizadas e que também se relacionam entre si.

3.2.5 Leitura de imagens

“Educar para a imagem (...) significa praticamente educar a “ler” a imagem; isto é, não só captar a informação material (ou narrativa) que ela contém, mas a captar o pensamento directo ou indirecto (fundos mentais) do autor da imagem (...). Portanto, educar para a imagem, hoje, significa simplesmente educar (...)” (Taddei, 1981: 8).

Ao falarmos da percepção, referimo-nos, à percepção das formas visuais em geral, sejam imagens objectos ou imagens materiais. Desde agora focalizaremos a nossa

atenção nas imagens materiais, ou seja sobre a imagem enquanto sistema de representação ou “linguagem⁸⁹”, porque uma coisa é o objecto e a outra a imagem material.

Uma imagem nunca é a própria realidade, apesar de esta manter sempre um nexo de proximidade com a realidade, independentemente, do grau de fidelidade (nível de iconicidade⁹⁰) que tenha com a mesma. Por conseguinte, toda a imagem é um *modelo* da realidade⁹¹ (Berrocoso, 2001). O que varia não é a relação que uma imagem mantém com o seu referente, mas a maneira diferente que essa imagem tem de “*substituir, interpretar, traduzir ou «modelar» a realidade* (Berrocoso, 2001: 2).

“O mundo é uma coisa, sua imagem é outra, mesmo se frequentemente temos tendência a confundi-las; ilusões e prestidigitações, repousam sobre esta identidade tácita e falsamente presumida entre o mundo e a sua representação” (Moles, 1976: 55).

A imagem é, antes de tudo, uma concretização material (variando o suporte físico) de uma série de formas (*Gestalt*), globalmente, reconhecidas pelo receptor. Deste modo, a imagem ao ser inteligível, na medida que o receptor percebe nela universais, e “*decifrável*, exprime uma linguagem que designaremos de *icónica*” (Moles, 1976: 50).

De acordo com Umberto Eco, a imagem material, enquanto sistema de representação (função representativa) é lida segundo regras que lhe são próprias:

“Os signos icónicos reproduzem algumas condições da percepção do objecto, mas depois de as ter seleccionado segundo códigos de reconhecimento e de as haver anotado segundo convenções gráficas (...)” (Eco, 1970: 16).

Moderno (1992: 127) considera que os signos icónicos podem referir-se a duas

⁸⁹ Os códigos icónicos são débeis, não se podendo comparar com os códigos da linguagem verbal que permite uma fidelidade de codificação e descodificação da mensagem, apesar de esforços desenvolvidos por investigadores para criar uma “linguagem” visual (Guerra, 1984: 191).

⁹⁰ Uma escala de iconicidade é uma taxionomia que se baseia na semelhança entre uma imagem e o seu referente. É uma convenção construída para representar mediante uma série, ordenada de maior ou menor, os diferentes tipos de imagens de acordo com o nível de iconicidade.

⁹¹ Berrocoso (2001) distingue três tipos de modelação da realidade: *representação* (função representativa): a imagem substitui-se à realidade de forma analógica (e.g. uma fotografia a cores ou um retracto óleo); *símbolo* (função simbólica): a imagem atribui uma forma visual a um conceito ou ideia. Todo o símbolo icónico comporta um duplo referente, um figurativo e outro de sentido ou significado (e.g. uma pomba branca pode representar simultaneamente uma ave, referente figurativo, e a paz, referente de sentido); *signo* (função convencional): a imagem substitui-se à realidade sem reflectir nenhuma das suas características visuais. São arbitrários, como as palavras escritas ou alguns sinais de trânsito.

categorias: os signos chamados de *substituição* e os signos de *representação*. Os primeiros, que se substituem a uma realidade objectiva, traduzem, por um lado, os chamados signos imediatos, em que a relação referente-signo se baseia na experiência vivida, e por outro lado, tudo o que é objecto material. Neste âmbito, a imagem, apoiando-se na percepção visual, integra algumas propriedades comuns com o objecto que representa. Os signos de representação que “evocam outra coisa” que não faz parte da realidade visual directamente observável: os valores, as relações, as qualidades através dos quais se manifesta um meio cultural, etc. – estes signos de representação de noções abstractas (símbolos) devem ser analisadas de acordo com a dimensão cultural, conceptual e semântica.

A leitura dos signos icónicos⁹² não se processa de forma sucessiva e linear (como na escrita) mas de forma global e imediata, isto é, mediante “*uma captação inicial da organização total*” (Arnheim, 1991: 79), mobilizando capacidades cognitivas e afectivas. Escarpit⁹³ (1976: 75) considera que ler uma imagem significa descodificar as mensagens transmitidas pela imagem e não descodificar símbolos (que no caso dos signos linguísticos são letras), procedimento tido na leitura de um texto escrito.

Os estudos desenvolvidos no âmbito da imagem referem o seu carácter polissémico, pelo que, a sua leitura não se pode confinar a uma só interpretação (Thompson et al., 1992). Moderno (1992: 129) considera que cada um de nós efectua construções perceptivas, ou seja, introduz na imagem, por projecção, elementos imaginários que estão em função de séries cognitivas próprias do indivíduo como consequência (Barthes apud Moderno, 1992: 129) de um “*saber prático, nacional, cultural e estético*”. Beauvalet (apud Escarpit, 1976: 79) considera a imagem como uma dupla natureza: apresenta um mundo imediato através da descrição da realidade, percebido pela razão e evoca um outro mundo para além do conhecimento racional.

Em consequência da ambiguidade da imagem os investigadores colocam algumas reticências perante uma análise sistemática da imagem. Apesar deste facto, Moderno (1992: 129) considera que não é impossível interpretar as suas significações

⁹² O signo icónico, cuja natureza pode ser visual (natural, desenhada, óptica), acústica, olfactivo ou tátil, caracteriza-se, fundamentalmente, pela semelhança, pela reprodução, em que a significação se apoia numa analogia motivada e não arbitrária, como acontece com os signos linguísticos, com a excepção das onomatopeias (Escarpit, 1976: 23).

⁹³ Esta autora com base num trabalho de investigação – A leitura do livro de imagens pelas crianças - desenvolvido com crianças ainda não alfabetizadas (3 a 6 anos de idade) demonstra a complexidade da leitura da imagem (em sequência) referindo as operações de abstracção que a criança realiza na apreensão das mesmas, o estabelecimento de relações causa-efeito, a orientação espácio-temporal, etc.

porque “*a variação das leituras não é anárquica, a variabilidade das leituras não pode ameaçar a «língua» da imagem*”. A sintaxe visual existe, pelo que os elementos básicos podem ser aprendidos e compreendidos pelos estudiosos dos meios de comunicação visual, a fim de serem usados na criação de composições, ou seja, de mensagens visuais claras (Dondis, 1997).

Na leitura de uma imagem, as observações podem ser de três ordens de acordo com Bourron (apud Moderno, 1992: 129-139): descritiva, interpretativa e técnica. Em termos semiológicos, à descrição corresponde a denotação e à interpretação a conotação (Moderno, 1992 e Guerra, 1984), constituindo-se como diferentes níveis de leitura. Desta forma o significado da imagem é duplo: por um lado, “o significado denotativo que traz informações semânticas, por outro, “o significado conotativo, que traz informações estéticas” (Escarpit, 1976: 79). O estudo da leitura da imagem implica uma aprendizagem das conotações imprescindível à compreensão da mensagem visual.

“Analisar uma imagem seria portanto estudar a denotação na imagem, isto é, o sentido literal, imediatamente percebido, da reprodução do mundo que é a imagem, em seguida a conotação, isto é, o valor estético e artístico da imagem, que faz nascer outros mundos” (Escarpit, 1976: 79).

A imagem apresenta-se a dois níveis de organização, o dos objectos representados e o da composição pictórica. É no modo como são estruturados os significantes plásticos que vai orientar a percepção e influir na sua leitura suscitando novas experiências (Escarpit, 1976). A percepção e a compreensão da mensagem, segundo Moderno (1992), varia em função de dois níveis: nível da mensagem (grau de conotação/ denotação) e nível do indivíduo (propensão a privilegiar o denotativo ou o conotativo). Ainda que as imagens sejam consideradas como “linguagem” universal o nível de compreensão destas imagens depende da idade, da afectividade do leitor, do meio social, ou seja do seu “fundo cultural” (Escarpit, 1976: 78-79).

Para Cruz (1999: 14) o processo de leitura de uma imagem engloba três fases: a percepção (recepção do estímulo visual da imagem), a interpretação/ conceptualização (criação do modelo conceptual) e a reinterpretação/ reconceptualização (irá originar o modelo mental, que traduzirá as relações cognitivas entre o sistema e o leitor).

No campo pedagógico, a aprendizagem da leitura das imagens, de acordo com Moderno (1992: 129) visa dois objectivos: ensinar a interpretar as significações da

imagem (aspecto semântico) e a identificar os símbolos culturais emergentes da sociedade, mais do que com as “linguagens” da imagem. A este respeito, Lopes (1991: 96) afirma que “*a comunicação pedagógica – e muito concretamente, a comunicação pedagógica com a imagem – é uma comunicação intencional, e a gestação de sentidos, numa mensagem é função não somente dos códigos que lhe deram origem, mas também dos códigos que lhe dão «destino», que a recebem (importância do contexto)*”.

A polissemia inerente a toda a imagem é muitas vezes evocada pela pedagogia como um dos factores de repulsa da sua utilização em contexto educativo. Quanto mais polissémica é uma imagem maior é o nível de imaginação e de criatividade requerido para a sua descodificação (Aparici e García-Matilla, 1998). Contudo, a polissemia pode ser reduzida através da presença da música (Escarpit, 1976), do contexto icónico – imagem em sequência (Moderno, 1992) e do comentário - recurso à mensagem linguística (Escarpit, 1976; Moderno, 1992).

“O meio sonoro, ruído, música, palavras, (...) reduz muito a polissemia da imagem (...); do mesmo modo o texto escrito reduz o número de descodificações possíveis da imagem e da sequência de imagens, dando privilégio a um sentido” (Escarpit, 1976: 80).

Moderno (1992) refere que quanto maior for a polissemia da imagem, mais ela se dirige à sensibilidade e quanto maior for a monossémia mais evoca a inteligência. Cabe ao pedagogo reduzir a polissemia ou explorá-la sempre que considere pertinente.

3.2.6 Funções didácticas da imagem

Das abordagens efectuadas por diferentes autores sobre as funções da imagem concluímos que, de uma forma geral, todas elas radicam da proposta apresentada por Diéguez (1978). Este autor a partir da análise de um amplo conjunto de imagens utilizadas no ensino, e relativamente ao papel que esta desempenha no seio do mesmo, atribui sete tipos ou categorias de funções didácticas nas imagens (idem: 49):

- a) *Função motivadora* – quando se pretende apenas captar a atenção do aluno, em que a narrativa, por si só, é suficientemente, esclarecedora. Não se estabelece um processo de interacção verbo-icónica;
- b) *Função vicarial* – quando só a imagem descodifica com precisão certos

conteúdos difíceis de descrever verbalmente. Esta função, onde a imagem supõe a permuta da realidade é, frequentemente utilizada em aulas de História da Arte;

c) *Função catalisadora de experiências* – quando uma imagem procura uma organização da realidade que facilita a verbalização de um aspecto concreto, ou seja, a sua compreensão, análise e relação;

d) *Função informativa* – quando a imagem assume o primeiro plano do discurso didáctico, relegando o discurso verbal para funções de descodificação ou explicação da mensagem icónica;

e) *Função explicativa* – quando a uma imagem se incorporam códigos direccionais que visam explicar graficamente um processo, uma relação ou uma sequência temporal;

f) *Função redundante* – quando a imagem transmite uma mensagem já, claramente, expressa pelo discurso verbal;

g) *Função estética* – quando se utiliza a imagem para decorar uma página, equilibrar um texto, dar cor a um espaço.

3.2.7 Imagens de computador

Muitas das imagens que visionamos diariamente nas mais variadas situações quotidianas (filmes, jogos, livros, etc.) são geradas por computadores. Um grafismo de computador é uma imagem representada através de um computador. Estas imagens podem ser divididas em três categorias básicas: *bitmaps*, imagens vectoriais (Monet, 1996; Boyle, 1997; Guerrero, 2004; Ribeiro, 2004) e imagens *metafile*⁹⁴ (metadocumento) (Guerrero, 2004). Cada um deste tipo de imagens tem as suas próprias características que satisfazem diferentes necessidades de composição (Boyle, 1997).

3.2.7.1 Imagens *bitmap*

A imagem *bitmap*, em oposição à imagem vectorial, é o tipo de imagem mais utilizada nas aplicações multimédia (Monet, 1996). As imagens de *bitmap* podem ser

⁹⁴ Segundo Guerrero (2004) estas imagens resultam de uma combinação de atributos das imagens *bitmap* e vectoriais, apesar de serem, frequentemente, considerados de, forma abusiva, como imagens vectoriais.

capturados, a partir de uma variedade de fontes (e.g. digitalização) ou gerados no computador para criar um forte impacto visual e suportar a informação (Boyle, 1997). *Bitmaps* são imagens compostas de pontos designados por *pixels*⁹⁵. A resolução de um *bitmap* é calculada com base nas dimensões horizontais e verticais medidas em *pixels*. Quanto maior for o número de *pixels* por área melhor será a resolução da imagem.

Os *bitmaps*⁹⁶ armazenam grandes quantidades de informação e podem ser editados com grande detalhe sendo por isso propícios para imagens artísticas e reais. A principal desvantagem dos *bitmaps* está relacionada com a degradação da imagem ou perda de informação quando redimensionados. Estes perdem qualidade por ocasião de mudanças de escala, induzem cálculos pesados para as operações de tipo rotação e expansão, e produzem ficheiros muito pesados (Monet, 1996). À semelhança das imagens de vector ao serem redimensionadas tem que se manter a proporção para que não haja distorção da imagem. Para se evitar que ocupem muita memória recorre-se, aos métodos de compressão de arquivo que reduzem, substancialmente, o seu tamanho.

3.2.7.2 Imagens vectoriais

As imagens estáticas podem também ser puras criações matemáticas, pertencendo, neste caso, à família das imagens vectoriais⁹⁷ (ou gráficos orientados/objecto). Ao contrário das precedentes, não representam uma imagem ponto por ponto, mas descrevem matematicamente os objectos que a compõem. Uma linha, um círculo, um polígono são definidos pelos seus pontos de partida e de chegada, bem como pelo seu tamanho, ângulo, posição, cor e textura que compõem as superfícies e os volumes. As imagens de vector são assim compostas por objectos construídos a partir de formas geométricas básicas (linha, rectângulo e elipse). Estas formas podem ser agrupadas afim de formarem objectos mais complexos. Pertencem também a esta família as imagens de síntese⁹⁸ e os fractais⁹⁹ (Monet, 1996).

⁹⁵ Sigla para *picture element*. A mais pequena unidade exibível de ecrã de computador, constituído, quando este é a cores, por pontos fosforescentes vermelhos, verdes e azuis.

⁹⁶ Conjunto de memória que serve para representar todos os *pixels* de uma imagem.

⁹⁷ Contrariamente às imagens *bitmap*, que são descritas por um conjunto de pontos, as imagens vectoriais são apenas descritas pelos seus atributos (dimensões, ângulos, cor...).

⁹⁸ São imagens representadas por um infografista com a ajuda de um computador, sem recurso a imagens naturais, e permitem a representação do que não é visível a olho nu: o interior do corpo humano, etc.

⁹⁹ São imagem criadas, por computador, sem qualquer intervenção humana. Reduzem a representação do real a equações e, são particularmente eficazes para descrever os relevos ou paisagens acidentadas.

As imagens de vector requerem pequenas quantidades de memória¹⁰⁰ o que os torna uma solução vantajosa para efectuar animações (Boyle, 1997). São também bastante flexíveis em termos de manipulação de imagem ao permitirem ser redimensionados em qualquer direcção e para qualquer tamanho, sem perda de qualidade, desde que se mantenham as proporções para evitar a distorção. É ainda possível transformar um dos componentes de uma representação visual de uma imagem vectorial, por estarem definidos de forma autónoma na memória do computador.

A principal desvantagem das imagens de vector prende-se com o facto de as imagens serem geradas por computador e como tal não permitirem representações fiéis dos objectos reais.

3.2.7.3 Tipos de ficheiros de imagem

Existem vários formatos de codificação para armazenamento de imagens em ficheiros de computador. Tal facto reflecte-se numa variedade de formatos disponíveis (quadro 3.5), o que por vezes acarreta problemas na incorporação de determinados ficheiros em aplicações que não os suportam.

<i>Bitmap</i>	Vector
BMP ¹⁰¹ - Formato Windows para imagem <i>bitmap</i>	CGM - Computer Graphics Metafile
DIB - Device Independent <i>Bitmap</i>	DXF - Computer-Aided Design
PCX - PC Paintbrush	WMF - Windows Metafile Format
GIF - Graphics Interchange Format (formato com compressão sem perdas)	GEM - Digital Research
TGA - Formato Targa da TrueVision	DCS - Desktop Colour Separation
TIFF - Tagged Image File Format (formato sem compressão)	
JPEG - Joint Photographic Experts Group (formato com vários níveis de compressão)	
PNG - Portable Network Graphics (formato que substitui o GIF para a <i>Web</i>)	

Quadro 3.5 – Formatos gráficos mais frequentes

¹⁰⁰ Os gráficos de vector são armazenados na memória do computador através de fórmulas geométricas, permitindo guardar uma imagem num ficheiro de apenas alguns *kilobytes* de tamanho.

¹⁰¹ Os ficheiros BMP, contrariamente a todos os outros formatos *bitmaps*, não estão comprimidos. Assim, na maioria dos casos um arquivo de BMP será maior que um arquivo PCX que contém a mesma imagem. Isto é desvantajoso em termos de espaço de disco, mas pode ser uma vantagem quando vemos *bitmaps* num computador lento, pois ver um arquivo comprimido exige que o processador principal do computador trabalhe na descompressão.

3.2.8 Grafismos nas aplicações multimédia

Actualmente, os grafismos são elementos indispensáveis na concepção de documentos multimédia.

Segundo Rivlin et al. (1990) existem cinco tipos de grafismos nas aplicações multimédia:

- imagens pictóricas (fotografias, desenhos e símbolos);
- os diagramas;
- os mapas e os gráficos;
- imagens tridimensionais;
- animação.

Para além destes grafismos não podemos deixar de fazer referências às imagens em movimento (sequências de vídeo) que começam a aparecer em algum software educativo multimédia, cuja abordagem será feita no ponto 3.3.

De acordo com Martin e Eastman (1996) as imagens gráficas podem ser:

- estáticas (imagens simples, ilustrações ou gráficos);
- animadas (imagens que aparecem em movimento no ecrã);
- interactivas (alteram de forma dinâmica com a introdução de dados no computador).

A escolha do grafismo mais eficaz dependerá “*muito mais da aplicação de certos princípios do que de qualquer qualidade artística inata*” (Rivlin et al., 1990: 43).

3.2.8.1 A imagem

A imagem é um recurso educativo poderoso, sendo muitas das vezes usada para explicar e para estimular a abordagem dos conteúdos. Ela constitui o núcleo principal da maior parte das aplicações multimédia (Santos, 2003), nomeadamente a nível do Software educativo.

As imagens (estáticas e sequências animadas) são muitas vezes desenvolvidas para realçar os ambientes de aprendizagem (Orr et al., 1994; Boyle, 1997), podendo

nessa medida acrescentar um impacto na apresentação com repercussões na aprendizagem (Boyle, 1997). Para Bagui (1998) os elementos visuais tornam o abstracto mais concreto, pelo que considera as imagens, particularmente, úteis para a construção da representação mental de informação, nomeadamente, a que contem relações espacio-temporais.

Segundo Rivlin et al. (1990), as imagens desempenham três tipos de papéis no *design* da interface (quadro 3.6).

PAPEL	FUNÇÃO
Papel absoluto (informação incorporada na própria imagem)	- convencer - informar
Papel de colocação estratégica (em relação ao programa como um todo)	- conduzir - destacar informação - focar a atenção
Papel de reacção do utilizador (qualidades catalíticas)	- estimular ideias - desenvolver informação visual complementar - deslocar para outra parte do programa

Quadro 3.6 – Papel das imagens no *design* de ecrãs, adaptado de Rivlin et al. (1990)

A opção por uma determinada imagem deve assentar em critérios de selecção bastante rigorosos, pois caso contrário pode “*desvalorizar um programa por perda de interesse ou mesmo rejeição total*” (Rivlin et al. 1990: 47). Nesta perspectiva o propósito de uma imagem deve estar definido desde o início, isto porque “*uma imagem só será eficaz se desempenhar exactamente o papel para que foi prevista*” (Rivlin et al., 1990: 45).

O grau de iconicidade das imagens, ou seja o grau de realismo de uma imagem em relação ao objecto que a representa, é um aspecto determinante para selecção das imagens, pelo que, deverá ser devidamente ponderado, pois, nem sempre a reprodução da aparência visual do original é suficiente para que uma imagem seja adequada ao seu objectivo educativo.

A este nível socorremo-nos da tabela de escala de iconicidade decrescente (ou de abstracção crescente) de doze graus, criada por Moles (1976: 54), que se desenvolve numa escala, balizada pelo “*o objecto fictício que representa o objecto e constitui a sua imagem e a palavra feita com signos que o evocam*” e onde os pontos intermédios se situam “*imagens deliberadamente deformadas ou reformadas, simbolizadas ou simplificadas*”. Assim, quando se pretende transmitir uma informação, essencialmente,

descritiva da realidade, será recomendado um elevado nível de iconicidade. Quando o objectivo é evocar uma ideia ou indicar uma acção é preferível um menor nível de iconicidade. Neste caso, um aumento de perceptibilidade orientada para aquilo que Guerra (1984: 127) designa por “*núcleo semântico da imagem*”, poderá contribuir para uma representação mais inteligível.

As imagens integram as fotografias, os desenhos, os *cartoons* e os símbolos, tendo cada uma destas variantes diferentes níveis de iconicidade. As fotografias têm frequentemente um impacto visual imediato, sendo por isso adequadas para “*motivar, atrair a atenção, excitar, divertir ou persuadir*” (Rivlin et al., 1990: 44). No entanto, por serem muito realistas, mostram tudo, ao contrário do desenho em que podemos seleccionar o que realmente é importante, pelo que “*os desenhos simples têm muitas vezes sucesso já que focam a atenção nos aspectos chave de imagem*” (Rivlin et al., 1990: 46).

Também não é aconselhável a utilização de imagens com demasiados pormenores numa escala reduzida, porque se podem diluir no ecrã (Rivlin et al., 1990).

Outro aspecto relevante da imagem prende-se com a sua capacidade de sintetizar informação, o que se manifesta muito atractivo para as aplicações informáticas contribuindo para uma organização e economia de espaço no ecrã.

Para além da sua utilização na apresentação da informação, a imagem assume um papel fundamental a nível do funcionamento e da funcionalidade das aplicações, nomeadamente quando é utilizada em menus, botões, áreas sensíveis, etc. (Vieira, 1997).

Segundo Rivlin et al. (1990: 46) o impacto de uma imagem pode ser apurado através de algumas técnicas, como, por exemplo, o contraste de:

- forma (geométrico/ orgânico);
- tamanho (grande/ pequeno);
- textura (áspero/ macio);
- cor (cores complementares).

A propósito do contraste de tamanho (figura 3.6), estes autores apresentam um exemplo em que os círculos centrais têm o mesmo tamanho. Nesta medida, a diferença perceptual será assim maior que a diferença física quando elementos que estão juntos

diferem bastante numa dimensão visual. “A eficácia do contraste parece estar ligada à ilusão visual” (Rivlin et al., 1990: 47).

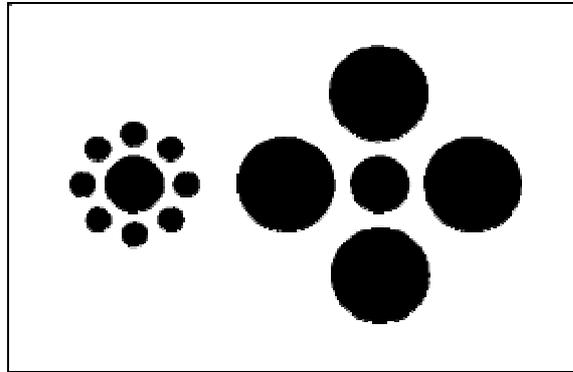


Figura 3.6 – Eficácia do contraste e ilusão visual, adaptado de Rivlin et al. (1990)

Uma das componentes mais importantes das imagens é a cor, tal como afirmam Chaves et al. (1993: 105):

“o apelo à cor é quase irresistível, sendo uma qualidade identificativa das coisas, não como realidade física, mas como realidade percebida e elaborada pelo observador, possui grande simbolismo, atinge a emotividade, o mundo afectivo do fruidor” (idem: 105).

A cor pode estar ligada ao grau de iconicidade ou à função explicativa das imagens didácticas.

Orr et al. (1994¹⁰²) sugerem as seguintes orientações para a utilização das imagens (imagens estáticas e sequências animadas) no software multimédia:

- utilizar a imagem em vez de uma apresentação realista (e.g. vídeo) se esta confundir o utilizador com demasiados pormenores;
- apresentação de um detalhe. O vídeo tem uma resolução inferior à de uma imagem;
- utilizar as imagens para reduzir detalhes pouco relevantes e realçar a informação pertinente;

¹⁰² Todas as orientações apresentadas neste trabalho sobre a utilização dos diferentes elementos visuais (vídeo, texto, imagem) e sonoros em ambientes multimédia estão sustentadas em dados de estudos de investigação desenvolvidos neste domínio.

- evitar tendências ou estereótipos nas imagens ou animações. A sua utilização pode dispersar a atenção do utilizador;
- utilizar o exagero e o humor com ponderação para suscitar o interesse do utilizador e facilitar a sua memorização.

3.2.8.2 Diagramas

Os diagramas são uma parte vital dos hiperdocumentos, nomeadamente para transmitir informação complexa (Martin, 1992). Eles difundem a informação de forma mais “*poderosa do que uma massa grande de texto*” (idem: 141). De uma forma geral, as “*relações que são confusas ou obscuras quando expressas verbalmente tornam-se frequentemente fáceis de compreender e claras quando expressas visualmente*” (Rivlin et al., 1990: 51).

Rivlin et al. (1990) seguem algumas situações onde é possível a utilização de diagramas:

- representar informação que já é espacial (e.g. um mapa);
- descrever processos físicos (e.g. ciclo do óvulo) ou conceptuais (e.g. fluxo do dinheiro na economia);
- explicar estruturas ou relações (e.g. estrutura de compostos químicos).

Os diagramas, segundo Martin (1992) são frequentemente utilizados para mostrar a organização de um hiperdocumento.

A finalidade de um diagrama é trazer clareza visual a determinado assunto complicado ou difícil de explicar através do texto, pelo que este deve ser apresentado de clara e concisa (Martin, 1992).

Nesta medida, Rivlin et al. (1990) e Martin (1992) sugerem algumas orientações para o *design* dos diagramas:

- todos os componentes chave do diagrama devem ter legendas explicativas (Rivlin et al., 1990; Martin, 1992), sendo que a sua redacção deve ser concisa e interpretável por si só (Martin, 1992);
- não interessa tornar um diagrama realístico, porque o que é mais importante são os conceitos e os processos (Rivlin et al., 1990);

- evitar a decoração na medida em que retira a precisão da mensagem. Estes devem ser tão concisos e objectivos quanto possível (Martin, 1992);
- as convenções, se existirem, devem ser respeitadas (e.g. símbolos normalizados num circuito eléctrico ou a ordem de cima para baixo ou da esquerda para a direita nos gráficos de fluxo) (Rivlin et al., 1990);
- a utilização da cor é importante para enfatizar e separar diferentes tipos de informação (Martin, 1992), quando utilizada com moderação e consistência: as cores devem ser usadas consistentemente no diagrama ou conjuntos de diagramas, ou seja, os mesmos componentes devem ser sempre representados na mesma cor (Rivlin et al., 1990); não é recomendável a utilização de muitas cores, na medida em que a mente humana tem dificuldade em fazer uma ordenação rápida das diversas cores: “*enquanto duas cores podem acrescentar clareza, muitas cores podem causar confusão*” (Martin, 1992: 144);
- evitar diagramas complexos. Estes quando comportam muita informação tendem a tornar-se confusos. Decompor um diagrama complexo, hierarquicamente, em diagramas mais simples, que mostram apenas um detalhe, por se tornarem mais fáceis de compreender (Martin, 1992).

Martin (1992) refere ainda que é aconselhável que os diagramas ocupem apenas um ecrã. Quando tal não for possível, o acesso e o controlo da informação que está para além do que é visível, deve ser feita através do *scrolling*, de preferência, vertical.

3.2.8.3 Animação

“O movimento e a expressão visual, veiculados pela imagem animada, são necessários para a compreensão e comunicação” (Monet, 1996).

A animação é, presentemente, um recurso utilizado com frequência no software educativo multimédia para reforçar a aprendizagem (Boyle, 1997).

Uma das maiores vantagens das apresentações em computador é a possibilidade de tornarem as imagens dinâmicas através do recurso à animação. Em termos práticos a animação não é mais do que uma série de imagens que passam rapidamente ante os

nossos olhos, de forma a dar a sensação de movimento.

Kristof e Satran (1995) referem os seguintes tipos de animações nas aplicações multimédia:

- elementos que mudam – animações simples podem ser feitas com ferramentas de autor por visualização de uma sequência rápida de imagens;
- elementos que se movem – palavras e imagens podem mover-se em torno do ecrã para entreter o utilizador, enfatizar o conteúdo ou suportar a narração;
- elementos que aparecem e desaparecem – o ecrã pode ser animado com a introdução de diferentes elementos em simultâneo;
- transições de ecrã – são a forma mais comum de movimento no ecrã, As transições podem ser um meio simplificado para alegrar a apresentação visual.

Segundo Orr et al. (1994) o recurso à animação pode trazer algumas vantagens, nomeadamente para destacar a informação relevante, reforçar a motivação e atenção (Boyle, 1997) do utilizador e facilitar a memorização da informação, constituindo-se, desta forma, como um excelente recurso pedagógico (Monet, 1996).

Para Preece et al. (1994) a animação, nomeadamente, tridimensional tem grandes potencialidades tanto a nível lúdico como a nível de manipulação dos objectos.

A animação pode ser útil na ilustração de “*como coisas funcionam*” (Martin, 1992: 79), nomeadamente na simulação e demonstração de processos físicos (Rivlin et al., 1990; Monet, 1996; Boyle, 1997). Podem também ser preciosas para clarificar conceitos, sobretudo os relacionados com movimento (Rivlin et al., 1990).

A animação (movimento) no ecrã pode ajudar a concretizar alguns objectivos da apresentação (Kristof e Satran, 1995):

- *estabelecer a sequência*: a condução da observação para cada um dos aspectos, facilita a introdução de tópicos e sugere uma ordem de visualização e exploração da informação.
- *dar ênfase*: itens que se movem ou mudam de forma podem chamar a atenção para determinado assunto ou sugerir ao utilizador a selecção de determinada acção;
- *criar uma ponte visual*: fazer o movimento de transição visual do utilizar

entre os assuntos de forma suave.

No entanto, Rivlin et al. (1990) advertem que o uso excessivo de animação, nomeadamente como elemento de realce de determinados aspectos da interface, pode revelar-se irritante e tornar o ecrã confuso.

O *design* das animações exige cuidados particulares dos quais destacamos quatro que nos parecem fundamentais:

- o utilizador deve poder interagir com o sistema enquanto a animação decorre. A animação deve ser independente ou poder ser interrompida, a menos que faça parte de um processo (Santos, 2003);
- o utilizador deve poder interferir nas animações mediante mecanismos de controlo, podendo-as interromper ou repetir. Quando os efeitos de animação são colocados sob o comando do utilizador, este é atraído para uma nova e poderosa forma de expressão (Boyle, 1997);
- a animação não deve ser usada apenas como elemento decorativo, na medida em que pode causar distração e tornar-se aborrecida (Rivlin et al., 1990; Santos, 2003);
- para que o movimento seja fluente e agradável visualmente é aconselhável que as imagens se sucedam a uma velocidade de pelo menos 16 *frames* por segundo (Santos, 2003).

3.3 Vídeo

“Video has an astonishing power to bring life to the computer screen. An image that just sits there is no match for one that talks and moves. But the novelty wears off almost immediately if the video doesn’t present a compelling message or experience” (Kristof e Satran, 1995: 110).

O vídeo com a sua banda sonora sincronizada, é o suporte privilegiado da imagem animada (Monet, 1996) e constitui um recurso de inegável potencial educativo (Ruiz, 1992; Pons, 1995; Ferrés, 1996; Armes, 1999). Apesar disso as limitações tecnológicas têm desempenhado um papel determinante na integração deste *media* nos sistemas multimédia.

Na última década, um número crescente de inovações tecnológicas contribuiu, decisivamente, para a expansão da tecnologia vídeo digital ao tornar mais fácil o seu acesso, armazenamento e transmissão. O aparecimento de computadores pessoais mais rápidos e versáteis, com cada vez maiores capacidades de vídeo, equipados para processar e apresentar a imagem como mais um tipo de dados (Negroponte, 1996), aliado ao desenvolvimento de ferramentas de *software* para a captura e edição digital de vídeo (Boyle, 1997), tornaram possível a divulgação do vídeo em larga escala. Por outro lado, as possibilidades de comunicação gráfica direccionaram-se, fortemente, para o desenvolvimento do vídeo e da imagem animada como suportes poderosos para a apresentação da informação (Preece et al., 1994: 243).

À medida que se vão sucedendo os avanços tecnológicos e ultrapassando as restrições técnicas, o vídeo digital começa a impor-se e a ganhar um lugar de destaque e a tornar-se uma das áreas mais estimulantes das aplicações multimédia (Cooper et al., 1996), substituindo-se ao texto e à imagem fixa, nomeadamente em situações específicas ou em acções complexas que envolvam movimento.

Paralelamente, com os desenvolvimentos tecnológicos, as novas tendências para a convergência e integração dos *media* estão também a contribuir para que o vídeo seja visto como a nova fusão de som e imagem, nova forma de representar tempo e espaço, transformando-se num meio dominante (Bartolomé, 1999; Armes, 1999; Chambel e Guimarães, 2001).

Segundo Monet (1996) é no vídeo que reside a chave do sucesso das novas tecnologias da informação e da comunicação junto do público. O vídeo, como salienta Armes (1999), pela sua flexibilidade e facilidade de manipulação, ocupa uma posição privilegiada em comunicação, constituindo-se como o recurso criativo e educativo ideal para a era do computador.

Ele “*tem o potencial de ser verdadeiramente a arte do século XXI*” (Armes, 1999: 230).

3.3.1 Fundamentos didácticos do vídeo

O potencial educativo do cinema e do vídeo despertou, rapidamente a atenção e o interesse da comunidade, em geral, e dos agentes educativos, em particular. Contudo, limitações tecnológicas, estruturais, metodológicos e logísticas entravaram a sua

divulgação, implantação e expansão no espaço educativo.

Actualmente, o vídeo apresenta-se como um meio versátil cuja evolução tecnológica tem contribuído, para a sua afirmação no seio dos meios de expressão audiovisual e para ampliar as suas possibilidades pedagógicas, que em grande medida ainda estão por desenvolver (Pons, 1995; Ferrés, 1996). Não obstante existirem múltiplas possibilidades de aplicação didáctica, Ferrés (1996: 20) considera que o vídeo, só nos últimos anos, começou a ser explorado e experimentado em contexto de aula e porventura nem sempre da forma mais adequada (Bartolomé, 1999). Segundo Bartolomé (1999: 8), um estudo realizado no final de 1997 sobre a aplicação inovadora das novas tecnologias na Europa, nomeadamente, do computador e do vídeo, em contexto educativo, sustenta esta ideia ao apresentar resultados pouco animadores:

- o vídeo era, basicamente, utilizado para entreter os alunos, principalmente em dias de chuva e resolver situações críticas, como a falta de professores;
- o computador era utilizado de forma descontextualizada do resto do currículo, nomeadamente ao serviço de aprendizagens mecânicas.

De entre um leque alargado de utilizações didácticas, o vídeo pode constituir-se como suporte privilegiado para iniciativas de índole experimental, desenvolvidas, normalmente no âmbito do trabalho de grupo. Neste contexto, o vídeo apresenta-se como um meio que permite uma abordagem aberta e flexível na sua integração no domínio educativo (Pons, 1995).

De acordo com Pons (1995), esta é uma das muitas modalidades em que o vídeo pode contribuir para atingir metas e objectivos educativos, desde que permita uma integração e convergência entre a estrutura do discurso videográfico (linguagem audiovisual) e a estrutura do discurso pedagógico (desenho curricular).

Segundo Ruiz (1992) qualquer documento audiovisual pode ser utilizado no ensino desde que este comporte alguma afinidade com os conteúdos curriculares e se estabeleçam estratégias adequadas para a sua integração. No entanto, para que a sua utilização didáctica seja mais eficaz, Ruiz (1992) refere três aspectos fundamentais:

- a relevância da informação face aos conteúdos curriculares;
- a estrutura e a abordagem dos conteúdos;
- a inclusão de mecanismos que facilitem a compreensão e a assimilação da

informação (e.g. esquemas, mapas, separação entre blocos de informação, subtítulos, resumos e recapitulação de assuntos, sugestões de actividades).

Com base na estrutura do documento vídeo, Pons (1995) distingue dois tipos de vídeos que possibilitam um uso pedagógico específico:

- a) *vídeo formativo* – embora não possua uma estrutura didáctica, a sua estrutura audiovisual admite uma utilização educativa por parte dos utilizadores. Neste caso caberá ao formador acrescentar a componente pedagógica. Com este tipo de estrutura existem diversos documentos: vídeos de divulgação científica, filmes científicos, documentários, etc;
- b) *vídeo de ensino* – para além de possuir uma estrutura audiovisual o seu conteúdo apresenta uma estrutura pedagógica (como acontece com os livros didácticos) com um objectivo pré-definido: proporcionar aprendizagem.

Estes dois tipos de vídeo diferem ainda quanto à natureza da estrutura didáctica: o *vídeo formativo* apresenta uma estrutura pedagógica externa (introduzida pelo professor ao integrar o vídeo no seu desenho curricular), enquanto que o *vídeo de ensino* apresenta uma estrutura pedagógica interna (concebido com esse propósito).

Segundo Pons (1995), o que importa realçar no vídeo educativo é que este integre ou que permitia a integração de uma configuração pedagógica, independentemente da natureza da estrutura do discurso pedagógico (interna ou externa).

A estrutura do *vídeo de ensino* integra códigos específicos de cada uma das suas estruturas (pedagógica e audiovisual) no suporte e concepção da mensagem (quadro 3.7).

Códigos audiovisuais	Tipos de planos, movimentos de câmara, ângulos, fundidos, montagem visual, montagem sonora, etc.
Códigos pedagógicos	Sumários, perguntas, organizadores prévios, exemplos, esquemas, resumos, etc.

Quadro 3.7 – Elementos dos códigos nos vídeos de ensino, adaptado de Pons (1995: 244)

Da combinação e articulação dos códigos destas duas vertentes (técnica/didáctica) resulta a estrutura do documento vídeo, que, segundo Pons (1995: 245) e Ferres (1996: 29), pode assumir duas formas de concepção pedagógica: *fechada*,

baseada na univocidade da mensagem (transmissão do saber); *aberta*, flexibilidade da mensagem, fazendo apelo a procedimentos de investigação;

Em síntese, a estrutura do vídeo educativo será tanto mais importante quanto mais os componentes audiovisuais e pedagógicos se apoiarem e se reforçarem, mutuamente (Pons, 1995).

3.3.2 Utilização didáctica do vídeo

De acordo com Ferres (1996) a tecnologia de vídeo é multifuncional, pelo que pode ser utilizada para reforçar a tecnologia tradicional, mantendo uma escola centrada exclusivamente na transmissão de conhecimentos, mas também ser utilizada para transformar a comunicação pedagógica.

Assim, com base nas suas potencialidades didácticas, autores como Ferrés (1996) e Bartolomé (1999), no sentido de facilitarem a sua utilização, defendem algumas modalidades de uso do vídeo: o videolição, o programa motivador, o videoapoio, o videoprocesso e o programa monoconceitual, que vamos caracterizar.

O *Videolição* apoia-se, por um lado, no discurso da aula tradicional e, por outro lado, em formulações fechadas dos programas de televisão, abdicando, desta forma, das possibilidades mais criativas da tecnologia de vídeo aplicada à educação. Baseia-se numa exposição exaustiva dos conteúdos, cuja informação transmitida deverá ser captada e compreendida pelos alunos. O videolição, atendendo a que o vídeo incorpora uma tecnologia audiovisual-cinética, é recomendada quando a informação tem como suporte o movimento e o som.

O *Programa motivador* ou *videoimpacto*, terminologia usada por Bartolomé (1999), tem subjacente critérios de uma pedagogia activa. O acto didáctico, propriamente dito, ocorre após a sua visualização, pelo que a aprendizagem se realiza no trabalho de exploração posterior à exibição. A sua estrutura baseia-se na integração de imagens, música, texto falado e efeitos sonoros, constituindo uma unidade expressiva, com um ritmo, um desenvolvimento e uma duração determinada. Segundo Ferrés (1996) e Bartolomé (1999) este tipo de vídeo gera actividades de aprendizagem, na medida em que “*é uma forma de expressão audiovisual, quer dizer, coloca em jogo a vista e o ouvido conjuntamente, mas principalmente porque é formulado como um estímulo para a expressão, a discussão, a pesquisa, o trabalho*” (Ferrés, 1996: 24).

O *Videoapoio* é uma variante de uso didáctico do vídeo, que pressupõe uma interacção entre as imagens e o discurso verbal do professor, assemelhando-se a sua utilização, se atendermos aos audiovisuais clássicos, aos diapositivos de apoio. Nesta modalidade estabelece-se uma interacção entre as imagens e o discurso verbal do professor. Este dá dinamismo às imagens e estas, por sua vez, acompanham, ilustram, demonstram ou complementam o discurso do professor.

O processo de recolha das imagens ou sequências relacionadas com as unidades didácticas em estudo pode-se cingir ao professor ou direccionar-se no sentido da participação dos alunos, através de recolha directa ou tendo como suporte programas de televisão, gravações pessoais, programas comerciais, etc.

A eficácia didáctica do videoapoio pode suplantar a videolição, porquanto o professor pode adequar o ritmo da sua apresentação aos índices de atenção e motivação dos alunos e ao nível de compreensão.

O *Videoprocesso* é um dos formatos que permite maior criatividade no uso didáctico do vídeo, uma vez que os alunos são chamados a intervir de forma criativa e dinâmica na aprendizagem, constituindo-se como os protagonistas em todo o processo. Nesta modalidade podem ser enquadradas as seguintes actividades: realização de programas didácticos cuja aprendizagem resulta do seu processo de produção, na recolha de informação, gravação com a câmara, construção de texto, sonorização, etc; registo em vídeo de imagens para posterior análise e comentário; trabalhos de criação artística em que o vídeo pode funcionar como um meio (registo de formas de expressão artística, dança, dramatizações) ou um fim em si mesmo (quando a criatividade resulta da experimentação das possibilidades visuais e sonoras do próprio meio videográfico); actividades lúdicas, em que o jogo se pode transformar em aprendizagem;

O *Programa monoconceitual* é constituído por vídeos de curta duração (não excedem 3 ou 4 minutos de duração), normalmente mudo, que desenvolve de uma maneira intuitiva um único conceito, facilitando, desta forma, a sua compreensão e aprendizagem. Apesar da informação transmitida por um programa monoconceitual valer por si mesma, muitas vezes tem como objectivo servir de estímulo a uma determinada actividade. A sua exploração eficaz determina a rentabilização de todos os recursos técnicos: parar a imagem, repetir a apresentação com outro ritmo, etc. (Ferrés, 1996). Apesar destes programas terem sido inicialmente desenhados para o ensino da matemática (designados por filmes monoconceituais), actualmente é relativamente fácil

preparar este tipo de documentos para qualquer área disciplinar, nomeadamente a partir de programas mais extensos, existentes no mercado (Bartolomé, 1999: 25). Este tipo de programa, em termos de exploração didáctica, pode ser considerado entre o programa motivador e o vídeoapoio.

3.3.3 Funções didácticas do vídeo

As possibilidades de utilização do vídeo no ensino têm sido objecto de estudo de diversos especialistas (Merchán e Porras, 1994; Pons, 1995; Ferrés, 1996; Bartolomé, 1999) que se têm debruçado, entre outras coisas, em determinar as funções educativas deste meio. Em consequência dessa abordagem, as suas potenciais utilizações podem ser, actualmente sistematizadas em funções didácticas específicas, embora, na prática estas funções não ocorram de forma isolada, mas em interacção de funções, onde é provável que se assista à prevalência de alguma delas, nas diferentes situações didácticas concretas (Merchán e Porras, 1994; Pons, 1995; Ferrés, 1996).

Propomos como funções educativas deste meio as funções didácticas específicas, sistematizadas por Merchán e Porras (1994), Pons (1995) e Ferrés (1996), sendo que as duas últimas funções (função lúdica, função metalinguística) são apenas referidas na abordagem de Ferrés (1996):

- a) *Função informativa* (vídeodocumento) – quando o interesse do acto comunicativo se centra no objecto da realidade a que se reporta, tendo a mensagem a finalidade de a descrever, o mais objectivamente possível, mediante a apresentação dos aspectos mais relevantes;
- b) *Função motivadora* (vídeoanimação) – quando o interesse do acto comunicativo se centra no destinatário, com o objectivo de induzir o seu comportamento em direcção a um determinado tipo de procedimento;
- c) *Função expressiva* (criatividade e videoarte) – quando, no acto comunicativo, o interesse é centrado no emissor, que revela na mensagem o seu mundo afectivo (emoções e/ou experiências);
- d) *Função investigativa* – quando a tecnologia de vídeo é colocada ao serviço da investigação em diferentes situações (pesquisar o comportamento de pessoas ou animais, investigar fenómenos da Natureza ou provocados pela criatividade do

Homem, ampliar coisas de dimensões reduzidas para posterior análise, estudo de fenómenos nos quais intervém o movimento);

e) *Função avaliadora* (videoespelho) – O interesse do acto comunicativo se centra na avaliação de condutas, atitudes ou destrezas dos sujeitos captados pela câmara. Esta função está associada a conceitos como a autocópia, o videoespelho, ou o microensino. O vídeo possibilita a auto-análise de uma forma multifacetada e complexa. Permite a análise de muitos códigos expressivos em simultâneo: a linguagem, a metalinguagem, a proxemia, a cinestesia, o movimento;

f) *Função lúdica* – O interesse do acto comunicativo centra-se basicamente no jogo, no entretenimento, no prazer. O carácter lúdico da tecnologia vídeo pode otimizar o processo de aprendizagem ao estimulam uma participação activa do utilizador na realização de experiências, procura e selecção da informação;

g) *Função metalinguística* – O interesse do acto comunicativo centra-se, fundamentalmente, no próprio código. No caso do vídeo esta função ocorre quando se utiliza a imagem em movimento para fazer um discurso sobre a linguagem audiovisual ou facilitar a aprendizagem dessa forma de expressão (audiovisual) de uma forma mais prática.

3.3.4 O Vídeo digital

Os primeiros sistemas de vídeo interactivo, suportados pelo computador, baseavam-se em tecnologia *videodisc*¹⁰³ analógica, permitindo apenas leitura, com uma excelente qualidade de imagem, apesar de apresentarem limitações importantes (Gibbs, 1992). Este sistema, disponível como recurso de aprendizagem, teve um impacto reduzido devido, entre outros factores, ao tamanho volumoso e aos preços avultados dos discos e às formas limitadas de integração com o computador (Susan e Janet, 1986;

¹⁰³ *Videodisc* é um *medium* para armazenar grandes quantidades de informação. O disco assemelha-se a um disco de 12" do fonógrafo, embora com capacidade para armazenar, simultaneamente informação visual e sonora para passar num monitor de televisão. Um único disco pode armazenar grandes quantidades de informação: páginas de um livro, sequências de movimento com som, imagens estáticas (diapositivos e fotografias) e figuras animadas. O mais apropriado para o vídeo interactivo era o disco laser por ser resistente e não se desgastar, uma vez que a superfície não estava sujeita a qualquer contacto quando utilizado. Um disco laser podia comportar cerca de 30 minutos, ininterruptos de vídeo (Lois, 1985; Susan e Janet, 1986).

Boyle, 1997).

Mercê das inovações tecnológicas deu-se uma explosão da tecnologia de vídeo digital, tornando desta forma possível a divulgação do vídeo em larga escala. A proliferação dos computadores pessoais mais compactos e fáceis de manusear e cada vez mais rápidos e poderosos, equipados com placas gráficas com taxas de geração de imagem mais elevadas, sistemas de compressão de ficheiros e ferramentas de software para a captura (e.g. *QuickTime*, AVI, VideoCD) e edição digital (e.g. *Adobe Première*, *Ulead MediaStudio*, *Pinnacle Studio*) tornaram a captura e edição de sons e imagens uma actividade mais rápida e eficiente (Boyle, 1997; Armes, 1999). Ainda o aparecimento do *compact disc* (CD-ROM) e posteriormente do DVD¹⁰⁴, com grande versatilidade e capacidade de armazenamento tornaram mais fácil aceder, armazenar e transmitir (Boyle, 1997; Chambel e Guimarães, 2001) dados de vídeo.

Com a tecnologia digital, o vídeo pode ser editado e modificado, pode ser processado e recuperado, e como qualquer outro formato de dados, pode ser abastecido e recuperado a partir de sistemas de armazenamento convencionais (Gibbs, 1992).

O vídeo digital veio colmatar algumas das limitações do vídeo analógico (perda da informação com a distância e a duplicação, etc.) e permitir uma melhor integração da imagem animada e do som num mundo cada vez mais digitalizado, ao “*inserir com facilidade imagens puramente sintéticas para realizar truncagens e montagens e modular a transmissão em função da qualidade desejada, das condições de recepção (dimensão dos ecrãs) e do tipo de programas*” (Monet, 1996: 29).

Ao nível das operações, a representação digital do vídeo oferece várias vantagens (Ribeiro, 2004): a representação digital aumenta o leque de possibilidades para a manipulação de vídeo, nomeadamente através de aplicações de *software*; possibilita o seu armazenamento em sistema de ficheiros, bem como em base de dados; possibilita a transmissão de vídeo em redes de computadores, nomeadamente a Intranet, na Internet e na RDIS; permite realizar a sua duplicação de uma forma rápida e sem erros.

O aparecimento do vídeo digital permitiu desta feita criar animações usando menos recursos, desenvolver aplicações multimédia mais poderosas e estabelecer níveis de comunicação mais complexos.

¹⁰⁴ *Digital versátil Disk*

3.3.4.1 O vídeo nos documentos multimédia

As sequências de vídeo digital que surgem nos documentos multimédia podem ser criadas a partir de uma câmara digital ou através da digitalização do vídeo proveniente de uma câmara de vídeo analógico ou de uma televisão. Os *clips* de vídeo digital podem também ser gerados directamente por computador, através de operações denominadas por *rendering* de animação, designando-se neste caso por sequências de vídeo sintetizado (Ribeiro, 2004).

O vídeo digital a ser utilizado em aplicações multimédia pode ser gerado de duas formas distintas (Guerrero, 2004; Ribeiro, 2004):

- utilizar uma câmara de vídeo (digital ou analógica) para capturar directamente uma sequência de tramas¹⁰⁵, gravando o movimento à medida que este ocorre no mundo real;
- criar cada trama individualmente, por síntese em computador ou por captura de imagens individuais, e animar a sequência de tramas individuais.

A fonte do material de vídeo existente em grande parte das obras multimédia é recuperada de sistemas de armazenamento convencionais (Gibbs, 1992; Cooper et al., 1996; Boyle, 1997; Chambel e Guimarães, 2001; Ribeiro, 2004), em formato analógico, sendo, posteriormente convertida para o formato digital para ser usado como um dos elos da representação da informação nos sistemas hipermédia interactivos (Gibbs, 1992).

Segundo Ribeiro (2004), a utilização do vídeo digital em aplicações multimédia confronta-se com dois critérios discrepantes: por um lado, os níveis elevados de processamento, espaço de armazenamento e a largura de banda de transmissão, que são consumidos pelo vídeo, levam a que a sua reprodução tenha que se realizar com *defeitos*¹⁰⁶ que incluem a utilização de baixos *frame rates*, e a aplicação de janelas cujas dimensões são bastante menores do que os receptores típicos de televisão. Por outro lado, a utilização do vídeo em aplicações multimédia deve igualmente corresponder aos anseios dos utilizadores.

Em face desta ambivalência, a inclusão de vídeo digital em uma aplicação multimédia deve ser criteriosamente ponderada e o material deve ser seleccionado de modo a que a sua apresentação não ponha em evidência os defeitos “incontornáveis”

¹⁰⁵ As imagens que constituem a sequência de vídeo designam-se por fotogramas ou tramas (*frames*).

¹⁰⁶ Itálico do autor.

das sequências de vídeo digital e vá de encontro às expectativas dos utilizadores (Ribeiro, 2004).

A qualidade da imagem do vídeo digital está associada à origem do formato do material analógico¹⁰⁷, às condições técnicas de captura (Boyle, 1997) e às características dos meios tecnológicos envolvidos, nomeadamente no processo de digitalização, ao nível de desempenho da placa de captação de vídeo, que quanto maior for a resolução de imagem que for capaz de captar, mais as imagens digitalizadas se aproximarão da filmagem na película de vídeo original (Cooper et al., 1996).

Também as opções técnicas e de *design* tomadas durante o processo de digitalização, em três vertentes distintas, e que reflectem o modo como o vídeo surge no ecrã, (Cooper et al., 1996; Boyle, 1997; Ribeiro, 2004) tem implicações directas no nível de qualidade da imagem:

- dimensão da janela onde irá aparecer o vídeo. Este aspecto reveste-se de extrema importância para a sua funcionalidade, na medida em que quanto maior for a janela de vídeo, maior será o espaço despendido no disco e mais potência de processamento requer para correr (Kristof e Satran, 1995);
- taxa de actualização da imagem de vídeo por segundo (*frame rate*¹⁰⁸). A televisão emite 30 imagens por segundo, enquanto que a maior parte dos vídeos multimédia atinge um número inferior de imagens por segundo;
- o número de cores utilizadas para desenhar as imagens digitalizadas. As imagens de vídeo original, que podem conter milhões de cores, após a digitalização ficam reduzidas, normalmente a uma paleta de apenas 256 cores o que diminui, substancialmente a qualidade da imagem. Por outro lado, depois da compressão, as cores muitas vezes fundem-se, o que também condiciona a definição da imagem.

Em última análise a qualidade do vídeo multimédia está relacionada com o

¹⁰⁷ O sistema standard SVHS é considerado o formato mínimo recomendado para a captura de vídeo digital. Contudo, o sistema VHS é o formato standard da maioria dos vídeo gravadores domésticos, apesar de não ser, particularmente indicado para servir de base à captura de vídeo (Boyle, 1997).

¹⁰⁸ O *frame rate* é uma das características mais importantes do vídeo. O *frame rate* de uma sequência de vídeo determina o número de fotogramas, ou tramas (*frames*) que são apresentadas por segundo pelo sinal vídeo. Por exemplo o formato PAL (*Phase Alternation Line*) especifica um *frame rate* de 25 fps e o NTSC (*National Television Systems Committee*) especifica 30 fps. Claro está que quanto menor for o *frame rate*, menor será a qualidade de vídeo.

equipamento utilizado na leitura do CD-ROM. As opções tomadas nas três vertentes referenciadas, anteriormente têm de estar sincronizadas com a potência do processador e RAM (memória) do computador e com a velocidade do leitor de CD-ROM, sendo certo que quanto mais potentes e rápidos foram estes componentes, melhor será a qualidade da imagem, podendo os vídeos já ser exibidos em janelas maiores, com mais imagens por segundo e mais cores. Estas exigências técnicas resultam, como referimos, do facto das apresentações de vídeo serem geradas a partir de ficheiros muito grandes, mesmo depois de comprimidos, e por conseguinte precisarem de mais memória do computador, velocidade de processamento (Kristof e Satran, 1995) e espaço de armazenagem no disco¹⁰⁹, do que os ficheiros de animações simples (Stemler, 1997) de texto ou de som (Cooper et al., 1996). Por esta razão os editores multimédia apresentam nos seus produtos a configuração mínima requerida por um computador para que as aplicações multimédia possam correr e passar com a qualidade desejada.

Apesar da evolução tecnológica a qualidade e a dimensão da imagem de vídeo, pelas razões apresentadas, ainda é inferior, à imagem produzida nos ecrãs de televisão (Kristof e Satran, 1995; Cooper et al., 1996), pelo que é fundamental que o assunto apresentado seja bastante interessante e o conteúdo relevante e divertido de se ver, para captar a atenção do utilizador e minimizar tais limitações (Kristof e Satran, 1995).

3.3.4.2 A incorporação do vídeo nos documentos

A fase final no desenvolvimento de vídeo para multimédia culmina com a incorporação dos vídeos no documento utilizando para o efeito software de edição. Os *designers* a fim de suprirem dificuldades técnicas de edição do vídeo, que se prendem com o facto da maior parte dos *video clips* serem apresentados em janelas pequenas em vez de ocuparem toda a área do ecrã, socorrem-se de determinados artifícios que visam ajudar a visualizar o vídeo integrado sobre o ecrã (Kristof e Satran, 1995).

Alguns destas técnicas são referenciadas na literatura especializada e defendida por especialistas, dos quais se destacam os seguintes procedimentos:

- adaptar a forma da janela do vídeo para a fazer fundir numa imagem maior

¹⁰⁹ Uma grande parte do espaço num CD-ROM é ocupada por ficheiros de vídeo, chegando muitas vezes a utilizar mais de metade da capacidade de armazenamento do disco. Apesar destes constrangimentos técnicos os produtores de *multimedia* incluem cada vez mais vídeo nas suas obras (Cooper et al., 1996).

que lhe servirá de enquadramento (Kristof e Satran, 1995; Cooper et al., 1996);

- desenhar o fundo (background) para parecer uma extensão visual no vídeo (Kristof e Satran, 1995) dando a sensação que o vídeo é maior do que na realidade ;
- duplicar os *pixels* que consiste em retirar os dados do vídeo existentes num pixel e espalhá-los por quatro *pixels*, criando uma imagem com dimensões superiores, embora com menor definição. Esta técnica pode aumentar o tamanho visível do vídeo da dimensão de um quarto do ecrã para a totalidade do ecrã. Algumas obras incorporam botões que permitem o aumento do tamanho do vídeo, em sistemas mais potentes, utilizando para o efeito a duplicação de *pixels* ou contendo armazenadas duas versões diferentes do ficheiro de vídeo, uma grande e outra pequena (Cooper et al., 1996);
- criar controles de vídeo usuais para combinar com o estilo da interface, em vez de usar barras de controle de vídeo embutidas (Kristof e Satran, 1995).

Outro aspecto pertinente prende-se com a decisão do *designer*, no que se refere ao tempo de funcionamento do vídeo. Para além das questões técnicas (segmentos de vídeos longos ocupam muito espaço de disco - dez ou mais *mega bytes* por minuto – e levam algum tempo a fazer o *download*), Kristof e Satran (1995) consideram que o mais importante é avaliar o grau de tolerância que os potenciais utilizadores estão dispostos a despende na sua visualização. Sendo certo que os segmentos longos necessitam de mais variedade e atenção para passar, também a qualidade da imagem, associado ao teor da informação nele contido desempenham um forte contributo neste domínio. Assim, trinta segundos de imagem de um apresentador a ler as notícias pode parecer interminável, enquanto que um minuto de uma sequência de acção pode parecer pequeno em comparação com o anterior.

3.3.5 Recomendações para a concepção do vídeo

Orr et al. (1994), enunciam as seguintes recomendações para a concepção do vídeo para software multimédia interactivo:

- apresentar toda a informação em três planos de sequência (longo, médio e grande plano [close-up]) para estabelecer a orientação visual. Utilizar grandes planos para captar a atenção dos utilizadores e sugerir a importância de determinada informação;
- usar o *zoom-in* para concentrar a atenção do utilizador sobre um objecto específico enquanto mantém a orientação visual;
- ao apresentar algo novo, focalizar no assunto o suficiente para que o utilizador registre o que está a ser mostrado, a fim de evitar, posteriormente, a concentração no mesmo assunto durante muito tempo;
- manter o assunto principal bem iluminado e evitar possíveis distrações com o fundo: o olho focaliza mais facilmente as áreas iluminadas, em vez das escuras, as imagens em movimento, em oposição às imagens estáticas;
- apresentar uma sucessão de elementos visuais breves antes e depois da exposição de determinado assunto. O recurso a elementos visuais antes da instrução estimula a lembrança de pré-requisitos, serve como um organizador avançado, direcciona a atenção para o essencial da informação e aumenta o interesse. Quando apresentados após a instrução relembra ao utilizador o essencial da informação e favorece a sua retenção;
- repetir o assunto num formato idêntico ou numa perspectiva diferente para atrair a atenção a determinados aspectos, aumentar o interesse, e favorecer a retenção. Os aspectos repetidos são, normalmente, melhor recordados;
- usar o áudio e o vídeo para se reforçarem, mutuamente. Nunca apresentar dois blocos de informação, em áudio e vídeo em simultâneo, que não sejam relacionáveis ou estejam em contradição, na medida em que podem confundir o utilizador. Conceber visualmente a mensagem adequada ao conteúdo e assegurar que cada imagem seja acompanhada, directamente, pelo áudio.

3.3.6 Vídeo em ambientes hipermédia de suporte à aprendizagem

Mercê das inovações tecnológicas e conceptuais do vídeo, surgem novas

possibilidades no desenvolvimento dos sistemas hipermédia.

Os documentos hipermédia ao permitirem o acesso à informação de uma forma multidimensional¹¹⁰, mediante a integração de diferentes canais de suporte da informação e respeitando o ritmo de cada utilizador, vêm-se afirmando como documentos impulsionadores da aprendizagem (Dias et al., 1998; Carvalho, 1999: 53).

Com a inclusão do vídeo, as expectativas criadas em torno das potencialidades dos hipermédia ganharam um novo fôlego, na medida em que trouxe mais vivacidade e realismo ao ecrã do computador (Kristof e Satran, 1995), constituindo-se num recurso poderoso para a aprendizagem (Boyle, 1997).

Segundo Damián et al. (1996 apud Vieira, 1997: 79), a incorporação do vídeo nas aplicações multimédia representa “*uma força de realismo especial para o processo comunicacional*”. O vídeo é o *medium* mais dramático (Boyle, 1997).

Várias são as razões apontadas pelos investigadores (Lois, 1985; Susan e Janet, 1986; Martin, 1992; Orr et al., 1994; Kristof e Satran, 1995; Wodaski, 1996; Boyle, 1997; Forsyth, 1998) para o recurso ao vídeo, das quais salientamos:

- divulgar uma mensagem (*face-to-face*) que exija ser comunicada por uma pessoa específica (Kristof e Satran, 1995; Forsyth, 1998);
- mostrar qualquer coisa cujo conteúdo tenha subjacente movimento para representar determinada situação (Orr et al., 1994; Kristof e Satran, 1995);
- demonstrar o funcionamento de qualquer coisa ou objecto (Martin, 1992; Kristof e Satran, 1995);
- mostrar um objecto ou lugar sob diversos pontos de vista ou sempre que uma imagem estática não consiga representar cabalmente a situação pretendida (Kristof e Satran, 1995). As imagens estáticas poderão ser utilizadas em alternativa ao vídeo apenas no caso dos recursos de produção serem escassos ou por limitação de armazenamento do software, desde que a eficácia instrutiva não seja comprometida (Orr et al., 1994);
- ensinar alguma coisa que, de outra forma, se tornaria bastante dispendiosa ou impraticável para o observador aceder por contacto directo (Kristof e Satran, 1995; Boyle, 1997), quer seja em cenário real ou em laboratório;

¹¹⁰ Pressupõe a combinação dos diferentes *media* na interface do hiperdocumento na construção de um projecto de comunicação multi-canal com o utilizador (Dias et al., 1998).

- usar como arte (Kristof e Satran, 1995; Armes, 1999);
- demonstração (Orr et al., 1994; Forsyth, 1998), formação, dramatização, palestra, entrevista (Orr et al., 1994);
- simulação de experiências, potencialmente perigosas em situação real, como os simuladores de voo (Lois, 1985; Susan e Janet, 1986; Orr et al., 1994);
- na educação de arte para mostrar detalhes visuais, criticar e comparar material visual (Lois, 1985);
- exploração (Forsyth, 1998).

Wodaski (1996) considera quatro situações básicas em que se pode usar vídeo nas aplicações multimédia:

- quando é necessário um impacto visual adicional;
- quando é necessário mostrar algo nunca visto;
- quando se pretende acentuar a presença e imediatismo da mensagem;
- quando uma explicação por palavras ou imagens estáticas não tem sentido sem uma sequência vídeo.

As teorias construtivistas fazem apelo para a necessidade de experiências autênticas de aprendizagem. Nesta perspectiva, Boyle (1997), considera que o vídeo pode contribuir de forma significativa para o aumento da autenticidade dos ambientes de aprendizagem suportados pelo computador. Orr et al. (1994) consideram que o vídeo pode ser usado para representar a realidade e ajudar o aluno conseguir um grau elevado de transferência de conhecimentos adquiridos para o desempenho de actividades reais.

Segundo Nielsen (1995), os sistemas hipermédia são, particularmente adequados para aplicações abertas de suporte à aprendizagem, onde o aluno tem autonomia de acção, sendo inclusive incentivado a tomar a iniciativa.

Nesta perspectiva só com uma adequada concepção do vídeo se poderá explorar de forma efectiva todo o seu potencial educativo, no suporte à aprendizagem, pelo que, segundo Ferrés (1995: 6), a ênfase não deve ser colocada na tecnologia, mas na forma de expressão. A estrutura do vídeo deve permitir a sua exploração como um recurso activo, onde os utilizadores não se limitam a observá-lo mas interagem com ele de forma dinâmica, e detêm o seu controlo (Ferrés, 1995; Boyle, 1997: 178).

“A tecnologia do vídeo só será autenticamente libertadora se for colocada nas mãos dos alunos para que estes possam pesquisar, avaliar-se, conhecer e conhecer-se, descobrir novas possibilidades de expressão, fazer experiências de grupo em um esforço de criação colectiva, experimentar e experimentar-se” (Ferrés, 1995: 43).

Para Orr et al. (1994) e Stemler (1997) o vídeo é, frequentemente, o maior elemento interactivo de software multimédia pelo que a inclusão de sequências de vídeo e a possibilidade de actuar de forma interactiva com elas aumenta, extraordinariamente as potencialidades atractivas de uma aplicação (Preece et al., 1994). O vídeo e o áudio apenas devem ser usados quando realçarem a aprendizagem do conteúdo, na medida em que a utilização excessiva pode provocar a distração (Stemler, 1997).

Apesar das vantagens do vídeo na aprendizagem, o seu efeito nos hipermédia parece carecer de uma análise mais profunda, não obstante começarem a emergir investigações nesse sentido. Chambel e Guimarães (2001) referem um estudo implementado por Christel, em 1994, com base na utilização comparativa de duas versões de um curso de inspecção de código, incorporando uma delas sequências de vídeo e a outra diapositivos com acompanhamento do mesmo áudio, donde constatou que o vídeo pode contribuir para um melhor desempenho educacional dos sistemas hipermédia. Swan et al. (1996) num estudo¹¹¹ que realizou sobre a influência do vídeo nos hipermédia, na retenção da informação, constatou que os sujeitos com acesso a documentos com segmentos de vídeo integrados obtiveram melhores resultados do que os sujeitos que não usufruíram de informação veiculada por vídeo. Com base nos resultados, a investigadora defende que o vídeo pode, realmente favorecer a aprendizagem nos hipermédia, atendendo a que:

¹¹¹ A investigação realizada por Swan et al. (1996) abrange dois estudos de aprendizagem de estudantes adultos, tendo por base material hipermédia adaptado de dois capítulos de *Set On Freedom*, uma aplicação comercial sobre o movimento dos direitos civis. Em ambos os estudos foi solicitado aos estudantes que explorassem os documentos hipermédia durante, aproximadamente, quarenta e cinco minutos. Metade dos estudantes viram o capítulo sobre *Brown v. Board of Education* com segmentos de vídeo incluídos, e o capítulo sobre Montgomery bus boycott, sem sequências de vídeo, enquanto que a outra metade dos estudantes foi confrontada com a situação inversa. Imediatamente, após a exploração dos documentos foi solicitado aos intervenientes que fizessem um resumo sobre cada um dos acontecimentos, sendo as suas respostas analisadas em função do tempo utilizado e da afectividade do conteúdo e comparadas entre e dentro dos grupos. Uma semana após a exploração do material foi dado a todos os intervenientes um teste de identificação de pequenas respostas, que continha sete itens por cada capítulo. Da análise dos resultados concluiu-se não se registaram diferenças, estatisticamente, significativas no tempo despendido na elaboração dos resumos dos capítulos, em qualquer uma das modalidades, com ou sem vídeo. No entanto, no segundo estudo, os estudantes foram capazes de identificar, correctamente mais itens nos capítulos com sequências de vídeo integradas do que nos outros capítulos sem a componente de vídeo.

- acrescenta uma dimensão afectiva nos documentos hipermédia, tornando-os mais significativos e consequentemente mais memoráveis;
- é representado na memória de forma diferente do texto, sendo a sua representação mais complexa e deste modo necessitar de mais ligações para elaborar o conhecimento.

Orr et al. (1994) referem que o vídeo pode adicionar uma componente motivacional ao ensino de determinados conteúdos, sendo por isso, usado, frequentemente para suportar objectivos e simulações do domínio afectivo.

3.3.7 Hipervídeo

“*Hypervideo* is digital video and hypertext, offering to its user and author the richness of multiples narratives, even multiple means of *structuring* narrative (or non-narrative), combining digital video with a polyvocal, linked text. We have redefined the notion of links for a video-centric medium, where they become spatial and temporal opportunities in video and text” (Sawhney et al., 1996a: 2).

Com o aumento do poder computacional e à medida que as limitações tecnológicas e metodológicas vão sendo ultrapassadas, a concepção e exploração eficazes do vídeo, para suporte à aprendizagem em ambientes hipermédia, torna-se num desafio cada vez mais estimulante.

Na década de noventa surgiu o conceito hipervídeo que tinha subjacente uma estrutura definida para representar uma nova forma de hipermédia baseada em material vídeo (Liestol, 1994; Sawhney, 1996b; Chambel e Guimarães, 2001). O termo hipervídeo foi proposto, primeiramente, por Sawhney, Balcom e Smith, criadores do HyperCafe (Hjelsvold e Vdaygiri, 2001), onde preconizaram um novo esquema conceptual para estruturar e apresentar de forma dinâmica a ligação e articulação dos dados de vídeo e texto. O sistema Hipervídeo tem por base uma nova concepção para estruturar e integrar o vídeo e o hipertexto com o objectivo de representar uma nova forma de expressão criativa e permitir a sua fusão. O hipervídeo, dada a sua natureza dinâmica, espacio-temporal e rítmica, requer uma retórica diferente em relação aos *media* estáticos. Contudo, estas mudanças na retórica não afectam somente o vídeo, ou

outros meios dinâmicos, mas afectam todo o sistema hipermédia.

3.3.7.1 Hipermédia e Hipervídeo

Em relação aos outros *media* o vídeo tem características que o tornam mais poderoso e interessante, apesar da sua integração e articulação em ambientes hipermédia ser mais complexa, dada a sua natureza dinâmica. Os sistemas hipermédia têm provado ser uma forma poderosa de estruturar, relacionar e interagir com informação dos diferentes *media*. Contudo, ser multimédia não é suficiente para que um sistema se transforme num genuíno hipermédia. A integração de diferentes *media* pode ser concebida apenas como ilustração, num sistema onde as ligações se restringem ao texto, ou podem estar envolvidos de forma mais activa nos aspectos de «hiper» estruturação, participando em ligações (Chambel e Guimarães, 2001: 5).

O que se constata na maioria dos sistemas hipermédia, nomeadamente em software educativo, é que a integração do vídeo se resume, basicamente a pequenos segmentos para ilustração de conceitos e motivação, permitindo apenas serem manipulados de uma forma semelhante à de um gravador de vídeo (VCR), com controles para arranque, paragem e pausa (Ozer, 1997; Chambel e Guimarães, 2001), e aceder a ligações como um todo, numa apresentação sequencial (Boyle, 1997), não possibilitando, como refere Ozer (1997), a interacção. Esta forma de integração com os outros *media* associada ao formato monolítico do material vídeo determina uma exploração menos eficaz deste recurso, em termos pedagógicos e cognitivos, subaproveitando todo o seu potencial.

A recente incorporação do hipervídeo nos sistemas hipermédia começa a suscitar grande interesse e expectativa na comunidade científica. Nestes últimos anos a tendência de investigação no domínio hipermédia tem-se desenvolvido, significativamente, em torno do conceito hipervídeo. Sawhney (1996b) propuseram uma estrutura retórica para o hipervídeo. Esta nova retórica e exigências estéticas implicaram mudanças em conceitos tradicionais tais como os nós e ligações (redefinidas para considerar as propriedades de tempo e espaço) e a inclusão do tempo em toda a apresentação. Desta forma, a incorporação do hipervídeo nos sistemas hipermédia, origina a necessidade de uma nova retórica para os meios estáticos a fim de suavizar a navegação entre os meios dinâmicos e estáticos. A este propósito, Liestol explica como,

a fim de reduzir a confusão do utilizador desencadeada por causa da descontinuidade entre os diferentes tipos de *media*, modificou o texto e o vídeo para os fazer aproximar um do outro mediante a utilização de notas de rodapé (Liestol, 1994).

A presença de ligações temporais e espacio-temporais criam uma nova gramática para as aplicações hipermédia, baseada numa linguagem cinematográfica (Pons, 1995; Sawhney et al., 1996a).

Em síntese, a estrutura do hipervídeo deve estar concebida para poder conter âncoras de ligações, e não ser encarado como um nó terminal. A verdadeira integração do vídeo requer um modelo hipermédia mais poderoso, versátil e dinâmico, que tenha em conta as suas dimensões espacial e temporal, que defina a semântica e os mecanismos para a ligação do vídeo,¹¹² novos conceitos e suporte à navegação¹¹³, novas ferramentas e processos de acesso à informação e que contemple os aspectos estéticos e retóricos da integração e complementaridade de diferentes *media* em hipermédia (Liestol, 1994; Sawhney, 1996b; Boyle, 1997; Chambel e Guimarães, 2001).

3.3.7.2 Hipervídeo para suporte à aprendizagem

“The ability to integrate video as an active resource has immense possibilities. We need to move away from video as a purely procedural display. We need tools to access the video and extract information. As this process progresses video will come to be treated more and more as a declarative resource that can be flexibly accessed and used in many ways” (Boyle, 1997: 180).

Os sistemas hipermédia envolvem uma integração equilibrada de múltiplos meios de informação. Nesta perspectiva o hipervídeo, ao ser um fenómeno multimédia por si só, coloca um desafio significativo à concepção de sistemas hipermédia, ainda pouco explorado (Gibbs, 1992; Liestol, 1994; Sawhney et al. 1996a; Boyle, 1997).

A utilização do vídeo necessita de ser funcionalmente integrado no contexto global da aprendizagem, considerando os aspectos de integração com os outros *media*

¹¹² Chambel e Guimarães (2001) a título ilustrativo apresentam o tipo de ligações num documento hipervídeo: as ligações podem ser seguidas de texto para vídeo, de vídeo para texto e de vídeo para vídeo, em diferentes pontos no espaço e no tempo.

¹¹³ Chambel e Guimarães (2001) a título ilustrativo apresentam os mecanismos de navegação num documento hipervídeo, desenvolvido para a disciplina de Introdução aos Estudos Literários da Universidade Aberta.

(Boyle, 1997: 178). Sawhney (1996b) entende ser necessária a concepção de um novo esquema conceptual para estruturar e integrar o vídeo, juntamente com hipertexto de modo a representar uma nova forma de expressão criativa e dinâmica resultante da intercepção das narrativas de texto com as sequências dinâmicas de vídeo. Este constituiu um dos principais desafios na medida em que as propriedades distintas destes dois tipos de *media* suscitam problemas, relacionados com aspectos sobre o ritmo e o tempo na integração do vídeo e do texto através de ligações (Liestol, 1994; Sawhney et al. 1996a). A integração do conceito de tempo nos sistemas hipervídeo introduz um alto grau de complexidade.

O conceito e a estrutura do vídeo tem que ser reformulada para se tornar numa componente equilibrada no contexto da aprendizagem interactiva (Boyle, 1997; Chambel e Guimarães, 2001). Deve ser dado o máximo de controlo directo ao aluno sobre o vídeo, consistente com os objectivos da aprendizagem (Boyle, 1997) e um suporte adequado aos modos de cognição que promovam a aprendizagem (Chambel e Guimarães, 2001). Ao aluno deve ser permitido: seleccionar e controlar o ritmo da informação apresentada; aceder com facilidade a excertos de vídeo de forma não sequencial; interromper, a qualquer momento, as sequências de vídeo, sendo certo que sequências sobre as quais não exerce controle podem suscitar desinteresse. Sempre que durante a passagem de um vídeo opte por mudar de ecrã, este deve parar de correr, imediatamente.

Boyle (1997) defende que o vídeo deve ser tratado, fundamentalmente como um recurso *declarativo*, ou seja permitir o acesso a fragmentos do vídeo, podendo ser atravessado de diversas formas e a partir de diferentes pontos, tornando-se natural o acesso à informação e de uma forma activa e altamente flexível. Como exemplo de hiperligações para vídeo refere a funcionalidade de focagem desenvolvida para o *Cytofocus system*, por Roy Stringer. O utilizador socorrendo-se de uma alavanca que se desloca no ecrã sobre uma imagem, pode seleccionar uma área da imagem direccionando a câmara através de um microscópio, obtendo a apresentação de uma sequência de vídeo que lhe está associada.

A estrutura do hipervídeo deve permitir aceder ao vídeo em múltiplos pontos, atravessá-lo de numerosas formas e alcançar, através dele, qualquer outro ponto que lhe esteja associado no espaço hipermédia. Desta forma, os sistemas hipermédia centrados no vídeo (hipervídeo) podem contribuir para uma maior eficácia na aprendizagem

atendendo às suas características: pressupõem a integração do vídeo de uma forma mais rica e natural com os outros *media*, potenciando a sua complementaridade; contempla as suas dimensões espacial, temporal e rítmica; possibilita que o aluno seleccione o que quer ver, permitindo-lhe o controle do ritmo de apresentação da informação; torna fácil recuar, avançar, parar e saltar para outra sequência, tendo a possibilidade de fazer anotações (Boyle, 1997), para comparar e relacionar com outros materiais.

Apesar de existirem ainda alguns obstáculos metodológicos e tecnológicos na concepção e utilização de hipervídeo em ambientes de aprendizagem, o vídeo torna-se um meio cada vez mais fácil de aceder e utilizar de muitas formas, constituindo-se como um suporte privilegiado para a aprendizagem (Chambel e Guimarães, 2001).

Nestes últimos anos, foram desenvolvidos muitos sistemas de vídeo digital e modelos de documentos para vídeo interactivo e hipervídeo em hipermédia, dos quais, destacamos alguns a título de exemplo: Sawhney et al. (1996a) desenvolveram um protótipo experimental hipermédia - HyperCafe -, como uma ilustração de um sistema geral do hipervídeo. Este programa coloca o utilizador num café virtual, composto de *video clips* digitais de actores envolvidos em conversações imaginárias no café. HyperCafe permite que o utilizador siga conversas diferentes e oferece oportunidades dinâmicas de interacção através das ligações temporal, espacio-temporal e textual às narrativas alternativas apresentadas. Os elementos textuais estão também presentes sob a forma de texto explicativo e introdução de narrativas.

Liestol (1994) desenvolveu um sistema hipermédia interactivo baseado em vídeo para o museu de Kon-Tiki, integrado com outros tipos de meios, como texto, imagens e som.

Chambel e Guimarães (2001), no âmbito do projecto Unibase de ensino à distância, da Universidade Aberta, estão a desenvolver material multimédia interactivo centrado em vídeo para disponibilizar na *Web*, afim de permitirem a integração e complementaridade dos diferentes formatos de informação, até aqui desenvolvidos e distribuídos de forma autónoma: material vídeo difundido pela TV; textos de apoio impressos; acompanhamento dos professores via telefone. O ambiente hipervídeo permite a integração do vídeo com os outros *media*, sendo concebido de modo a envolver, activamente o aluno, proporcionando-lhe mecanismos de acesso e controle do sistema a fim de poder relacionar e comparar diferentes tipos de informação veiculada em diversos formatos.

3.4 Som

O som é uma forma de transmissão de energia, ou seja é um fenómeno vibratório susceptível de provocar diferentes sensações auditivas, atendendo a uma série de características - *intensidade*, *tom* ou *altura*, *timbre* (Ferreira, 1979; Giacomantonio, 1981; Alonso e Matilla, 1990; Herrero, 1997) e *duração* (Ferreira, 1979) - consideradas, por analogia com a imagem, como os elementos plásticos do som (Ferreira, 1979):

- *intensidade* é a amplitude da vibração, ou seja, a energia que transporta a onda sonora por unidade de tempo;
- *tom ou altura* é a frequência, isto é o número de vibrações por segundo faz com que se produza um som mais baixo (grave) ou mais alto (agudo);
- *timbre* é a qualidade do som, ou seja, permite distinguir os sons uns dos outros, mesmo que coincidam no tom e na intensidade;
- *duração* é o prolongamento, no tempo, das vibrações, de onde resultam sons curtos, médios e longos.

Quanto à sua origem os sons podem ser provenientes de três fontes distintas (Alonso e Matilla, 1990):

- fenómenos naturais ou objectos que nos rodeiam;
- pessoas ou animais através dos seus movimentos naturais e formas de comunicação;
- aparelhos, nomeadamente, instrumentos musicais ou outros objectos.

Os elementos básicos do som (Ferreira, 1979; Jacquinet, 1985; Ruiz, 1992; Gómes, 1993; Gonzalez, 1994; Rivera, 1996)¹¹⁴ são:

- a palavra (mensagens verbais através da voz);
- a música (combinação artística de sons através de instrumentos ou da voz);
- efeitos sonoros;
- silêncio (Ferreira, 1979; Ruiz, 1992; Gonzalez, 1994).

¹¹⁴ Os autores Ferreira (1979) e Gonzalez (1994) consideram o termo ruído em vez de efeitos sonoros.

3.4.1 O som nos documentos multimédia

“Some designers believe that sound accounts for more than half of the experience of using an interactive product. Whether or not this is true, it’s certain that *bad* sound can ruin the entire experience” (Kristof e Satran, 1995: 112).

O êxito de um produto multimédia está relacionado, entre outros aspectos, com a sua concepção e “ilustração” sonora (Kristof e Satran, 1995; Monet, 1995; Martin e Eastman, 1996). A inclusão da componente áudio nos sistemas multimédia pode desempenhar um papel importante ao nível do *design* e conteúdo da informação (Kristof e Satran, 1995).

O som pode compor ou romper o tom de um hiperdocumento, na medida em que exerce uma grande influência sobre o utilizador na percepção do conteúdo (Martin e Eastman, 1996) ao adicionar um impacto na apresentação (Kristof e Satran, 1995; Santos, 2003). Monet (1995: 23) considera que “*é através dos sons que «lemos» as imagens*”. A sua integração pode assim marcar a diferença entre um bom e um mau produto (Santos, 2003).

“Just as the wrong music, sound effect, or narrator works against your message, the effort invested in choosing the right sounds results in more focused and effective communication” (Kristof e Satran, 1995: 113).

Apesar do potencial educativo do “discurso sonoro” (Ferreira, 1979: 60) no processo de comunicação, o som foi negligenciada no desenvolvimento dos primeiros sistemas multimédia (Preece et al., 1994; Kristof e Satran, 1995; Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997; Ridgway e Roure, 2001), onde “*os programadores multimédia quase só se preocupavam com a aparência visual das obras e não com o modo como elas soavam*” (Cooper et al., 1996: 124).

Na base desta realidade Ridgway e Roure (2001) apontam três razões fundamentais:

- falta de tecnologia - na primeira geração dos sistemas hipermédia a tecnologia informática não permitia a manipulação de dados de áudio;
- os desafios da Interação Homem-Computador (IHC), tal como a pesquisa da informação áudio. Por exemplo, o áudio não tem uma representação

visual única, pelo que o desenvolvimento de interfaces gráficas intuitivas para manipulação do áudio é bastante difícil;

- o problema do formato dos ficheiros áudio. Existem vários formatos de ficheiros que permitem guardar dados de áudio. O tamanho dos ficheiros aumenta com o incremento da qualidade do áudio, o que determina a necessidade de grandes quantidades de espaço no disco.

Estes problemas causaram a concentração, na maioria dos sistemas hipermédia, do domínio visual, com ligações entre texto, imagem e vídeo (Cooper et al., 1996; Ridgway e Roure, 2001), ocorrendo o som esporadicamente e com fraca qualidade (Preece et al., 1994).

Mercê de um número crescente de inovações tecnológicas, nomeadamente o aparecimento de computadores mais poderosos, rápidos e versáteis, com cada vez maiores capacidades para armazenar e processar os dados de áudio, aliado ao desenvolvimento de software para a sua captura, edição digital e manipulação¹¹⁵, inverteu-se esta tendência ao se tornar possível a integração do som nos sistemas multimédia, com possibilidades de ligações de e para o domínio áudio (Ridgway e Roure, 2001).

“With the development of more powerful computers, sound cards and «open» hypermedia however, it has become possible to develop applications that can be used in conjunction with these systems, to manipulate the audio domain” (Ridgway e Roure, 2001: 2).

Actualmente, o som é uma parte integral e essencial da interface dos sistemas multimédia (Martin e Eastman, 1996; Comer e Geissler, 1998), constituindo-se talvez como o elemento mais sensível (Santos, 2003). Através dele pode-se transmitir sensações, criar o ambiente, dar ritmo, movimento¹¹⁶ e apelar ao sentimento e à emoção (Gallego e Alonso, 1995; Monet, 1995). Poderá também desempenhar uma função importante ao nível da motivação e imprimir um maior realismo à situação de aprendizagem (Lacerda, 1994; Cooper et al., 1996).

¹¹⁵ Ridgway e Roure (2001), referem dois sistemas para a manipular o domínio áudio: The SoundViewer Tool for Microcosm e The Harmony Audio Player for HyperWave.

¹¹⁶ Cooper et al. (1996) referem os jogos em 3D onde, por exemplo, o voo de um jacto é recriado com efeitos de som estéreo para reforçar a sensação de movimento em três dimensões.

Santos (2003), considera que o som pode contribuir para melhorar uma aplicação de várias formas: uma música alegre na apresentação pode motivar o utilizador; as animações com efeitos sonoros podem contribuir para aumentar o impacto da informação; a voz pode ser usada para explicar a imagem do ecrã, dar instruções e *feedback*; a combinação de música, efeitos sonoros e voz fornece um apoio auditivo às apresentações atribuindo-lhes mais força e realismo.

“Nas obras *multimédia* de hoje, a música e os efeitos sonoros são usados, como nos filmes, para sublinhar o drama e o realismo daquilo que o utilizador vê” (Cooper et al., 1996: 124).

Para Gómez (1993) o som oferece inúmeras possibilidades para o desenvolvimento da imaginação, da criatividade e sensibilidade estética. Gonzalez (1994) reconhece-lhe uma peculiaridade que o distingue de outras formas de comunicação por ser especialmente propício para criação de imagens.

Daniels (1995) considera que o som desempenha quatro funções distintas nos documentos multimédia:

- *a imagem define som*: quando o som é uma tradução da imagem, tendo um papel de reforço da imagem, que domina;
- *o som define imagem*: quando a força expressiva do som evoca uma imagem mental antes mesmo da imagem ser exibida;
- *o som é paralelo à imagem*: é a relação mais comum entre os signos linguísticos e icónicos. As duas linguagens combinam para criar um ambiente ou expor uma informação que é mais eficaz do que a veiculada por qualquer uma das duas linguagens isoladas;
- *o som como contraponto da imagem*: o som serve como contraponto da imagem quando ambos os elementos contêm informação sem conexão criando um efeito que só é possível pela incorporação do áudio e da imagem.

Na perspectiva de Preece et al. (1994) o som pode desempenhar um papel importante como complemento da interface visual, nomeadamente, quando:

- a atenção seja requerida longe do ecrã, ou seja, sempre que os olhos estejam envolvidos em alguma outra tarefa;

- determinada situação não pode ser apresentada visualmente de uma só vez;
- haja excesso de informação visual e múltiplos processos tenham que ser continuamente monitorizados.

Cooper et al. (1996) referem que a música, os diálogos e os efeitos sonoros não deverão ser apenas utilizados para acompanhar a “experiência” visual, mas também para aumentar a interactividade dos hiperdocumentos (os cliques do rato são confirmados por um som e as transições entre ecrãs acompanhados de música). Neste contexto, o som é utilizado, essencialmente, para chamar a atenção do utilizador e como *feedback* (várias formas de sons - “*beeps*” e “*bells*” – indicam procedimentos incorrectos ou apelam à atenção para determinados processos) (Orr et al., 1994; Preece et al., 1994; Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997), devendo ser breve e discreto (Santos, 2003).

“(...) they are a vital part of de interface. An application with no *feedback* through sound has an incomplete interface” (Martin e Eastman, 1996: 156).

“Short, bright sound clips were used as rewards for successful answers” (Boyle, 1997: 172).

Martin e Eastman (1996) referem algumas acções que podem ser associadas com os efeitos de som:

- interrupção de uma tarefa por uma informação ou caixa de aviso;
- clique indicador sobre uma área inválida do ecrã;
- o programa compreendeu a ordem que lhe foi dada;
- o programa não compreendeu a ordem que lhe foi dada (e.g. uma acção ou selecção ilegal);
- aviso de irreversibilidade da acção seleccionada (e.g. saída do programa);
- a indicação que a conclusão de uma tarefa pode demorar algum tempo.

Para Preece et al. (1994) a força do som enquanto *feedback* tem-se revelado importante nas seguintes situações:

- aplicações onde o som é complementar aos elementos visuais da interface;
- aplicações onde os olhos e atenção são solicitados fora do ecrã (e.g.

- aplicações médicas);
- aplicações concebidas para utilizadores cegos ou com limitações visuais.

“Several interesting multimodal interfaces have been built for blind or partially sighted users which use a combination of speech generation, gesture and sound” (Preece et al., 1994: 256).

A aplicação efectiva do som requer alguns conhecimentos a nível de procedimentos técnicos e de concepção para uma correcta integração com os demais formatos no sistema (Boyle, 1997).

Sobre este aspecto, Boyle (1997) e Kristof e Satran (1995), consideram que uma integração bem sucedida do som na interface requer especial atenção na forma de “mistura” com os demais formatos e no “momento” em que esta se processa. Ainda segundo os mesmos autores, a quantidade de música, narração e efeitos sonoros deverá ser equilibrada em cada situação para produzir uma correcta ênfase, na medida em que o uso excessivo pode ter um efeito de distração (Boyle, 1997; Stemler, 1997) e tornar-se irritante (Boyle, 1997).

A este respeito, Boyle (1997) e Santos (2003) defendem que o som deverá ser utilizado com moderação e desde que reforce o *design* e conteúdo da informação e, conseqüentemente, facilite a aprendizagem (Boyle, 1997).

Outro aspecto importante na integração do som prende-se com o nível de interactividade proporcionado ao utilizador (Cooper et al., 1996; Boyle, 1997).

“(…) o *multimédia* cede o controlo da acção ao utilizador, pelo que o registo sonoro precisa de ser, também ele, interactivo” (Cooper et al., 1996: 124).

Para ser bem sucedido, o som deve ser concebido de forma a que os utilizadores o possam interromper a qualquer momento e prosseguir o programa (Orr et al., 1994; Boyle, 1997; Reilly, 1999; Santos, 2003). Caso contrário pode tornar-se aborrecido para o utilizador receber informação de forma passiva, principalmente, durante longos períodos de tempo (Orr et al., 1994).

Neste domínio o utilizador deverá ter tanto controlo quanto possível sobre o som através do acesso a comandos de controlo, nomeadamente, iniciar, interromper, fazer

uma pausa e repetir (Boyle, 1997) e ainda controlar a sua intensidade (Gomes e Duarte, 1994; Santos, 2003).

Passaremos, seguidamente, a mencionar os resultados decorrentes de algumas investigações que versam sobre o áudio nos sistemas multimédia.

Thompson et al. (1992) com base na análise de estudos relacionados sobre a eficácia dos meios áudio na aprendizagem quando integrados com outros *media*, referem:

- os estudantes podem aprender quando várias formas de áudio acompanham outros *media*;
- o uso de música de fundo pode aumentar a eficácia da aprendizagem nalguns estudantes, apesar de não ser determinante;
- a natureza polissémica da imagem faz com que a sua leitura não se possa circunscrever a uma só interpretação, pelo que a associação da palavra pode direccionar a atenção para o essencial;
- a velocidade de transmissão da informação verbal deve ser moderada e ajustada ao destinatário e à sua proximidade com o conteúdo;
- a integração de meios áudio com outros *media* pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos;
- o canal áudio é mais susceptível de despertar a atenção quando é usado como forma de intervenção sobre os elementos visuais do que utilizado em simultâneo com o canal visual.

Lai (2000) questiona se a apresentação visual com instruções em áudio produz alguma diferença no desempenho da aprendizagem. Com base numa pequena investigação sobre a apresentação audiovisual no ensino constatou que o poder da produção multimédia pode ajudar na utilização eficaz e eficiente da imagem e do som.

3.4.2 Elementos sonoros da interface

Actualmente, a interface é constituída por vários tipos de som dos quais se

destacam (Preece et al., 1994; Daniels, 1995; Boyle¹¹⁷, 1997):

- fala;
- música;
- efeitos sonoros.

Seguidamente passaremos a caracterizar, sequencialmente, cada um destes elementos.

3.4.2.1 Palavra

A integração da voz nos ambientes de aprendizagem multimédia pode constituir uma tarefa complicada (Boyle, 1997), nomeadamente, na gestão do relacionamento com os diferentes *media*, em particular, entre o texto e a fala, como veremos mais adiante.

Apesar disso, vários autores (Orr et al., 1994; Daniels, 1995; Martin e Eastman, 1996; Boyle, 1997; Reilly, 1999) consideram como uma solução vantajosa para a resolução do problema do excesso de informação no ecrã, suportada, principalmente, pelo texto, a apresentação de parte dela através do discurso oral.

Neste sentido apontam os dados de uma investigação em que os alunos consideraram fácil completar as lições que usam áudio na apresentação de informação extensa, evidenciando alguma relutância em ler grandes quantidades de texto sobre o ecrã (Orr et al., 1994).

O discurso oral nas aplicações multimédia pode desempenhar várias funções das quais destacamos as seguintes: diálogo, discurso directo, narração (Daniels, 1995; Santos, 2003) e comentário (Ferreira, 1979; Santos, 2003).

O diálogo é uma opção frequente no software educativo multimédia para crianças onde as personagens, nomeadamente em histórias interactivas, interagem entre si. Em alguns casos o diálogo surge entre as personagens animados que ajudam o utilizador na navegação, apresentação e concretização das actividades.

O discurso directo é utilizado quando uma voz ou personagem fala directamente com o utilizador, onde ocorre com frequência no software para crianças com a função

¹¹⁷ Segundo este autor a utilização do som digital pode ser dividido em duas categorias distintas: fala e música e efeitos sonoros.

de *feedback* às acções realizadas ou para ajudar na interacção: “*Tenta outra vez*”, “*És o máximo*”, “*Escreve o teu nome*”, “*Muito bem, conseguiste*”.

A narração é outro elemento frequente nas aplicações multimédia, onde pode ser usado para (Daniels, 1995):

- *expor informação concreta*: a informação concreta poderia incluir orientações para completar uma tarefa ou informação descritiva relativa à imagem que é apresentada. Quando a informação é suportada em simultâneo pelo texto e narração, o conteúdo de ambos deve ser o mesmo, uma vez que quando divergentes podem causar distração originando uma menor retenção ou deficiente interpretação com implicações na aprendizagem;
- *substituir o texto*: a narração é muito útil em alternativa ao texto quando o espaço do ecrã é limitado e a adição de texto reduziria o impacto visual da interface. Nesta medida a narração economiza espaço no ecrã e reduz a desordem visual;
- *direccionar a atenção*: a narração é usada para conduzir a atenção do utilizador para o ponto focal da imagem visualizada em vez de compelir o utilizador a alternar entre ver uma imagem e ler o texto explicativo.

Santo (2003) considera ainda a utilização da narração nas seguintes situações:

- *orientar e elucidar*: é usual a inclusão de um apresentador no início da aplicação com a finalidade de orientar e informar o utilizador. Nas aplicações direccionadas para um nível etário mais baixo é comum existir uma narração inicial que visa explicar os vários elementos da interface e a forma de interagir, estendendo-se, por vezes, inclusive aos *submenus* e às actividades;
- *facultar a opção de ler ou ouvir*: a narração pode não estar associada à componente visual, cingindo-se à leitura de textos escritos.

O comentário tem, essencialmente, uma função de complemento face à imagem, não cabendo por isso descreve-la, mas realçar o seu poder de expressão e de comunicação (Ferreira, 1979). Nessa medida, Santos (2003) sugere comentários sincronizados com imagens fixas ou em movimento para a transmissão de conceitos difíceis, como forma de facilitar a compreensão da informação.

No entanto, o comentário só deve ser utilizado quando e na medida em que for necessário, o que depende muito do objectivo com que é usado (Ferreira, 1979; Santos, 2003).

Nesta perspectiva, Ferreira (1979) salienta três funções essenciais do comentário:

- completar a informação evidenciada nas imagens;
- sugerir a interpretação de uma imagem dando-lhe outra significação;
- suscitar a interrogação, dando ao observador liberdade na interpretação.

Um aspecto determinante para a eficiência do discurso oral prende-se com a forma de apresentação e integração com os demais *medias*. Segundo Boyle (1997), as narrações extensas devem ser evitadas nos sistemas multimédia interactivos na medida em que podem levar à dispersão da atenção dos utilizadores, devendo, por isso, os blocos do discurso ser:

- pequenos;
- controláveis;
- integrados;
- complementares ao texto.

O discurso é mais eficaz se suportar pequenas conversas e curtas descrições (Boyle, 1997; Reilly, 1999). As mensagens extensas devem ser divididas em pequenos blocos de informação (Orr et al., 1994; Boyle, 1997; Reilly, 1999), separados por actividades instrutivas (e.g. perguntas, comentários, exercícios) (Orr et al., 1994), ou apresentadas, preferencialmente, em texto em detrimento do discurso (Boyle, 1997).

Todavia estas recomendações são de certa forma questionadas pelos dados de uma investigação referida por Orr et al. (1994), ao revelarem que os alunos concluíram facilmente as lições que utilizaram o áudio na apresentação de informação extensa.

Uma das debilidades das instruções em áudio está relacionada com o seu carácter transitório (Reilly, 1999). Assim para ser bem tolerado o discurso deve ser controlável (Boyle, 1997; Reilly, 1999), permitindo ao utilizador interromper longas sequências de discurso, evitando de as ouvir até ao fim (Boyle, 1997), bem como parar

ou repetir sequências de áudio de apoio ao texto (Orr et al., 1994), de forma autónoma (Reilly, 1999), em qualquer circunstância e momento.

É também aconselhável que o som cesse, automaticamente, sempre que o utilizador mude de assunto ou de página (Boyle, 1997), podendo prosseguir a exploração do hiperdocumento sem qualquer constrangimento.

A sua integração no sistema é outro aspecto determinante para a sua eficácia. Nessa medida, a primeira questão que se deve colocar é determinar a sua função no sistema, para que depois se possa integrar com os demais elementos multimédia, num processo complexo que se pretende interactivo (Boyle, 1997).

Em termos técnicos, o discurso deverá ser integrado com os outros *media* mediante a criação de marcas visuais (botões) que funcionem como acesso às sequências de informação oral (Boyle, 1997). Sempre que um botão activar fala ou vídeo ou se um nó de informação contiver fala ou vídeo, o utilizador teve ter disponível essa informação antes de iniciar a execução (Martin, 1992: 73).

Tal como já referimos, os ambientes de aprendizagem multimédia trazem associado o problema do relacionamento entre o texto e o discurso (Boyle, 1997; Reilly, 1999). Efectivamente a sua utilização conjunta suscita algumas questões (qual o melhor equilíbrio entre eles; que implicações pedagógicas acompanham a utilização do discurso; quais os critérios que deverão presidir à selecção de um em detrimento do outro; como fazer diferenciar um texto falado de um texto escrito, etc.) que devido à sua pertinência iremos focar de forma sucinta.

Apesar de não existirem orientações precisas sobre como gerir a relação entre estes dois formatos, Orr et al. (1994) e Boyle (1997) defendem que o som deve ser complementar ao texto.

De acordo com Reilly (1999), as investigações implementadas sobre a eficácia dos diferentes *media* nos ambientes de aprendizagem multimédia não se revelaram conclusivas sobre a questão de qual dos dois, discurso e texto, são pedagogicamente mais efectivos. Contudo os utilizadores manifestaram uma clara preferência pela combinação do texto e do discurso. Segundo Reilly (1999), a utilização do discurso e do texto acrescenta um elemento de realismo na mistura dos *media*.

Reilly (1999) considera que a opção pela utilização do texto e da fala pode ser feita atendendo a três pressupostos:

- natureza do conteúdo da informação;

- competências de literacia do público alvo a que se destina;
- constrangimentos técnicos requeridos para a sua edição.

Ainda assim, Reilly (1999) entende, de uma forma geral, mais pertinente a utilização do som para conteúdos mais concretos e para os utilizadores com menores competências de leitura e escrita, podendo o texto ser utilizado para os conteúdos mais abstractos e para os utilizadores com um nível mais elevado de literacia.

Para Bagui (1998) este problema não se coloca uma vez que considera o discurso um modo mais natural e realista de apresentação da informação face ao texto e mais fácil de compreender, nomeadamente para crianças com fracas competências de leitura (Orr et al., 1994; Collins et al., 1997; Reilly, 1999; Santos, 2003). Não perturba a atenção visual de estímulos como os diagramas e é propícia para transportar informação temporal (Bagui, 1998).

No caso do discurso e do texto serem sobrepostos, o discurso pode ser utilizado para fazer uma breve descrição dos aspectos essenciais da informação (Orr et al., 1994; Boyle, 1997), ficando o texto reservado para a apresentação da informação mais detalhada. No entanto, durante uma demonstração animada, Boyle (1997) considera que o discurso pode suportar a informação mais minuciosa ficando o texto reservado para a rever os aspectos essenciais abordados.

O discurso é particularmente vantajoso em apresentações animadas (Martin, 1992; Boyle, 1997), substituindo-se ao texto por este poder causar distração ao utilizador na medida em ambos requerem a atenção visual. O discurso ao fazer apelo ao canal auditivo não rivaliza com o canal visual, muito pelo contrário, enriquece o conteúdo da informação, na medida em que estimula a natureza multissensorial do homem, conseguindo transmitir aquilo que nenhum dos dois o conseguiria fazer de forma isolada (Boyle, 1997).

Outro aspecto importante no design de produtos multimédia que utilizam o discurso oral e o texto escrito é reconhecer as diferenças entre a língua falada e escrita. Não basta escrever um texto e depois lê-lo, ele tem que ser concebido para ser apresentado oralmente, obedecendo a regras específicas, uma vez que estas duas formas de linguagem são distintas e têm características próprias (Reilly, 1999).

Quando um leitor lê um texto ele impõe o seu ritmo, podendo parar para reflectir sobre aspectos que lhe suscitam dúvidas. Quando ouve, isto torna-se mais difícil.

Embora se possa contornar este obstáculo, dando o controlo do som ao utilizador, o facto de este ter de interromper, frequentemente, os blocos de discurso, pode desmotivar a exploração do hiperdocumento, por se tornar pouca atractivo ou até mesmo enfadonho (Reilly, 1999).

Ferreira (1979: 62) distingue dois momentos fundamentais na concepção do comentário, podendo, na nossa opinião, ser extensível ao discurso oral em termos genéricos:

- *composição* - o tipo de comentário dependerá da natureza do assunto e da dimensão que se lhe pretende conferir;
- *tradução em oralidade* – intervêm os “elementos plásticos” do som (intensidade, altura, timbre e duração) para produzir a interpretação que se pretende.

Na composição e estruturação do discurso oral Herrero (1997) e Reilly (1999) referem algumas regras básicas sobre como escrever para falar:

- ser simples, usar vocabulário acessível e frases curtas e de fácil compreensão (Herrero, 1997; Reilly, 1999). Evitar abreviaturas (Reilly, 1999);
- não fazer menção a muitos números na medida em que é difícil a sua assimilação e posterior recordação (Reilly, 1999). Arredondar quantidades numéricas (e.g. 1 537, deve ser lido 1 500 ou mais de 1 500) (Herrero, 1997);
- evitar os substantivos abstractos (Reilly, 1999);
- utilizar a voz activa em vez da voz passiva (Reilly, 1999);
- evitar que se note que se está a ler. Ser natural (Herrero, 1997).

Ainda a este nível, Ferreira (1979) considera que na redacção da narração/comentário se deve evitar:

- o pleonasma ou repetição de palavras com o mesmo sentido, salvo se for intenção reforçar uma ideia;
- as expressões ou frases com uma conotação preestabelecida socialmente, ou seja as ditas “frases feitas”;
- os subentendidos e os segundos sentidos;

- palavras que encerram dificuldade de dicção e compreensão;
- frases longas e de difícil descodificação;
- a descrição fiel da imagem, salvo em situações específicas para se sublinhar uma ideia ou conceito.

Orr et al. (1994) também sugerem as seguintes técnicas para criar guiões narrativos (exposição verbal):

- visualizar as imagens que serão apresentadas no ecrã durante a narração;
- utilizar uma expressão e um tom apropriado às capacidades de linguagem dos alunos, aos assuntos do seu conhecimento e ao vocabulário;
- escrever o texto para o ouvido e não para os olhos;
- manter uma linguagem simples, usar a voz activa e ser directo (Martin, 1992; Reilly, 1999) e frases curtas;
- prestar atenção às siglas, ao vocabulário técnico e aos termos estranhos. Quando usados devem ser clarificados;
- sempre que possível acompanhar todos os blocos da narração com os elementos visuais correspondentes;
- evitar pausas muito prolongados dos elementos visuais enquanto se aguarda pelo fim de uma narração extensa.

Depois de concebido o discurso oral é necessário a sua tradução em oralidade, onde intervêm os “elementos plásticos” (cf. ponto 3.5) do som para que se possa produzir a interpretação pretendida (Ferreira, 1979). Neste domínio, e porque o discurso oral é para ser ouvido é determinante uma selecção criteriosa das vozes. Estas devem ser apropriadas ao público alvo a que se destinam (Orr et al., 1994; Santos, 2003) e ser inteligíveis (Comer e Geissler, 1998), devendo, por isso, prestar-se especial atenção à acentuação, à clareza e ao ritmo (Santos, 2003). Orr et al. (1994) consideram ainda importante para manter a atenção do público a selecção de narradores adequados bem como a alternância de vozes entre o registo masculino e feminino.

A utilização apropriada da voz sobre um fundo musical é outro aspecto a ter em consideração (Comer e Geissler, 1998).

Seguidamente, apresentamos os resultados de um estudo¹¹⁸ implementado por uma equipa de investigadores a partir de um projecto interactivo sobre a energia renovável, em que parte da informação era apresentada conjuntamente com o texto e o discurso (Reilly, 1999):

- os utilizadores manifestaram uma clara preferência pela mistura dos *media*, realizando as tarefas mais, rapidamente, quando a informação é disponibilizada por som e texto;
- há alguma evidência em que a preferência de um *media* sobre o outro pode estar relacionado com o nível de conhecimentos dos utilizadores, idade e sexo (os homens são menos receptivos aos comentários falados do que as mulheres);
- a dupla modalidade de comunicação verbal e textual tem vantagens em dar aos alunos uma ajuda para processar e a recordar a informação. Ela proporciona a opção ao utilizador, e um elemento de controlo sobre o tipo de *medium* de aprendizagem e o ritmo do estudo. A combinação do discurso e a visualização no ecrã do texto é bem tolerada pelos utilizadores e estimula um estudo eficiente;
- para ser aceitável o discurso falado deve ser controlável. Ele deverá estar disponível em pequenas e discretos blocos, cada um dos quais poder ser seleccionado, activado, interrompido ou repetido de forma autónoma (salvo quando seja necessário passar numa determinada sequência);
- enquanto os *media* redundantes são bem vistos pelo utilizador, a sobreposição pode confundir. Os utilizadores poderão querer ter a oportunidade para ler e ouvir separadamente, e não ser forçados pelo *design* da informação a fazer ambos em simultâneo;
- na passagem do texto escrito para o registo áudio, o escritor deve saber a diferença entre o discurso falado e escrito. A linguagem oral segue diferentes regras de sintaxe das da linguagem escrita e enquanto o vocabulário não

¹¹⁸ Este estudo foi levado a cabo por uma equipa de quatro investigadores (Heatherington, Kesby, Mole, Reilly) na Universidade de Middlesex, London, em 1998, que para o efeito desenvolveu uma aplicação interactiva para um curso sobre a Energia renovável da Universidade Aberta, em que parte da informação era apresentada através da combinação do texto com o áudio (voiceover). Este projecto foi testado em duas fases abrangendo um total de dezoito sujeitos do referido curso.

precisa de se diferenciar, o uso excessivo de vocabulário especializado no discurso oral corre o risco de atrapalhar os ouvintes, mesmo quando este lhes seja familiar.

3.4.2.1.1 Funções da palavra

Tomámos para o formato discurso as seis funções da linguagem verbal propostas por Roman Jakobson (função informativa ou referencial, função fática, função apelativa, função expressiva ou emotiva, função poética e função metalinguística). Neste ponto apenas enunciamos cada uma das funções uma vez que a sua descrição foi feita aquando da abordagem do formato texto (cf. ponto 3.1.3):

- *Função informativa ou referencial;*
- *Função fática;*
- *Função apelativa;*
- *Função expressiva ou emotiva;*
- *Função poética;*
- *Função metalinguística.*

3.4.2.2 Música

“In some systems music is not an embellishment but de central topic. The thrust of interactive multimedia has been to provide *interactive* access to the music. Particular parts of a composition may be accessed and linked to other sources of information, such as musical scores or comments by critics” (Boyle, 1997: 173).

De acordo com a abordagem de Gonzalez (1994) a música em contexto educativo pode ser encarada sob duas vertentes:

- a música como mensagem em si mesma (matéria específica de ensino);
- a música como complemento de mensagens educativas.

É precisamente nesta segunda acepção que se irá centrar a nossa abordagem.

A música é um elemento fulcral na linguagem¹¹⁹ educativa (Gonzalez, 1994), sendo utilizada, frequentemente, para reforçar um efeito (suspense, aceleração do ritmo, etc.) ou como contraponto (Jacquinot, 1985).

Boyle (1997) defende que no *design* dos ambientes de aprendizagem, nomeadamente, a nível do software de edutenimento, se deve ter em linha de conta o incremento da música e dos efeitos sonoros. No entanto, estes devem ser utilizados com moderação, uma vez que, a sua repetição sucessiva ao longo do hiperdocumento pode tornar-se irritante para o utilizador (Boyle, 1997).

A música no desenvolvimento de software educativo multimédia tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante na apresentação da mensagem ao lhe conferir uma dimensão estética e emocional (Ferreira, 1979). Ela é muito eficaz para evocar emoções e estados de espírito (Brenda, 1999).

Na verdade, em algumas aplicações, a música não é apenas utilizada para embelezar ou preencher momentos mortos (Ferreira, 1979) mas constitui um elemento central (Boyle, 1997), onde transmite toda a emoção de uma cena (Martin e Eastman, 1996).

“Limitar o elemento musical a um simples fundo, linear e insípido, sobre o qual se faz deslizar um conjunto de imagens, é esquecer a sua função estética e emocional. A música, numa banda sonora, não serve para “encher espaços vazios” (Ferreira, 1979: 120).

Martin e Eastman (1996) consideram que a música pode funcionar como um elemento identificativo, podendo nessa medida ser utilizada nas aplicações para antecipar a criação de uma atmosfera e preparar o utilizador, nomeadamente para a mudança de contexto ou do aparecimento de um personagem.

Também quando utilizada nas introduções, transições, ou como música de fundo, assume um papel determinante no contacto com o utilizador, ajudando a estabelecer um ritmo diferente (Santos, 2003). Desempenha ainda um papel crucial a nível da motivação (Martin e Eastman, 1996).

Na presença da imagem a música funciona como um segundo comentário, ou seja, completa e aprofunda o seu conteúdo, reforça e amplia a sua significação (Ferreira, 1979).

¹¹⁹ Refere-se mais especificamente à linguagem radiofónica em contexto educativo.

Passamos de seguida a apresentar algumas funções da música nas apresentações multimédia, com base nas propostas de Gonzalez (1994), Rivera (1996) e Brenda (1999):

- recrear um ambiente (Gonzalez, 1994; Rivera, 1996);
- situar uma acção (Rivera, 1996);
- como acompanhamento de fundo (Gonzalez, 1994) para reforçar ou complementar as mensagens sempre que a palavra se revele insuficiente (Rivera, 1996);
- entretenimento: valor estético (Gonzalez, 1994) ou sensorial (transmitir sensações) (Gonzalez, 1994; Rivera, 1996);
- preencher os momentos de espera entre narrações e diálogos (Gonzalez, 1994);
- realçar uma situação ou parte de uma narração (Gonzalez, 1994);
- indicador de transição e mudanças temporais ou temáticas (Gonzalez, 1994);
- como factor de indução dramática (sugestão de intensidade sentimental de alegria, perigo, etc.) dentro e fora de um contexto teatral (Gonzalez, 1994);
- como elemento de ilustração (algumas músicas aliam um significado documental ao evocarem determinadas épocas/ elementos) (Gonzalez, 1994);
- evocar um lugar (e.g. com melodias étnicas) (Brenda, 1999);
- sugerir um tempo com elementos musicais que evocam um período da história (Brenda, 1999);
- identificar personagens e eventos através de temas recorrentes. Pode ser usada uma frase musical pequena ou efeito de som específico para sinalizar o aparecimento de uma pessoa, acção, ou situação (Brenda, 1999);
- funcionar como um elemento de transição entre cenas contrastantes. Pode ser usada música para ligar uma ideia ou uma cena a outra. Pode também servir como separador de transição entre temas contrastantes. Sensibiliza o utilizador para a mudança (Brenda, 1999);

- dar ritmo às apresentações. Pode ser usada música para estabelecer o ritmo da apresentação, podendo ser paralelo aos elementos visuais ou actuar como contraponto para significar tensão ou ironia (Brenda, 1999).

A selecção da música constitui um dos aspectos fulcrais para uma integração bem sucedida. Quando bem seleccionada confere unidade, ritmo e originalidade ao documento audiovisual, caso contrário pode imprimir um tom de mediocridade (Ferreira, 1979). Neste sentido, apesar de não existirem regras específicas para a sua escolha, Ferreira (1979) considera que se devem evitar:

- temas de filmes ou genéricos de programas de televisão ou rádio, por reportarem o receptor a ideias que lhe estão associadas;
- música clássica muito divulgada por poder provocar dispersão;
- transição brusca, salvo quando se pretende obter um determinado efeito;
- grande variedade de temas musicais, na medida em que pode converter a banda sonora num mosaico gratuito;
- músicas muito doces e muito lentas.

3.4.2.2.1 Funções da música

Da análise da música nos meios *audiovisuais* em contexto educativo, foram identificadas algumas funções sistematizadas por diferentes autores. Assim, com base nas abordagens propostas por Rivera (1996) e Herrero (1997) (função expressiva, função ambiental), e por Herrero (1997) (função descritiva e função reflexiva), considerámos as seguintes funções na música:

- *Função expressiva* – cria o clima ou o ambiente sonoro em torno da mensagem, comportando-se como complemento das mensagens educativas;
- *Função descritiva* – a música substitui-se totalmente aos outros formatos de informação, constituindo-se como mensagem em si mesma, ou seja cria, por si só, o que se pretende transmitir;
- *Função ambiental* – faz parte da mensagem, do ambiente e com ela consegue-se maior realismo;

- *Função reflexiva* – cria momentos tendentes à reflexão sobre a mensagem ouvida.

3.4.2.3 Efeitos sonoros

Os efeitos sonoros são um dos elementos mais poderosos nas aplicações multimédia (Santos, 2003). Estes podem ser reais ou fictícios, recolhidos e reproduzidos tal como se produzem ou inventados mediante a manipulação de vozes, objectos e técnicas de gravação.

Os efeitos são utilizados com frequência para reforçar a impressão de realidade (Jacquinot, 1985), criando, desta forma, o ambiente necessário para dar maior veracidade à mensagem (Herrero, 1997).

Gonzalez (1994) considera que os efeitos sonoros podem ser úteis para:

- chamar a atenção;
- complementar o sentido da palavra, que por si só não seria de todo possível, ou levaria muito tempo a consegui-lo (Rivera, 1996);
- destacar a acção;
- sugerir a ruptura ou separação espaço-temporal.

Nas aplicações multimédia os efeitos sonoros são utilizados com múltiplas finalidades (Santos, 2003):

- reforçar as animações evidenciando os movimentos principais;
- aumentar a eficácia dos botões;
- estabelecer o *feedback* com o utilizador;
- auxiliar na navegação;
- alertar para as interacções (prévias e possíveis);
- indicar que algo inesperado aconteceu;
- avisar que é requerida atenção visual imediata;
- indicar que um processo longo terminou.

Os efeitos sonoros devem ser utilizados de forma consistente, ser discrimináveis e não se tornarem aborrecidos (Santos, 2003).

Quanto à consistência devem ser usados sons semelhantes para contextos equivalentes. Para assegurar a discriminação e eficácia do som, a sua utilização não deve exceder seis sons diferentes para que o utilizador os consiga distinguir com facilidade e atribuir-lhes significado (Santos, 2003). Ainda sobre este aspecto os sons devem ser, previamente, testados com utilizadores por longos períodos de tempo, uma vez que, um som agradável pode tornar-se irritante quando ouvido de forma sistemática. Para superar esta situação é fundamental que o utilizador tenha controlo sobre o som, podendo desligá-lo ou ajustar o seu volume (Boyle, 1997; Santos, 2003).

Na análise a este elemento vamos seguir de perto a abordagem de Santos (2003) que distingue nos efeitos sonoros, os *earcons*¹²⁰, os ícones sonoros, o silêncio e o ruído¹²¹.

Earcons

Earcons são sons sintéticos, abstractos, que podem ser utilizados em combinações estruturadas criando mensagens para representar aspectos de uma interface (e.g. sonorização de botões e *scrollbars*) (Santos, 2003).

Ícones sonoros

Ícones sonoros são sons quotidianos que visam dar ao utilizador informação útil por analogia com os sons produzidos por eventos que ocorrem no mundo real (e.g. arrastar, bater à porta) (Santos, 2003).

Silêncio

O silêncio, ou seja, a ausência do som, tem um valor expressivo próprio (Gonzalez, 1994), ele nunca é neutro. Numa aplicação multimédia o silêncio contribui para a percepção do ritmo e do sentido da mensagem (Santos, 2003). Pode também ter um impacto profundamente dramático, nomeadamente, após uma parte saturada de áudio e proporcionar um momento de reflexão (Brenda, 1999).

¹²⁰ De acordo com Santos (2003), esta designação foi proposta por Meera Blattner em 1989.

¹²¹ Exclui-se do ruído a sua aceção de sensação desagradável ou de obstáculo à correcta percepção auditiva.

Tal como os outros elementos do som, o silêncio, cumpre uma função importante na banda sonora quando, oportunamente, inserido (Ferreira, 1979): uma pausa meticolosa constitui uma chamada de atenção, quando excessiva ou injustificada carece de sentido e pode prejudicar a intensidade e a continuidade da atenção dos utilizadores.

Herrero (1997) atribui ao silêncio duas funções essenciais:

- *Função expressiva* – reforça o significado do som;
- *Função enfática* – cria expectativa antes do desenvolvimento de uma acção.

Ruído

Segundo Gonzalez (1994) o ruído, enquanto som articulado de origem natural ou artificial, desempenha um papel importante no suporte da informação didáctica. Eles são os elementos identificativos de (Idem, 1994):

- objectos (relógio, telefone, sino, etc.);
- fenómenos naturais (chuva, vento, trovoadas, etc.);
- reacções físicas;
- acções;
- situações;
- ambientes (crianças num recinto escolar, estações do ano, etc.).

Brenda (1999) considera que os efeitos sonoros podem desempenhar duas funções no suporte da informação:

- *contextual* – quando os ruídos têm uma função contextual o efeito sonoro interpreta a componente visual tal como ela aparece;
- *narrativa* - quando os ruídos têm uma função narrativa o efeito sonoro aumenta a informação aparente da imagem.

Ainda segundo Brenda (1999) a função narrativa pode ter efeitos descritivos e função de comentário:

- *efeitos descritivos* – efeitos de som que contribuem para realçar os aspectos difíceis de definir ou perceber numa imagem ou cena e que concorrem para o

seu enquadramento emocional (e.g.. o som da ondulação das ondas associado às gaivotas, pessoas e barcos, remete-nos para uma realidade aprazível; o som da ondulação das ondas turbulentas, associado ao barulho estridente de uma sirene provocaria um efeito diferente do anterior);

- *função de comentário* – efeitos de som que enriquecem o conteúdo da imagem, apesar da informação por eles veiculada não ter, normalmente, conexão directa com a imagem.

A força do ruído como veículo de comunicação reside na sua capacidade de evocação dos objectos e dos fenómenos aos quais se refere (Ferreira, 1979; Gonzalez, 1994). Neste sentido, deverá evitar-se o aparecimento simultâneo do som e da imagem do objecto que lhe está associado de forma a eliminar a redundância (Ferreira, 1979).

3.4.2.3.1 Funções dos efeitos sonoros

Da análise dos efeitos sonoros nos meios *audiovisuais* em contexto educativo, foram identificadas, com base nas abordagens realizadas por Herrero (1997) (função narrativa, função expressiva, função ambiental), as seguintes funções:

- *Função narrativa* – são efeitos que se utilizam para indicar mudança de assunto, de tempo e de espaço;
- *Função expressiva* – possui um valor comunicativo próprio, podendo criar, por si só, ambientes (por exemplo um disparo);
- *Função ambiental* – quando a partir dos efeitos sonoros se conseguem descrever ambientes.

3.4.3 Som digital

A utilização do som em documentos multimédia precisa de estar em formato digital¹²². Os sinais áudio provenientes de fontes analógicas, tais como microfones e cassetes áudio, precisam de ser digitalizados a fim de poderem ser processados pelo

¹²² Integra as gravações em CD, fitas DAT (Digital Audio Tape), rádio digital e todos os tipos de ficheiros sonoros armazenados em computador.

computador. A qualidade do som digital, tal como sucede no vídeo digital, depende, em larga medida, da qualidade da fonte áudio (Kristof e Satran, 1995) das condições técnicas de captura (Boyle, 1997) e das características dos meios tecnológicos envolvidos, nomeadamente no processo de digitalização, ao nível de desempenho da placa de captação de som. Os dispositivos que efectuem a digitalização denominam-se conversores analógico-digital (ADC) e encontram-se, por exemplo, nas placas de som.

Apesar de existir uma grande variedade de formatos de som (Ridgway e Roure, 2001; Santos, 2003), como se constata no quadro 3.8, os dois tipos principais de ficheiros utilizados nos PCs são o WAV¹²³ e MIDI¹²⁴ (Halvorson e Young, 2000). O som MIDI tem a vantagem de se poder alterar as suas características durante a reprodução, nomeadamente, variar a velocidade de uma peça musical, mudar o ritmo, silenciar ou especificar as pistas de reprodução, subir ou baixar o nível de reprodução e até alternar uma parte de uma pista (Santos, 2003).

Ficheiros de som	
MIDI	Musical Instrument Digital Interface
WAV	Formato de ficheiro áudio desenvolvido pela Microsoft, identificado pela extensão wav, transformou-se no <i>standard</i> para o som do computador.
VOC	Extensão de ficheiro que representa o formato de som próprio das placas Sound Blaster, da Creative Labs.
MP3	Designação abreviada do formato MPEG 1 Layer 3, é a face mais conhecida do MPEG. Um sistema de gravação de áudio que compacta os dados até um décimo do seu tamanho, sem perda considerável de qualidade, motivo pelo qual é tão utilizado na troca de ficheiros na Internet.

Quadro 3.8 – Tipos de ficheiros de som mais frequentes

Gravar os sons em formato digital permite reproduzir qualquer som com qualidade. O problema é que os arquivos gerados acabam por ser muito grandes o que

¹²³ São muitas vezes denominados ficheiros “wave”. Ao contrário dos ficheiros MIDI, que são basicamente, instruções de reprodução, os ficheiros “wave” são representações reais do som (das *waveforms*), feitas a partir de *sampling* (gravação/ processamento digital de um som analógico em informação digital). Pela sua complexidade, são ficheiros pesados.

¹²⁴ Sistema de comunicação adoptado pelos fabricantes de instrumentos musicais com o propósito de permitir a comunicação entre diferentes marcas e modelos de instrumentos. Actualmente, é considerado o protocolo de gravação e reprodução de música em sintetizadores digitais suportado pela maioria das placas de som para PC. Os ficheiros MIDI, são um conjunto de instruções sequenciais que comunicam à placa de som, o tom, a nota, a duração e em que instrumento musical está a ser tocada. Este processo faz com que os ficheiros MIDI sejam 50 a 100 vezes mais pequenos que os correspondentes ficheiros “Wave”. Trazem, no entanto, associada uma desvantagem, na medida em que a interpretação do ficheiro é feita em exclusivo pelo hardware e software disponíveis, o som produzido difere de computador para computador, em função das capacidades de cada PC e do grau de detalhe e cuidado com que a sequência MIDI foi escrita.

dificulta a sua utilização. Apenas um minuto de áudio gravado com qualidade de CD equivale a um arquivo WAV de 10,5 Megabytes. Para contornar este constrangimento, são utilizadas duas técnicas: a compressão de áudio, e a síntese de áudio (Ridgway e Roure, 2001; Santos, 2003).

3.4.4 Recomendações para a utilização do som

Orr et al. (1994), enunciam as seguintes recomendações para o uso do som em software multimédia:

- utilizar o áudio para a apresentação inicial do conteúdo quando a informação for curta, simples e determinar resposta imediata do utilizador ou se o público alvo revelar escassas competências de leitura;
- não consentir que o áudio interfira com a leitura do texto e vice-versa. Para se tornar mais eficaz o áudio e o texto deverão ser complementares. Estruturar o discurso áudio com aspectos relevantes e fáceis de entender com o intuito de completar a informação disponibilizada no texto;
- evitar que o áudio contradiga ou interfira com a apresentação de vídeo. Ele deverá constituir-se como complementar. Longos momentos de silêncio e a incompatibilidade entre o áudio e o vídeo podem confundir os utilizadores;
- não colocar muito texto sobre um único ecrã. Os utilizadores, geralmente não gostam de ler grandes quantidades de texto no ecrã, sendo, por isso preferível complementar a informação com o áudio;
- sempre que utilizado o áudio munir os utilizadores de auscultadores para evitar distração;
- dizer apenas o que é importante;
- manter o discurso áudio curto e simples;
- usar efeitos de som como pista. Uma vez estabelecida a ligação entre o efeito de som e a acção específica, o efeito de som pode servir como uma ajuda eficiente de navegação (e.g. os “beeps” fornecem indicações aos utilizadores de alguma execução incorrecta).

3.5 Relações de complementaridade e de redundância nos formatos

De acordo com Diéguez (1978; 1995), Gallego e Alonso (1995) e McFarland (1995), a integração dos múltiplos formatos¹²⁵ nos meios tecnológicos, promove o desenvolvimento de uma interacção entre a expressão verbal (escrita ou falada) e a imagem (estática, animada e em movimento), baseada numa relação de complementaridade ou de repetição, atendendo ao conteúdo da mensagem difundida por cada um dos formatos.

A redundância, ou seja, a repetição do conteúdo das mensagens veiculadas no mesmo canal ou noutra distinto (Gallego e Alonso, 1995; McFarland, 1995; Boyle, 1997), deve ser evitada por se poder tornar pouco atractiva ou confusa para os utilizadores (McFarland, 1995; Reilly, 1999). Só quando os formatos se comportam como complementares, ou seja, proporcionam diferentes perspectivas, ainda que sobre a mesma informação, é que a sua integração pode contribuir para aumentar a inteligibilidade e compreensão da mensagem, diminuindo o grau de abstracção do texto e, assim, potenciar a aprendizagem (McFarland, 1995).

“Words must support graphics and vice versa. If text and visuals are redundant, that is, if de words give de learner the exact information that the visual conveys, then learners may be confused (or bored). Only when the two are complementary offering different yet related information, does the mix promote learning. One must eliminate the redundancy, either the text or illustration, or add enough more content” (McFarland, 1995: 69).

Neste sentido, Stemler (1997: 351) refere Merrill (1993) e Gropper (1983):

“Students who do not understand information delivered by text quite often will understand it if it is presented or augmented by various visual” (Merrill, 1993).

“In particular, difficult topics sometimes become easier to understand when augmented by graphic displays” (Gropper, 1983).

A relação estabelecida entre a expressão verbal (escrita e falada) e a imagem (estática, animada e em movimento) num documento didáctico é de extrema importância no processo de aprendizagem (Moderno, 1992).

¹²⁵ Estes autores utilizam a expressão linguagem verbal (oral e escrita) e linguagem icónica (imagem estática e animada).

A este respeito, Moles (1976: 56), refere estudos realizados nos Estados Unidos que demonstram que a utilização de ilustrações nas obras didáticas permitem uma melhor retenção da mensagem global e, conseqüentemente, contribuem para a eficácia da comunicação.

Nos documentos multimédia a imagem aparece, frequentemente, associada ao texto e/ou ao discurso e vice-versa, como um elemento complementar da informação (McFarland, 1995), contribuindo para a facilitar a percepção e, conseqüentemente a retenção da informação (Moderno, 1992: 120-121), com benefícios evidentes na aprendizagem (Boyle, 1997).

“(...) to see images as *opposed* to text is to misunderstand multimedia”
(Collins et al., 1997: 63).

Rivlin et al. (1990) e Allen e Eckols (1997) referem que quando se pretende associar a imagem a um texto ou o inverso, estes devem ser colocadas o mais perto possível um do outro. Se por qualquer motivo o texto e a imagem tiverem de ficar em ecrãs diferentes (e.g. tamanho da imagem) “*deve ser fácil e bem explícito o método de alternar de um ecrã para outro*” (Rivlin et al., 1990: 38).

Capítulo 4

Metodologia

4. Metodologia

Este capítulo começa com a descrição do estudo (4.1), seguindo-se a selecção da população e amostra e respectiva caracterização (4.2). Explicita-se a técnica de recolha de dados (4.3) e procede-se à descrição do instrumento (4.4), atentando na sua concepção e validação. Por fim, mencionam-se as condições de recolha de dados (4.5), terminando com a referência ao tratamento realizado aos dados recolhidos a partir do instrumento (4.6).

4.1 Descrição do estudo

O presente estudo pretende analisar a forma de integração de múltiplos formatos (texto, imagem, vídeo e som) na apresentação da informação no software educativo multimédia. Assim, com base nos objectivos definidos e dada a natureza das questões de investigação, optámos por um estudo de tipo descritivo (Ary, Jacobs e Razavieh, 1987; Fox, 1987; Cohen e Manion, 1989; Almeida e Freire, 2000).

Para a implementação da investigação procedemos a um levantamento do software classificado como educativo, disponível no circuito comercial em língua portuguesa, e referenciado para um público alvo dos 3 aos 5 anos, que integra o sistema de ensino pré-escolar (3 aos 5 anos) e básico (6 aos 15 anos). Para este efeito, consultou-se a base de dados das principais editoras de produtos multimédia.

No cumprimento do plano de investigação desenhado e com a finalidade de prosseguir os objectivos deste estudo concebemos uma grelha de análise dos formatos no software educativo multimédia (cf. Anexo I).

Na aplicação do instrumento desenvolvido na análise dos 48 CDs registaram-se algumas dificuldades na recolha de informação, nos aspectos que explicitamos de seguida:

a) identificar o software educativo, com incidência na área de conteúdo, faixa etária e nível de ensino (cf. tabela 5.3), por se verificarem lacunas e/ou discordância da informação a esse nível. Assim, para suprir a ausência e/ou clarificar os elementos pretendidos procedemos à análise do conteúdo da informação, com base em critérios científicos e pedagógico-didáticos (cf. ponto 4.2), de onde inferimos o melhor enquadramento, como se constata da informação entre parênteses rectos, no anexo III;

b) considerar os CDs nos diferentes níveis de estratificação da amostra, uma vez que, em determinadas situações, a referência ao público alvo apenas indicava a idade mínima ou abrangia mais do que um nível de ensino, designadamente no software referenciado para a educação pré-escolar/ 1º ciclo e para o 1º ciclo/ 2º ciclo. Na primeira situação, após análise do conteúdo científico e pedagógico da informação veiculada nas actividades dos CDs, apesar de alguns apresentarem diferentes níveis de dificuldade na abordagem das mesmas, considerámo-los, em grande parte dos casos, mais adequados e estimulantes para crianças no último ano do pré-escolar (5 anos) e nos dois primeiros anos do 1º ciclo, contrariando a referência expressa pelo editor que apresenta um intervalo mais amplo, dos 4 aos 9 anos. Pelas razões evocadas, a maioria do software referenciado pelo editor para o pré-escolar e 1º ciclo, mesmo atendendo à possibilidade de selecção do grau de dificuldade e à forma específica de exploração das actividades, advinda das orientações curriculares para o respectivo nível de ensino, pareceu-nos mais apropriado para o 1º ciclo, preferencialmente para os dois primeiros anos de escolaridade. Quanto à segunda situação, os CDs referenciados para uma faixa etária compreendida entre os 6 e os 12 anos, foram considerados, à excepção de dois casos, mais apropriados para crianças do 2º ciclo;

c) identificar as funções predominantes dos formatos na representação da informação nas actividades, dada a diversidade das mesmas e a escassez de informação constante na bibliografia consultada, tendo sido por isso, pontualmente, necessário atribuir funções não contempladas na abordagem feita pelos diferentes especialistas.

4.2 Selecção da população e amostra

O enfoque desta investigação, como já foi mencionado, centra-se nos títulos de software educativo multimédia, disponíveis no circuito comercial em CD-ROM, com edição em língua portuguesa, e referenciados para um público alvo dos 3 aos 15 anos, integrado no sistema de educação pré-escolar e ensino básico¹²⁶. A selecção da amostra foi feita com base nos títulos existentes nas bibliotecas de três escolas do ensino básico¹²⁷ e numa biblioteca pública¹²⁸ em Guimarães, e como tal acessíveis ao investigador. A amostra utilizada neste estudo resulta da aplicação do método de amostragem estratificada (Cohen e Manion, 1989; Almeida e Freire, 2000), em resultado da sectorização da população de software educativo e sua posterior distribuição na amostra considerada. Assim, os títulos que a integram pertencem a uma população de software educativo estratificada por níveis de ensino de acordo com a organização tida no sistema de ensino português para as crianças em idade escolar: educação Pré-escolar (3 aos 5 anos), 1º Ciclo (6 aos 10 anos), 2º Ciclo (11 aos 12 anos) e 3º Ciclo (13 aos 15 anos).

Para a composição da amostra, de acordo com a estratificação considerada, tal como já foi feita alusão no ponto (4.1), foi necessário proceder, em algum do software educativo, à análise e (re)definição do público alvo a considerar em cada um dos estratos, por se verificar uma das seguintes situações:

- a) ausência de referência ao público alvo (faixa etária e/ou nível de ensino);
- b) referência a um público alvo que abrange mais do que um nível de ensino;
- c) discordância com a referência indicada pelo editor.

Para a abordagem da questão precedente, que apesar de extravasar o âmbito da investigação se revelou imprescindível para a constituição da amostra, procedeu-se à verificação da adequação do conteúdo da informação contida no documento com um determinado escalão etário e/ou nível de ensino, com base na aferição de aspectos de índole científico e pedagógico/didáticos (Costa, 1999), que no nosso entender deverão presidir à concepção de qualquer documento educativo multimédia:

¹²⁶ O ensino básico tem a duração de nove anos e compreende três ciclos sequenciais, sendo o primeiro ciclo de quatro anos, o segundo ciclo de dois anos e o terceiro ciclo de três anos (Lei nº 46/86, de 14 de Outubro, e nos termos da alínea c) do nº 1 do artigo 201º da constituição).

¹²⁷ Escola EB 2, 3 Egas Moniz; Escola EB 2,3 João de Meira; Escola EB 2,3 D. Afonso Henriques

¹²⁸ Biblioteca Municipal Raúl Brandão

- a) adequação do conteúdo científico da área de conhecimento representada com a estrutura curricular de determinado nível de ensino;
- b) estrutura e organização da informação;
- c) quantidade e densidade da informação;
- d) domínio e nível de complexidade do conteúdo e/ou das actividades;
- e) estratégias de aprendizagens e exploração de informação;
- f) formas de representação da informação.

Assim, com base nos critérios definidos, sempre que se revelou necessário, procedemos à análise e (re)classificação dos títulos (CDs) em termos de público alvo, de onde resultou o seguinte enquadramento que passamos a explicitar e que consta do quadro 4.1:

- os CDs, “Ler, Escutar e Aprender: Igual e Diferente” e “Ler, escutar e Aprender: Letras Maiúsculas”, indicados pelo editor para os 3/7 anos, foram integrados no pré-escolar, por entendermos existir uma adequação dos conteúdos com a Área de Expressão e Comunicação, tida nas orientações curriculares para este nível de ensino;

- os CDs, “Matemática à Aventura 1: Contar e Ordenar”, “Foguetão 2000”, “50 Puzzles Educativos”, “Cidade Virtual”, “Palavras Mágicas”, “Matemania” e “Castelo Virtual” referenciados pelo editor para um público alvo dos 4/7-8-9 anos foram considerados, os quatro primeiros, no pré-escolar e os restantes, no 1º ciclo;

- os CDs, “102 Desafios”, “Primeiras Letras”, “Matemática à Aventura 2: Adição e Subtração”, “Uma Aventura no País das Letras” e “Maestro: Jogos e Descobertas no Mundo dos Sons”, indicados para crianças com idades compreendidas entre os 5/7-8-12 anos, foram integrados no 1º ciclo, atendendo, fundamentalmente, à adequação do conteúdo científico das áreas de conhecimento representadas com a estrutura curricular dos respectivos níveis de ensino;

- os CDs, “Portugal à Aventura”, “Clube de Inglês” e “A Aventura do Corpo Humano”, indicados para os 6/11-12 anos, foram integrados, o primeiro, no 1º ciclo (3º e 4º anos) e os restantes, no 2º ciclo, devido, essencialmente, à adequação do conteúdo científico da área de conhecimento neles representada com a estrutura curricular dos respectivos níveis de ensino;

- os CDs, “Focusing on Children” e “Vasco da Gama. A Grande Viagem”, referenciados para um público alvo, a partir dos 6 anos, foram integrados no 2º ciclo. No 1º caso, a opção recaiu na adequação do conteúdo científico da área de conhecimento representada (Inglês) com a estrutura curricular do 5º e 6º anos e no nível de complexidade do conteúdo. Quanto ao CD, “Vasco da Gama. A Grande Viagem”, considerámo-lo, particularmente vocacionado para o ensino da História de Portugal, com especial incidência no 5º e 6º anos, pela adequação do conteúdo científico à estrutura curricular da disciplina de História e Geografia de Portugal;

- os CDs, “103 Experiências para Descobrir a Ciência”, “Zoo Virtual” e “Aprender no Planeta Clix”, indicados para uma faixa etária dos 8/12 anos, no primeiro CD, e maiores de 8 anos, nos restantes, foram integrados no 2º ciclo;

- o CD, “Ulisses: Uma Viagem Interactiva”, designado para o ensino básico, foi integrado no 2º ciclo, devido à adequação do seu conteúdo com a estrutura curricular da disciplina de Língua Portuguesa, porquanto esta narrativa, da escritora Alberta Menéres, é uma das obras de análise obrigatória no 6º ano de escolaridade;

- o CD, “Como as Coisas Funcionam”, indicado para crianças a partir dos 8 anos, foi integrado no 3º ciclo, por entendermos que a estrutura, organização e densidade da informação podem suscitar dificuldades aos utilizadores mais novos e menos experientes;

- os CDs, “O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I”, “O professor Teles Cópia explora... O Ambiente I” e “O professor Teles Cópia explora... A Terra e o Sistema Solar”, referenciados para a faixa etária superior aos onze anos de idade, foram integrados no 3º ciclo por considerarmos existir alguma adequação dos conteúdos científicos das áreas de conhecimento representadas com os currículos das disciplinas das áreas de Ciências Humanas e Sociais e Ciências Físicas e Naturais;

- os CDs, “O Corpo Humano”, “Descobrimientos Portugueses” e “Índia e a Presença Portuguesa”, sem qualquer tipo de referência ao público alvo, foram integrados no 3º ciclo, por constarmos alguma adequação dos conteúdos científicos das áreas de conhecimento representadas com os currículos das disciplinas das áreas de Ciências Humanas e Sociais e Ciências Físicas e Naturais;

- o CD, “Descobrir a Terra”, apesar de indicado para o ensino secundário, parece-nos, dada a forma simples e didáctica como são apresentados os conteúdos e/ou

as actividades propostas, também adequada a sua exploração a nível do 3º ciclo.

Nº de ordem	Título do CD	Público alvo referido pelo editor	Público alvo considerado	
06	Ler, Escutar e Aprender – Igual e Diferente	3/7 anos	Pré-escolar (3/ 5 anos)	
07	Ler, Escutar e Aprender – Letras Maiúsculas			
08	Matemática à Aventura 1 – Contar e Ordenar	4/7 anos		
09	Foguetão 2000	4/8 anos		
10	50 Puzzles Educativos	4/9 anos		
11	Cidade Virtual			
13	Palavras Mágicas	4/8 anos *	1º Ciclo (6/ 10 anos)	
14	Matemania	4/9 anos *		
15	Castelo Virtual			
16	102 Desafios	5/7 anos *		
17	Primeiras Letras			
18	Matemática à Aventura 2 – Adição e Subtracção	5/8 anos *		De preferência para: (*) o 1º e 2º anos de escolaridade
19	Uma Aventura no País das Letras	5/12 anos		
20	Maestro - Jogos e Descobertas no Mundo dos Sons			
23	Portugal à Aventura!	6/12 anos		
25	Clube de Inglês I	6/11 anos	2º Ciclo (11/ 12 anos)	
26	A Aventura do Corpo Humano	6/12		
27	Focusing on Children	a partir de 6 anos *		
28	Vasco da Gama: A Grande Viagem			
29	103 Experiências para Descobrir a Ciência	8/12 anos		De preferência para: (*) o 5º ano de escolaridade (***) 6º ano de escolaridade
30	Zoo Virtual	maiores de 8 anos		
31	Aprender no Planeta Clix	Ensino Básico **		
36	Ulisses - Uma Viagem Interactiva	a partir de 8 anos	3º Ciclo (13/ 15 anos)	
37	Como as Coisas Funcionam			
38	O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I	mais de 11 anos		
39	O professor Teles Cópia explora... O Ambiente I			
40	O professor Teles Cópia explora... A Terra e o Sistema Solar			
44	O Corpo Humano	Sem referência		
45	Descobrimientos Portugueses			
46	Índia e a Presença Portuguesa			
48	Descobrir a Terra	Ensino Secundário		

Quadro 4.1 – CDs que necessitaram de ser (re)ajustados ao público alvo estratificado na amostra

Convém ainda referir que os títulos cuja indicação da faixa etária e/ ou nível de escolaridade era coincidente com um dos intervalos da estratificação da amostra e o seu conteúdo era adequado a essa classificação, aceitámos a referência sugerida pelo editor.

Para salvaguardar uma maior representatividade¹²⁹ da amostra, embora sem

¹²⁹ Segundo Almeida e Freire (2000: 106), a representatividade de uma amostra numa investigação implica o cumprimento de alguns princípios: a) “o conhecimento prévio das características da população relevantes para o estudo em questão, b) o conhecimento da distribuição da população por tais características identificadas (variáveis) e c) a utilização de um procedimento correcto de amostragem”.

recurso a cálculos matemáticos¹³⁰ (Almeida e Freire, 2000), foi nossa preocupação integrar um número equivalente de títulos para cada um dos níveis de ensino considerados na população (cf. ponto 4.2.1).

4.2.1 Caracterização da amostra

A amostra é constituída por 48 títulos¹³¹ agrupados, equitativamente, pelos quatro níveis de ensino considerados neste estudo, perfazendo um total parcial de doze CDs, como se constata na tabela 4.1.

Estratificação da amostra	Pré-escolar		1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
CDs por nível de ensino	12	25.0	12	25.0	12	25.0	12	25.0	48	100.0

Tabela 4.1 – Distribuição dos CDs (n=48), por nível de ensino

Os CDs são provenientes de diferentes editoras com anos de edição variados, versando um número abrangente de áreas de conteúdo, disponíveis no circuito comercial, em suporte CD-ROM, em língua portuguesa, à excepção do *Clube de Inglês I* e *Focusing on Children*¹³², e referenciados para um público alvo que integra o sistema de ensino pré-escolar (3 aos 5 anos) e básico (6 aos 15 anos).

Optámos por analisar produtos disponíveis em CD-ROM, por ser, actualmente, o suporte ainda mais utilizado, no qual se encontram grande parte dos títulos de software educativo multimédia existente nas escolas e no circuito comercial.

No anexo III¹³³ fazemos uma descrição¹³⁴ sucinta de cada um dos títulos que integram a amostra e referimos os elementos de identificação (título, editora, ano de edição, contexto curricular - área de conteúdo, faixa etária e nível de ensino).

¹³⁰ Segundo Almeida e Freire (2000), o processo tendente à definição e constituição de uma amostra pode orientar-se por princípios probabilísticos ou não probabilísticos, de onde podem resultar, respectivamente “verdadeiras amostras”, pela probabilidade de representarem uma população, ou apenas a constituição de *grupos* (itálico do autor).

¹³¹ De acordo com Cohen e Manion (1989), esta amostra é perfeitamente adequada quando não se pretenda generalizar os resultados, como se verifica com esta investigação.

¹³² Os CDs *Clube de Inglês I* e *Focusing on Children* abordam uma língua estrangeira (Inglês) apesar de terem também instruções em português.

¹³³ A informação veiculada neste anexo consta dos CDs e/ou de materiais que os acompanham.

¹³⁴ A descrição dos CDs resulta do cruzamento de informação neles disponibilizada e da informação obtida através da sua exploração por nós efectuada.

De seguida apresentamos, no quadro 4.2, a designação dos CDs estratificados na amostra, por nível de ensino.

Título dos CDs	
Pré-escolar	1º Ciclo
01 101 Jogos Educativos para Descobrir o Mundo	13 Palavras Mágicas
02 O Jardim Mágico 2	14 Matemania
03 O Meu Baú dos Brinquedos	15 Castelo Virtual
04 O Mundo Mágico de Brinquedópolis	16 102 Desafios
05 Pingu – Uma Fabulosa Caixa de Jogos	17 Primeiras Letras
06 Ler, Escutar e Aprender – Igual e Diferente	18 Matemática à Aventura 2 – Adição e Subtração
07 Ler, Escutar e Aprender – Letras Maiúsculas	19 Uma Aventura no País das Letras
08 Matemática à Aventura 1 – Contar e Ordenar	20 Maestro - Jogos e Descobertas no Mundo dos Sons
09 Foguetão 2000	21 Foguetão 2002
10 50 Puzzles Educativos	22 O Recreio Mágico 1
11 Cidade Virtual	23 Portugal à Aventura!
12 O Planeta das Surpresas	24 Aprender a Escrever
2º Ciclo	3º Ciclo
25 Clube de Inglês I	37 Como as Coisas Funcionam
26 A Aventura do Corpo Humano	38 O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I
27 Focusing on Children	39 O professor Teles Cópia explora... O Ambiente I
28 Vasco da Gama. A Grande Viagem	40 O professor Teles Cópia explora... A Terra e o Sistema Solar
29 103 Experiências para Descobrir a Ciência	41 O Sapo Explica... Português
30 Zoo Virtual	42 O Sapo Explica... Terra no Espaço
31 Aprender no Planeta Clix	43 Vem Navegar na História
32 Eu Aprendo História e Geografia de Portugal	44 O Corpo Humano
33 O Sapo <i>Ajuda...</i> Ciências da Natureza	45 Descobrimientos Portugueses
34 O Sapo <i>Ajuda...</i> Português	46 Índia e a Presença Portuguesa
35 Eu Aprendo Ciências da Natureza	47 Eu Aprendo Físico-Químicas
36 Ulisses – Uma Viagem Interactiva	48 Descobrir a Terra

Quadro 4.2 – Designação dos CDs estratificados na amostra, por nível de ensino

A ordenação dos CDs tem por base a estratificação da amostra pelos níveis de ensino, do pré-escolar para o 3º ciclo, sendo que em cada nível de ensino esta é feita de forma aleatória e resulta da ordem pela qual foram analisados.

4.3 Técnica de recolha de dados

No estudo realizado, utilizámos como técnica de recolha de dados a análise de conteúdo, que foi feita através de uma grelha de análise dos formatos presentes no software educativo multimédia (cf. Anexo I), descrita no ponto 4.4.1.

4.4 Concepção e validação do instrumento

“Qualquer instrumento de avaliação, seja ele um teste, uma prova, uma escala, uma ficha ou uma grelha de entrevista, pode definir-se como um conjunto de itens, questões ou situações mais ou menos organizado e relacionado com um certo domínio a avaliar” (Almeida e Freire, 2000: 118).

Nesta secção explicita-se como o instrumento foi elaborado e validado. Conscientes de que a qualidade do instrumento utilizado na recolha de dados determinará, em grande medida, a qualidade informativa de tais dados (Almeida e Freire, 2000), dispensámos particular atenção na sua concepção e validação. Optámos por desenvolver, como instrumento de avaliação, uma grelha de análise dos formatos presentes no software educativo para atentar na sua forma de integração na apresentação da informação. Os itens nela constantes consubstanciam a questão suscitada para esta investigação e resultaram do cruzamento dos elementos recolhidos na revisão da bibliografia e na exploração de algum do software educativo multimédia considerado na população alvo¹³⁵. Na sua formulação tentámos, na medida do possível, reger-nos por critérios de objectividade, simplicidade, relevância, amplitude do domínio a avaliar, credibilidade e clareza (Almeida e Freire, 2000: 124).

4.4.1 Descrição da grelha de análise do software educativo multimédia

A grelha de análise do software educativo contempla dois aspectos distintos. O primeiro visa identificar os CDs, com incidência em aspectos formais de edição (designação, editora e data de edição) e pedagógicos (área de conteúdo, faixa etária e/ou nível de ensino). No segundo aspecto analisa-se a forma de integração dos formatos presentes na informação, no *menu principal*, na *ajuda*, nas actividades¹³⁶ e no *feedback* nas actividades e a função dos formatos no *feedback* e nas actividades. Ainda nas actividades afere-se a localização dos formatos na interface, a ênfase dos formatos no suporte da informação - formato dominante e a relação estabelecida com os demais

¹³⁵ Segundo Almeida e Freire (2000), para a clarificação da formulação dos itens que compõem o instrumento de recolha de dados, em determinadas situações pode ser recomendada a consulta da população alvo.

¹³⁶ O vocábulo actividade deve ser entendido como um termo genérico que abarca todas as estratégias de aprendizagem e exploração da informação, nomeadamente, exercícios, jogos, conteúdos, etc.

formatos (complementar e/ou redundante), as ligações estabelecidas entre os formatos e, por fim, o tipo de controlo do utilizador sobre o vídeo e o som.

Para facilitar a organização e estruturação do instrumento de recolha de dados atribuiu-se, a cada um dos itens dos elementos de análise, identificadores, geralmente as iniciais, como se pode constatar no anexo II.

O processo de construção do instrumento de recolha de dados passou por diferentes fases, das quais se destacam:

- a) levantamento de elementos reveladores da forma de integração dos formatos, com base na bibliografia¹³⁷ consultada, que veio a evidenciar a escassez de informação sobre a configuração holística no design da informação nos hiperdocumentos (Boyle, 1997);
- b) observação de interfaces de software educativo, com particular incidência na vertente da comunicação, nomeadamente, na forma de integração dos formatos, a fim de confrontar com os elementos recolhidos aquando da revisão bibliográfica, donde emergiu a plataforma base do instrumento de recolha de dados a utilizar neste estudo.

De seguida, atendendo à ordem por que aparecem no instrumento, começamos por referir a identificação do software educativo (4.4.1.1), segue-se, sequencialmente, os formatos de apresentação da informação (4.4.1.2), a função predominante em cada formato nas actividades (4.4.1.3) e no feedback (4.4.1.3.1), a localização dos formatos na interface (4.4.1.4), a prevalência dos formatos no suporte da informação (4.4.1.5), atendendo ao formato dominante (4.4.1.5.1) e ao tipo de interacção estabelecida entre o formato dominante e os demais formatos - complementar ou redundante (4.4.1.5.2), as ligações estabelecidas entre diferentes unidades de informação (4.4.1.6) e, por fim, o tipo de controlo do utilizador sobre o vídeo e o som (4.4.1.7).

4.4.1.1 Identificação do software educativo

Este item tem por objectivo identificar os CDs catalogados pelo editor como

¹³⁷ A revisão bibliográfica é particularmente importante na definição e enquadramento do referencial teórico da investigação, onde se inclui a definição e estruturação dos instrumentos a usar na recolha de dados (Almeida e Freire, 2000).

"Software Educativo", apesar de, como constatámos, esta referência nem sempre corresponder a produtos com valor educativo (Papert, 1997; Brandão, 1998; Fino, 1998; 2003), com base em aspectos formais de edição (título, editora, ano de edição) e pedagógicos (contexto curricular em referência à qual a aplicação foi concebida - área de conteúdo, faixa etária e/ou nível de ensino e descrição sucinta do conteúdo), fundamentais para a sua caracterização e posterior constituição da amostra.

Faz-se ainda uma análise à adequação do conteúdo ao público alvo, com base em critérios científicos e pedagógicos (cf. ponto 4.2), para aferir a sua adequação a determinado nível de ensino.

4.4.1.2 Formatos de apresentação da informação

Uma das potencialidades dos sistemas multimédia assenta na capacidade de apresentar a informação de forma não linear criando um espaço de comunicação multidimensional, resultante da combinação dos diferentes formatos no ecrã do computador (Preece et al., 1994; Dias et al., 1998; Carvalho, 1999).

A utilização de múltiplos *media* no suporte do conhecimento tem sido referido por diferentes especialistas como sendo motivador na aprendizagem e facilitadora para a compreensão de conceitos de uma forma multifacetada ao proporcionar ao utilizador uma diversidade de estímulos sensoriais (Stemler, 1997; Dias et al., 1998; Silva, 1998; Carvalho, 1999). Contudo, não se trata apenas de escolher os formatos mais adequados à apresentação de determinada informação, mediante a simples selecção e adição dos *media*. A representação multiformato implica uma visão holística no *design* da informação capaz de combinar e integrar, cuidadosamente, os *media* (Lacerda, 1994; Boyle, 1997) na interface, que se pretende simples e agradável, evitando a apresentação de muita informação, em simultâneo, por se poder tornar confusa e opressiva para o utilizador (Orr et al., 1994; Stemler, 1997). Neste sentido, foi nosso propósito, não só aferir quais os formatos utilizados na apresentação da informação, mas principalmente aquilatar do tipo de combinações estabelecidas entre eles. Estamos, contudo, conscientes que a utilização conjunta de diferentes formatos, só por si, não concorre para uma integração eficiente, sendo que, para isso, é necessário que estas sejam concebidas como interacções para que possibilitem uma experiência global unificada (Ferrés, 1996).

Consideramos para esta investigação como formatos de apresentação da informação, o texto, a imagem, o vídeo e o som. A imagem subdividimo-la em imagem estática e imagem animada¹³⁸, por nós designadas por subformatos, com base na divisão proposta por Moles (1976: 49), em imagem fixa e imagem móvel (dotada de movimento por derivação técnica da imagem fixa). Quanto ao som considerámos três subformatos referenciados na literatura por diferentes especialistas: discurso¹³⁹, música e efeitos sonoros (Escarpit, 1976; Preece et al., 1994; Kristof, 1995; Boyle, 1997).

No texto foi também considerado a “linguagem” matemática (algarismos e operações aritméticas) e a música na sua forma escrita (pautas musicais).

4.4.1.3 Função predominante em cada formato

Entendemos pertinente aferir qual a função que predomina em cada um dos formatos representados no conteúdo da informação nas actividades.

Para a análise das funções dos formatos tidas neste estudo baseamo-nos nas propostas de diferentes especialistas, sistematizadas em funções didácticas específicas, que apesar de tudo se revelaram insuficientes. Em face disto, e na ausência de qualquer tipo de referência na bibliografia consultada, tivemos, por vezes, de proceder ao ajuste de funções para integrar a diversidade de funções identificadas nos formatos de apresentação da informação, no software educativo multimédia.

Funções do texto

Consideramos para o formato texto as seis funções da linguagem verbal propostas por Roman Jakobson (função informativa ou referencial, função fática, função apelativa, função expressiva ou emotiva, função poética e função metalinguística), bem como as funções sugeridas por Henriques (2002)¹⁴⁰ (função de identificação/ associação, função aritmética e função de seriação). As restantes funções (função indagadora, função narrativa, função ortográfica, função sintáctica) foram adaptadas em virtude de não encontrarmos qualquer alusão na bibliografia consultada.

¹³⁸ Optámos por esta terminologia, sustentada por diferentes autores (Dias et al., 1998; Ribeiro, 2004) por nos parecer mais adequada.

¹³⁹ A expressão verbal, na sua forma oral, é designada de várias formas (fala, palavra, locução, discurso), tendo contudo, neste estudo, sido adoptado o termo discurso.

¹⁴⁰ Estas funções são utilizadas pelo autor em relação à imagem, que adaptamos para o texto.

Seguidamente, fazemos uma descrição sucinta das treze funções consideradas:

- a) *Função informativa ou referencial (T1)* – orientada para o referente ou contexto, onde o emissor informa os aspectos mais significativos dos factos ou acontecimentos;
- b) *Função fática (T2)* – visa, essencialmente, estabelecer, prolongar ou interromper a comunicação, entre o emissor e o receptor;
- c) *Função apelativa (T3)* – orientada para o destinatário, onde o emissor procura agir no sentido de o persuadir a adoptar uma determinada actuação;
- d) *Função expressiva ou emotiva (T4)* – é centrada no emissor, que revela o seu mundo afectivo, centrando-se na análise dos seus estados emotivos ou da sua própria experiência;
- e) *Função poética (T5)* – está centrada na própria mensagem, visto que o emissor socorre-se da mensagem, nos sons e nos significados, para reforçar e alargar impressões, sugestões e sentimentos;
- f) *Função metalinguística (T6)* – está centrada no código e ocorre quando o emissor e o receptor entendem necessário aferir se ambos estão a utilizar o mesmo código;
- g) *Função indagadora (T7)* – orientada para o destinatário, que tem que responder a uma questão formulada;
- h) *Função narrativa (T8)* – orientada para o contexto, onde o emissor relata um acontecimento ou conta uma história com base em factos reais ou imaginários que se sucedem no tempo;
- i) *Função ortográfica (T9)* – está centrada no código escrito (grafemas – letras e outros sinais gráficos: acentos, sinais de pontuação, til, cedilha) e tem por objectivo a sua utilização correcta na construção do significante, segundo normas estabelecidas numa comunidade linguística;
- j) *Função sintáctica (morfo-sintáctica) (T10)* – centrada no código da linguagem verbal (código linguístico) e tem por objectivo relacionar e integrar as palavras segundo determinadas regras, de forma a se conseguir uma sequência, gramaticalmente, bem formada e interpretável;
- k) *Função de identificação/ associação (T11)* – quando se utiliza o código

linguístico escrito com o objectivo de identificar/ relacionar a grafia das letras/ palavras (grafemas) e/ou os sons vocais (fonemas) à imagem que lhe está associada (referente);

l) Função aritmética (T12) – quando se pretende desenvolver capacidades no domínio da matemática, nomeadamente ao nível da contagem, decomposição do número cardinal, das operações aritméticas básicas - adição, subtracção, multiplicação e divisão;

m) Função de seriação (T13) – quando se utiliza o código escrito com o objectivo de ordenar palavras, pertencentes, geralmente, a uma classe, em função de uma sequência convencionalizada, como por exemplo, os meses do ano, as estações do ano, os dias da semana, alfabeto.

Funções da imagem

Optámos para a imagem¹⁴¹ pelas sete funções didácticas propostas por Diéguez (1978) (função motivadora, função vicarial, função catalizadora de experiências, função informativa, função explicativa, função redundante e função estética), bem como pelas funções sugeridas por Henriques (2002) (função de Identificação/ Associação, função de classificação, função de seriação, função espacial, função aritmética). As restantes funções (função plástica, função narrativa) foram adaptadas em virtude de não encontrarmos qualquer referência na bibliografia consultada. De seguida procedemos à descrição sucinta das catorze funções consideradas:

a) *Função motivadora (I1)* – quando se pretende apenas captar a atenção do aluno, em que a narrativa, por si só, é suficientemente esclarecedora. Não se estabelece, ou a existir é mínimo, um processo de interacção verbo-icónica;

b) *Função vicarial (I2)* – quando só a imagem descodifica com precisão certos conteúdos difíceis de descrever verbalmente. Esta função, onde a imagem supõe a substituição da realidade é, frequentemente, utilizada em aulas sobre História da Arte;

c) *Função catalizadora de experiências (I3)* – quando uma imagem procura uma organização da realidade que facilita a compreensão de um aspecto

¹⁴¹ Contempla os subformatos: imagem estática e imagem animada.

concreto, ou seja, a sua compreensão, análise e relação;

d) *Função informativa (I4)* – quando a imagem assume o primeiro plano do discurso didáctico, relegando o discurso verbal para funções de descodificação ou explicação da mensagem icónica;

e) *Função explicativa (I5)* – quando a uma imagem se incorporam códigos direccionais que visam explicar graficamente um processo, uma relação ou uma sequência temporal;

f) *Função redundante (I6)* – quando a imagem transmite uma mensagem já, claramente, expressa pela expressão verbal;

g) *Função estética (I7)* – quando se utiliza a imagem para decorar uma página, equilibrar um texto, dar cor a um espaço;

h) *Função de identificação/ associação (I8)* – quando se utiliza a imagem com o objectivo de identificar (reconhecer) a existência de determinadas características comuns a dois ou mais objectos;

i) *Função de classificação (I9)* – quando se utiliza a imagem para classificar objectos e agrupá-los, a partir das suas características, propriedades, critérios, em classes, como por exemplo, cor, forma, tamanho, entre outras;

j) *Função de seriação (I10)* – quando se utiliza a imagem para ordenar objectos, pertencentes, geralmente, a uma mesma classe, em função de uma das suas características, propriedades, atribuições, como por exemplo, tamanho, cor, peso, sucessão temporal de imagens de uma história, entre outras;

k) *Função espacial (I11)* – quando se utiliza a imagem para estruturar, organizar e coordenar noções que interferem na representação do espaço, como por exemplo, em cima/ em baixo, dentro/ fora, esquerda/ direita, entre outras;

l) *Função aritmética (I12)* – quando se pretende desenvolver capacidades no domínio da matemática, nomeadamente ao nível da contagem, decomposição do número cardinal, das operações aritméticas - adição, subtracção, multiplicação e divisão;

m) *Função plástica (I13)* – quando se utiliza a imagem como forma de expressão, nomeadamente, através do desenho, pintura, colagem, composição);

n) *Função narrativa (I14)* – orientada para o contexto, onde o emissor relata um

acontecimento ou conta uma história com base em factos reais ou imaginários que se sucedem no tempo.

Funções do vídeo

Propomos como funções educativas deste formato as quatro funções didácticas, sistematizadas por Merchán e Porras (1994), Pons (1995) e Ferrés (1996) (função informativa, função motivadora, função expressiva e função investigativa), e a sugerida por Ferrés (1996) (função lúdica). A função narrativa foi adaptada por não termos encontrado qualquer alusão na bibliografia consultada. De seguida fazemos uma breve descrição das seis funções consideradas:

- a) *Função informativa (V1)* – quando o interesse do acto comunicativo se centra no objecto da realidade a que se reporta, tendo a mensagem a finalidade de a descrever, o mais objectivamente possível, mediante a apresentação dos aspectos mais relevantes;
- b) *Função motivadora (V2)* – quando o interesse do acto comunicativo se centra no destinatário, com o objectivo de induzir o seu comportamento em direcção a um determinado tipo de procedimento;
- c) *Função expressiva (V3)* – quando, no acto comunicativo, o interesse é centrado no emissor, que revela na mensagem o seu mundo afectivo (emoções e/ou experiências);
- d) *Função investigativa (V4)* – quando a tecnologia de vídeo é colocada ao serviço da investigação em diferentes situações (pesquisar o comportamento de pessoas ou animais, investigar fenómenos da Natureza ou provocados pela criatividade do Homem, ampliar coisas de dimensões reduzidas para posterior análise, estudo de fenómenos nos quais intervém o movimento);
- e) *Função narrativa (V5)* – quando o interesse do acto comunicativo se centra no contexto, onde o emissor relata um acontecimento ou conta uma história com base em factos reais ou fictícios que se sucedem no tempo;
- f) *Função lúdica (V6)* – O interesse do acto comunicativo centra-se basicamente no jogo, no entretenimento, no prazer. O carácter lúdico da tecnologia vídeo pode otimizar o processo de aprendizagem ao estimular uma

participação activa do utilizador na realização de experiências, procura e selecção da informação.

Funções do som

Optámos por considerar como funções educativas deste formato as funções didácticas específicas, sistematizadas por diferentes autores, para o discurso, para a música e para os efeitos sonoros que passaremos a explicitar de seguida:

Discurso

Tomamos para o discurso as seis funções da linguagem verbal propostas por Roman Jakobson (função informativa ou referencial, função fática, função apelativa, função expressiva ou emotiva, função poética e função metalinguística), bem como as adaptações feitas às funções sugeridas por Henriques para a imagem (função de identificação/ associação, função aritmética e função de seriação). As restantes funções (função indagadora, função narrativa, função fonética/ vocal) foram adaptadas em virtude de não encontrarmos qualquer referência na bibliografia consultada. Segue-se uma breve descrição de algumas das doze funções consideradas, uma vez que as funções propostas por Roman Jakobson e as funções indagadora e narrativa já foram descritas no texto:

- a) *Função informativa ou referencial (SD1);*
- b) *Função fática (SD2);*
- c) *Função apelativa (SD3);*
- d) *Função expressiva ou emotiva (SD4);*
- e) *Função poética (SD5);*
- f) *Função metalinguística (SD6);*
- g) *Função indagadora (SD7);*
- h) *Função narrativa (SD8);*
- i) *Função fonética/ vocal (SD9)* – está centrada no código oral (fonemas – os sons vocais) e tem por objectivo a sua utilização correcta na construção do significante, segundo normas estabelecidas numa comunidade linguística;

j) Função de identificação/ associação (SD10) – quando se utiliza o código linguístico oral com o objectivo de identificar/ relacionar a grafia das letras/ palavras (grafemas), os sons vocais (fonemas), a imagem que lhe está associada (referente);

k) Função aritmética (SD11) – quando se pretende desenvolver capacidades no domínio da matemática, nomeadamente ao nível da contagem, decomposição do número cardinal, das operações aritméticas básicas - adição, subtracção, multiplicação e divisão;

l) Função seriação (SD12) – quando se utiliza o código oral com o objectivo de ordenar palavras, pertencentes, geralmente, a uma classe, em função de uma sequência convencionada, como por exemplo, os meses do ano, as estações do ano, os dias da semana, alfabeto.

Música

Partindo das abordagens feitas por Rivera (1996) e Herrero (1997) (função expressiva, função ambiental) e por Herrero (1997) (função descritiva e função reflexiva), propomos quatro funções para analisar a música:

m) Função expressiva (SM1) – cria o clima ou o ambiente sonoro em torno da mensagem;

n) Função descritiva (SM2) – a música substitui-se totalmente aos outros formatos de informação. Cria, por si só, o que se pretende transmitir;

o) Função ambiental (SM3) – faz parte da mensagem, do ambiente e com ela consegue-se maior realismo;

p) Função reflexiva (SM4) – cria momentos tendentes à reflexão sobre a mensagem ouvida.

Efeitos sonoros

Com base nas abordagens realizadas por Herrero (1997) (função narrativa, função expressiva, função ambiental), bem como por Henriques¹⁴² (2002) (função de identificação/ associação), propomos quatro funções para analisar os efeitos sonoros:

¹⁴² Nomenclatura utilizada pelo autor no caso da imagem.

- q) *Função narrativa (SE1)* – são efeitos que se utilizam para indicar mudança de assunto, de tempo e de espaço;
- r) *Função expressiva (SE2)* – possui um valor comunicativo próprio, podendo criar, por si só, ambientes (e.g. um disparo);
- s) *Função ambiental (SE3)* – quando a partir dos efeitos sonoros se conseguem descrever ambientes;
- t) *Função de identificação/ associação (SE4)* – quando se utiliza os efeitos sonoros com o objectivo de identificar/ relacionar a grafia das letras (grafemas), os sons vocais (fonemas), a imagem que lhe está associada (referente).

4.4.1.3.1 Funções dos formatos no *feedback*

Uma das formas de interacção com o utilizador tendente a promover a autonomia e orientar o seu desempenho processa-se através do *feedback*. Segundo Costa (1999), atendendo ao tipo de resposta que o sistema dá ao utilizador, o *feedback* pode dividir-se em três categorias: *feedback funcional* (confirma a acção realizada); *feedback semântico* (confirma a intenção de uma acção); *feedback de progresso* (disponibiliza um dispositivo que mostra ao utilizador o estado de progresso da acção em curso). Costa (1999) reconhece as seguintes funções do *feedback*, a saber: de reforço, motivadora, informativa, demonstrativa, explicativa e correctiva.

Para este estudo apenas considerámos em todos os formatos e subformatos a função de reforço (*feedback* positivo) e a função correctiva (*feedback* negativo) com a designação, respectivamente, de função de congratulação e de função de penalização (Carvalho, 2001b) por entendermos ser a nomenclatura mais adequada à função que desempenham.

- a) *Função de congratulação* – visa felicitar o utilizador em resposta a uma intervenção bem sucedida, incentivando-o a prosseguir mediante um *feedback* positivo, servindo-se de expressões (escritas ou faladas), “És o maior!; Muito bem!, ou ouvem-se aplausos, música alegre, vê-se um boneco aos saltos, etc.
- b) *Função de penalização* – visa corrigir o utilizador em resposta a uma intervenção mal sucedida, alertando-o para um procedimento incorrecto com base num *feedback negativo*, com o propósito de o estimular a recomeçar (e. g.

Estás quase, mas ainda não é bem assim!; Tenta outra vez.), por vezes, de punir (e. g. Malandro, fizeste batota! ou uma “cornetada”, um som estridente).

4.4.1.4 Localização dos formatos na interface

Para se conseguir uma estética agradável e eficaz na disposição dos diferentes elementos na interface de um hiperdocumento deve-se ter particular atenção a determinados aspectos que afectam a sua composição, nomeadamente, unidade/harmonia, equilíbrio e o ponto focal (Martin e Eastman, 1996: 123; Boyle, 1997: 125; Szabo e Kanuka, 1998) por terem implicações a nível da qualidade da percepção visual.

Uma das vertentes importantes no *design* de interfaces é a localização dos vários componentes visíveis em cada ecrã e a consistência da sua localização ao longo de todo o documento (Boyle, 1997; Stemler, 1997), estando implícito nestes componentes, necessariamente, o *design* e localização dos formatos de apresentação de informação (Hannafin e Hooper, apud Stemler, 1997). Este aspecto reveste-se de vital importância (cf. ponto 2.1.1.2) se atendermos que cada indivíduo reage apenas a uma ínfima parte dos estímulos sensoriais e que o impulso preceptivo primário (olho) privilegia a zona inferior esquerda de qualquer campo visual (Dondis, 1997).

Tendo em atenção o atrás exposto consideramos pertinente localizar a zona de comunicação privilegiada de cada um dos formatos na interface, dividindo para o efeito o ecrã (área ocupada pela interface) em nove partes iguais, com base na regra das três partes¹⁴³ aplicada à análise da imagem, identificadas de A1 a C3 (figura 4.1).

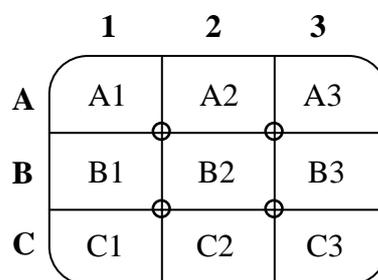


Figura 4.1- Divisão do ecrã em nove áreas para localização da zona de comunicação privilegiada pelos formatos na apresentação da informação

¹⁴³ Esta regra, descoberta pelos pintores Renascentistas, está relacionada com o centro de interesse de uma imagem, que mercê desta divisão, em vez de considerar o elemento principal no centro geométrico da imagem, cria quatro centros “dinâmicos”, localizados nos pontos de intercepção das linhas verticais com as linhas horizontais (Desilets, 1971; Martin e Eastman, 1996).

4.4.1.5 Prevalência dos formatos na apresentação da informação

A integração das tecnologias de informação como o texto, a imagem, o vídeo e o som permite a criação de um ambiente de representação multidimensional, promotor de interacções entre os diferentes formatos. Neste contexto, entendemos pertinente analisar como se comportam as diferentes formas de apresentação da informação, atendendo ao formato dominante (4.4.1.5.1) e ao tipo de interacção estabelecida entre os demais formatos com o formato dominante: complementar *versus* redundante (4.4.1.5.2).

4.4.1.5.1 Formato dominante

Com este item pretendemos aferir qual o formato de apresentação da informação que se destaca nas actividades do software educativo multimédia.

Sobre esta questão Giacomantonio (1981), Lacerda (1994) e Gallego e Alonso (1995), consideram que cada um dos formatos tem uma identidade própria e atribuições específicas na estruturação da mensagem e, conseqüentemente, no processo de ensino/aprendizagem, não podendo, por isso, nenhum deles “*ser considerado predominante a priori*” (Giacomantonio, 1981: 85). Neste sentido Gallego e Alonso (1995) defendem que nenhum dos formatos se constitui mais importante do que os outros, no entanto, em função do sentido do ritmo interno, em determinados momentos, a força expressiva de um formato, poderá vir a evidenciar-se em relação aos outros (Gallego e Alonso, 1995).

4.4.1.5.2 Formato complementar versus redundante

A utilização integrada dos múltiplos formatos nos sistemas multimédia conduz ao desenvolvimento de uma interacção entre a expressão verbal (escrita e falada) e a imagem (estática, animada e em movimento), sustentada numa relação de complementaridade ou de redundância (cf. ponto 3.5), atendendo ao conteúdo da mensagem veiculada por cada um dos formatos (Diéguez, 1978; 1995; Gallego e Alonso, 1995; McFarland, 1995).

Contudo, só quando os formatos se comportam como complementares, ou seja, proporcionam diferentes abordagens, ainda que sobre a mesma informação, é que a sua associação pode contribuir para a facilitação da compreensão da mensagem e promover

a aprendizagem da aprendizagem (McFarland, 1995). A redundância, ou seja a repetição do conteúdo das mensagens, difundido no mesmo canal (áudio e visual) ou nouro distinto, deve ser evitada por se poder tornar aborrecida ou confusa para os utilizadores (McFarland, 1995; Reilly, 1999).

Nesta perspectiva, pretendemos aferir se a articulação dos formatos com o formato dominante tem por base uma relação de complementaridade ou de repetição, atendendo ao teor do conteúdo da mensagem veiculada por cada um deles:

- a) Complementar (**FC**): a informação é apresentada sob diferentes perspectivas por diferentes formatos;
- b) Redundante (**FR**): o mesmo conteúdo da informação é veiculado por diferentes formatos.

4.4.1.6 Ligações

A inovação que os multimédia comportam face aos documentos tradicionais prende-se com o facto de possibilitarem criar um conjunto de ligações, estruturadas de forma não linear, que permitem ao utilizador navegar no hiperdocumento. Os sistemas multimédia têm subjacente na sua estrutura o conceito de dois elementos básicos: os nós de informação e as ligações que se estabelecem na base de dados (Preece et al., 1994; Nielsen, 1995).

“(...) os nós são a estrutura do conteúdo dos sistemas hipermédia e as ligações são a estrutura de relacionamento” (Preece et al., 1994: 320)

O nó é a unidade básica do hiperdocumento e a sua forma de representação (Carvalho, 2001a). Os nós de informação podem estar representados por unidades de texto, gráficos, vídeo, som ou outro qualquer tipo de informação, de tamanho variável (Carvalho, 2001a), não obstante os utilizadores tirarem melhores resultados de nós de pequena dimensão (Shneiderman, 1992). Os nós de informação, qualquer que seja a sua dimensão, podem incorporar apontadores (ligações) para outras unidades de informação, que permitem conectar a informação entre si (links) de formas diferenciadas, possibilitando a criação de diferentes percursos de navegação no hiperespaço (Martin, 1992; Preece et al., 1994; Dias et al., 1998; Carvalho, 1999).

Normalmente, as ligações proporcionam ao utilizador um elemento visível para activar, em estilo tipográfico especial ou alterando a forma do cursor (Nielsen, 1995; Carvalho, 1999). A fonte da ligação pode ser realçada visualmente se existirem em número reduzido (Carvalho, 1999), caso contrário, será mais conveniente alterar a forma do cursor, quando este passar sobre uma zona interactiva, evitando que o destaque da ligação se possa confundir com a ênfase dada ao longo do texto (Nielsen, 1995). A este propósito Nielsen (1995) propõe que se defina um estilo tipográfico especial para as ligações (links) em oposição à tipografia utilizada para enfatizar o texto (itálico ou negrito). As ligações são corporizadas em determinadas áreas sensíveis do ecrã (palavras-chave, ícones ou botões), sendo activadas por dispositivos como, por exemplo, o “rato” ou o ecrã táctil (Dias et al., 1998: 70).

De acordo com Martin (1992) o destino ao qual a conexão está ligada pode ser de um dos tipos seguintes: “*uma linha de um texto; um segmento do hiperdocumento que contenha uma ideia ou um conceito; outro documento; um quadro; um vídeo em movimento ou uma sequência de animação; um programa*” (Idem: 6).

Se atendermos que as ligações são a estrutura de relacionamento do conteúdo (Preece et al., 1994) e que a quantidade de ligações estabelecidas revela a riqueza de interacção do documento (Shneiderman, 1992; Carvalho, 2001a), parece-nos pertinente considerar esta vertente de análise no nosso instrumento de investigação para assim podermos aferir como se articulam os formatos nas ligações.

4.4.1.7 Controlo do vídeo e do som

A utilização integrada dos diferentes *media*, nomeadamente do vídeo e do som, podem constituir-se como recursos poderosos para a aprendizagem (Boyle, 1997) ao trazerem maior naturalidade e vivacidade ao ecrã do computador (Kristof e Satran, 1995), devendo contudo evitar-se uma utilização excessiva porquanto podem ter um efeito de distração (Stemler, 1997).

De acordo com Ferrés (1995), Boyle (1997) e Reilly (1999) é fundamental que estes *media* estejam integrados para que os utilizadores não se limitem apenas a observá-los mas possam interagir com eles de forma dinâmica e detendo o seu controlo. O utilizador deve, por isso, poder interferir nas canções, músicas, filmes e animações sempre que quiser, podendo interrompê-los ou recomeçá-los. Gomes e Duarte (1994)

referem ainda que algumas características do som e da imagem (intensidade, cor,...) devem ser controláveis pelo utilizador.

Atendendo a estas considerações parece-nos pertinente aferir a forma de controlo do utilizador com o som e o vídeo.

4.4.2 Validação

A validação deste instrumento foi feita por especialistas da área não tendo sido assinalada qualquer incorrecção ou incompreensão dos itens.

Procedeu-se ainda à sua aplicação a um pequeno número de títulos de software educativo, não pertencente ao grupo a ser testado, mas de características semelhantes, de forma a constatar a adequação dos itens à análise dos CDs e, simultaneamente, aferir a metodologia a seguir na recolha de dados.

4.5 Recolha de dados

A recolha de dados foi feita pelo investigador após exploração (observação e navegação) dos 48 exemplares que constituem a amostra deste estudo, com base na grelha de análise dos formatos utilizados na apresentação da informação no software educativo multimédia (cf. Anexo I), para atentar na sua forma de integração.

4.6 Tratamento de dados

O tratamento dos dados incidiu sobre a análise estatística das frequências absolutas e relativas (Almeida e Freire, 2000) dos dados obtidos.

Os dados serão assim apresentados em forma de valores absolutos e percentagens, arredondados a uma casa decimal, por entendermos induzirem a leituras complementares: os valores absolutos permitem uma percepção e uma contextualização mais eficaz dos dados em virtude de serem, de uma forma geral, valores pequenos e os valores percentuais facilitam a leitura comparativa dos dados. Por vezes, optámos pela representação gráfica dos dados por considerarmos que se torna mais evidente a sua percepção e respectiva análise. Optámos também por apresentar os dados, resultantes da

análise dos aspectos tidos no instrumento, em termos globais e sectoriais, por nível de ensino, destacando a negrito, nestas duas análises, as frequências mais elevadas.

Para o tratamento estatístico dos dados recorreu-se ao programa Microsoft Excel.

Vamos passar, no capítulo seguinte, a apresentar e analisar os dados.

Capítulo 5

Apresentação e Análise dos Dados

5. Apresentação e análise dos dados

Este capítulo apresenta os dados obtidos no decurso do estudo e a respectiva análise, efectuada em função dos objectivos propostos, sem prejuízo de no final se tecerem algumas considerações síntese sobre os dados considerados mais relevantes.

Começamos por fazer uma breve caracterização dos CDs que compõem a amostra com referência a elementos de identificação (5.1), nomeadamente, editora, ano de edição e contexto curricular. De seguida, faz-se a análise da integração dos formatos na apresentação da informação (5.2), no *menu principal* (5.2.1), na *ajuda* (5.2.2), nas actividades (5.2.3) e no *feedback* ao utilizador (5.2.3.1) e identificam-se as funções de cada formato no *feedback* (5.2.3.1.1) e nas actividades (5.2.3.2). Apura-se a localização privilegiada dos formatos na interface (5.2.3.3), o destaque dos formatos no suporte da informação (5.2.3.4), atendendo ao formato dominante e ao formato complementar *versus* redundante e as ligações ocorridas entre diferentes unidades de informação (5.2.3.5). Por fim, afere-se o controlo do utilizador sobre o som e o vídeo (5.2.3.6) e analisam-se algumas características de edição de vídeo.

5.1 Caracterização do software educativo multimédia que constitui a amostra

Os 48 títulos pertencentes à amostra abrangem um número diversificado de editoras e data de edição, áreas de conteúdo, nível de ensino/ ano de escolaridade e faixa

etária. Estes elementos que fazem parte da identificação do software e são imprescindíveis para a sua catalogação, constam da informação disponibilizada ao utilizador na própria aplicação, caixa do CD e/ou em materiais que lhe estão associados, e encontram-se sistematizados em documento anexo (cf. Anexo III). Assim, iremos analisar, sequencialmente a proveniência dos CDs, quanto à editora (5.1.1), ao ano de edição (5.1.2) e ao contexto curricular (área de conteúdo, nível etário e nível de ensino) em ordem ao qual foram concebidos (5.1.3).

5.1.1 Editora

A origem dos CDs é bastante diversificada e representa um total de 15 editoras (tabela 5.1) apesar de, na realidade, estarem referenciadas 21 editoras, porquanto algumas edições (13 CDs) são traduções de produtos de seis editoras estrangeiras (cf. tabela 5.2), com destaque para a editora Dorling Kindersley com 6 CDs.

A diversidade de editoras parece-nos ter alguma relevância para a obtenção de uma amostragem ampla, esbatendo possíveis linhas de orientação de um editor na concepção (estrutura e conteúdo) das aplicações e, conseqüentemente, na determinação da tendência dos resultados.

Editoras dos CDs	Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Edições Asa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.1
Edições Gailivro	0	0.0	0	0.0	1	8.3	0	0.0	1	2.1
Edinova Interactiva	0	0.0	0	0.0	1	8.3	0	0.0	1	2.1
EME Interactive	1	8.3	1	8.3	1	8.3	0	0.0	3	6.2
Esquilo Multimédia	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.1
Globo Multimédia	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	16.7	2	4.2
Grupo Forum	0	0.0	0	0.0	1	8.3	0	0.0	1	2.1
Instituto de Inovação Educacional	1	8.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.1
IOANA Software	2	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	4.2
Ministério da Educação	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.1
Planeta de Agostini	2	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	4.2
Porto Editora	5	41.7	7	58.4	6	50.0	5	41.7	23	47.8
TB- Suportes Pedagógicos	0	0.0	1	8.3	0	0.0	0	0.0	1	2.1
Texto Editora	1	8.3	1	8.3	2	16.7	2	16.7	6	12.4
Verbo-Mind	0	0.0	2	16.7	0	0.0	0	0.0	2	4.2
Total	12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	48	100.0

Tabela 5.1 – Editoras dos CDs (n=48) considerados na amostra

Atendendo à distribuição dos CDs pelas editoras constata-se que 60.2% dos mesmos pertencem a duas editoras, nomeadamente, à Porto Editora, que lidera de forma clara (47.8%), e à Texto Editora (12.4%), sendo que as restantes editoras (13) representam apenas 39.8%. Em termos absolutos a Porto Editora destaca-se de forma evidente com 23 CDs, segue-se a Texto Editora com 6 CDs, tendo as restantes editoras uma frequência que oscila entre um máximo de 3 CDs e o mínimo de 1 CD. Assim, com 3 CDs temos a editora EME Interactive, com 2 CDs a Globo Multimédia, a IOANA Software, Planeta de Agostini e a Verbo-Mind e com 1 CD Edições Asa, Edições Gailivro, a Edinova Interactiva, a Ésquilo Multimédia, a Grupo Forum, Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação e a TB- Suportes Pedagógicos.

A preponderância da Porto Editora matém-se nos quatro níveis de ensino considerados com uma frequência de 5 CDs (41.7%) na educação pré-escolar e 3º ciclo, com 7 CDs (58.4%) no 1º ciclo e com 6 CDs (50.0%) no 2º ciclo.

Não obstante esta amplitude em termos de editoras, tal como já constatámos, 23 dos CDs (47.8%) são provenientes da mesma editora – Porto Editora. Apesar disso, apenas 14 CDs (29.1%) são produzidos originalmente pela editora, sendo os remanescentes (9) traduções de editoras estrangeiras (tabela 5.2). O mesmo se verifica com as editoras Planeta de Agostini e Globo Multimédia cuja produção original dos CDs pertence, respectivamente à editora BBC Worldwide e Dorling Kindersley .

Editoras dos CDs	Edição de originais (n=48)		Traduções de edições estrangeiras (n=48)				Total (n=48)	
	f	%	f		%		f	%
Porto Editora	14	29.1	Dorling Kindersley	(4)	9	18.7	23	47.8
			Interlynx	(2)				
			La Coccinella	(1)				
			Prentice Hall	(1)				
			Synesthesia	(1)				
Lasermédia	(1)							
			Total					
Globo Multimédia	0	0.0	Dorling Kindersley	2	4.2	2	4.2	
Planeta de Agostini	0	0.0	BBC Worldwide	2	4.2	2	4.2	

Tabela 5.2 – Referência às editoras dos CDs (n=48) com edições traduzidas

Quanto à tradução de software educativo entendemos não ser a melhor forma

para a divulgação destes produtos pois, normalmente, são necessárias adaptações a nível de conteúdo à realidade portuguesa. Existem diferenças socioculturais mesmo entre países lusófonos (como o Brasil e Portugal) que justificam a produção nacional de software educativo. Porém, como ainda não existe uma política sustentada por parte das editoras e do próprio Ministério da Educação em termos de financiamento e estímulo à produção de software educativo multimédia nacional a tradução é ainda uma opção válida, desde que estas aplicações passem por critérios de avaliação (Santos, 2003).

Em suma, o domínio evidenciado pela Porto Editora em relação às suas congéneres traduz, de certa forma, a liderança no mercado nacional da (re)edição de software educativo multimédia.

5.1.2 Data de edição

A data de edição dos CDs abrange um período de 7 anos, balizado entre 1995 e 2002 (gráfico 5.1), de onde se destacam os anos de 1995 e 1996 com o menor número de aplicações (2), por oposição aos anos de 1997 e 1998 onde se registam os valores mais elevados, respectivamente, 9 CDs e 13 CDs. Os outros anos encontram-se representados dentro deste intervalo, de forma dispersa, pertencendo ao ano de 1997, 9 CDs, aos anos de 2000 e 2001, 7 CDs e aos anos de 1999 e 2002, 4 CDs.

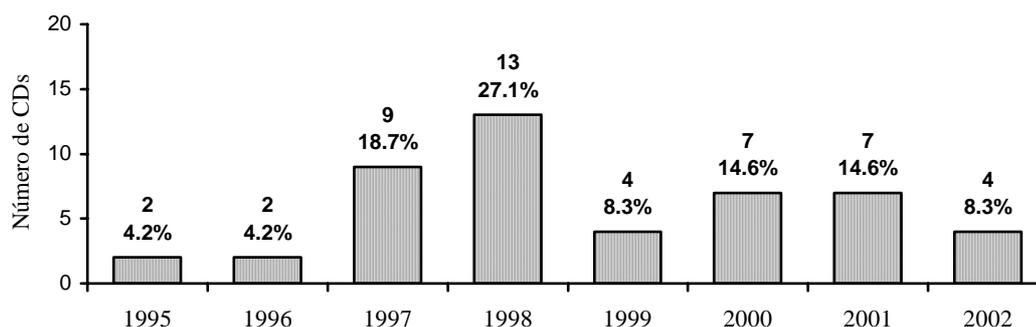


Gráfico 5.1 – Distribuição dos CDs (n=48) por ano de edição (f)

Se atentarmos no número de CDs editados nos anos de 1997 e 1998, constatámos que congregam 22 títulos, o que representa, em termos relativos, 45.8% do total dos CDs. Estes valores poderão ser explicados pelo elevado número de títulos traduzidos de editoras estrangeiras (11), o que perfaz 50.0% dos CDs representados

neste período de tempo. Na verdade dos 13 títulos traduzidos, onze (86.4%) foram editados nestes dois anos (1997: 6 CDs, 1998: 5 CDs) sendo os restantes publicados, um em 1996 e outro em 2001.

Este intervalo temporal representado na amostra parece-nos ter alguma relevância para o propósito do estudo pois a leitura dos dados obtidos pode reflectir diferentes abordagens metodológicas e técnicas de concepção do software educativo multimédia, nomeadamente a nível da apresentação dos formatos presentes na informação, em consequência das inovações tecnológicas que se vêm operando a bom ritmo.

5.1.3 Contexto curricular

Sobre o contexto curricular subjacente à concepção dos CDs considerámos os seguintes aspectos de análise, tratados sequencialmente: área de conteúdo, faixa etária e nível de ensino (gráfico 5.2).

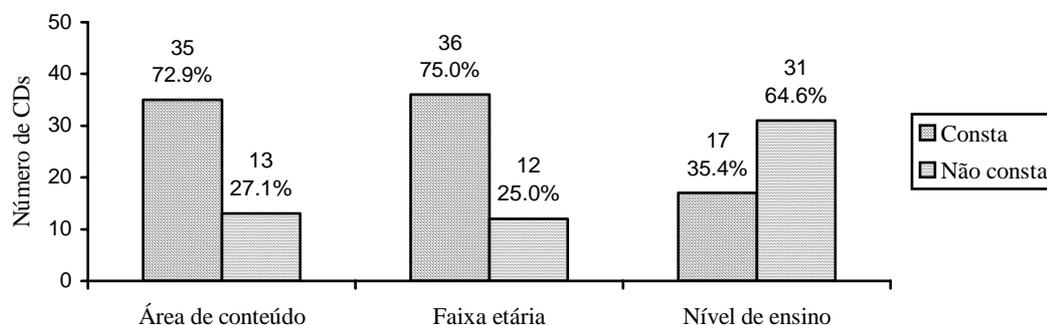


Gráfico 5.2 – Elementos de identificação tidos no contexto curricular subjacente à concepção dos CDs (n=48) analisados (f)

Em alguns CDs estes elementos são omitidos ou expressos de forma pouco clara e objectiva pelo editor, com referências implícitas e diluídas na informação consignada na aplicação e/ou em materiais que a acompanham e complementam. Esta situação não deixa de ser preocupante se atentarmos que este software foi editado entre 1995 e 2002.

Se esta análise incidir sobre os níveis de ensino considerados obtemos os valores expressos na tabela 5.3.

Contexto curricular subjacente à concepção dos CDs		Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Área de conteúdo	Consta	2	16.7	11	91.7	10	83.3	12	100.0	35	72.9
	Não consta	10	83.3	1	8.3	2	16.7	0	0.0	13	27.1
Faixa etária	Consta	12	100.0	12	100.0	8	66.7	4	33.3	36	75.0
	Não consta	0	0.0	0	0.0	4	33.3	8	66.7	12	25.0
Nível de ensino	Consta	3	25.0	4	33.3	5	41.7	5	41.7	17	35.4
	Não consta	9	75.0	8	66.7	7	58.3	7	58.3	31	64.6

Tabela 5.3 – Elementos de identificação considerados no contexto curricular subjacente à concepção dos CDs (n=48), por nível de ensino

Área de conteúdo

No que se refere à área de conteúdo convém salientar que considerámos o conteúdo científico (áreas de conhecimento representadas) e/ou a área curricular em referência para a qual a aplicação foi concebida.

Este elemento identificativo nem sempre se encontra explicitado tal como constatámos em 13 CDs (cf. tabela 5.3), com maior incidência na educação pré-escolar onde se regista a frequência mais elevada (10 CDs), seguida do 2º ciclo (2 CDs) e 1º ciclo (1 CD), não se registando nenhuma omissão no 3º ciclo.

A ausência de referência da área de conteúdo na maioria do software educativo vocacionado para a educação pré-escolar, poderá ser explicada pelo facto da generalidade do software ter como principal objectivo promover o desenvolvimento de capacidades psicomotoras (atenção, concentração, observação, coordenação óculo-manual, memória auditiva e visual) através de uma forte componente lúdica (actividades/ jogo), não dando, por isso, muita importância à área de conteúdo. Por outro lado também poderá reflectir a falta de conhecimento da realidade da educação pré-escolar, nomeadamente ao nível das suas orientações curriculares.

No entanto, na sua maioria (35 CDs) conseguimos identificar a área de conteúdo apesar de nem sempre estar expressa de forma explícita e em local de fácil observação.

Quanto à área de conteúdo designada nos 35 CDs é bastante diversificada e abrangente, nomeadamente nos CDs considerados no 2º e 3º ciclos, o que revela uma pluralidade de domínios e de formas de expressão na apresentação da informação, conforme podemos verificar na tabela 5.4.

Área de conteúdo dos CDs	Pré-escolar (n=2)		1º Ciclo (n=11)		2º Ciclo (n=10)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=35)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Matemática	1	50.0	2	18.2	0	0.0	0	0.0	3	8.5
Língua Portuguesa	1	50.0	6	54.5	2	20.0	1	8.3	10	28.4
Língua Portuguesa e Matemática	0	0.0	1	9.1	0	0.0	0	0.0	1	2.9
Educação Musical	0	0.0	1	9.1	0	0.0	0	0.0	1	2.9
História Geog. e Ciências da Natureza	0	0.0	1	9.1	0	0.0	0	0.0	1	2.9
Língua Inglesa	0	0.0	0	0.0	2	20.0	0	0.0	2	5.7
Biologia	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	8.3	2	5.7
História	0	0.0	0	0.0	1	10.0	4	33.3	5	14.2
Ciência e Tecnologia	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	8.3	2	5.7
História e Geografia de Portugal	0	0.0	0	0.0	1	10.0	0	0.0	1	2.9
Ciências da Natureza	0	0.0	0	0.0	2	20.0	0	0.0	2	5.7
Ambiente	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.9
Astronomia	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.9
Ciências Físicas e Naturais	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.9
Físico-Químicas	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.9
Geografia/ Física/Ciências da Terra e da Vida/ Geologia	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	2.9
Total	2	100.0	11	100.0	10	100.0	12	100.0	35	100.0

Tabela 5.4 – Área de conteúdo dos CDs (n=35) referenciada pelo editor, por nível de ensino

Se enquadrarmos estas áreas de conteúdo¹⁴⁴ nas áreas curriculares disciplinares que constam do desenho curricular da educação pré-escolar e do ensino básico temos a seguinte configuração (tabela 5.5).

Áreas curriculares e/ou disciplinares	Pré-escolar (n=2)		1º Ciclo (n=11)		2º Ciclo (n=10)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=35)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Matemática	1	50.0	3	27.3	0	0.0	0	0.0	4	11.4
Línguas	1	50.0	6	54.5	4	40.0	1	8.3	12	34.3
Ciências Humanas e Sociais	0	0.0	1	9.1	2	20.0	4	33.4	7	20.0
Ciências Físicas e Naturais	0	0.0	0	0.0	3	30.0	6	50.0	9	25.7
Educação Artística e Tecnológica	0	0.0	1	9.1	1	10.0	1	8.3	3	8.6
Total	2	100.0	11	100.0	10	100.0	12	100.0	35	100.0

Tabela 5.5 – Áreas curriculares consideradas nos CDs (n=35), por nível de ensino

Dos dados supracitados é evidente a prevalência da área curricular das línguas (12 CDs), seguida das áreas curriculares de Ciências Físicas e Naturais (9 CDs), Ciências Humanas e Sociais (7 CDs), Matemática (4 CDs) e Educação Artística e Tecnológica (3 CDs).

¹⁴⁴ Atendendo à diversidade de áreas de conteúdo, por vezes num mesmo CD, e às dificuldades daí decorrentes para o seu enquadramento numa área curricular adequada nem sempre considerámos os CDs nas áreas curriculares disciplinares da estrutura curricular do ciclo.

Nos 13 CDs onde a área de conteúdo era omissa procedemos à sua identificação (cf. Anexo III) após análise do conteúdo científico e/ou da área curricular em referência para o qual o CD foi concebido, de onde resultaram as áreas curriculares (tabela 5.6): Expressão e Comunicação, Conhecimento do Mundo, Estudo do Meio e Ciências Físicas e Naturais.

Área curricular considerada nos CDs onde era omissa	Pré-escolar (n=10)		1º Ciclo (n=1)		2º Ciclo (n=2)		3º Ciclo (n=0)		Total (n=13)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Expressão e Comunicação	8	80.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	61.5
Conhecimento do Mundo	2	20.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	15.4
Estudo do Meio	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1	7.7
Ciências Físicas e Naturais	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	2	15.4
Total	10	100.0	1	100.0	2	100.0	0	0.0	13	100.0

Tabela 5.6 – Áreas curriculares consideradas nos CDs (n=13) onde não era especificada pelo editor, por nível de ensino

As áreas curriculares consideradas no pré-escolar (Expressão e Comunicação e Conhecimento do Mundo) constam das orientações curriculares para a educação pré-escolar (Ministério da Educação, 1997). A área de *Expressão e Comunicação* abrange as aprendizagens relacionadas com o desenvolvimento psicomotor e simbólico que determinam a compreensão e o domínio progressivo de diferentes formas de linguagem. Nesta vasta área são diferenciados os seguintes domínios: domínio das expressões (expressão motora, expressão dramática, expressão plástica e expressão musical), domínio da linguagem oral e abordagem à escrita e domínio da matemática. A área de *Conhecimento do Mundo* refere-se, globalmente, ao “Estudo do Meio” numa perspectiva da introdução às Ciências, afim de sensibilizar as crianças para aspectos relacionados com a história, a sociologia, a geografia, etc.

As áreas curriculares, *Estudo do Meio* e Ciências Físicas e Naturais fazem parte, respectivamente, da estrutura curricular do 1º ciclo e do 3º ciclo.

Faixa etária/ nível de ensino

No que se refere à faixa etária/ nível de ensino¹⁴⁵ a que se destinam os CDs, constatámos que essa informação nem sempre é disponibilizada pelo editor e, talvez regido por princípios comerciais em detrimento dos pedagógicos, apresenta, na nossa

¹⁴⁵ Consideramos a referência ao ciclo e/ou ao ano de escolaridade.

perspectiva, intervalos demasiado abrangentes (cf. ponto 4.1), podendo tornar-se desajustados para os mais novos e pouco atractivos para os mais velhos.

Quanto à referência ao público alvo (cf. tabela 5.3), em termos de faixa etária, denotámos ausência desta informação em 12 CDs, dos quais 4 pertencem ao 2º ciclo e os restantes (8) ao 3º ciclo. No que se refere ao nível de ensino, detectámos a sua omissão em 31 CDs, sendo 9 pertencentes à educação pré-escolar, 8 ao 1º ciclo e 7 ao 2º e 3º ciclos. No entanto a referência a um destes elementos permite-nos inferir o outro. O que se torna grave é a omissão sobre a faixa etária e o nível de ensino tal como sucede em 3 CDs, designadamente, “O Corpo Humano”, “Descobrimientos Portugueses” e “Índia e a Presença Portuguesa”, classificados no 3º Ciclo.

Entendemos ser fundamental para a aquisição e posterior exploração do software educativo que estes produtos disponham de informação (Carvalho et al., 2001c) acessível ao utilizador: uma na caixa do CD e/ou no próprio CD com referência aos requisitos técnicos necessários, ao público alvo a que se destina, à editora e ao ano de edição, ao idioma utilizado, a uma descrição sucinta do seu conteúdo e à indicação das áreas curriculares para o qual se encontra vocacionado. Deve ainda constar outro tipo de informação mais detalhada sobre a forma de um pequeno manual com referência, entre outras, ao modo de instalação, funcionamento, estrutura do documento, sugestões de exploração, informações aos pais/ professores, etc.

5.2 Integração dos formatos na apresentação da informação

A forma de integração dos formatos na apresentação da informação é a questão central desta investigação, pelo que, este ponto se reveste de particular relevância. Nesse sentido, procedemos à análise da integração dos formatos na apresentação da informação (5.2), no *menu principal* (5.2.1), na *ajuda* (5.2.2), nas *actividades* (5.2.3) e no *feedback* (5.2.3.1) e à identificação das funções de cada formato no *feedback* (5.2.3.1.1) e nas *actividades* (5.2.3.2). Atentámos ainda na localização dos formatos na interface (5.2.3.3), na ênfase dos formatos na informação (5.2.3.4), atendendo ao formato dominante (5.2.3.4.1) e ao formato complementar *versus* redundante (5.2.3.4.2) e nas ligações estabelecidas entre diferentes unidades de informação (5.2.3.5). Por fim, conferimos o controlo do utilizador sobre o som e o vídeo (5.2.3.6) e analisamos algumas características de edição de vídeo.

De salientar que, na análise das associações ocorridas entre a expressão verbal (escrita ou falada) e a imagem (expressão icónica), considerámos, na expressão verbal, o texto e o discurso. Na imagem considerámos, a imagem estática, a imagem animada e o vídeo (imagem em movimento). Tomámos o vídeo apenas como imagem, não obstante ele integrar outros formatos, uma vez que esses formatos não foram explicitados neste estudo e, como tal, não possuíamos essa informação complementar.

5.2.1 Menu principal

Nesta abordagem foram apenas consideradas as opções disponíveis ao utilizador no acesso à informação do *menu principal* ou de entrada dos CDs, não sendo considerados os *submenus* existentes em alguns CDs, nomeadamente em algumas actividades.

No *menu principal* dos 48 CDs constatou-se que a imagem (imagem estática: 17 e imagem animada: 31) está presente em todos os *menus*, seguida do texto (45) e do som (42), com destaque para a música e efeitos sonoros (27) com valores absolutos, ligeiramente, superiores ao discurso (25). O vídeo não tem qualquer expressão, como se verifica no gráfico 5.3.

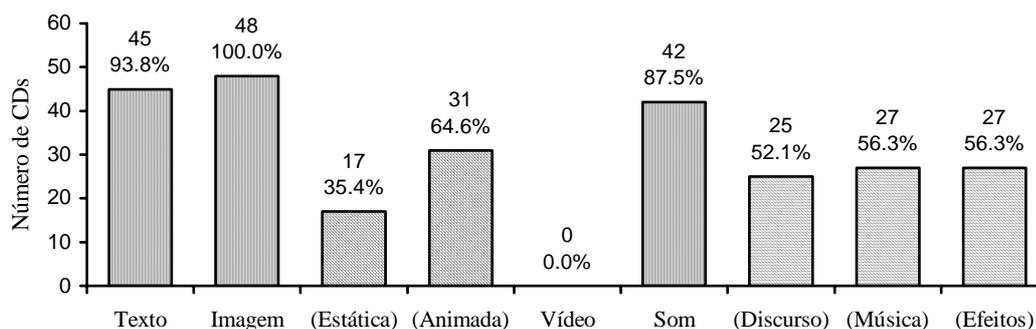


Gráfico 5.3 – Formatos utilizados no *menu principal* dos CDs (n=48) (f)

A imagem, à excepção em 1 CD onde ocorre isolada no *menu*, aparece associada ao som em 2 CDs, ao texto em 5 CDs e, mais frequentemente, ao som e texto em 40 CDs, como se constata da tabela 5.7.

Associação dos formatos e subformatos no <i>menu principal</i>	Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto/ Imagem	2	16.7	1	8.3	1	8.3	1	8.3	5	10.4
Texto/ Imagem (E)	2	-	0	-	1	-	1	-	4	8.3
Texto/ Imagem (A)	0	-	1	-	0	-	0	-	1	2.1
Texto/ Imagem/ Som	8	66.6	10	83.4	11	91.7	11	91.7	40	83.3
Texto/ Imagem (A)/ Som (D)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.1
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/M)	0	-	0	-	2	-	1	-	3	6.3
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M)	4	-	1	-	1	-	1	-	7	14.6
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/M/ES)	0	-	2	-	0	-	0	-	2	4.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M/ES)	0	-	1	-	1	-	0	-	2	4.1
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/ES)	0	-	0	-	0	-	1	-	1	2.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/ES)	1	-	5	-	0	-	0	-	6	12.6
Texto/ Imagem (E)/ Som (M)	0	-	0	-	0	-	1	-	1	2.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (M)	0	-	0	-	1	-	1	-	2	4.1
Texto/ Imagem (E)/ Som (M/ES)	0	-	1	-	0	-	0	-	1	2.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (M/ES)	1	-	0	-	4	-	2	-	7	14.6
Texto/ Imagem (E)/ Som (ES)	0	-	0	-	1	-	1	-	2	4.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (ES)	1	-	0	-	1	-	3	-	5	10.4
Imagem	0	0.0	1	8.3	0	0.0	0	0.0	1	2.1
Imagem (E)	0	-	1	-	0	-	0	-	1	2.1
Imagem/ Som	2	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	4.2
Imagem (E)/ Som (D/M)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.1
Imagem (E)/ Som (D/M/ES)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.1
Total	12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	48	100.0

Tabela 5.7 – Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação no *menu principal* dos CDs (n=48), por nível de ensino

A prevalência da associação entre a imagem, texto e som mantém-se em todos os níveis de ensino, com uma tendência crescente, do pré-escolar (8 CDs) para o 1º ciclo (10 CDs) e 2º e 3º ciclos (11 CDs), onde apresenta os valores mais elevados. A associação texto/ imagem, pouco frequente, ocorre em 2 CDs no pré-escolar e em 1 CD nos níveis seguintes. A associação imagem/ som apenas está representada no pré-escolar (2 CDs) e só imagem no 1º ciclo (1 CD).

Da análise destes valores ressalta o facto de 10 CDs para o pré-escolar, conterem texto no menu principal, apesar do público alvo ainda não ler! Não obstante este formato nunca aparecer isolado mas associado ao som, nomeadamente, ao discurso e à imagem, não deixa de ser curioso o facto de aparecerem dois menus¹⁴⁶ com texto/ imagem (estática), um menu com texto/ imagem (animada)/ som (música, efeitos

¹⁴⁶ Estes menus correspondem aos CDs “*Ler, Escutar e Aprender: Igual e Diferente*” e “*Ler, Escutar e Aprender: Letras maiúsculas*” da editora IOANA do ano de 1995. Estes CDs revelam algumas limitações (técnicas e metodológicas) a que não será alheio o ano de edição.

sonoros) e ainda um menu com texto/ imagem (animada)/ som (efeitos sonoros) para o pré-escolar. O mais adequado é a imagem/ som (pelo menos discurso), podendo também ter legenda como iniciação à escrita.

Esta análise é sustentada se atendermos que 7 dos títulos considerados no pré-escolar estão referenciados pelo editor para uma faixa etária dos 3/9 anos, abrangendo a educação pré-escolar e o 1º ciclo, com especial incidência no 1º ano de escolaridade, sendo que uma grande parte dos destinatários já tem algumas competências de leitura.

Surpreendente é também a ocorrência de um *menu*¹⁴⁷ só com imagem para o 1º ciclo.

A associação mais frequente no menu dos 48 CDs, atendendo aos formatos e subformatos, é composta pelo texto/ imagem (animada)/ som (discurso, música) e pelo texto/ imagem (animada)/ som (música, efeitos sonoros), presentes em 7 CDs. Seguem-se as associações texto/ imagem (animada)/ som (discurso, efeitos sonoros) (6), texto/ imagem (animada) som (efeitos sonoros) (5), texto/ imagem (estática) (4), texto/ imagem (estática)/ som (discurso, música) (3). As demais associações apenas ocorrem em dois ou em um *menu*. Por nível de ensino, verificámos o predomínio da associação: texto/ imagem (estática)/ som (discurso, música) em 4 CDs no pré-escolar, texto/ imagem (animada)/ som (discurso, efeitos sonoros) em 5 CDs no 1º ciclo, texto/ imagem (animada)/ som (música, efeitos sonoros) em 4 CDs no 2º ciclo e texto/ imagem (animada)/ som (efeitos sonoros) em 3 CDs no 3º ciclo.

Nesta análise releva ainda a utilização conjunta do texto e/ou discurso (expressão verbal) e da imagem (estática e/ ou animada) em 47 *menus* (97.9%) determinante em contexto educativo para a eficácia comunicativa.

Em síntese, o software educativo multimédia, nomeadamente, o vocacionado para os mais novos, apresenta o *menu* através de ícones (estáticos ou animados) sugestivos das actividades, acompanhados de uma legenda e/ou locução, que alude ao nome da actividade, tornando-se activa com a passagem do cursor do rato sobre os ícones.

Entendemos que o *menu* deve ser simultaneamente apelativo e informativo. Apelativo na medida em que estabelece o primeiro contacto com o utilizador, sendo certo que muita da sua curiosidade e motivação dependerá dessa primeira impressão.

¹⁴⁷ Este *menu* corresponde ao CD “Castelo Virtual”. Para além deste *menu* pode-se aceder também aos diferentes espaços do Castelo mediante a activação de zonas sensíveis (apenas identificadas pela alteração visual do cursor) do castelo (imagem animada).

Deverá também fornecer informação quanto ao destino das ligações. A nível do pré-escolar e dos anos iniciais do 1º ciclo é aconselhável que o utilizador ao passar com o ponteiro, nomeadamente sobre as imagens tenha informação áudio complementar, devido à idade dos destinatários, principalmente, a nível do destino da ligação.

5.2.2 Ajuda

A *ajuda* considerada nesta abordagem refere-se aos mecanismos de apoio que permitem ao utilizador aceder à informação adicional, em qualquer parte do documento, sobre o seu funcionamento (Carvalho, 1999; 2001a), no sentido de facilitar a concretização das actividades propostas, excluindo-se desta análise as ajudas à navegação.

Apesar da importância da *ajuda* para a promoção da autonomia e orientação do desempenho do utilizador, nomeadamente, nos grupos etários mais precoces e com menores competência informáticas (Shneiderman, 1992), constata-se a ausência desta componente em 9 CDs (18.8%), repartidos pelos quatro níveis de ensino com frequências semelhantes (pré-escolar, 1º e 2º ciclos: 2 CDs; 3º ciclo: 3 CDs), conforme tabela 5.8.

Nível de ensino	CDs sem <i>ajuda</i>	Total (n=48)	
		f	%
Pré-escolar	01 101 Jogos Educativos para Descobrir o Mundo	2	4.2
	09 Foguetão 2000		
1º Ciclo	16 102 Desafios	2	4.2
	21 Foguetão 2002		
2º Ciclo	27 Focusing on Children	2	4.2
	29 103 Experiências para Descobrir a Ciência		
3º Ciclo	45 Descobrimientos Portugueses	3	6.2
	46 Índia e a Presença Portuguesa		
	48 Descobrir a Terra		
		9	18.8

Tabela 5.8 – CDs (n=48) sem a *ajuda* ao utilizador para a concretização das actividades

Convém no entanto referir que os CDs “*Foguetão 2000*” e “*Foguetão 2002*”, apesar de não disporem de um botão de ajuda ao utilizador, socorrem-se de uma personagem que conduz o utilizador pelas histórias e apresenta as actividades,

assumindo a função de guia do utilizador. Apesar disso, entendemos que esta função não substitui a ajuda.

Outro aspecto que releva desta análise prende-se com o facto de 6 destes CDs pertencerem, equitativamente, a duas editoras (cf. Anexo III), EME Interactive (101 Jogos Educativos para Descobrir o Mundo; 102 Desafios; 103 Experiências para Descobrir a Ciência) e Porto Editora (Foguetão 2000; Foguetão 2002; Descobrir a Terra), estando os restantes distribuídos por três editoras, Gailivro (Focusing on Children), Ministério da Educação (Índia e a Presença Portuguesa) e Ésquilo Multimédia (Descobrimientos Portugueses).

A abordagem à *ajuda*, pelo atrás exposto, apenas incidirá nos 39 CDs onde este mecanismo de interacção é facultado ao utilizador na exploração e concretização das actividades.

Na *ajuda* disponibilizada nos 39 CDs, a imagem está presente em 31 CDs, curiosamente com igual expressão na imagem estática e na imagem animada (19 CDs), seguida de perto do som (30 CDs), nomeadamente através do discurso (30 CDs), efeitos sonoros (3 CDs) e música (2 CDs). O texto é o menos utilizado (16 CDs), à excepção do vídeo, que à semelhança do que ocorreu no *menu principal*, não é considerado na *ajuda* (gráfico 5.4).

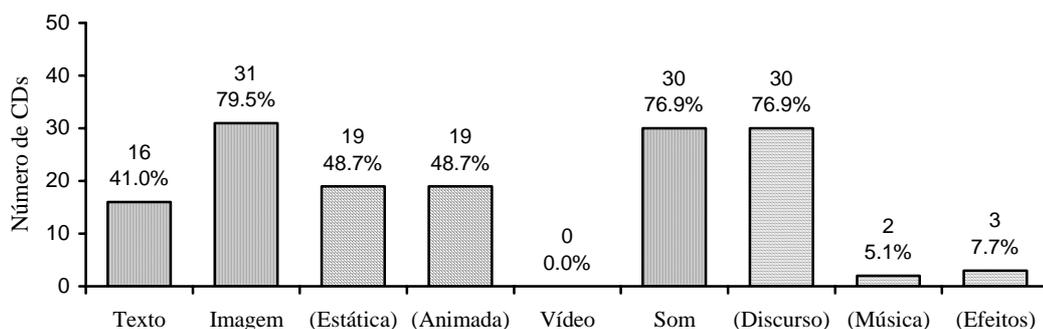


Gráfico 5.4 – Formatos utilizados na *ajuda* dos CDs (n=39) (f)

Da leitura dos dados da tabela 5.9 constata-se que a informação na ajuda da maioria dos CDs é veiculada, essencialmente, pela imagem e som (22 CDs). Com menor expressão registam-se as associações texto/ imagem (5 CDs), texto/ imagem/ som (4 CDs) e texto/ som (3 CDs). Nos demais CDs a ajuda é dada apenas pelo texto (4 CDs) e pelo som (1 CD).

Associação dos formatos e subformatos na <i>ajuda</i>	Pré-escolar (n=10)		1º Ciclo (n=10)		2º Ciclo (n=10)		3º Ciclo (n=9)		Total (n=39)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	0	0.0	1	10.0	1	10.0	2	22.3	4	10.3
Texto/ Imagem	0	0.0	1	10.0	1	10.0	3	33.3	5	12.8
Texto/ Imagem (E)	0	-	1	-	1	-	3	-	5	12.8
Texto/ Imagem/ Som	0	0.0	0	0.0	3	30.0	1	11.1	4	10.3
Texto/ Imagem (E)/ Som (D)	0	-	0	-	0	-	1	-	1	2.6
Texto/ Imagem (A)/ Som (D)	0	-	0	-	1	-	0	-	1	2.6
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (D)	0	-	0	-	2	-	0	-	2	5.1
Texto/ Som	3	30.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	7.7
Texto/ Som (D)	3	-	0	-	0	-	0	-	3	7.7
Som	1	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.6
Som (D)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.6
Imagem/ Som	6	60.0	8	80.0	5	50.0	3	33.3	22	56.3
Imagem (E)/ Som (D)	0	-	2	-	3	-	0	-	5	12.8
Imagem (A)/ Som (D)	2	-	3	-	1	-	1	-	7	17.8
Imagem (E/A)/ Som (D)	1	-	2	-	1	-	1	-	5	12.8
Imagem (A)/ Som (D/M)	0	-	0	-	0	-	1	-	1	2.6
Imagem (A)/ Som (D/M/ES)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.6
Imagem (E)/ Som (D/ES)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	2.6
Imagem (A)/ Som (D/ES)	1	-	1	-	0	-	0	-	2	5.1
Total	10	100.0	10	100.0	10	100.0	9	100.0	39	100.0

Tabela 5.9 – Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação na *ajuda* ao utilizador nos CDs (n=39), por nível de ensino

Por nível de ensino, a associação mais frequente continua a ser a imagem e som (1º ciclo: 80.0%, pré-escolar: 60.0%, 2º ciclo: 50.0%, 3º ciclo: 33.3%), apesar de no 3º ciclo, repartir essa posição com a combinação texto/ imagem. A combinação texto/ imagem, sem expressão no pré-escolar, apresenta uma frequência constante no 1º e 2º ciclos (10.0%) e um acréscimo no 3º ciclo (33.3%). A combinação texto/ imagem/ som, sem expressão no pré-escolar e 1º ciclo, apresenta uma tendência decrescente do 2º ciclo (30.0%) para o 3º ciclo (11.1%). O texto, sem representação no pré-escolar, regista no 1º e 2º ciclos uma frequência de 10.0%, passando no 3º ciclo para 22.3%. Por último, apenas com representação no pré-escolar, surge a combinação texto/ som (30.0%) e som (10.0%).

Se atentarmos na combinação mais representada atendendo aos formatos e subformatos, o destaque vai para a associação composta pela imagem (animada)/ som (discurso), presente em 7 CDs. Seguem-se as combinações texto/ imagem (estática), imagem (estática)/ som (discurso) e imagem (estática, animada)/ som (discurso) (5), texto/ som (discurso) (3), texto/ imagem (estática, animada)/ som (discurso) e imagem (animada)/ som (discurso, efeitos sonoros) (2) e as restantes combinações com apenas

uma representação.

Desta análise sobressai a utilização conjunta do texto e/ou discurso (expressão verbal) e da imagem (estática e/ou animada) em 31 CDs (79.5%) na apresentação da informação aumentando, desta forma, a inteligibilidade da comunicação.

A *ajuda* aparece muitas vezes associada a uma personagem do CD, disponível no *menu principal* e/ou ao longo das actividades com activação automática ou após um clique num botão. Entendemos que a opção *ajuda* deve estar sempre disponível em todo o documento e em local de fácil acesso ou com activação automática (podendo ser interrompida), nomeadamente no pré-escolar e 1º ciclo, para que o utilizador se possa socorrer da informação sempre que entender oportuno. Ela não deve ser imposta, isto é, não deve ter um carácter obrigatório, porque para o utilizador experiente e conhecedor do software podem ser desnecessária e, por conseguinte, tornar-se irritante. Por outro lado, defendemos, tal como já ocorre em alguns CDs, que a *ajuda*, especialmente para os utilizadores mais novos e consequentemente com menores competências de leitura, seja veiculada pela narração de uma personagem e acompanhada pela simulação da execução da actividade que lhe deu origem, fazendo desta forma apelo à percepção visual e auditiva que concorre para uma melhor apreensão e retenção da informação (cf. ponto 1.1).

5.2.3 Actividades

Tal como já explicitámos no capítulo anterior, considerámos como actividade todas as estratégias de aprendizagem e exploração da informação, consubstanciada em exercícios, jogos, tarefas, conteúdos, etc.

Nesta acepção, foram analisadas 531 actividades (tabela 5.10), distribuídas de forma dissemelhante pelos quatro níveis de ensino (3º ciclo: 148; pré-escolar: 140, 1º ciclo: 126; 2º ciclo: 117).

	Pré-escolar		1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Actividades	140	26.4	126	23.7	117	22.0	148	27.9	531	100.0

Tabela 5.10 – Actividades (n=531) analisadas, por nível de ensino

O número de actividades analisadas em cada CD é muito diferenciado, oscilando entre um mínimo de 2 actividades e um máximo de 35 actividades (cf. Anexo V).

A imagem é o formato mais utilizado nas actividades com uma frequência absoluta de 522 (imagem estática: 390 e imagem animada: 207), segue-se o som (458), onde o discurso (314) se evidencia aos efeitos sonoros (225) e à música (179), o texto (405) e, por último, o vídeo (74), conforme gráfico 5.5.

A disparidade entre a frequência do vídeo e os demais formatos estará relacionada com as dificuldades técnicas (e.g. níveis elevados de processamento, espaço de armazenamento) e custos de edição (cf. ponto 3.3).

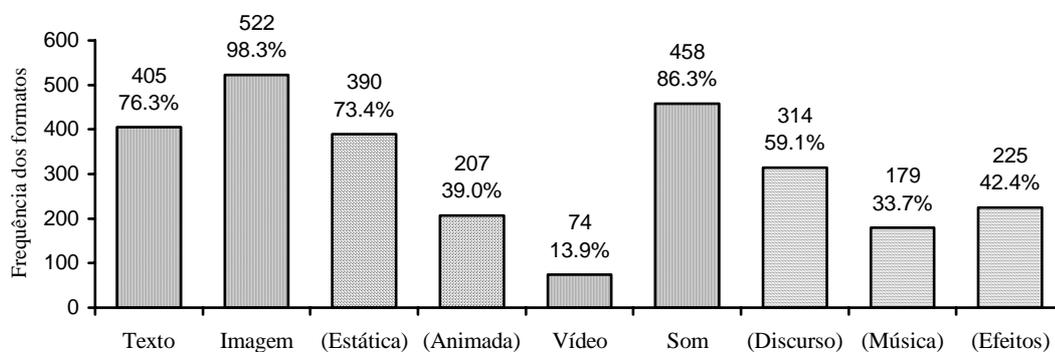


Gráfico 5.5 – Formatos utilizados nas actividades (n=531) (f)

Estes formatos estão representados nas actividades com outros formatos (tabela 5.11), à excepção do texto (3) e da imagem (11) em 14 actividades onde ocorrem sozinhos, constatando-se a prevalência da associação entre o texto, imagem e som, tal como já se verificara no *menu principal*, em mais de metade das actividades (295 - 55.5%), cabendo às restantes combinações apenas 44.5%, repartidos pela associação imagem/ som (19.9%), texto/ imagem/ vídeo/ som (8.5%), texto/ imagem (7.3%), texto/ imagem/ vídeo (3.2%), imagem/ vídeo/ som (1.7%), texto/ vídeo (0.6%) e texto/ som (0.6%).

Se centrarmos a análise pelos níveis de ensino, constatámos que a combinação entre o texto, imagem e som apresenta sempre a maior frequência, com o valor mais elevado no 1º ciclo (77.8%), seguido do pré-escolar (60.0%), 2º ciclo (55.5%) e 3º ciclo (32.4%).

Associação dos formatos nas actividades	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	0	0.0	0	0.0	2	1.7	1	0.7	3	0.6
Texto/ Imagem	2	1.4	9	7.1	13	11.1	15	10.1	39	7.3
Texto/ Imagem/ Vídeo	0	0.0	0	0.0	1	0.9	16	10.8	17	3.2
Texto/ Vídeo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	2.0	3	0.6
Texto/ Imagem/ Vídeo/ Som	0	0.0	3	2.4	5	4.3	37	25.0	45	8.5
Texto/ Imagem/ Som	84	60.0	98	77.8	65	55.5	48	32.4	295	55.5
Texto/ Som	0	0.0	1	0.8	2	1.7	0	0.0	3	0.6
Imagem	5	3.6	3	2.4	3	2.6	0	0.0	11	2.1
Imagem/ Vídeo/ Som	1	0.7	0	0.0	6	5.1	2	1.4	9	1.7
Imagem/ Som	48	34.3	12	9.5	20	17.1	26	17.6	106	19.9
Total	140	100.0	126	100.0	117	100.0	148	100.0	531	100.0

Tabela 5.11 – Associação dos formatos na apresentação da informação nas actividades (n=531), por nível de ensino

Os valores registados no 1º ciclo estão relacionados com a abordagem da língua portuguesa em 7 CDs (cf. tabela 5.4) onde a relação entre a expressão verbal (falada ou escrita) e a imagem são determinantes na aquisição de competências de leitura e escrita. Já os valores no pré-escolar parecem-nos algo surpreendentes, nomeadamente pela forte implementação do texto nas actividades (61.4%) se atentarmos que os destinatários ainda lêem, apesar do texto estar sempre associado a outros formatos, nomeadamente o discurso (cf. Anexo IV). No entanto, em sete das actividades aparece associado à imagem ou à imagem e à música e/ou aos efeitos sonoros o que nos parece algo arriscado a este nível de ensino dada a ausência ou limitações de competências de leitura e ao carácter polissémico da imagem.

A combinação imagem/ som, regista uma tendência decrescente do pré-escolar (34.3%) para o 1º ciclo (9.5%), com ligeira inversão destes valores em sentido ascendente, do 2º ciclo (17.1%) para o 3º ciclo (17.6%). O texto/ imagem/ vídeo/ som tem a sua maior expressão no 3º ciclo (25.0%), uma vez que, no 2º ciclo (4.3%) e no 1º ciclo (2.4%) a sua representação é residual, chegando mesmo a ser nula no pré-escolar. A combinação texto/ imagem, com valores crescentes, do pré-escolar (1.4%) ao 1º ciclo (7.1%) e ao 2º ciclo (11.1%), decresce, ligeiramente, no 3º ciclo (10.1%). A combinação texto/ imagem/ vídeo, sem expressão no pré-escolar e 1º ciclo, apresenta uma tendência crescente, do 2º ciclo (0.9%) para o 3º ciclo (10.8%). A imagem, sem representação no 3º ciclo, apresenta valores aproximados, no pré-escolar (3.6%), 1º ciclo (2.4%) e 2º ciclo (2.6%). A combinação imagem/ vídeo/ som, sem representação no 1º ciclo, tem

pouca expressão no pré-escolar (0.7%) e 3º ciclo (1.4%), tendo o registo mais elevado no 2º ciclo (5.1%). Por último, apenas o texto (2º ciclo: 1.7%, 3º ciclo: 0.7%) e as combinações texto/ som (2º ciclo: 1.7%, 1º ciclo: 0.8%) e texto/ vídeo (3º ciclo: 2.0%) com uma taxa de incidência mínima.

Se atentarmos nas combinações mais representadas nas 531 actividades com base nos formatos e subformatos o destaque vai para a associação texto/ imagem (estática)/ som (discurso), com uma taxa de incidência de 12.2%, seguem-se as combinações texto/ imagem (estática) (6.9%) e texto/ imagem (estática)/ som (discurso, efeitos sonoros) (5.1%). Com base neste tipo de análise, mas atendendo a cada um dos níveis de ensino, verificámos o predomínio da associação texto/ imagem (estática)/ som (discurso) nos três primeiros níveis de escolaridade, com uma taxa de incidência, no pré-escolar de 13.6%, no 1º ciclo de 23.0% e no 2º ciclo de 11.0%. No 3º ciclo o destaque recai na combinação formada pelo texto/ imagem (estática)/ som (discurso, música), com uma percentagem de 14.1%.

Ainda com base nos valores constantes do Anexo IV verifica-se a utilização conjunta do texto e/ ou discurso (expressão verbal) e da imagem¹⁴⁸ (estática, animada e/ou em movimento) em 463 actividades, o que corresponde a uma frequência relativa de 87.1%. Esta associação facilita a percepção e a retenção da informação (Moderno, 1992) com benefícios evidentes na aprendizagem (Boyle, 1997).

5.2.3.1 Feedback

Durante a exploração de algumas actividades (300 em 531) o utilizador é apoiado no seu desempenho pelo *feedback*, sabendo de imediato se executou ou não de forma correcta determinado procedimento ou tarefa (tabela 5.12).

	Pré-escolar		1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Actividades	116	38.6	83	27.6	76	25.5	25	8.3	300	100.0

Tabela 5.12 – Actividades onde ocorre *feedback* (n=300), por nível de ensino

¹⁴⁸ Nesta análise considerámos o formato vídeo apenas enquanto imagem.

Dos valores supracitados é perceptível que o *feedback* nas actividades diminui, significativamente, ao longo dos ciclos (pré-escolar: 116, 1º ciclo: 83, 2º ciclo: 76 e 3º ciclo: 25), o que pode ser compreendido à luz da diminuição da actividade/jogo ao longo dos níveis de ensino e ao incremento da actividade/conteúdo onde a interacção com o utilizador não é tão frequente devido às estratégias de aprendizagem e exploração da informação das actividades, à idade e às competências de literacia informática dos utilizadores.

No *feedback* o som está presente na maioria das actividades (93.3%), nomeadamente sob a forma de efeitos sonoros (72.7%), discurso (55.0%) e música (18.7%). A imagem é utilizada em 39.7% do *feedback*, preferencialmente, através da imagem animada (36.0%) que prevalece face à imagem estática (5.3%). O texto (23.0%) é o menos utilizado, à excepção do vídeo que não tem expressão no *feedback* (gráfico 5.6).

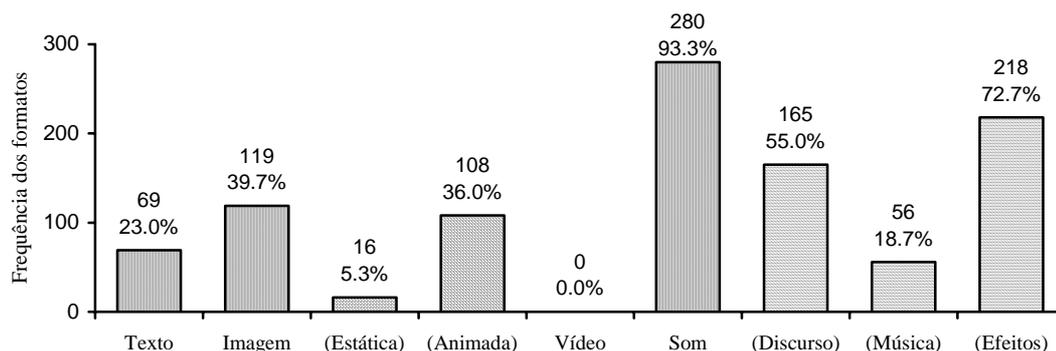


Gráfico 5.6 – Formatos e subformatos utilizados no *feedback* nas actividades (n=300) (f)

A informação no *feedback*, ao contrário do que sucede no *menu principal*, *ajuda* e *actividades*, é veiculada em 151 (50.3%) *feedbacks* por apenas um formato, nomeadamente, pelo som (43.7%) e pelo texto (6.7%), conforme tabela 5.13. Apesar disso, o som aparece representado em 24.7% desses *feedbacks* por, pelo menos, dois subformatos (discurso, música, efeitos sonoros).

Estes resultados não são de todo surpreendentes porquanto muitas das vezes o *feedback* é dado, exclusivamente, pelo som – efeitos sonoros – (e.g *beeps*) para indicar acções incorrectas e/ou chamar a atenção do utilizador.

Associação dos formatos e subformatos no <i>feedback</i>	Pré-escolar (n=116)		1º Ciclo (n=83)		2º Ciclo (n=76)		3º Ciclo (n=25)		Total (n=300)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	0	0.0	3	3.6	6	7.9	11	44.0	20	6.7
Texto/ Imagem/ Som	1	0.9	6	7.2	9	11.8	3	12.0	19	6.3
Texto/ Imagem (A)/ Som (D)	1	-	0	-	1	-	0	-	2	0.7
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M)	0	-	3	-	0	-	0	-	3	1.0
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M/ES)	0	-	1	-	0	-	0	-	1	0.3
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/ES)	0	-	0	-	8	-	1	-	9	3.0
Texto/ Imagem (A)/ Som (ES)	0	-	2	-	0	-	2	-	4	1.3
Texto/ Som	2	1.7	9	10.9	19	25.0	0	0.0	30	10.0
Texto/ Som (D)	0	-	3	-	4	-	0	-	7	2.3
Texto/ Som (D/ES)	1	-	2	-	6	-	0	-	9	3.0
Texto/ Som (ES)	1	-	4	-	9	-	0	-	14	4.7
Imagem/ Som	56	48.3	26	31.3	17	22.4	1	4.0	100	33.3
Imagem (A)/ Som (D)	0	-	4	-	5	-	0	-	9	3.0
Imagem (A)/ Som (D/M/ES)	6	-	0	-	0	-	0	-	6	2.0
Imagem (A)/ Som (D/ES)	15	-	13	-	2	-	0	-	30	10.0
Imagem (A)/ Som (M)	0	-	1	-	1	-	0	-	2	0.7
Imagem (A)/ Som (M/ES)	7	-	0	-	1	-	0	-	8	2.7
Imagem (A)/ Som (ES)	24	-	3	-	2	-	0	-	29	9.6
Imagem (E)/ Som (D/ES)	3	-	0	-	0	-	0	-	3	1.0
Imagem (E)/ Som (ES)	1	-	5	-	1	-	1	-	8	2.7
Imagem (E/A)/ Som (D)	0	-	0	-	4	-	0	-	4	1.3
Imagem (E/A)/ Som (D/ES)	0	-	0	-	1	-	0	-	1	0.3
Som	57	49.1	39	47.0	25	32.9	10	40.0	131	43.7
Som (D)	5	-	4	-	3	-	2	-	14	4.7
Som (D/M)	18	-	0	-	2	-	0	-	20	6.7
Som (D/M/ES)	8	-	0	-	0	-	0	-	8	2.7
Som (D/ES)	16	-	18	-	5	-	0	-	39	13.0
Som (M)	1	-	0	-	0	-	0	-	1	0.3
Som (M/ES)	2	-	0	-	2	-	3	-	7	2.3
Som (ES)	7	-	17	-	13	-	5	-	42	14.0
Total	116	100.0	83	100.0	76	100.0	25	-	300	100.0

Tabela 5.13 – Associação dos formatos e subformatos na apresentação da informação no *feedback* (n=300), por nível de ensino

A combinação mais frequente no *feedback* é a imagem/ som (33.3%), seguindo-se, com uma frequência muito inferior (10.0%), a combinação de texto/ som e, por último, de texto/ imagem/ som (6.3%).

Desta análise decorre ainda que a utilização conjunta da expressão verbal (escrita e/ou falada) e da imagem (estática e/ou animada) se verifica em apenas 72 *feedbacks* (24.0%).

A ocorrência do texto em três actividades, no pré-escolar, parece-nos algo admirável atendendo às limitações de leitura dos destinatários apesar de este nunca aparecer isolado mas associado a outros formatos, nomeadamente o discurso (cf. tabela

5.13). No entanto, numa das actividades o texto aparece associado, exclusivamente, aos efeitos sonoros o que nos parece desadequado a este nível de ensino.

5.2.3.1.1 Funções dos formatos no *feedback*

Neste item analisámos as funções dos formatos no *feedback*, atendendo à função de congratulação (*feedback* positivo) e à função de penalização (*feedback* negativo), tomando como referência a frequência dos formatos no *feedback* (cf. gráfico 5.6).

Todos os formatos e subformatos, à excepção do vídeo, estão presentes no *feedback* nas actividades pela função de congratulação (imagem estática: 100.0%, música: 100.0%, discurso: 97.0%, imagem animada: 95.4%, efeitos sonoros: 87.1%, texto: 85.7%) e pela função de penalização (efeitos sonoros: 83.9%, texto: 79.7%, imagem animada: 55.5%, discurso: 47.9%, imagem estática: 37.5%) não se detectando, nesta última, a música (tabela 5.14). Esta ausência é justificável face à sua natureza e ao valor cultural que é atribuído à música na nossa sociedade, ao estar associada, essencialmente, a momentos de felicitação, por vezes, de tristeza, mas não à punição.

Função dos formatos e subformatos no <i>feedback</i>	Pré-escolar		1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto										
Ta Função de congratulação	3	100.0	14	77.8	31	91.2	12	85.7	60	85.7
Tb Função de penalização	0	0.0	12	66.7	29	85.3	14	100.0	55	79.7
Imagem estática										
Ia Função de congratulação	4	100.0	5	100.0	6	100.0	1	100.0	16	100.0
Ib Função de penalização	1	25.0	0	0.0	5	83.3	0	0.0	6	37.5
Imagem animada										
Ia Função de congratulação	50	94.3	27	100.0	24	96.0	2	66.7	103	95.4
Ib Função de penalização	30	56.6	15	55.6	12	48.0	3	100.0	60	55.5
Discurso										
SDa Função de congratulação	73	100.0	45	93.8	39	95.1	3	100.0	160	97.0
SDb Função de penalização	19	26.0	25	52.1	32	78.0	3	100.0	79	47.9
Música										
SMa Função de congratulação	42	100.0	5	100.0	6	100.0	3	100.0	56	100.0
SMb Função de penalização	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Efeitos sonoros										
SEa Função de congratulação	83	91.2	55	84.6	40	80.0	12	100.0	190	87.1
SEb Função de penalização	75	82.4	53	81.5	45	90.0	10	83.3	183	83.9

Tabela 5.14 – Função dos formatos e subformatos no *feedback* nas actividades, por nível de ensino

A função de congratulação regista, globalmente, em todos os formatos uma frequência mais elevada face à função de penalização, o que nos parece adequado como estímulo à aprendizagem. Esta tendência mantém-se nos três primeiros níveis de ensino, à excepção nos efeitos sonoros no 2º ciclo, onde se evidencia a função de penalização.

O facto do reforço positivo prevalecer sobre o reforço negativo nos primeiros anos de escolaridade é compreensível porquanto, principalmente nas idades mais precoces, é fundamental incentivar a descoberta e fomentar a aprendizagem do utilizador e evitar que este se sinta responsabilizado e punido pelo computador (Shneiderman, 1992).

O *feedback* positivo é dado por expressões de felicitação e estímulo como, “És o maior.”, “Parabéns!”, “És um campeão”, mediante palmas ou sons agradáveis, pela expressão de alegria de uma personagem, etc.

O *feedback* negativo assume duas formas distintas apesar de não as termos considerado em separado: uma tem apenas um carácter de penalização (e.g. Está mal!; Erraste!; Malandro, fizeste batota ou a emissão de um som estridente), a outra alerta para procedimentos incorrectos estimulando para novas tentativas (e.g. Tenta outra vez.; És capaz de fazer melhor), através de pistas ou remetendo para os conteúdos relacionados.

Esta segunda abordagem parece-nos do ponto de vista pedagógico mais correcta, na medida em que, o facto da criança não conseguir executar com êxito determinada tarefa já constitui em si mesmo uma penalização, pelo que é fundamental estimular e encorajar novas aprendizagem e não reforçar o procedimento incorrecto podendo, com isso, desencorajar e desmotivar para novas experiências.

5.2.3.2 Funções predominantes em cada formato

Nesta ponto pretende-se aferir a função, em cada um dos formatos presentes nas actividades (531), que se evidencia na informação. Neste sentido, passaremos a abordar, sequencialmente, as funções dos formatos e subformatos nas actividades, tomando como referência para a sua análise a frequência dos formatos nas actividades, conforme tabela 5.15.

Formatos e subformatos de apresentação da informação	Pré-escolar		1º Ciclo		2º Ciclo		3º Ciclo		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	86	21.3	111	27.4	88	21.7	120	29.6	405	100.0
Imagem estática	98	25.1	88	22.6	73	18.7	131	33.6	390	100.0
Imagem animada	77	37.2	59	28.5	47	22.7	24	11.6	207	100.0
Vídeo	1	1.3	3	4.1	12	16.2	58	78.4	74	100.0
Discurso	112	35.7	84	26.7	50	15.9	68	21.7	314	100.0
Música	38	21.3	33	18.4	33	18.4	75	41.9	179	100.0
Efeitos sonoros	80	35.6	67	29.8	48	21.3	30	13.3	225	100.0

Tabela 5.15 – Frequência dos formatos e subformatos nas actividades, por nível de ensino

5.2.3.2.1 Texto

Nas actividades (405) onde o texto é utilizado na apresentação da informação (cf. tabela 5.15) foram identificadas nove funções, com frequências distintas, como se constata da tabela 5.16.

Funções do texto	Pré-escolar (n=86)		1º Ciclo (n=111)		2º Ciclo (n=88)		3º Ciclo (n=120)		Total (n=405)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
T1 Função informativa	21	24.4	20	18.0	30	34.1	96	80.0	167	41.2
T2 Função fática	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
T3 Função apelativa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
T4 Função expressiva	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
T5 Função poética	0	0.0	3	2.7	1	1.1	13	10.8	17	4.2
T6 Função metalinguística	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
T7 Função indagadora	2	2.3	9	8.1	28	31.9	11	9.2	50	12.4
T8 Função narrativa	6	7.0	6	5.4	14	15.9	0	0.0	26	6.4
T9 Função ortográfica	29	33.7	32	28.9	8	9.1	0	0.0	69	17.0
T10 Função sintáctica	0	0.0	5	4.5	1	1.1	0	0.0	6	1.5
T11 Função de identificação/ associação	22	25.6	23	20.7	4	4.6	0	0.0	49	12.1
T12 Função aritmética	4	4.7	13	11.7	1	1.1	0	0.0	18	4.4
T13 Função de seriação	2	2.3	0	0.0	1	1.1	0	0.0	3	0.8
Total	86	100.0	111	100.0	88	100.0	120	100.0	405	100.0

Tabela 5.16 – Funções do texto nas actividades (n=405), por nível de ensino

A função informativa é a mais frequente (41.2%), estando as demais funções representadas em 58.8% das actividades de forma dissemelhante: função ortográfica (17.0%), função indagadora (12.4%), função de identificação/ associação (12.1%),

função narrativa (6.4%), função aritmética (4.4%), função poética (4.2%), função sintáctica (1.5%) e função de seriação (0.8%). Sem expressão surgem as funções fática, apelativa, expressiva e metalinguística.

A prevalência da função informativa, à semelhança do que sucede, como veremos no discurso (cf. ponto 5.2.3.2.5), é compreensível porquanto a expressão verbal (escrita ou falada) é propícia para aumentar a ineligibilidade e rigor da informação.

Se atentarmos na comparação das frequências relativas de cada função, por nível de ensino, é perceptível o domínio da função ortográfica no pré-escolar (33.7%) e 1º ciclo (28.9%), seguindo-se-lhe de perto, em ambos os níveis, a função de identificação/ associação (pré-escolar: 25.6% e 1º ciclo: 20.7%) e a função informativa (pré-escolar: 24.4% e 1º ciclo: 18.0%). No 2º ciclo (34.1%) e 3º ciclo (80.0%) impera a função informativa, não obstante, no 2º ciclo, a função indagadora (31.9%) ter bastante expressão. A ocorrência da função ortográfica e da função informativa pelos níveis de ensino é claramente antagónica. A função informativa regista uma tendência crescente do pré-escolar (24.4%) para o 3º ciclo (80.0%), com uma ligeira inflexão no 1º ciclo (18.0%) ao apresentar um valor inferior ao registado no pré-escolar. Por seu turno, a função ortográfica decresce de forma inequívoca ao longo dos ciclos (pré-escolar: 33.7%, 1º ciclo: 28.9% e 2º ciclo: 9.1%), não estando sequer representada no 3º ciclo.

A prevalência da função ortográfica e da função identificação/ associação no pré-escolar e no 1º ciclo é perfeitamente compreensível e decorre da hegemonia da área de conteúdo de língua portuguesa considerada nos CDs (cf. ponto 5.1.3). Nesta medida, no pré-escolar registámos um CD que versa a área curricular das línguas, concretamente, o português, e 8 CDs a área curricular de expressão e comunicação, que abrange, entre outros, o domínio da linguagem oral e escrita. No 1º ciclo, 7 CDs contemplam a área curricular das línguas (Português) onde é feita a abordagem às competências da língua portuguesa a nível da oralidade e da escrita. O predomínio da função indagadora no 2º ciclo decorre do facto de alguns CDs estarem estruturados de forma a permitirem aos utilizadores testarem os seus conhecimentos através da realização de fichas de trabalho.

É também de salientar a ocorrência de um número mais elevado de funções nos três primeiros anos de escolaridade (2º ciclo: 9, 1º ciclo: 8 e pré-escolar: 7) face ao 3º ciclo, onde apenas se verificam três funções, o que poderá estar relacionado com a diversidade de actividades propostas para os primeiros níveis de ensino.

5.2.3.2.2 Imagem estática

Relativamente à imagem estática, ao invés do que sucedeu com o formato texto, foram identificadas todas as funções (14), embora com valores percentuais, substancialmente diferentes (tabela 5.17). Daí que nos parece pertinente salientar que apenas 3 funções, nomeadamente, a função motivadora (27.7%), a mais representada, a função informativa (19.5%) e a função de identificação/ associação (19.2%) ocorrem em 66.4% das actividades, ficando os outros 33.6% distribuídos por onze funções: função estética (12.3%), função explicativa (6.9%), função aritmética (3.8%), função narrativa (2.3%), função plástica (2.1%), função vicarial (2.1%), função espacial (1.8%), função redundante (0.8%), função catalizadora (0.5%), função de classificação (0.5%) e função de seriação (0.5%).

Funções da imagem estática	Pré-escolar (n=98)		1º Ciclo (n=88)		2º Ciclo (n=73)		3º Ciclo (n=131)		Total (n=390)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I1 Função motivadora	11	11.2	17	19.3	24	32.9	56	42.7	108	27.7
I2 Função vicarial	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	6.1	8	2.1
I3 Função catalizadora de experiências	2	2.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.5
I4 Função informativa	9	9.2	31	35.2	19	26.0	17	13.0	76	19.5
I5 Função explicativa	0	0.0	0	0.0	5	6.9	22	16.8	27	6.9
I6 Função redundante	1	1.0	1	1.1	0	0.0	1	0.8	3	0.8
I7 Função estética	14	14.3	4	4.6	6	8.2	24	18.3	48	12.3
I8 Função de identificação/ associação	43	43.9	17	19.3	12	16.5	3	2.3	75	19.2
I9 Função de classificação	0	0.0	2	2.3	0	0.0	0	0.0	2	0.5
I10 Função de seriação	0	0.0	1	1.1	1	1.4	0	0.0	2	0.5
I11 Função espacial	4	4.1	1	1.1	2	2.7	0	0.0	7	1.8
I12 Função aritmética	5	5.1	10	11.4	0	0.0	0	0.0	15	3.8
I13 Função plástica	6	6.1	0	0.0	2	2.7	0	0.0	8	2.1
I14 Função narrativa	3	3.1	4	4.6	2	2.7	0	0.0	9	2.3
Total	98	100.0	88	100.0	73	100.0	131	100.0	390	100.0

Tabela 5.17 – Funções da imagem estática nas actividades (n=390), por nível de ensino

Por nível de ensino, é perceptível a preponderância da função de identificação/ associação (43.9%) no pré-escolar, da função informativa (35.2%) no 1º ciclo e da função motivadora no 2º e 3º ciclos, respectivamente, 32.9% e 42.7%. Da análise destas três funções pelos níveis de ensino constatámos que a função motivadora e a função de identificação/ associação apresentam frequências opostas. A função motivadora regista uma tendência crescente do pré-escolar (11.2%) para o 3º ciclo (42.7%), ao passo que a função de identificação/ associação manifesta uma tendência decrescente : pré-escolar,

43.9%; 1º ciclo, 19.3%; 2º ciclo, 16.5%; 3º ciclo, 2.3%. A função informativa, pouco significativa no pré-escolar (9.2%), regista o valor mais elevado no 1º ciclo (35.2%), sendo que, a partir daí, os valores verificados no 2º ciclo (26.0%) e no 3º ciclo (13.0%) revelam uma tendência decrescente.

A prevalência da função motivadora no 2º e 3º ciclos poderá ser explicada se atendermos que nestes dois ciclos, no texto, domina a função informativa, respectivamente em 34.1% e 80.0% das actividades (cf. tabela 5.16). Neste contexto à imagem caberá apenas captar a atenção do utilizador e realçar os ambientes de aprendizagem, uma vez que os aspectos essenciais da informação serão veiculados pelo texto ou por outro formato. O domínio da função de identificação/ associação no pré-escolar resulta da importância da imagem no suporte da informação, nomeadamente em idades onde não existam ou ainda não estejam consolidadas competências de leitura. A imagem assume-se, como veremos no ponto 5.2.3.4.1, como dominante no pré-escolar e 1º ciclo, nomeadamente no estudo da língua portuguesa, a nível da iniciação da leitura e escrita e da matemática, na abordagem de conceitos e competências básicas (somar, contar, ordenar, entre outros), desenvolvimento do cálculo mental, raciocínio, criatividade e memorização.

Quanto à diversidade de funções representadas em cada nível de ensino constatámos, à semelhança do texto, uma frequência mais elevada nos três primeiros níveis de ensino (pré-escolar e 1º ciclo: 10 funções; 2º ciclo: 9 funções) em relação ao 3º ciclo com apenas 7 funções.

5.2.3.2.3 Imagem animada

À semelhança do que sucedeu com a imagem estática foram identificadas as 14 funções (tabela 5.18), embora com frequências muito distintas. Apenas 3 das funções, nomeadamente, função motivadora (30.9%), a mais representada, a função espacial (19.8%) e a função informativa (18.8%) ocorrem em 69.5% actividades, estando as demais funções (11) representadas em apenas 30.5% das actividades: função de identificação/ associação (11.1%), função catalizadora (4.3%), função explicativa (3.9%), função narrativa (3.4%), função estética (2.9%), função aritmética (1.9%), função de seriação (1.0%), função vicarial (0.5%), função redundante (0.5%), função de classificação (0.5%), função plástica (0.5%).

Se compararmos as duas funções mais representadas na imagem estática e animada, verificámos que a função motivadora prevalece em ambas com frequências aproximadas, respectivamente 27.7% e 30.9%, ao passo que a função informativa (19.5%), a segunda mais utilizada na imagem estática, dá lugar, na imagem animada, à função espacial (19.8%), identificada apenas nas actividades/jogo.

Funções da imagem animada	Pré-escolar (n=77)		1º Ciclo (n=59)		2º Ciclo (n=47)		3º Ciclo (n=24)		Total (n=207)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I1 Função motivadora	28	36.3	17	28.8	14	29.8	5	20.8	64	30.9
I2 Função vicarial	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	4.2	1	0.5
I3 Função catalizadora de experiências	0	0.0	0	0.0	9	19.1	0	0.0	9	4.3
I4 Função informativa	16	20.8	19	32.2	4	8.5	0	0.0	39	18.8
I5 Função explicativa	0	0.0	0	0.0	1	2.1	7	29.1	8	3.9
I6 Função redundante	1	1.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.5
I7 Função estética	2	2.6	1	1.7	2	4.3	1	4.2	6	2.9
I8 Função de identificação/ associação	15	19.5	6	10.2	2	4.3	0	0.0	23	11.1
I9 Função de classificação	0	0.0	1	1.7	0	0.0	0	0.0	1	0.5
I10 Função de seriação	1	1.3	0	0.0	1	2.1	0	0.0	2	1.0
I11 Função espacial	13	16.9	5	8.5	13	27.7	10	41.7	41	19.8
I12 Função aritmética	0	0.0	3	5.1	1	2.1	0	0.0	4	1.9
I13 Função plástica	1	1.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.5
I14 Função narrativa	0	0.0	7	11.8	0	0.0	0	0.0	7	3.4
Total	77	100.0	59	100.0	47	100.0	24	100.0	207	100.0

Tabela 5.18 – Funções da imagem animada nas actividades (n=390), por nível de ensino

Se procedermos à análise das frequências relativas de cada função, por nível de ensino, constatámos a prevalência da função motivadora no pré-escolar (36.3%) e 2º ciclo (29.8%), a função informativa no 1º ciclo (32.2%) e a função espacial no 3º ciclo (41.7%). Da análise destas três funções, por nível de ensino, constatámos uma frequência inconstante. A função motivadora apresenta uma tendência decrescente do pré-escolar (36.3%), onde regista o valor mais elevado, para o 3º ciclo (20.8%), com uma ligeira inflexão no 2º ciclo (29.8%) ao apresentar um valor, superior ao 1º ciclo (28.8%). A função informativa, sem representação no 3º ciclo, regista a frequência mais elevada no 1º ciclo (32.2%), seguido do pré-escolar (20.8%) e 2º ciclo (8.5%), com pouca expressão. A função espacial com uma frequência de 16.9% no pré-escolar decresce, substancialmente, no 1º ciclo (8.5%), apresentado no 2º e 3º ciclos, os valores mais elevados, respectivamente, 27.7% e 41.7%.

Se atentarmos na diversidade de funções identificadas por nível de ensino constatámos o valor mais elevado no 2º ciclo com 9 funções, seguindo-se com 8

funções o pré-escolar e o 1º ciclo e, por último, o 3º ciclo com apenas 5 funções.

Tal como já sucedera no texto e na imagem estática, o 3º ciclo regista o menor fluxo de funções face aos demais níveis de ensino, onde se verificam valores aproximados. À semelhança do que já referimos a quando do texto esta situação decorre do tipo de actividades exploradas, mais diversificadas nos primeiros anos de escolaridade e mais específicas no 3º ciclo.

5.2.3.2.4 Vídeo

Das 6 funções consideradas (tabela 5.19) apenas a função de investigação e a função lúdica não foram identificadas em qualquer das actividades. Das 4 funções identificadas, a função informativa, a mais representada, está presente em 79.7% das actividades, estando as outras funções (função motivadora: 10.8%, função expressiva: 6.8% e função narrativa: 2.7%) confinadas a apenas 20.3% das actividades.

Funções do vídeo nas actividades	Pré-escolar (n=1)		1º Ciclo (n=3)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=58)		Total (n=74)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
V1 Função informativa	0	0.0	0	0.0	3	25.0	56	96.6	59	79.7
V2 Função motivadora	0	0.0	0	0.0	8	66.7	0	0.0	8	10.8
V3 Função expressiva	0	0.0	3	100.0	0	0.0	2	3.4	5	6.8
V4 Função investigativa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
V5 Função narrativa	1	100.0	0	0.0	1	8.3	0	0.0	2	2.7
V6 Função lúdica	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	1	100.0	3	100.0	12	100.0	58	100.0	74	100.0

Tabela 5.19 – Funções do vídeo nas actividades (n=74), por nível de ensino

Se comparamos as frequências relativas de cada função, por nível de ensino, à excepção do pré-escolar e do 1º ciclo, onde apenas está representada uma função, respectivamente, função narrativa e função expressiva, é evidente a prevalência da função motivadora (66.7%) no 2º ciclo e da função informativa (96.6%) no 3º ciclo. Da análise das funções representadas em mais do que um nível de ensino constatámos que a função informativa, sem representação no pré-escolar e 1º ciclo, regista no 3º ciclo (96.6%) a frequência mais elevada, seguido do 2º ciclo (25.0%). A função expressiva, sem representação no pré-escolar e no 2º ciclo, regista uma frequência de 100.0%, no 1º ciclo e de 3.4%, no 3º ciclo. A função narrativa, sem expressão no 1º e 3º ciclos,

decrece do pré-escolar (100.0%) para o 2º ciclo (8.3%).

5.2.3.2.5 Discurso

Da leitura dos valores da tabela 5.20 pode inferir-se que das 12 funções consideradas na análise do discurso apenas foram identificadas 9 funções, nas 314 actividades onde ocorre como parte integrante da informação. A função informativa é a mais representada (45.6%), encontrando-se as demais funções (8) distribuídas por 54.4% das actividades, nomeadamente: função fonética (23.9%), função narrativa (10.8%), função de identificação/ associação (8.9%), função indagadora (5.1%), função poética (2.9%), função aritmética (2.2%), função sintáctica e função de seriação (0.3%). Sem qualquer representação temos as funções, apelativa, expressiva e metalinguística.

Funções do discurso nas actividades	Pré-escolar (n=112)		1º Ciclo (n=84)		2º Ciclo (n=50)		3º Ciclo (n=68)		Total (n=314)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SD1 Função informativa	51	45.5	20	23.8	11	22.0	61	89.7	143	45.6
SD2 Função fática	1	0.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
SD3 Função apelativa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SD4 Função expressiva	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SD5 Função poética	1	0.9	2	2.4	0	0.0	6	8.8	9	2.9
SD6 Função metalinguística	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SD7 Função indagadora	6	5.4	7	8.3	2	4.0	1	1.5	16	5.1
SD8 Função narrativa	17	15.2	11	13.1	6	12.0	0	0.0	34	10.8
SD9 Função fonética/ vocal	34	30.3	23	27.4	18	36.0	0	0.0	75	23.9
SD10 Função de identificação/ associação	0	0.0	16	19.0	12	24.0	0	0.0	28	8.9
SD11 Função aritmética	1	0.9	5	6.0	1	2.0	0	0.0	7	2.2
SD12 Função de seriação	1	0.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
Total	112	100.0	84	100.0	50	100.0	68	100.0	314	100.0

Tabela 5.20 – Funções do discurso nas actividades (n=314), por nível de ensino

Com base na comparação das frequências relativas de cada função, por nível de ensino, é perceptível o domínio da função informativa, no pré-escolar (45.5%) e no 3º ciclo (89.7%) e da função fonética/ vocal, no 1º ciclo (27.4%) e no 2º ciclo (36.0%). A frequência desta última função (fonética/ vocal) no 1º e 2º ciclos decorre do facto de um número considerável de CDs versarem a área curricular das línguas com especial incidência na aprendizagem da leitura e da escrita, como já constatámos a propósito do texto. O comportamento destas duas funções pelos níveis de ensino é marcado por movimentos oscilantes. A função informativa regista uma tendência decrescente do pré-

escolar (45.5%) para o 1º ciclo (23.8%) e 2º ciclo (22.0%), inflectindo no sentido ascendente no 3º ciclo (89.7%). Por seu turno, a função fonética/ vocal, sem representação no 3º ciclo, decresce, do pré-escolar (30.3%) para o 1º ciclo (27.4%), para voltar a ganhar destaque no 2º ciclo (36.0%). Esta situação verificada no 2º ciclo está relacionada com as actividades que constam de dois CDs de iniciação à Língua Inglesa (cf. Anexo III), incluídos neste nível de ensino, onde se privilegia o desenvolvimento das competências orais.

Se atentarmos no número de funções identificadas, por nível de ensino, constatámos que este valor decresce ao longo dos ciclos: pré-escolar com 8 funções, 1º ciclo com 7 funções, 2º ciclo com 6 funções e o 3º ciclo com apenas 3 funções.

5.2.3.2.6 Música

Na análise deste formato foram identificadas 4 funções com frequências bastante dissemelhantes, conforme tabela 5.21. A função expressiva é a mais representada (87.7%), estando as demais funções (função descritiva: 5.0%, função reflexiva: 4.5%, função ambiental: 2.8%) presentes em apenas 12.3% das actividades.

Funções da música nas actividades	Pré-escolar (n=38)		1º Ciclo (n=33)		2º Ciclo (n=33)		3º Ciclo (n=75)		Total (n=179)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SM1 Função expressiva	34	89.5	21	63.6	31	93.9	71	94.7	157	87.7
SM2 Função descritiva	4	10.5	3	9.1	2	6.1	0	0.0	9	5.0
SM3 Função ambiental	0	0.0	1	3.0	0	0.0	4	5.3	5	2.8
SM4 Função reflexiva	0	0.0	8	24.3	0	0.0	0	0.0	8	4.5
Total	38	100.0	33	100.0	33	100	75	100.0	179	100.0

Tabela 5.21 – Funções da música nas actividades (n=179), por nível de ensino

Se atentarmos na análise comparativa das frequências de cada função, por nível de ensino, é por demais evidente a prevalência da função expressiva em todos os níveis de ensino, com o valor mais elevado no 3º ciclo (94.7%), seguido do 2º ciclo (93.9%), pré-escolar (89.5%) e 1º ciclo (63.6%). A função descritiva, sem representação no 3º ciclo, regista uma tendência decrescente do pré-escolar (10.5%) para o 1º ciclo (9.1%) e 2º ciclo (6.1%). A função ambiental, sem expressão no pré-escolar e 2º ciclo, manifesta no 3º ciclo (5.3%) uma frequência superior à registada no 1º ciclo com apenas 3.0%.

5.2.3.2.7 Efeitos sonoros

Os efeitos sonoros apesar de cumprirem 4 funções distintas (tabela 5.22), desempenham na maioria das actividades (71.1%) uma função expressiva, não sendo por isso de estranhar o seu domínio pelos níveis de ensino, designadamente, no 3º ciclo (83.3%), com o valor mais elevada, seguido do pré-escolar (76.2%), 1º ciclo (71.6%) e 2º ciclo (54.2%). Nas restantes actividades (28.9%) desempenham a função ambiental: 17.3%, a função narrativa: 8.0% e a função de identificação/ associação: 3.6%.

Funções dos efeitos sonoros	Pré-escolar (n=80)		1º Ciclo (n=67)		2º Ciclo (n=48)		3º Ciclo (n=30)		Total (n=225)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SE1 Função narrativa	6	7.5	5	7.5	7	14.5	0	0.0	18	8.0
SE2 Função expressiva	61	76.2	48	71.6	26	54.2	25	83.3	160	71.1
SE3 Função ambiental	10	12.5	11	16.4	13	27.1	5	16.7	39	17.3
SE4 Função identificação/ associação	3	3.8	3	4.5	2	4.2	0	0.0	8	3.6
Total	80	100.0	67	100.0	48	100.0	30	100.0	225	100.0

Tabela 5.22 – Funções dos efeitos sonoros nas actividades (n=225), por nível de ensino

A prevalência da função expressiva na música (87.7%) e nos efeitos sonoros (71.1%) é reveladora da importância destes dois elementos sonoros como complemento da informação.

Quanto à função narrativa, com um valor constante no pré-escolar e 1º ciclo (7.5%) e sem representação no 3º ciclo, regista o valor mais elevado no 2º ciclo (14.5%). A função ambiental apresenta uma tendência crescente do pré-escolar (12.5%) para o 1º ciclo (16.4%) e 2º ciclo (27.1%), inflectindo no sentido descendente no 3º ciclo (16.7%). Por seu turno, a função de identificação/ associação, sem representação no 3º ciclo, regista um ligeiro acréscimo do pré-escolar (3.8%) para o 1º ciclo (4.5%), inflectindo, embora de forma ténue, em sentido descendente, no 2º ciclo (4.2%).

5.2.3.3 Localização dos formatos na interface

A análise deste aspecto permite-nos identificar a zona de comunicação privilegiada de cada formato na interface do hiperdocumento, pelo que só foram considerados os formatos com representação visível (texto, imagem e vídeo).

Nesta abordagem considerámos como área de estudo o espaço ocupado pela interface dos documentos e não a superfície de visualização do monitor por nem sempre

ser coincidente. Para o efeito (cf. ponto 4.4.1.4), dividimos a área de estudo em nove partes iguais, identificadas de A1 a C3, conforme apresentado na figura 5.1.

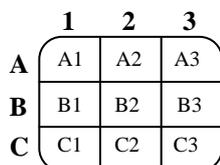


Figura 5.1 – Divisão da área de estudo em nove partes para localização da zona de comunicação privilegiada pelos formatos na apresentação da informação

A área do ecrã utilizada pela interface dos hiperdocumentos é variável, sendo que apenas 13 dos CDs (27.1%) utilizam toda a superfície de visualização, contrariando a tendência verificada na sua grande maioria (35 – 72.9%), onde só é explorada parte da mesma (tabela 5.23). Esta opção, principalmente, em monitores de dimensões reduzidas, pode tornar a aplicação pouco apelativa para os utilizadores.

Área do ecrã utilizada pela interface	Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Área do ecrã	Total	2	16.7	3	25.0	4	33.3	4	33.3	13	27.1
	Parcial	10	83.3	9	75.0	8	66.7	8	66.7	35	72.9
Total	12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	48	100.0	

Tabela 5.23 – Área do ecrã utilizada pela interface dos CDs (n=48), por nível de ensino

Da leitura das frequências por nível de ensino é perceptível que a utilização da área total do ecrã dos 13 CDs regista uma taxa de incidência, ligeiramente, superior no 2º e 3º ciclos, onde ocorre em 4 CDs, decrescendo, no 1º ciclo (3) e no pré-escolar (2). Dos 35 CDs onde se verifica a utilização parcial do ecrã encontram-se repartidos pelo pré-escolar (10), 1º ciclo (9) e, por último, o 2º e 3º ciclos (8).

Quanto à localização dos formatos, apesar da informação estar dispersa por toda a interface, podemos concluir que, globalmente, a zona central, mais concretamente a B2 e B3, é a mais solicitada, por oposição às demais áreas onde se regista um menor fluxo de informação (cf. tabela 5.24). Assim, todos os formatos privilegiam a área de comunicação B2 (imagem estática: 342, texto: 283, imagem animada: 173 e vídeo: 69) seguida, com frequências absolutas aproximadas, da área B3 (imagem estática: 312, texto: 229, imagem animada: 162 e no vídeo: 33). Como zona de comunicação menos utilizada pelos formatos registámos a A3 no texto (182), a C1 na imagem estática (203) e imagem animada (125) e, por último, no vídeo (14) as A1, A2, A3, C1, C2, C3.

Formatos e subformatos utilizados	Nível de ensino	Localização na interface									
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Texto	Pré-escolar	30	48	21	33	49	37	33	37	29	
	1º Ciclo	53	50	45	61	70	54	51	62	53	
	2º Ciclo	31	40	40	29	60	48	29	42	37	
	3º Ciclo	82	84	76	86	104	90	71	74	80	
	Total	196	222	182	209	283	229	184	215	199	
Imagem	Estática	Pré-escolar	51	27	47	51	88	68	41	50	47
		1º Ciclo	47	51	46	52	74	60	46	57	52
		2º Ciclo	60	57	55	58	63	64	43	49	54
		3º Ciclo	73	105	104	94	117	120	73	108	97
		Total	231	240	252	255	342	312	203	264	250
	Animada	Pré-escolar	42	45	40	43	63	49	35	45	40
		1º Ciclo	45	41	41	50	46	50	44	45	45
		2º Ciclo	37	40	37	38	42	40	33	35	35
		3º Ciclo	14	22	23	13	22	23	13	13	14
		Total	138	148	141	144	173	162	125	138	134
Vídeo	Pré-escolar	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
	1º Ciclo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	2º Ciclo	9	8	9	8	13	9	9	9	9	
	3º Ciclo	5	5	5	13	52	24	5	5	5	
	Total	14	14	14	21	69	33	14	14	14	

Tabela 5.24 – Localização na interface do fluxo de informação de cada formato e subformato nas zonas de comunicação privilegiadas nas actividades (n=531), por nível de ensino (f)

Se atentarmos nas frequências absolutas mais elevadas em cada um dos formatos, por nível de ensino, constatámos que seguem a tendência registada pelos valores totais (B2), à excepção da imagem estática no 2º ciclo (64) e 3º ciclo (120), que privilegia a zona B3, e da imagem animada, que regista maior fluxo de informação no 1º ciclo (50) na área B1/B3 e 3º ciclo (23) na área A3/B3.

No intuito de facilitar a percepção integrada do fluxo de informação de cada formato nas diferentes zonas da interface, apresentamos o esquema da figura 5.2.

Atendendo ao fluxo de informação de cada formato pelas zonas de comunicação consideradas, por ordem decrescente de frequência absoluta, temos a seguinte distribuição: texto, B2 (289), B3 (229), A2 (222), C2 (215), B1 (209), C3 (199), A1 (196), C1 (184), A3 (182); imagem estática, B2 (342), B3 (312), C2 (264), B1 (255), A3 (252), C3 (250), A2 (240), A1 (231), C1 (203); imagem animada, B2 (173), B3 (162), A2 (148), B1 (144), A3 (141), A1 e C2 (138), C3 (134), C1 (125); vídeo B2 (69), B3 (33), B1 (21), A1, A2, A3, C1, C2 e C3 (14).

Texto				Imagem estática			
	1	2	3		1	2	3
A	196	222	182	A	231	240	252
B	209	283	229	B	255	342	312
C	184	215	199	C	203	264	250

Imagem animada				Vídeo			
	1	2	3		1	2	3
A	138	148	141	A	14	14	14
B	144	173	162	B	21	69	33
C	125	138	134	C	14	14	14

Figura 5.2 – Localização na interface da área de comunicação privilegiada por cada formato presente nas actividades (n=531) (f)

Apesar dos impulsos perceptivos da visão privilegiarem a zona inferior esquerda de qualquer campo visual (cf. ponto 2.1.1.2), entenda-se neste caso a interface dos documentos, verifica-se, neste estudo, que nessa zona (C1) ocorre, paradoxalmente, um menor fluxo de informação.

Nesta abordagem sobressaíram ainda outros aspectos não evidenciados pelos resultados que pela sua pertinência passámos a referir. Verificámos que os formatos nem sempre mantêm uma localização constante ao longo das actividades propostas no CD, contrariando as orientações de alguns especialistas (Boyle, 1997; Stemler, 1997) que defendem como determinante para o *design* de interfaces a localização dos vários componentes visíveis em cada ecrã e a consistência da sua localização ao longo de todo o hiperdocumento.

A disposição do texto e da imagem surge, com alguma frequência, com uma estrutura idêntica à da de um manual escolar, ou seja, alternando reciprocamente, à esquerda, à direita ou ao centro.

A inclusão de grandes quantidades de texto é normalmente apresentado na modalidade de *scrolling* vertical (Shneiderman, 1992; Rivlin et al., 1990; Preece et al., 1994; Kristof e Satran, 1995; Martin e Eastman, 1996), possibilitando ao utilizador o

acesso e controlo (Preece et al., 1994) do texto que está para além do que é visível, de uma só vez, no ecrã de visualização.

5.2.3.4 Prevalência dos formatos na apresentação da informação

Este tipo de análise revelou-se complexa, por nem sempre ser evidente a prevalência de um formato face aos demais, uma vez que cada um deles tem uma identidade própria e concorre de forma específica na estruturação da mensagem (Lacerda, 1994; Gallego e Alonso, 1995). Nesta medida, tentámos aferir em cada actividade o objectivo essencial que lhe estava subjacente e, em face disso, verificar qual o formato que mais se evidenciava na apresentação da informação.

Na análise da imagem e do som sempre que os subformatos considerados em cada um deles estivessem representados em mais do que uma das três categorias em apreciação (dominante, complementar e redundante) considerámos o formato (subformato) dominante prevalecente sobre as outras duas e o formato (subformato) complementar sobre o redundante, pelo que só foi contabilizado o subformato considerado prevalecente no formato em cada actividade.

Seguidamente iremos analisar como se relacionam os formatos na apresentação da informação em termos do formato dominante (5.2.3.4.1) e do tipo de interacção estabelecida entre os demais formatos e o formato dominante - complementaridade ou redundância (5.2.3.4.2).

5.2.3.4.1 Formato dominante

Dos formatos utilizados na apresentação da informação nas 531 actividades analisadas, a imagem é dominante em 42.6% actividades (imagem estática: 25.8%; imagem animada: 16.8%), seguida do texto (33.9%), do som (20.7%), com destaque para o discurso (17.9%) face aos efeitos sonoros (1.9%) e à música (0.9%), e, por último, do vídeo (2.8%), conforme se constata na tabela 5.25.

Formato dominante	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	18	12.9	47	37.3	34	29.1	81	54.7	180	33.9
Imagem	94	67.1	45	35.7	48	41.0	39	26.3	226	42.6
Estática	61	43.6	24	19.0	23	19.6	29	19.6	137	25.8
Animada	33	23.6	21	16.7	25	21.4	10	6.8	89	16.8
Vídeo	1	0.7	0	0.0	2	1.7	12	8.1	15	2.8
Som	27	19.3	34	27.0	33	28.2	16	10.8	110	20.7
Discurso	24	17.1	26	20.6	30	25.6	15	10.1	95	17.9
Música	1	0.7	3	2.4	1	0.9	0	0.0	5	0.9
Efeitos	2	1.4	5	4.0	2	1.7	1	0.7	10	1.9

Tabela 5.25 – Formato dominante nas actividades (n=531), por nível de ensino

O domínio da imagem mantém-se apenas no pré-escolar (67.1%) e 2º ciclo (41.0%), verificando-se no 1º ciclo (37.3%) e 3º ciclo (54.7%) a prevalência do texto. A preponderância da imagem no pré-escolar resulta do facto de este formato ser ideal para criar ambientes de aprendizagem visualmente atractivos e estimulantes, nomeadamente, para os mais novos e, simultaneamente suprir a ausência de pré-requisitos de leitura e escrita do público alvo a que se destina. No 2º ciclo o domínio da imagem resulta, em parte, do tipo de actividades (jogo) contempladas em alguns CDs e da área curricular de 2 CDs, “*Clube de Inglês I*” e “*Focusing on Children*”, que versam a iniciação à Língua Inglesa onde a imagem é uma forte componente comunicativa. Para a frequência da imagem no 3º ciclo (26.3%) muito contribuiu o CD, “*Índia e a Presença Portuguesa*”, que apresenta a informação assenta numa forte componente icónica (cf. Anexo III).

Não obstante a crescente importância neste tipo de documentos da imagem (imagem 42.6% e vídeo 2.8%) na apresentação da informação, como se reflecte em 45.4% das actividades, a expressão verbal (texto 33.9% e discurso 17.9%) continua a impor-se como a forma dominante de comunicação em 51.8% das actividades. A prevalência da expressão verbal sobre a imagem (em sentido lato) verifica-se em todos os níveis de ensino à excepção do pré-escolar onde se impõe a imagem:

- pré-escolar – expressão verbal 30.0% (texto 12.9% e discurso 17.1%) e imagem 67.8% (imagem 67.1% e vídeo 0.7%);
- 1º ciclo – expressão verbal 57.9% (texto 37.3% e discurso 20.6%) e imagem 35.7% (imagem 35.7%);
- 2º ciclo – expressão verbal 54.7% (texto 29.1% e discurso 25.6%) e imagem 42.7% (imagem 41.0% e vídeo 1.7%);

- 3º ciclo – expressão verbal 64.8% (texto 54.7% e discurso 10.1%) e imagem 34.4% (imagem 26.3% e vídeo 8.1%).

5.2.3.4.2 Formato complementar *versus* redundante

Da interacção estabelecida entre os demais formatos com o formato dominante na apresentação da informação inferimos, essencialmente, uma relação de complementaridade (cf. tabela 5.26), por ordem decrescente de frequência, no som em 65.0% das actividades, nomeadamente pelos efeitos sonoros (40.5%), discurso (37.8%) e música (32.8%). Segue-se a imagem (55.2%), com destaque para a imagem estática (47.1%) face à imagem animada (22.2%), o texto (38.2%) e o vídeo (9.4%).

Formato complementar	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	58	41.4	61	48.4	51	43.6	33	22.3	203	38.2
Imagem	46	32.9	79	62.7	64	54.7	104	70.3	293	55.2
Estática	37	26.4	63	50.0	49	41.9	101	68.2	250	47.1
Animada	44	31.4	38	30.2	22	18.8	14	9.5	118	22.2
Vídeo	0	0.0	3	2.4	9	7.7	38	25.7	50	9.4
Som	105	75.0	80	63.4	64	54.7	96	64.9	345	65.0
Discurso	83	59.3	56	44.4	19	16.2	43	29.1	201	37.8
Música	37	26.4	30	23.8	32	27.4	75	50.7	174	32.8
Efeitos	78	55.7	62	49.2	46	39.3	29	19.6	215	40.5

Tabela 5.26 – Formato complementar nas actividades (n=531), por nível de ensino

O som mantém a prevalência nos três primeiros níveis de ensino (pré-escolar: 75.0%, 1º ciclo: 63.4% e 2º ciclo: 54.7%), de onde se destacam o discurso (59.3%) no pré-escolar e os efeitos sonoros no 1º ciclo (49.2%) e 2º ciclo (39.3%). A imagem, com a mesma frequência que o som no 2º ciclo (54.7%), impõe-se no 3º ciclo (70.3%), muito por força da imagem estática (68.2%).

Ainda da interacção estabelecida entre os demais formatos com o formato dominante inferimos uma relação de redundância (tabela 5.27) embora com pouca expressão, do texto em 4.2% das actividades, seguido do vídeo (1.7%), e, por último, da imagem estática e do discurso (0.5%).

Formato redundante	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	10	7.1	3	2.4	3	2.6	6	4.1	22	4.2
Imagem	0	0.0	1	0.8	1	0.9	1	0.7	3	0.5
Estática	0	0.0	1	0.8	1	0.9	1	0.7	3	0.5
Animada	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Vídeo	0	0.0	0	0.0	1	0.9	8	5.4	9	1.7
Som	1	0.7	0	0.0	1	0.9	1	0.7	3	0.5
Discurso	1	0.7	0	0.0	1	0.9	1	0.7	3	0.5
Música	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Efeitos	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Tabela 5.27 – Formato redundante nas actividades (n=531), por nível de ensino

Da comparação dos valores registados em cada formato, por nível de ensino, verifica-se que o formato texto ocorre com mais frequência como redundante em todos os níveis de ensino (pré-escolar: 7.1%, 2º ciclo: 2.6% e 1º ciclo: 2.4%), à excepção do 3º ciclo onde prevalece o vídeo (5.4%).

De seguida, com base nos dados do gráfico 5.5 e das tabelas 5.25, 5.26 e 5.27, mostramos a ênfase de cada formato na apresentação da informação nas 531 actividades:

- o texto representado em 76.3% actividades, assume-se como dominante em 33.9%, complementar em 38.2% e redundante em 4.2%;
- a imagem presente em 98.3% actividades, é dominante em 42.6%, complementar em 55.2% e redundante em 0.5%. A estática (73.4%) é considerada formato dominante em 25.8%, complementar em 47.1% e redundante em 0.5%. A animada (39.0%), assume-se como dominante em 16.8% e complementar em 22.2%;
- o vídeo identificado em 13.9% actividades é dominante em 2.8%, complementar em 9.4% e redundante em 1.7%.
- o som utilizado em 86.3% actividades, é considerado dominante em 20.7%, complementar em 65.0% e redundante em 0.5%. Se atentarmos nos subformatos temos que: o discurso¹⁴⁹ (59.1%) é considerado dominante em 17.9% actividades, complementar em 37.8% e redundante em 0.5%; a

¹⁴⁹ Convém salientar que o discurso foi ainda identificado em 15 (2.9%) actividades (pré-escolar: 4, 1º ciclo: 2, 3º ciclo: 9) como redundante apesar de não ter sido contabilizado em virtude de ocorrer, juntamente, com outras vertentes do som (música e/ou efeitos sonoros) consideradas em categorias prevalentes, nomeadamente, a dominante e/ou a complementar (cf. ponto 5.2.3.4).

música integrada em 33.7% actividades ocorre como dominante em 0.9% e complementar em 32.8%; os efeitos sonoros (42.4%) são tidos como dominantes em 1.9% e complementares em 40.5%.

Do exposto concluímos que a integração dos formatos na apresentação da informação, designadamente, na relação com o formato dominante, promove, o desenvolvimento de uma relação de complementaridade, determinante, em nosso entender, para a eficácia comunicativa.

5.2.3.5 Ligações

As actividades que incorporam ligações para diferentes unidades de informação proporcionam ao utilizador maior liberdade de navegação na procura de percursos alternativos para a construção do seu próprio conhecimento (Preece et al., 1994; Dias et al., 1998; Carvalho, 1999). Contudo, demasiadas ligações, como já foi referido, podem sobrecarregar e desorientar os utilizadores (Shneiderman, 1992; Ribeiro, 2004), nomeadamente, os mais novos e inexperientes.

Nesta medida não constitui surpresa que as 239 actividades onde foram detectadas ligações registem uma frequência relativa crescente ao longo dos níveis de ensino, pré-escolar (20.0%), 1º ciclo (46.8%), 2º ciclo (54.7%) e 3º ciclo (59.5%), como se constata da tabela 5.28.

Actividades que contêm ligações	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Ligações para outras unidades de informação	28	20.0	59	46.8	64	54.7	88	59.5	239	45.0

Tabela 5.28 – Actividades (n=239) onde foram identificadas ligações para outras unidades de informação, por nível de ensino

Com base na análise das 239 actividades que integram conexões para outras unidades de informação detectámos 640 ligações (tabela 5.29), distribuídas de forma, tendencialmente, crescente pelos níveis de ensino: pré-escolar (40), 1º ciclo (129), 2º ciclo (152) e 3º ciclo (319).

Ligações		Pré-escolar			1º Ciclo			2º Ciclo			3º Ciclo			Total			Destino da ligação	
Destino	Fonte	Texto		Imagem		Texto		Imagem		Texto		Imagem		Texto		Imagem		
		E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A			
Texto		3	1	-	8	18	1	42	20	1	73	38	1	126	77	3	206	
Imagem		2	13		11	23		20	20		62	25		95	81		176	
	Estática	1	8	1	9	10	-	14	17	-	55	18	-	79	53	1	133	
	Animada	1	3	1	2	9	4	6	3	-	7	7	-	16	22	5	43	
Vídeo		-	-	-	3	-	-	-	2	1	27	25	-	30	27	1	58	
Som		3	18		22	43		25	21		31	37		81	119		200	
	Discurso	3	8	1	20	20	3	23	12	4	21	15	-	67	55	8	130	
	Música	-	-	1	-	3	3	-	-	1	-	9	-	-	12	5	17	
	Efeitos	-	8	-	2	8	6	2	3	1	10	13	-	14	32	7	55	
Fonte da ligação		8	28	4	44	68	17	87	57	8	193	125	1	332	278	30		
		40			129			152			319			640				

Tabela 5.29 – Ligações entre os formatos nas actividades (n=239), por nível de ensino (f)

Como fonte da ligação (formatos dispostos no eixo horizontal) registámos apenas o texto (332), com a frequência mais elevada, seguido da imagem estática (278) e da imagem animada (30). A ausência de ligações a partir do vídeo e do som não é surpreendente dado que a sua natureza dinâmica (espacio-temporal) encerra dificuldades técnicas e metodológicas de execução e integração com os *media* estáticos (cf. ponto 3.4.7.1).

Quanto ao destino ao qual as conexões estão ligadas (formatos dispostos no eixo vertical) constatámos a prevalência do texto (206), ao que se segue a imagem estática (133), discurso (130), vídeo (58), efeitos sonoros (55), imagem animada (43) e, por último, a música (17).

As conexões estabelecidas (fonte e destino) mais frequentes ocorrem entre o texto/ texto (126), seguido do texto/ imagem estática (79), imagem estática/ texto (77), texto/ discurso (67), imagem estática/ discurso (55), imagem estática/ imagem estática (53), imagem estática/ efeitos (32), texto/ vídeo (30), imagem estática/ vídeo (27), imagem estática/ imagem animada (22), texto/ imagem animada (16), texto/ efeitos sonoros (14), imagem estática/ música (12), imagem animada/ discurso (8), imagem animada/ efeitos sonoros (7), imagem animada/ imagem animada e imagem animada/ música (5), imagem animada/ texto (3), imagem animada/ imagem estática e imagem animada/ vídeo (1).

Se centrarmos a análise nos formatos que estiveram na origem de um maior número de ligações (fonte), por nível de ensino, verificámos a preponderância da

imagem estática no pré-escolar (28) e 1º ciclo (68) e do texto no 2º ciclo (87) e 3º ciclo (193).

Das conexões estabelecidas (fonte/destino), em cada nível de ensino, destacam-se as ocorridas entre a imagem estática/ imagem estática, imagem estática/ discurso e imagem estática/ efeitos sonoros (8) no pré-escolar, texto/ discurso e imagem estática/ discurso (20) no 1º ciclo, texto/texto no 2º ciclo (42) e no 3º ciclo (73).

Outro aspecto que nos parece pertinente mencionar, apesar de não ter sido considerado nesta investigação por extravasar o seu âmbito, prende-se com o facto de alguns CDs (10 - 20.8%), permitirem ligação à *World Wide Web* (tabela 5.30), onde disponibilizam informação diversificada, suportada por vários formatos, sobretudo como complemento informacional às actividades desenvolvidas, dando desta forma, uma maior liberdade de navegação ao utilizador na procura de novos caminhos tendentes à construção do seu próprio saber. Estes CDs¹⁵⁰ encontram-se repartidos pelos níveis de ensino: pré-escolar, “O Jardim Mágico” e “O Meu Baú dos Brinquedos; 1º ciclo, “O Recreio Mágico 1” e “Portugal à Aventura”; 2º ciclo, “Clube de Inglês I”, “Aprender no Planeta Click” e “Eu Aprendo Ciências da Natureza”; 3º ciclo, “Como as Coisas Funcionam”, “Vem Navegar na História” e “Descobrimientos Portugueses”.

Acesso a fontes de informação externas aos CDs		Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>World Wide Web</i>	Sim	2	16.7	2	16.7	3	25.0	3	25.0	10	20.8
	Não	10	83.3	10	83.3	9	75.0	9	75.0	38	79.2
Total		12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	48	100.0

Tabela 5.30 – CD (n=48) que disponibilizam acesso à *World Wide Web*

A possibilidade de sair de um ambiente restringido e fechado (CD-Rom) para um espaço dinâmico e aberto de exploração da informação, suportada por múltiplos pontos de vista e com possibilidade de acesso a actualizações permanentes dos conteúdos, parece-nos uma opção bastante interessante para a construção do conhecimento, nomeadamente, para os utilizadores de uma faixa etária mais elevada, o que de resto já se verifica em algumas editoras, a propósito dos manuais escolares, que disponibilizam endereços da *World Wide Web* como complemento ou aprofundamento

¹⁵⁰ Os CDs, *O Meu Baú dos Brinquedos*, *Portugal à Aventura* e *Eu Aprendo Ciências da Natureza*, disponibilizam acesso à *World Wide Web*, apesar da ligação não se encontrar activa em 29/07/03.

dos conteúdos curriculares.

5.2.3.6 Controlo do utilizador sobre o som e o vídeo

O utilizador exerce algum tipo de controlo sobre o som em apenas 23 CDs (47.9%), dos quais 9 CDs pertencem ao 3º ciclo, 7 CDs ao 2º ciclo, 4 CDs ao pré-escolar e, por último, com 3 CDs o 1º ciclo (tabela 5.31). A ocorrência das frequências mais elevadas no 2º e 3º ciclos estará relacionada com a maior autonomia e competência a nível informático por parte dos utilizadores pertencentes a este segmento do público alvo.

Controlo dado ao utilizador sobre o som		Pré-escolar (n=12)		1º Ciclo (n=12)		2º Ciclo (n=12)		3º Ciclo (n=12)		Total (n=48)	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Controlo do som	Sim	4	33.3	3	25.0	7	58.3	9	75.0	23	47.9
	Não	8	66.7	9	75.0	5	41.7	3	25.0	25	52.1
Total		12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	48	100.0

Tabela 5.31 – CDs (n=48) que incorporam a opção de controlo do som por parte do utilizador, por nível de ensino

Os comandos de controlo de som acessíveis ao utilizador nestes CDs permitem, basicamente, iniciar, interromper, fazer uma pausa e repetir o som em toda ou em parte da aplicação e ajustar a intensidade.

Os 25 CDs onde o utilizador não exerce qualquer tipo de controlo sobre o som estão distribuídos da seguinte forma pelos níveis de ensino: pré-escolar (8): “O Mundo Mágico de Brinquedópolis”, “Ler, Escutar e Aprender: Igual e Diferente”, “Ler, Escutar e Aprender: Letras Maiúsculas”, “Matemática à Aventura 1: Contar e Ordenar”, “Foguetão 2000”, “50 Puzzles Educativos”, “Cidade Virtual”, “O Planeta das Surpresas”; 1º ciclo (9): “Matemania”, “Castelo Virtual”, “Primeiras Letras”; “Matemática à Aventura 2: Adição e Subtração”, “Uma Aventura no País das Letras”, “Foguetão 2002”, “O Recreio Mágico 1”, “Portugal à Aventura!”, “Aprender a Escrever”; 2º ciclo (5), “Clube de Inglês I”, “Focusing on Children”, “103 Experiências para Descobrir a Ciência”, “Zoo Virtual”, “Eu Aprendo Ciências da Natureza”; 3º ciclo (3): “Como as Coisas Funcionam”, “Índia e a Presença Portuguesa”, “Descobrir a Terra”.

Apesar da maioria destes CDs (15) ter sido editada entre 1995 e 1998, não nos parece haver uma relação causal entre a ausência da opção de controlo de som e o ano de edição, podendo esta estar relacionada com opções técnicas de concepção.

O vídeo, apesar do seu potencial educativo (Pons, 1995; Ferrés, 1996; Bartolomé, 1999), que lhe advém, entre outras características, das potencialidades multimédia intrínsecas, flexibilidade e facilidade de manipulação (Armes, 1999), apenas se encontra representado em 14 CDs, que passamos a explicitar, por nível de ensino: pré-escolar (1): “O Mundo Mágico de Brinquedópolis”; 1º ciclo (1): “Portugal à Aventura”; 2º ciclo (4): “Clube de Inglês I”, “Zoo Virtual”, “Eu Aprendo Ciências da Natureza”, “Ulisses: Uma Viagem Interactiva”; 3º ciclo (8): “Como as Coisas Funcionam”, “O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I”, “O professor Teles Cópia explora... A Terra e o Sistema Solar”, “Vem Navegar na História”, “Descobrimientos Portugueses”, “Eu Aprendo Físico-Químicas”, “Descobrir a Terra”.

Destes CDs, o utilizador apenas exerce o controlo do vídeo em dez CDs (71.4%) (pré-escolar e 1º ciclo: 1CD, 2º ciclo: 3 CDs e 3º ciclo: 5 CDs), conforme consta na tabela 5.32. Nos restantes 4 CDs (28.6%) o utilizador não controla o vídeo, tendo apenas em dois deles (O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I; Descobrir a Terra) a possibilidade de os interromper através de um duplo clique sobre o vídeo.

Controlo dado ao utilizador sobre o vídeo		Pré-escolar (n=1)		1º Ciclo (n=1)		2º Ciclo (n=4)		3º Ciclo (n=8)		Total (n=14)	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Controlo do vídeo	Sim	1	100.0	1	100.0	3	75.0	5	62.5	10	71.4
	Não	0	0.0	0	0.0	1	25.0	3	37.5	4	28.6
Total		1	100.0	1	100.0	4	100.0	8	100.0	14	100.0

Tabela 5.32 – Opção de controlo do vídeo por parte do utilizador nos CDs (n=14) que incorporam este formato, por nível de ensino

Em relação aos mecanismos de controlo de vídeo acessíveis ao utilizador nos 10 CDs detectámos seis tipos de comandos (tabela 5.33) com frequências variáveis, nomeadamente, reproduzir (100.0%), pausa (90.0%), recuar (80.0%), avançar (60.0%), parar (40.0%), ajuste de som (10.0%). Para além destes comandos dois dos CDs (*Como as Coisas Funcionam* e *Vem Navegar na História*) dispõem de uma barra de controlo de tempo, podendo inclusive, a partir dela, avançar e recuar pelas sequências do vídeo.

Comandos de controlo do vídeo	Pré-escolar (n=1)		1º Ciclo (n=1)		2º Ciclo (n=3)		3º Ciclo (n=5)		Total (n=10)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Reproduzir [▶]	1	100.0	1	100.0	3	100.0	5	100.0	10	100.0
Parar [■]	1	100.0	0	0.0	2	66.7	1	20.0	4	40.0
Pausa [⏸]	1	100.0	1	100.0	3	100.0	4	80.0	9	90.0
Recurar [⏮]	1	100.0	0	0.0	2	66.7	5	100.0	8	80.0
Avançar [⏭]	1	100.0	0	0.0	2	66.7	3	60.0	6	60.0
Ajuste de som [🔊]	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	20.0	1	10.0

Tabela 5.33 – Tipo de comandos de controlo do vídeo acessíveis ao utilizador nos CDs (n=10) que incorporam esta opção, por nível de ensino

Segundo alguns autores (Boyle, 1997; Ozer, 1997; Chambel e Guimarães, 2001) esta forma de interacção (manipulação semelhante à de um gravador de vídeo (VCR), com controlos para arranque, paragem e pausa e aceder a ligações como um todo, numa apresentação sequencial) é insuficiente e redutora (cf. ponto 3.3.7.1).

5.2.3.6.1 Características de edição do vídeo

Seguidamente, procedemos à análise de algumas características técnicas de edição de vídeo, nomeadamente a nível do tamanho da janela, da opção de redimensionar o tamanho da janela e da qualidade da imagem, por entendermos determinantes na qualidade da informação veiculada por este formato (tabela 5.34).

Características técnicas de edição do vídeo		Pré-escolar (n=1)		1º Ciclo (n=1)		2º Ciclo (n=4)		3º Ciclo (n=8)		Total (n=14)	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tamanho da janela	Pequena	0	0.0	1	100.0	3	75.0	1	12.5	5	35.7
	Média	1	100.0	0	0.0	0	0.0	7	87.5	8	57.2
	Grande	0	0.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	1	7.1
Opção de redimensionar o tamanho da janela	Sim	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	12.5	1	7.1
	Não	1	100.0	1	100.0	4	100.0	7	87.5	13	92.9
Qualidade da imagem	Boa	0	0.0	0	0.0	2	50.0	7	87.5	9	64.3
	Razoável	1	100.0	1	100.0	1	25.0	1	12.5	4	28.6
	Fraca	0	0.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	1	7.1

Tabela 5.34 – Características técnicas de edição do vídeo nos CDs (n=14) que incorporam este formato, por nível de ensino

Quanto ao tamanho da janela¹⁵¹ do vídeo consideramos como pequena em 5 CDs, média em 8 CDs e grande em apenas 1 CD. No que se refere à possibilidade de aumentar a janela vídeo, apenas encontramos esta opção num CD (*O professor Teles Cópia explora... O Ambiente I*). A qualidade da imagem¹⁵² apresentada classificámo-la como boa em 9 CDs, razoável em 4 CDs e fraca em apenas 1 CD.

Quanto à forma de incorporação do vídeo no documento, detectámos quatro procedimentos (tabela 5.35), referenciados na bibliografia consultada (cf. ponto 3.3.4.2), sendo que os três primeiros visam facilitar a visualização do vídeo integrado sobre o ecrã (Kristof e Satran, 1995; Cooper et al., 1996), suprimindo desta forma dificuldades técnicas de edição do vídeo, relacionadas com as dimensões reduzidas das janelas onde são apresentados os vídeos.

Forma de incorporação do vídeo nos CDs	Pré-escolar (n=1)		1º Ciclo (n=1)		2º Ciclo (n=4)		3º Ciclo (n=8)		Total (n=14)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sobreposição da janela de vídeo sobre uma imagem de fundo	0	0.0	0	0.0	2	50.0	3	37.5	5	35.7
Adaptação da forma da janela de vídeo para a fazer fundir numa imagem maior que lhe servirá de enquadramento	1	100.0	1	100.0	1	25.0	3	37.5	6	42.9
Desenhar o fundo para parecer uma extensão visual do vídeo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	25.0	2	14.3
Ocupa toda a área do ecrã	0	0.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	1	7.1

Tabela 5.35 – Forma de incorporação do vídeo nos CDs (n=14) que integram este formato, por nível de ensino

As opções técnicas identificadas para incorporar o vídeo nos CDs encontram-se representadas da seguinte forma: sobrepor a janela de vídeo sobre uma imagem, ocorre em 5 CDs (35.7%), adaptar a forma da janela de vídeo para a fazer fundir numa imagem maior que lhe servirá de enquadramento, em 6 CDs (42.9%), desenhar o fundo para parecer uma extensão visual do vídeo, em 2 CDs (14.3%), ocupar a área total do ecrã, em apenas um CD (7.1%).

¹⁵¹ Esta análise foi realizada a partir de um ecrã de 15” (polegadas), tendo como indicador a área ocupada pela janela de vídeo. Assim, considerou-se como grande, a área equivalente à totalidade do ecrã; média, a área igual ou superior a ¼ do ecrã; pequena, a área inferior a ¼ do ecrã.

¹⁵² Consideramos a aparência da imagem de vídeo (resolução, cor) e a suavidade de reprodução (número de imagens por segundo – *frame rate*).

Capítulo 6

Conclusão

6. Conclusão

Neste capítulo, o último deste trabalho, apresentamos as conclusões da investigação (6.1) e, com base na revisão da literatura e na investigação realizada fazem-se algumas recomendações para melhorar a qualidade do software educativo multimédia (6.2). Por fim, são expressas algumas sugestões de investigação, decorrentes do trabalho, e que poderão servir de base a investigações futuras (6.3).

6.1 Conclusões do estudo

Como nota prévia, alertamos que as conclusões a seguir apresentadas estão sustentadas nos resultados obtidos na investigação levada a cabo nesta dissertação, sendo, por isso, válidas para a amostra que lhes serviu de base, não podendo ser generalizadas ao conjunto de software educativo multimédia, disponível no mercado nacional. Servirão, contudo, como indicadores de tendências, relativamente aos aspectos tidos neste estudo, no conjunto de aplicações que constituíram a amostra.

Com este estudo pretendeu-se aferir a forma de integração dos diferentes formatos na apresentação da informação nos sistemas multimédia educativos, genericamente, designado como *software* educativo, apesar de esse rotulo nem sempre corresponder, efectivamente, a produtos com valor educativo (Papert, 1997; Fino, 2003; Brandão, 1998).

Da análise dos 48 CDs que constituíram a amostra deste estudo resultaram as seguintes conclusões que passamos a explicitar.

Alguns dos CDs denotavam lacunas na informação disponível ao utilizador/comprador, concretamente a nível da identificação, com incidência em aspectos de índole pedagógica: área de conteúdo (13 CDs), faixa etária (12 CDs) e nível de ensino (31 CDs). Ainda assim, as omissões nestes dois últimos aspectos, não foram impeditivas de identificar o público alvo a que se destinava a maioria dos CDs (45), na medida em que a referência a um deles permitiu inferir o outro. Tal já não foi possível em 3 CDs, classificados no 3º ciclo, por não fazerem alusão a nenhum destes elementos, o que nos parece surpreendente.

Por vezes também se constata que a referência ao público alvo é demasiado abrangente ou só é mencionada a idade mínima do destinatário, evidenciando, sobretudo motivações de *marketing* em detrimento de critérios de natureza pedagógica e científica. A faixa etária deve ser mais restrita, caso contrário o software pode tornar-se desajustado para os mais novos e pouco apelativo para os mais velhos.

No que se refere ao contexto curricular subjacente à concepção dos CDs concluimos que a área de conteúdo é bastante diversificada, o que revela uma pluralidade de domínios e formas de expressão e reflecte, de certa forma, algumas das áreas nucleares de intervenção curricular em cada um dos níveis de ensino. Assim, no pré-escolar prevalecem as áreas de Expressão e Comunicação (8), no 1º ciclo as línguas (6), no 2º ciclo (5) e 3º ciclo (6) as Ciências Físicas e Naturais.

Na base da produção dos CDs estão 15 editoras, apesar de serem referenciadas mais 6 editoras, pelo facto de algumas edições (13) resultarem de traduções de aplicações de editoras estrangeiras, das quais se destaca a editora Dorling Kindersley com 6 CDs. O número de CDs por editora é dissemelhante, sendo contudo evidente a predominância da Porto Editora (47.8%), o que de certa forma traduz a hegemonia desta editora na (re)edição de software educativo no contexto nacional. Convém, no entanto clarificar que as publicações originais da Porto Editora apenas correspondem a 29.1%, sendo o remanescente (18.7%) traduções de edições estrangeiras.

A data de edição abrange um período de 7 anos (1995 a 2001) de onde se destacam os anos de 1997 e 1998 com 22 títulos, o que representa 45.8% do total dos CDs, por oposição aos anos de 1995 e 1996 com apenas dois títulos cada. Esta elevada taxa de incidência de publicações entre 1997 e 1998 está associada a um período de

grande afluência de reedições de publicações estrangeiras. Dos 13 títulos traduzidos, onze (86.4%), o que corresponde a metade dos CDs considerados nesse intervalo temporal, foram editados nesses dois anos (1997: 6 CDs, 1998: 5 CDs) sendo os restantes publicados, um em 1996 e outro em 2001.

Dos formatos presentes na apresentação da informação a imagem prevalece face aos demais formatos no *menu principal* (100.0%), na *ajuda* (79.5%) e nas actividades (98.3%), constituindo-se como excepção o *feedback* ao utilizador, onde o som (93.0%) regista a frequência mais elevada.

Contudo, o texto, a imagem, o vídeo e o som, à excepção no *feedback*, raramente ocorrem de forma isolada mas em interacção com os demais formatos, disponibilizando uma variedade de estímulos sensoriais que apelam a diferentes canais perceptivos na descodificação da informação o que contribui, segundo alguns autores (Moles, 1976: 56; Diéguez, 1978; Martin e Eastman, 1996: 121) para aumentar a inteligibilidade da mensagem e, conseqüentemente, facilitar a apreensão e a retenção da informação (Moderno, 1992), com implicações na aprendizagem (Boyle, 1997).

No menu principal a associação mais frequente verifica-se entre a imagem, texto e o som em 40 CDs, segue-se a imagem e o texto em 5 CDs, a imagem e o som em 2 CDs e, por último, apenas imagem em 1 CD. A prevalência da associação imagem, texto e som mantém-se pelos níveis de ensino, com uma tendência crescente, do pré-escolar (8 CDs) para o 1º ciclo (10 CDs) e 2º e 3º ciclos (11 CDs). Em síntese, a maioria dos CDs, designadamente, os indicados para os mais novos, apresentam menus com ícones (estáticos ou animados) sugestivos das actividades, acompanhados de uma legenda e/ou locução, que indica o nome da actividade, tornando-se activa com a passagem do cursor do rato sobre os ícones.

Na ajuda a informação na maioria dos CDs é veiculada pela imagem e som (22 CDs), seguindo-se as associações texto/ imagem (5 CDs), texto/ imagem/ som (4 CDs) e texto/ som (3 CDs). Nos demais CDs a ajuda é dada apenas pelo texto (4 CDs) e pelo som (1 CD). Por nível de ensino, mantém-se a supremacia da imagem e som, em 8 CDs no 1º ciclo, em 6 CDs no pré-escolar, em 5 CDs no 2º ciclo e em 3 CDs no 3º ciclo.

Nas actividades, à excepção do texto (3) e da imagem (11) em 14 actividades onde ocorrem de forma independente, verifica-se o domínio da associação entre o texto, imagem e som, tal como já ocorrera no *menu principal*, em 55.5% das actividades, cabendo às restantes combinações apenas 44.5%, distribuídos pela associação imagem/

som (19.9%), texto/ imagem/ vídeo/ som (8.5%), texto/ imagem (7.3%), texto/ imagem/ vídeo (3.2%), imagem/ vídeo/ som (1.7%), texto/ vídeo (0.6%) e texto/ som (0.6%). O domínio da combinação entre o texto, imagem e som mantém-se por nível de ensino, situando-se o valor mais elevado no 1º ciclo (77.8%), seguido do pré-escolar (60.0%), 2º ciclo (55.5%) e, por último o 3º ciclo (32.4%).

A informação no *feedback*, ao contrário do que sucede no *menu principal*, *ajuda* e *actividades*, é veiculada em 151 (50.3%) *feedbacks* por apenas um formato, designadamente, pelo som (43.7%) e pelo texto (6.7%). Mesmo assim, o som aparece representado em 24.7% desses *feedbacks* por, pelo menos, dois subformatos (discurso, música, efeitos sonoros).

Em síntese, a utilização conjunta dos formatos promove, à excepção no *feedback* (24.0%), uma forte associação entre a expressão verbal (escrita ou falada) e a imagem (estática, animada ou em movimento), no *menu principal* (97.9%), na *ajuda* (79.5%) e nas *actividades* (87.1%). Apesar da importância da imagem (estática e animada) na apresentação da informação onde é dominante em 42.6% das *actividades*, a expressão verbal (escrita ou falada) continua a impor-se como forma privilegiada de comunicação (51.8%) face à imagem (estática, animada ou em movimento, 45.4%). O domínio da expressão verbal verifica-se em todos os níveis de ensino à excepção do pré-escolar onde se impõe a imagem.

Da interacção estabelecida entre os demais formatos com o formato dominante na apresentação da informação inferimos, essencialmente, uma relação de complementaridade nas *actividades* (som: 65.0%, imagem: 55.2%, texto: 38.2%, vídeo: 9.4%), determinante para a eficácia da comunicação. A relação de redundância, com pouca expressão, ocorre no texto em 4.2% das *actividades*, seguido do vídeo (1.7%) e, por último, da imagem estática e do discurso (0.5%).

A função dos formatos nas *actividades* é diversificada, destacando-se a função informativa no texto (41.2%), vídeo (79.7%) e discurso (45.6%), a função motivadora na imagem estática (27.7%) e animada (30.9%), e a função expressiva na música (87.7%) e nos efeitos sonoros (71.1%). No *feedback*, salvo o vídeo ao não estar representado, em todos os formatos a função de congratulação regista uma frequência superior à função de penalização, o que nos parece adequado como estímulo à aprendizagem.

A interface da maioria dos CDs (35) é inferior à área funcional do ecrã, o que em

monitores pequenos pode tornar-se pouco apelativa. Os formatos encontram-se dispersos pela interface, apesar de se verificar maior incidência na zona central (B2 e B3). Ainda assim, a área de comunicação privilegiada por todos os formatos é a B2 (imagem estática: 342, texto: 283, imagem animada: 173, e vídeo: 69). Por nível de ensino, as frequências mais elevadas em cada formato seguem a tendência registada pelos valores totais (B2), à excepção da imagem estática, no 2º ciclo (64) e 3º ciclo (120), que privilegia a zona B3, e da imagem animada no 1º ciclo (50) e 3º ciclo (23), que regista maior fluxo de informação, respectivamente, na área B1/B3 e A3/B3.

Outro aspecto que releva desta análise prende-se com o facto dos formatos nem sempre manterem uma posição constante ao longo das actividades, contrariando as orientações de especialistas (Boyle, 1997; Stemler, 1997) que defendem que a localização dos vários componentes visíveis no ecrã e a consistência da sua localização, ao longo de todo o hiperdocumento, são aspectos determinantes no *design* da interface.

Algumas actividades (239) permitem percursos alternativos de exploração da informação mediante ligações para diferentes unidades de informação, determinantes para a construção do conhecimento, essencialmente, para os utilizadores mais experientes. Estas encontram-se distribuídas de forma crescente pelos níveis de ensino, pré-escolar (20.0%), 1º ciclo (46.8%), 2º ciclo (54.7%) e 3º ciclo (59.5%). Detectaram-se 640 ligações suportadas como fonte de ligação apenas pelo texto (332) e imagem (308). Das conexões estabelecidas (fonte/ destino) prevalecem as ocorridas entre o texto/ texto (126), seguidas da imagem/ som (119), texto/ imagem (95), texto/ som (81), imagem/ imagem (81), imagem/ texto (80), texto/ vídeo (30), imagem/ vídeo (28).

Por nível de ensino, temos que as ligações ocorridas registam uma tendência crescente ao longo dos mesmos: pré-escolar (40), 1º ciclo (129), 2º ciclo (152) e 3º ciclo (319). Quanto ao formato que esteve na origem de um maior número de ligações (fonte) registámos a imagem no pré-escolar (32) e 1º ciclo (87) e o texto no 2º ciclo (87) e 3º ciclo (193). Das conexões estabelecidas (fonte/ destino) destacam-se as ocorridas entre a imagem/ som, no pré-escolar, (17) e no 1º ciclo (43) e texto/ texto, no 2º ciclo (42) e no 3º ciclo (73).

Alguns dos CDs (10) incorporam apontadores para unidades de informação exteriores aos CDs, suportada pela *World Wide Web*, proporcionando ao utilizador um espaço dinâmico e aberto de partilha de informação.

A integração do som e do vídeo determina, na maioria dos CDs, uma atitude passiva de observação ao invés de proporcionar uma interacção dinâmica mediada pelo domínio de mecanismos de controlo. O som, representado em todos os CDs (48), apenas dispõe mecanismos de controlo acessíveis ao utilizador em 23 CDs que lhe permitem ligar/desligar e ajustar o volume. O vídeo está representado unicamente em 14 CDs (13.9%) dos quais apenas 10 CDs dispõem da opção de controlo de vídeo acessível ao utilizador que lhe permite aceder a ligações integrais, numa apresentação sequencial e interagir com o vídeo de uma forma similar à de um gravador de vídeo convencional.

Em suma, a integração do vídeo e do som ainda está à quem das nossas expectativas e das recomendações emanadas da comunidade científica especializada (Ferrés, 1995; Boyle, 1997; Chambel e Guimarães, 2001) que preconiza uma integração que proporcione uma interacção dinâmica através do domínio dos mecanismos de controlo.

6.2 Recomendações

Depois de analisados os 48 CDs, parece-nos que este trabalho ficaria incompleto se não tecêssemos algumas considerações que possam contribuir para melhorar a qualidade do software educativo multimédia.

Nesse sentido, começaríamos por referir o tipo de informação que deve constar destes produtos para consulta do utilizador/ comprador: uma no verso do CD e/ou na caixa do mesmo com referência aos requisitos técnicos (hardware e software) necessários à sua visualização e exploração (e.g. sistema operativo, memória RAM, placa gráfica, placa de som), ao tipo de software (e.g. jogo), ao público alvo a que se destina (e.g. dos ... aos ... anos), à editora e ao ano de edição, a uma breve descrição do conteúdo e à área curricular para a qual se encontra vocacionado; outra, mais detalhada, deve constar de um pequeno manual com referência, entre outras, ao processo de instalação, funcionamento, estrutura do documento, sugestões de exploração, formas e modalidades de avaliação das aprendizagens.

Seguidamente, apresentamos algumas orientações para o *design* de software educativo multimédia, nomeadamente ao nível do *menu* e ajuda.

O *menu* deve ser, simultaneamente, apelativo e informativo. Nessa medida, designadamente, o vocacionado para os mais novos, deve ser apresentado por ícones

(estáticos e/ou animados) sugestivos das actividades, acompanhados de uma legenda e/ou locução, que indica o nome da actividade, ou seja, o destino da ligação, tornando-se activa com a passagem do cursor do rato sobre os ícones.

A ajuda ao ser um mecanismo que promove a autonomia e orienta o desempenho do utilizador deve estar disponível em todo o documento, em local de fácil acesso ou com activação automática (podendo ser interrompida), para que ele se possa socorrer da informação sempre que entender oportuno. No entanto, ela não deve ser imposta, isto é, não deve ser obrigatória a sua leitura ou audição, porque para o utilizador experiente e conhecedor do software pode ser dispensável e, por conseguinte, tornar-se irritante. Por outro lado, defendemos, especialmente, para os utilizadores mais novos e com menores competências de leitura, que a ajuda seja oral, se possível veiculada por uma personagem, e acompanhada pela execução (a título de exemplo) da actividade que lhe deu origem, fazendo desta forma apelo à percepção visual e auditiva que concorre para uma melhor apreensão e retenção da informação.

Em forma de síntese apresentamos algumas orientações sobre a utilização dos formatos (texto, grafismos, vídeo e som) e da cor na apresentação da informação, que reflectem os dados recolhidos na revisão bibliográfica e com os quais concordamos, bem como, a experiência pessoal como utilizador destes produtos:

Texto

- O texto deve ser limitado ao mínimo necessário e apresentado em pequenos e concisos blocos de informação;
- Usar frases curtas e claras, preferencialmente, na voz activa e na afirmativa;
- Cumprir as regras gramaticais e de pontuação;
- Usar títulos e cabeçalhos para expor as ideias principais e criar a estrutura da informação no ecrã e, simultaneamente, conduzir a atenção do utilizador;
- Evitar a utilização de abreviaturas, siglas e iniciais por poderem dificultar a transmissão da informação (se utilizadas devem ser explicadas);
- Utilizar palavras e ideias concretas por se tornarem mais fáceis de ler e perceber pois permitem a criação da imagem mental no leitor;
- Utilizar vocabulário adequado ao público alvo a que se destina uma vez que palavras desconhecidas tornam-se difíceis de interpretar reduzindo a legibilidade do texto;

- Evitar a utilização de calão, gíria, eufemismos, vocabulário técnico por serem difíceis de compreender e recordar;
- Usar desenhos e ilustrações para complementar e suportar o texto;
- Utilizar os parâmetros tipográficos para conduzir a atenção do utilizador e revelar a estrutura da informação;
- Utilizar um número restrito de tipos, tamanhos e estilos de letra de forma a assegurar a coerência no documento;
- Usar fontes sem serifa para o texto contínuo e com serifa para pequenas porções de texto (e.g. títulos);
- Utilizar com moderação os diferentes tipos de letra pois em excesso podem criar desordem e um efeito visual cansativo (evite usar mais de três fontes diferentes);
- Ter em conta, na definição do tamanho da letra, a idade do utilizador, a fonte seleccionada e o tipo de computador (PC ou Mac). Dependendo do tipo de letra utilizar para o corpo do texto um tamanho entre 12 e 14 pontos, sendo que para os títulos e cabeçalho este deve ser superior em pelo menos dois pontos;
- Usar, simultaneamente, maiúsculas e minúsculas para o texto contínuo;
- Usar um espaçamento constante entre as palavras;
- Usar um espaçamento adequado (e.g. duplo) no texto contínuo para aumentar a legibilidade do texto;
- Separar os parágrafos e/ou nós de informação com uma linha em branco;
- Alinhar o texto contínuo à esquerda, ficando as outras opções para pequenas porções de texto;
- Colocar os grafismos o mais perto possível do respectivo texto;
- Usar janelas de texto para apresentar informação adicional;
- Não usar janelas sobreposta, é preferível janelas do tipo *pop-up* e janelas de substituição;
- Permitir que o utilizador mova as janelas de texto no ecrã;
- Usar hiperligações para mover-se entre tópicos relacionados;
- Realçar as hiperligações através da cor (normalmente vermelho ou azul);
- Usar outra cor para assinalar a hiperligação já consultada;

- Utilizar combinações apropriadas entre a cor do texto/cor do fundo, sendo certo que caracteres pretos sobre fundos brancos ou claros contribuem para aumentar a legibilidade da informação.

Grafismos

- Utilizar a imagem para fomentar a retenção e compreensão dos conteúdos;
- Utilizar a imagem para organizar e economizar espaço no ecrã;
- Usar imagens (e.g. desenho) para eliminar detalhes pouco relevantes e evidenciar a informação relevante;
- Ser coerente na colocação dos grafismos no ecrã ao longo do documento;
- Utilizar diferentes graus de iconicidade da imagem de acordo com os objectivos pretendidos (e.g. elevado grau de iconicidade para transmitir informação descritiva da realidade);
- A imagem deve explicar um conteúdo e não limitar-se a mostrá-lo;
- Usar detalhes ampliados para mostrar um pormenor;
- Colocar junto dos grafismos uma legenda para aumentar a inteligibilidade da mensagem;
- Evitar usar imagens com muitos pormenores numa escala reduzida;
- Usar sequências de imagens para facilitar a compreensão de um processo;
- Evitar o recurso a estereótipos nas imagens por poder dispersar a atenção;

Animação

- Usar a animação para destacar informação relevante e reforçar a atenção;
- Usar a animação para atrair atenção para determinada área do ecrã;
- Usar a animação para demonstrar conceitos (e.g. relacionados com o movimento) difíceis de explicar;
- Usar a animação para a simulação e demonstração de processos físicos difíceis ou perigosos de criar em laboratório;
- Usar a animação para motivar e reforçar aprendizagem;
- O utilizador deve poder interagir com o sistema enquanto a animação decorre;

- A animação deve ser independente ou poder ser interrompida, a menos que faça parte de um processo;
- Permitir que o utilizador manipule os objectos;
- Dar a possibilidade ao utilizador de poder ligar e desligar a animação;
- O utilizador deve poder repetir a animação;
- Usar uma velocidade de pelo menos 16 frames por segundo para que o movimento seja fluido;
- O utilizador deve poder controlar a velocidade da animação.

Vídeo

- Usar o vídeo para demonstrar processos ou o funcionamento de um objecto;
- Usar o vídeo para representar qualquer situação/ objecto que tenha subjacente movimento;
- Usar o vídeo para a simulação de experiências, nomeadamente as que se tornem perigosas em situação real.

Som

- Usar o som com moderação;
- Usar ícones para activar/ desactivar os vários tipos de sons;
- Introduzir um mecanismo para controlar o nível sonoro;
- Usar o som quando a visão do utilizador estiver a ser solicitada para fins específicos ou caso o utilizador tenha de se mover continuamente;
- Usar o som para orientar a navegação e dar instruções, nomeadamente, em interfaces para cegos;
- Usar o som para dar *feedback* de confirmação, de erro ou escolha inválida;
- Usar sons semelhantes para situações equivalentes para garantir a consistência;
- Não usar mais de seis sons diferentes para que sejam facilmente discrimináveis;
- Usar o som para acrescentar um valor expressivo à imagem e não como mero elemento decorativo ou estético;
- A imagem e o som devem estar, perfeitamente, sincronizados;

- Usar o som quando a mensagem é simples e curta;
- Usar sons semelhantes para situações semelhantes para garantir a consistência;
- Não usar sons muito estridentes ou *spots* muito divulgados;
- Usar o som para acrescentar um valor expressivo à imagem e não como mero elemento decorativo;
- Ajustar a velocidade da transmissão verbal ao nível etário do utilizador e à sua familiaridade com o conteúdo;
- Usar a música como um segundo comentário, paralelo às imagens, que reforça e amplia a sua significação;
- Usar a música para estabelecer um lugar e um tempo;
- Usar a música como um elemento de transição entre cenas contrastantes;
- Usar a música para dar ritmo às apresentações;
- Usar a música para identificar personagens e eventos;
- Usar a voz para veicular informação concreta (e.g. explicar uma imagem ou dar directrizes para completar um projecto);
- Usar a voz como substituição de texto quando o espaço do ecrã é limitado;
- Usar a voz quando o utilizador tem fracas competências de literacia informática;
- Usar palavras ou frases simples e curtas no *feedback* e na ajuda prestada ao utilizador;
- Usar a voz para permitir ao utilizador optar por ler ou ouvir;
- Quando a narração for apresentada, simultaneamente, com o texto, o conteúdo veiculado por ambos deve ser igual;
- Usar a voz para direccionar a atenção do utilizador;
- Usar o diálogo quando existirem personagens animadas que conduzem o utilizador pela aplicação;
- Usar o discurso directo quando uma voz ou personagem fala, directamente, com o utilizador;
- Usar o som com moderação.

Cor

- Usar a cor com moderação e de forma cuidada e apenas quando for

determinante para aumentar a eficácia da informação. A visibilidade das cores diminui à medida que se associam;

- Evitar o recurso a mais de sete cores em todo o documento (não considerando as imagens realísticas);
- Usar como limite máximo quatro cores em ecrãs em que predomine o texto;
- Usar cores macias e neutras (e.g. pastel e cinza) para o fundo que não interfiram com os elementos da interface;
- Fazer com que os elementos do ecrã tenham contraste evidente com os respectivos fundos e/ou objectos contíguos;
- Permitir ao utilizador alterar a paleta de cores (a preferência da cor é bastante subjectiva) de uma forma fácil e intuitiva;
- Usar a cor para a codificação e estruturação da informação para realçar o seu conteúdo e direccionar a atenção do utilizador;
- Escolher cores brilhantes e saturadas para a informação mais importante, nomeadamente, para utilizadores mais novos;
- Utilizar um esquema de cor familiar e consistente em toda a aplicação;
- Usar cores semelhantes para agrupar itens com significados semelhantes;
- Usar cores contrastantes para diferenciar e separar informação que, apesar da proximidade física, é distinta;
- Usar cores complementares para representar conceitos opostos;
- Usar cores quentes para significar uma acção ou um pedido de resposta ou destacar informação;
- Usar cores frias para indicar informação do fundo;
- Evitar utilizar a cor como único elemento de discriminação.

6.3 Sugestões de investigação

Ao longo do estudo foram-nos surgindo questões que entendemos ter pertinência para futuras investigações.

Dada a diversidade de funções da linguagem identificadas nos diferentes formatos na apresentação da informação, nomeadamente nos CDs referenciados para o ensino pré-escolar e 1º ciclo parece-nos pertinente fazer um levantamento mais alargado dessas funções atendendo aos diferentes tipos de actividades.

Um outro estudo poderia também incidir sobre se existe uma relação entre o tipo de actividades e os formatos escolhidos.

Uma das vertentes determinantes no *design* de interfaces está relacionada com a localização dos vários componentes visíveis em cada ecrã e sua consistência ao longo do hiperdocumento. Neste sentido entendemos ser importante aferir a melhor localização da informação multimodal, atendendo individualmente a cada formato que a veicula, afim de se potenciar as diferentes linguagens e dar um contributo para a normalização e organização do espaço do ecrã.

Um outro estudo a ser realizado prende-se com as preferências dos utilizadores perante actividades que disponibilizam informação redundante em diferentes formatos tais como texto e som e texto e vídeo.

Para além do presente estudo, direccionado para a análise do software educativo multimédia em CD-ROM, parece-nos pertinente, extrapolar este âmbito de análise, de ambiente restrito e fechado, para um espaço dinâmico e aberto de partilha de informação, a *World Wide Web*. Esta é uma realidade que está a ser explorada por algumas editoras, nomeadamente, como complemento informacional aos manuais escolares, aos CDs e aos DVDs.

Referências Bibliográficas

Referências bibliográficas

- Allen, B. S. e Eckols, S. L. (1997). *Handbook of Usability Principles*. Centre for Learning, Instruction & Performance Technologies San Diego State University.
- Alonso, M. e Matilla, L. (1990). *Imágenes en acción*. Madrid: Akal ediciones.
- Almeida, L. S. e Freire, T. (2000). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Alvarenga, A. V. G. (1993). *A imagem fixa – Estudo das suas variáveis visuais*. Trabalho síntese realizado no âmbito de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Braga: Universidade do Minho.
- Aparici, R. e García-Matilla, A. (1998). *Lectura de imágenes*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Aparici, R. (1996). El Documento Integrado. In Roberto Aparici (coord.) – *La Revolución de los Medios Audiovisuales. Educación y Nuevas Tecnologías*. Madrid: Ediciones de la Torre, 373-387.
- Apple Computer (1995). *Macintosh User Interface Guidelines*. New York: Addison-Wesley.
- Armes, R. (1999). *On Video. O Significado do Vídeo nos Meios de Comunicação*. São Paulo: Summus Editorial.
- Arnheim, R. (1991). *Arte e Percepção Visual – Uma Psicologia da Visão Criadora*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.
- Ary, D.; Jacobs, L. e Razavieh, A. (1987). *Introducción a la Investigación Pedagógica*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Aumont, J. (1992). *La imagen*. Barcelona: Ediciones Piados Ibérica.

- Berrocoso, J. (2001). La Imagen. Cáceres: Facultad de Formación del Profesorado. Disponível em 14 de Agosto de 2004 na World Wide Web, http://www.unex.es/didactica/Tecnologia_Educativa/PDF/Imagen.pdf
- Bagui, S. (1998). Reasons for Increased Learning Using Multimedia. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7 (1), 3-18.
- Bartolomé, A. (1999). *Nuevas tecnologías en la aula. Guía de supervivencia*. Graó: Universidad de Barcelona.
- Boyle, T. (1997). *Design for Multimedia Learning*. London: Prentice Hall.
- Brandão, E. J. R. (1998). Repensando Modelos de Avaliação de Software Educacional. *3º Simpósio de Investigação e desenvolvimento de software educativo*. Disponível em 27 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes.htm>
- Brenda, K. (1999). *Effective Use of Audio Media in Multimedia Presentations*. Middle Tennessee State University. Disponível em 23 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://www.mtsu.edu/~itconf/proceed99/kerr.html>
- Brookfield, K. (1993). *A Escrita*. In Enciclopédia Visual. Lisboa: Editorial Verbo.
- Calado, I. (1993). Algumas Intenções Associadas à Imagem Pedagógica. *Revista Portuguesa de Educação*, 6 (3), 103-111.
- Carvalho, A. A. A. (1999). *Os Hipermédia em Contexto Educativo. Aplicação e validação da teoria da flexibilidade cognitiva*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Carvalho, A. A. A. (2001a). Princípios para a Elaboração de Documentos Hipermédia. In Paulo Dias e Cândido Varela de Freitas (orgs), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Desafios'2001/Challenges'2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, 499-520.
- Carvalho, A. A. A. (2001b). Foguetão 2000, Foguetão 2001 e Foguetão 2002: uma análise da tríade. In Bento Silva e Leandro de Almeida (orgs), *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Centro de Estudos de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 295-308.
- Carvalho, A.; Santos, M. e Sousa, A. (2001c). *Guidelines: how to write guidelines*. Projecto Pedactice. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação.
- Carvalho, A. A. A. (2002). Multimédia: um conceito em evolução. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), 245-268.
- Casas, S. M. (1987). *Didáctica del Vídeo*. Barcelona: Editorial Alta Fulla.
- Chambel, T. e Guimarães, N. (2001). *Learning With Video in Hypermedia*. Lisboa: Departamento de Informática, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Disponível em 23 de Março de 2003 na World Wide Web, <http://www.di.fc.ul.pt/tech-reports/01-16.pdf>
- Chan, D. (1997). "Typing", *Golden section*. Disponível em 7 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://goldensection.com/perspectives/pillars/970424-type.html>

- Chaves, J. H.; Lima, M. I. e Vasconcelos, M. F. (1993). A imagem – Da Publicidade ao Ensino. *Revista Portuguesa de Educação*, 6 (3), 103-111.
- Cloutier, J. (1975). *A Era de Emeresc ou a Comunicação Áudio-Scripto-Visual na Hora dos Self-media*. Lisboa: Instituto de Tecnologia Educativa.
- Cohen, L. e Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Traduzido por Agudo López. Madrid: Editorial La Muralla.
- Collins, J.; Hammond, M. e Wellington, J. (1997). *Teaching and Learning With Multimedia*. London: Routledge.
- Comer, G. P. e Geissler, C. (1998). *A Methodology for Software Evaluation*. Society for Information Technology.
- Cooper, B.; Schlachter, S. e Watson, J. (1996). *Multimedia*. O guia completo para os CD-ROM, a Internet, a World Wide Web, a realidade virtual, os jogos 3D e as auto-estradas da informação. Lisboa: Público Comunicação Social.
- Costa, F. A. (1999). Contributos para um Modelo de Avaliação de Produtos Multimédia Centrado na Participação dos Professores. *1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa*. Aveiro.
- Cruz, E. (1999). *Os Elementos Scripto no Website*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Daniels, L. (1995). Audio-Vision: Audio-Visual Interaction in Desktop Multimedia. *Annual Conference of the International Visual Literacy Association*, Tempe, Arizona.
- Depover, C.; Giardina, M. e Marton P. (1998). *Les environnements d'apprentissage multimédia*. Paris: Editions L'Harmattan.
- Dias, P.; Gomes, M. J. e Correia, A. (1998). *Hipermédia e Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.
- Diciopédia 2001: o Poder do Conhecimento (2000). Porto: Porto editora multimédia
- Diéguez, J. L. R. (1978). *Las Funciones de la Imagen en la Enseñanza*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Diéguez, J. L. R. (1995). Los lenguajes en los medios: lenguaje verbal y lenguaje icónica. In Diéguez, J. L. R. e Barrio O. S. (coords.) – *Tecnología Educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Editorial Marfil, 93-112.
- Doermann, D. S. e Furuta, R. (1993). *Image Based Typographic: Analysis of Documents*. In Proceedings of the Second International Conference Texas: Department of computer Science.
- Dondis, D. A. (1997). *Sintaxe da Linguagem Visual*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora.
- Eco, H. (1970). Sémiologie des Messages Visuels. *Communications*, 15, 11-55.
- Eysenck, M. W. e Keane, M. T. (1994). *Psicologia Cognitiva – Um Manual Introductório*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Escarpit, D. (1976). A imagem e a Criança. In Thibault-Laulan, A. M. – *Imagem e Comunicação*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 75-106.

- Feldman, S. (1997). *La composición de la imagen en movimiento*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Fernandes, J. S. (1995). *O Design de Ecrãs em Software Educativo: Uma Proposta de Instrumentos de Trabalho para Professores*. Mestrado em Educação na Especialidade de Tecnologia educativa. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Fernandes, J. S. e Machado, A. B. (1996). Algumas considerações sobre o design de ecrãs em Software Educativo. *I Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*. Costa da Caparica. Disponível em 2 de Fevereiro de 2004 na World Wide Web, <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/03.htm>
- Ferreira, O. e Júnior, P. (1986). *Recursos Audiovisuais no Processo Ensino-Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Ferreira, P. T. (1979). *Diaporama: desafio à criatividade*. Lisboa. Plátano Editora.
- Ferrés, J. (1996). *Vídeo y educación*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Fidalgo, A. (1998). *A Letra: Comunicação e Expressão*. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- Fino, C. N. (1998). Um Software educativo que suporte uma construção de conhecimento em interação (com pares e professor). *Actas do 3º Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*. Évora: Universidade de Évora. Disponível em 23 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/CarlosFino.htm>
- Fino, C. N. (2003). *Avaliar Software “Educativo”*. Madeira: Universidade da Madeira.
- Fontes, C. (2002a). *Tipos de Software Educativo*. Navegando na Educação. Disponível em 3 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://educar.no.sapo.pt/ciber2.htm>
- Fontes, C. (2002b). *Teorias de Aprendizagem e Software Educativo*. Navegando na Educação. Disponível em 23 de Julho de 2004 na World Wide Web, <http://educar.no.sapo.pt/teorias.htm>
- Forsyth, I. (1998). *Teaching and Learning Materials and the Internet*. London: British Library.
- Fox, D. J. (1987). *El Proceso de Investigación en Educación*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Freeman, M. (1993). *Grande Manual da Fotografia*. Lisboa: Dinalivro.
- Gallego, D. J. e Alonso, C. M. (1995). Sistemas Multimedia. In J. L. R. Diéguez e O. S. Barrio (coords.) – *Tecnología Educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Editorial Marfil, 165-186.
- Gibbs, S. (1992). Video Nodes and Video Webs: Uses of Video in Hypermedia, *Proceedings of the Fourth ACM Conference on Hypertext*, Keynote Speaker. Disponível em 13 de Fevereiro de 1999 na World Wide Web, <http://www.cms.dmu.ac.uk/General/hci/hcibib/HTML/HYPER/ECHT/Gibb92a.html>
- Giacomantonio, M. (1981). *O Ensino Através dos Audiovisuais*. São Paulo: Summus, Ed. da Universidade de São Paulo.

- Gómez, J. I. A. (1993). *Comunicación audiovisual en una enseñanza renovada. Propuestas desde los medios*. Huelva: Grupo Pedagógico Andaluz “Prensa y Education”.
- Gomes, M. C. A. e Duarte, M. J. (1994). Os Modelos Educativos e a Concepção de Programas Educativos. *Actas do II Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação*, Lisboa, vol. 2, 247-252.
- Gonzalez, J. J. M. (1994). *Radio Educativa*. Salamanca: Librería Cervantes.
- Guerra, M. A. S. (1984). *Imagen y Educacion*. Madrid: Ediciones Anaya.
- Guerrero, N. B. (2004). *Proyectos Multimedia. Imagen, Sonido y Vídeo*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.
- Halvorson, M. e Young, M. (2000). *Running Office 2000 Professional*. Portugal. Editora McGraw-Hill.
- Henriques, A. C. (2002). *Jogar e Compreender*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Herrero, I. M. (1997). *La Radio en el Aula. Posibilidades para Comunicar de Forma Creativa*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Hjelsvold, R. e Vdaygiri, S. (2001). *Web-based Personalization and Management of Interactive Video*. Disponível em 18 de Outubro de 2004 na World Wide Web, <http://www10.org/cdrom/papers/405/>
- Horton, W. (1990). Visual Rhetoric for online Documents. *IEEE Transactions on Professional Communications*, 33 (3), 108-114
- Horton, W. (1994). *The icon book: visual symbols for computer systems and documentation*. New York: John Wiley & Sons.
- Ibáñez, J. J. F. (1986). *Didáctica da Imagen: Educación de la Sensibilidad Visual*. Deusto: I.C.E.
- Jones, M. G. (1993). *Guidelines for Screen Design and User Interface Design in Computer based Learning Environments*. Tese de Doutoramento em Educação. Georgia, USA: University of Georgia.
- Kahn, P.; Launhardt, J.; Lenk, K. e Peters, R. (1990). Design of Hypermedia Publications: Issues and Solutions. In Richard Furuta (ed.). *Proceedings of the International Conference on Electronic Publishing, Document Manipulation, and Typography (EP90)*. Cambridge: Cambridge University Press, 107-124.
- Kandinsky, W. (1996). *Ponto, Linha, Plano*. Lisboa: Edições 70.
- Kristof, R. e Satran, A. (1995). *Interactivity by Design: Creating e Communicating With New Media*. Indianapolis: Adobe Press.
- Lacerda, T. M. B. (1994). *Apresentação do Texto em Documentos Educativos: Influência da Posição das Janelas de Texto no Espaço da Imagem - Écran Hipermédia no Acesso e Retenção da Informação*. Dissertação de Mestrado em Educação na Especialidade de Informática no Ensino. Braga: Instituto de Educação, Universidade do Minho.

- Lacerda, T. e Machado, A. B. (1996). *Concepção de Interfaces para Documentos Educativos Hipermedia*. Comunicação apresentada no Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo, na Costa da Caparica.
- Lai, Shu-ling (2000). Influence of audio-visual presentations on learning abstract concepts. *International Journal of Instructional Media*, 27(2), 199-206.
- Lévy, P. (1994). *As Tecnologias da Inteligência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lévy, P. (1997). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lewis, C. (1998). *Explorar os multimédia*. Itália: Livraria Civilização Editora.
- Liestøl, G. (1994). Aesthetic and Rhetorical Aspects of Linking Video in Hypermedia. *Proceedings of Hypertext' 94*, ACM, 217-223.
- Lopes, I. M. C. C. A. (1991). *A Imagem na Comunicação Pedagógica: estudo exploratório numa população de ensino secundário*. Dissertação de Mestrado. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.
- Marcelino, M. I. B. (2000). *Da Palavra à Imagem*. Porto: Edições Asa.
- Marchionini, G. (1991). *Psychological Dimensions of User- Computer Interfaces*. Eric Clearinghouse on Information Resources Syracuse NY. Disponível em 27 de Março de 2002 na World Wide Web, http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed33/203.html
- Marcus, A. (1992). *Graphic design for electronic documents and user interfaces*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Marques, M. (1999). *Modelos Pedagógicos Actuais*. Lisboa: Plátano Editora.
- Martin, A. e Eastman, D. (1996). *The User Interface - Design Book for the Applications Programmer*. New York: John Wiley & Sons.
- Martin, J. (1992). *Hiperdocumentos e como criá-los*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Merchán, M. e Porras, M. M. (1994). *Nuevas Tecnologías para la Enseñanza*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- McFarland, R. D. (1995). Ten Design Points for the Human Interface to Instructional Multimedia. *Technological Horizons in Education Journal*, 22 (7), 67-69.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica - Gabinete para a expansão e Desenvolvimento da Educação Pré-Escolar.
- Moderno, A. (1992). *A Comunicação Audiovisual no Processo Didáctico. No Ensino e na Formação Profissional*. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.
- Moles, A. (1976). Em Busca de uma Teoria Ecológica da Imagem? In Thibault-Laulan, A. M. – *Imagem e comunicação*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 49-74.
- Moles, A. (1990). *Arte e Computador*. Porto: Edições Afrontamento.
- Moles, A. (1991). *La Imagen. Comunicación Funcional*. México: Editorial Trillas.

- Monet, D. (1996). *O multimédia*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Najjar, L. J. (1990). *Using color effectively* (or Peacocks can't fly). Disponível em 9 de Dezembro de 1999 na World Wide Web, <http://mime1.gtri.gatech.edu/mime/papers/colorTR.html>
- Negroponte, N. (1996). *Ser Digital*. Lisboa: Editorial Caminho.
- Nielsen, J. (1990). *Hypertext and Hypermedia*. Boston: Academic Press.
- Nielsen, J. (1995). *Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond*. Boston: AP Professional.
- Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability – The Practice of Simplicity*. Indianapolis: New Riders.
- Orr, K.L.; Golas, K.C. e Yao, K. (1994). Storyboard Development for Interactive Multimedia Training. *Journal of Interactive Instruction Development*. Winter, 18-31
- Papert, S. (1997). *A Família em Rede: Ultrapassando a Barreira Digital entre Gerações*. Lisboa: Relógio D' Água Editores.
- Piaget, J. (1984). *Psicologia e Epistemologia. Para uma teoria do conhecimento*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Pons, J. P. (1995). El Vídeo: Usos Didácticos Fundamentales. In Diéguez, J. L. R. e Barrio O. S. (coords.) *Tecnología Educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Editorial Marfil, 233-249.
- Pouts-Lajus, S. e Riché-Magnier, M. (1998). *A Escola na Era da Internet. Os Desafios do Multimédia na Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S. e Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Workingham: Addison-Wesley Publishing.
- Reeves, T. (1993). Research support for interactive multimedia: existing foundations and new directions. In C. Latchem, J. Williamson e L. Henderson-Lancett (eds.), *Interactive Multimedia*. London: Kogan, 79-96.
- Ribeiro, N. (2004). *Multimédia e Tecnologias Interactivas*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Reilly, A. (1999). Reading and Listening: Issues in the Use of Displayed Text and Recorded Speech in Educational Multimedia. In Betty Collis e Ron Oliver (eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 99: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia e Telecommunications*. Charlottesville: AACE, 798-803.
- Ridgway, N. e Roure, D. (2001). *RTSP+FOHM: Applying Open Hypermedia and Temporal Linking to Audio Streams*. University of Southampton. Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag, vol. 8. Disponível em 28 de Julho de 2003 na World Wide Web, <http://www.cms.livjm.ac.uk/pgnet2001/papers/NRidgway.pdf>

- Rivera, M. J. (1996). El Mensaje Radiofónica: El Uso de la Radio en la Escuela. In Roberto Aparici (coord.) *La Revolución de los Medios Audiovisuales. Educación y Nuevas Tecnologías*. Madrid: Ediciones de la Torre, 285-301.
- Rivlin, C., Lewis, R. e Cooper, R. D. (1990). *Guidelines for Screen Design*. Cambridge: Blackwell Scientific Publications.
- Rocha, F. (1988) *Correntes pedagógicas contemporâneas*. Aveiro: Livraria Estante Editora.
- Ruiz, A. C. (1992). *Tecnologías Audiovisuales y Educación*. Madrid: Ediciones Akal.
- Santos, G. L. (1998). A integração de princípios de Comunicação Visual e de Psicologia Cognitiva na concepção de um software educativo para apoio à construção de representações acerca de questões ambientais junto a crianças em fase de início de escolarização. *III Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*. Évora: Universidade de Évora. Disponível em 2 de Setembro de 2004 na World Wide Web, <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/Portugal.html>
- Santos, M. (2003). *Orientações para o Design da Interface de Software Educativo multimédia*. Tese de Doutoramento. Salamanca: Universidade de Salamanca.
- Sawhney, N.; Balcom, D. e Smith, I. (1996a). *HyperCafe: Narrative and Aesthetic Properties of Hypervídeo*. Disponível em 28 de Dezembro de 2004 na World Wide Web, <http://www.cs.unc.edu/~barman/HT96/P24/HyperCafe.html>
- Sawhney, N. (1996b). *Authoring and Navigating Video in Space and Time. A Framework and Approach towards Hypervídeo*. Disponível em 28 de Dezembro de 2004 na World Wide Web, http://www.lcc.gatech.edu/gallery/hypercafe/Nick_Project96/hypervideo.html
- Shneiderman, B. (1989). Reflections on Authoring, Editing, and Managing Hypertext. In E. Barrett (ed.), *The Society of Text: Hypertext, Hypermedia, and the Social Construction of Information*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 115-131.
- Shneiderman, B. (1992). *Designing the User Interface: Strategies of Effective Human-Computer Interaction*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Silva, B. D. (1998). *Educação e comunicação. Uma análise das implicações da utilização do discurso audiovisual no contexto pedagógico*. Braga. Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Silva, V. M. A. (1988). *Teoria da Literatura*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Squires, D. e McDougall, A. (1997). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Susan, E. e Janet, E. (1986). *Interactive Video for Special Education*. Disponível em 28 de Dezembro de 2004 na World Wide Web, http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed287260.html
- Stemler, L. K. (1997). Educational Characteristics of Multimedia: A Literature Review. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 6 (3/4), 339-359.

- Swan, K.; Reilly, W. J. e Nagel, C. (1996). Exploring the Role of Video in Learning from Hypermedia. In Patricia Carlson e Fillia Makedon (eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 96: World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*. Charlottesville: AACE, 1102.
- Szabo, M. e Kanuka, H. (1998). Effects of Violating Screen Design Principles of Balance, Unity, and Focus on Recall Learning, Study Time, and Completion Rates. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8 (1), 23-42.
- Taddei, N. S. J. (1981). *Educar com a Imagem*. São Paulo: Edições Loyola, vol. I e II.
- Thibault-Laulan, A. M. (1976). Imagem e Comunicação. In Thibault-Laulan, A.M. – *Imagem e Comunicação*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 17-47.
- Thompson, A. D.; Simonson, M. R. e Hargrave, C. P. (1992). *Educational Technology: A Review of the Research*. Washington D. C: Association for Educational Communications and Technology.
- Vieira, A. J. C. (1997). *Os Botões como Mecanismo de Interação em Aplicações Multimédia*. Dissertação de Mestrado em Educação na Especialidade de Informática no Ensino. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Vilasaló, J. M. P. (1992). *Como Desenhar*. Lisboa: Editorial Presença.
- Vilasaló, J. M. P. (1992a). *Como Pintar a Óleo*. Lisboa: Editorial Presença.
- Vilasaló, J. M. P. (1994). *A Perspectiva na Arte*. Lisboa: Editorial Presença.
- Villafañe, J. (1998). *Introducción a la teoría de la imagen*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Wilkinson, P. (1990). *Povos Primitivos*. In Enciclopédia Visual. Lisboa: Editorial Verbo.
- Wodaski, R. (1996). *Absolute Beginner's Guide to Virtual Reality*. Macmillan Computer Pub.
- Wright, P. e Lickorish, A. (1988). Colour cues as location aids in lengthy texts on screen and paper. *Behaviour and information Technology*, 7, (1), 11-30.
- Zunzunegui, S. (1995). *Pensar la imagen*. Madrid: Ediciones Cátedra.

Anexos

Codificação dos elementos dos itens analisados

Itens de análise	Identificadores
Formatos utilizados na apresentação da informação	T Texto I Imagem E – Estática A – Animada V Vídeo S Som D – Discurso M – Música E – Efeitos
• Texto	T1 Função informativa ou referencial T2 Função fática T3 Função apelativa T4 Função expressiva ou emotiva T5 Função poética T6 Função metalinguística T7 Função indagadora T8 Função narrativa T9 Função ortográfica T10 Função sintáctica T11 Função de identificação/ associação T12 Função aritmética T13 Função de seriação Ta Função de congratulação Tb Função de penalização
Funções • Imagem (estática e animada)	I1 Função motivadora I2 Função vicarial I3 Função catalisadora de experiências I4 Função informativa I5 Função explicativa I6 Função redundante I7 Função estética I8 Função de identificação/associação I9 Função de classificação I10 Função de seriação I11 Função espacial I12 Função aritmética I13 Função plástica I14 Função narrativa Ia Função de congratulação Ib Função de penalização
• Vídeo	V1 Função informativa V2 Função motivadora V3 Função expressiva V4 Função investigativa V5 Função narrativa V6 Função lúdica Va Função de congratulação Vb Função de penalização

• Som	Discurso	SD1 Função informativa ou referencial SD2 Função fática SD3 Função apelativa SD4 Função expressiva ou emotiva SD5 Função poética SD6 Função metalinguística SD7 Função indagadora SD8 Função narrativa SD9 Função fonética/ vocal SD10 Função de identificação/ associação SD11 Função aritmética SD12 Função de seriação SDa Função de congratulação SDb Função de penalização																
	Música	SM1 Função expressiva SM2 Função descritiva SM3 Função ambiental SM4 Função reflexiva SMa Função de congratulação S Mb Função de penalização																
	Efeitos	SE1 Função narrativa SE2 Função expressiva SE3 Função ambiental SE4 Função de identificação/ associação SEa Função de congratulação SEb Função de penalização																
Localização dos formatos na interface	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">A1</td> <td style="text-align: center;">A2</td> <td style="text-align: center;">A3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">B1</td> <td style="text-align: center;">B2</td> <td style="text-align: center;">B3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">C1</td> <td style="text-align: center;">C2</td> <td style="text-align: center;">C3</td> </tr> </table>			1	2	3	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3	C	C1	C2	C3
	1	2	3															
A	A1	A2	A3															
B	B1	B2	B3															
C	C1	C2	C3															
Prevalência do formato na apresentação da informação	FD Dominante FC Complementar FR Redundante																	

Descrição sucinta do Software educativo multimédia considerado na amostra

Identificação	Descrição geral
<p>01. 101 Jogos Educativos para Descobrir o Mundo</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> EME Interactive, 1996 <i>Faixa etária:</i> 3/ 5 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>Propõe 101 jogos educativos que apelam à criatividade e inteligência das crianças na aprendizagem dos números, formas, cores e letras. A partir de uma interface simples, as crianças conseguem progredir, de forma autónoma, ao longo de dezenas de ecrãs e outros tantos desafios: jogos de encaixe simples, puzzles divertidos e labirintos.</p>
<p>02. O Jardim Mágico 2</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Conhecimento do Mundo] <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2002 <i>Faixa etária:</i> 3/ 6 anos <i>Nível de ensino:</i> Pré-escolar</p>	<p>Concebido para crianças em idade pré-escolar, estimula o desenvolvimento de diversas capacidades, mediante uma abordagem lúdica e interactiva, despertando-os para a aprendizagem.</p>
<p>03. O Meu Baú dos Brinquedos</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> Instituto de Inovação Educacional, 1999 <i>Faixa etária:</i> a partir dos 3 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>É um jogo educativo, destinado a crianças em idade pré-escolar, que proporciona uma aprendizagem fácil e divertida. Tem como objectivo estimular a memória e o raciocínio, com base na abordagem de conceitos como: números, cores, formas, etc.</p>
<p>04. O Mundo Mágico de Brinquedópolis</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> Planeta de Agostini, 1998 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 3/ 6 anos <i>Nível de ensino:</i> Pré-escolar</p>	<p>Através da abordagem lúdica, interactiva e animada dos conceitos, visa estimular a capacidade de atenção, concentração, observação e memória visual e auditiva. A exploração das actividades promove a aprendizagem de conceitos matemáticos simples, o contacto com a leitura e escrita e a expressão plástica e musical.</p>
<p>05. Pingu – Uma fabulosa caixa de jogos</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> Planeta de Agostini, 1998 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 3/ 6 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>Concebido para crianças em idade pré-escolar, visa desenvolver capacidades psico-motoras, a nível da atenção, concentração, coordenação óculo-manual e memória visual e auditiva. A exploração das actividades, assente numa forte componente lúdica e interactiva, promove a aprendizagem de conceitos: números, cores, letras, formas geométricas e sons.</p>
<p>06. Ler, Escutar e Aprender – Igual e Diferente</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> IOANA Software, 1995 <i>Faixa etária:</i> 3/ 7 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>Apoiado numa interface simples e com uma abordagem interactiva, lúdica e animada dos conceitos, visa estimular a capacidade de observação, concentração e memória visual e auditiva. A exploração das actividades desenvolve na criança capacidades intelectuais e competências básicas de iniciação à leitura e à escrita.</p>
<p>07. Ler, Escutar e Aprender – Letras Maiúsculas</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> IOANA Software, 1995 <i>Faixa etária:</i> 3/ 7 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>Através de uma interface simples e com uma abordagem interactiva e animada dos conceitos, visa estimular competências básicas para o domínio da língua materna. A exploração das actividades permite a aprendizagem das letras, observando-as, ouvindo-as e identificando-as criando as bases para a leitura e escrita.</p>
<p>08. Matemática à Aventura 1 – Contar e Ordenar</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> Matemática <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 4/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-Escolar]</p>	<p>É composto por um conjunto de jogos que envolvem os mais novos, de forma simples e eficaz, no universo dos conceitos matemáticos básicos: identificar padrões, completar sequências de números. A exploração das actividades dos vários jogos didácticos promove a aprendizagem dos conteúdos, numa atmosfera lúdica.</p>
<p>09. Foguetão 2000</p> <p><i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 <i>Faixa etária:</i> 4/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-Escolar]</p>	<p>Concebido por especialista em educação infantil tem por objectivo proporcionar um primeiro contacto com o fascinante mundo da leitura/escrita e dos sons. O tipo de abordagem feita aos conceitos, de forma animada e imbuídos de uma forte componente lúdica, remete as crianças para um mundo de fantasia repleto de aventuras.</p>

<p>10. 50 Puzzles Educativos <i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 4/ 9 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>É uma compilação de 50 puzzles educativos de vários formatos, com diferentes níveis de dificuldade, que permite criar desafios e despertar o interesse das crianças e, simultaneamente, desenvolver a sua percepção, a capacidade de raciocínio e de memorização.</p>
<p>11. Cidade Virtual <i>Área de conteúdo:</i> [Expressão e Comunicação] <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 4/ 9 anos <i>Nível de ensino:</i> [Pré-escolar]</p>	<p>Proporciona uma visita a uma cidade virtual em que a criança é estimulada a descobrir um mundo fantástico e repleto de surpresas. No decurso da visita surgem várias possibilidades de interacção na resolução das actividades propostas (aprender as horas; resolver problemas; participar em jogos) desenvolvendo as capacidades de observação, memorização e criação.</p>
<p>12. O Planeta das Surpresas <i>Área de conteúdo:</i> [Conhecimento do Mundo] <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2001 <i>Faixa etária:</i> a partir dos 4 anos <i>Nível de ensino:</i> Pré-Escolar</p>	<p>Concebido para crianças em idade pré-escolar propõe e desenvolve cinco temas, através de actividades educativas muito simples e intuitivas, que estimulam a curiosidade e a aprendizagem. Cada um dos temas é representado por uma personagem que faz a apresentação das actividades e dá sugestões tendentes à sua resolução.</p>
<p>13. Palavras Mágicas <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 4/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>Concebido para iniciar as crianças de forma divertida na aprendizagem do Português, disponibiliza uma biblioteca multitemática: cores, vestuário, escola, entre outros. Os jogos interactivos facilitam a aquisição e compreensão do vocabulário fundamental e o desenvolvimento das capacidades de percepção e memorização.</p>
<p>14. Matemania <i>Área de conteúdo:</i> Matemática <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 4/ 9 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>Composto por oito jogos educativos, associados à aquisição de competências básicas da matemática (somar, contar, formar pares, descobrir as diferenças, entre outros), contribui, de forma lúdica e divertida, para o desenvolvimento do cálculo mental, do raciocínio, da criatividade e da memorização.</p>
<p>15. Castelo Virtual <i>Área de conteúdo:</i> Português (*)/ Inglês <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 <i>Faixa etária:</i> 4/ 9 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo] (*) Foi considerada a área de conteúdo de português</p>	<p>Possibilita uma visita interactiva ao <i>Castelo Virtual</i> repleta de surpresas, com passagens secretas e portas misteriosas, actividades e jogos. A exploração dos diferentes espaços permite a aprendizagem de vocabulário diversificado da língua, previamente, seleccionada: Português ou Inglês.</p>
<p>16. 102 Desafios <i>Área de conteúdo:</i> Português/ Matemática <i>Editora/ Ano:</i> EME Interactive, 1998 <i>Faixa etária:</i> 5/ 7 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>Com uma navegação simples e intuitiva proporciona inúmeros exercícios lúdicos, eficazes na aprendizagem de conceitos básicos, como contar, calcular, ler, escrever, pensar, recordar, associar e construir. Familiariza a criança com a pronúncia e a grafia das palavras, estimulando o desenvolvimento da leitura e da escrita.</p>
<p>17. Primeiras Letras <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Verbo-Mind, 2000 <i>Faixa etária:</i> 5/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>É um jogo educativo estruturado por 5 máquinas a partir das quais a criança vai construindo histórias, e simultaneamente, resolvendo situações problemáticas de língua portuguesa, com incidência em aspectos focados na educação pré-escolar e no 1º ano de escolaridade.</p>
<p>18. Matemática à Aventura 2 – Adição e Subtracção <i>Área de conteúdo:</i> Matemática <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 5/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>É composto por cinco jogos divertidos e fáceis de entender, inseridos num leque de actividades que promovem a aprendizagem dos mecanismos e conceitos fundamentais das operações básicas da matemática: a adição e a subtracção. O jogo final só está acessível após a resolução das actividades dos restantes jogos.</p>
<p>19. Uma Aventura no País das Letras <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2001 (trad.) <i>Faixa etária:</i> 5/ 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º Ciclo]</p>	<p>É uma forma lúdica e pedagógica de envolver as crianças no universo das letras e das palavras. Com base em quatro divertidos jogos, as crianças, poderão aprender a associar os sons às letras, a reconhecer-las no alfabeto e relacionar palavras com determinados contextos, melhorando os conhecimentos ortográficos e enriquecendo o seu vocabulário.</p>

<p>20. Maestro – Jogos e Descobertas no Mundo dos Sons <i>Área de conteúdo:</i> Ed. Musical <i>Editora/ Ano:</i> TB Suportes Pedagógicos, 1998 <i>Faixa etária:</i> 5/ 12 anos <i>Nível de ensino:</i> Pré-Escolar, 1º e 2º Ciclos [1º Ciclo]</p>	<p>Orientado para a iniciação à educação musical, permite um processo interactivo de exploração em que as reacções das crianças são, permanentemente, avaliadas pelo <i>Maestro</i>. Trata-se de um jogo que, de uma forma simples e divertida, clarifica e exercita conteúdos básicos relacionados com o timbre, duração e altura do som.</p>
<p>21. Foguetão 2002 <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2000 <i>Faixa etária:</i> maior de 5 anos <i>Nível de ensino:</i> [1º ciclo]</p>	<p>Desenvolvido por uma equipa multidisciplinar de especialistas em educação infantil propõe 12 histórias animadas que estimulam o desenvolvimento das capacidades cognitivas das crianças, através de actividades de carácter lúdico-pedagógicas, favorecendo as suas competências de leitura e escrita.</p>
<p>22. O Recreio Mágico 1 <i>Área de conteúdo:</i> [Estudo do Meio] <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2002 <i>Faixa etária:</i> 6/ 10 anos <i>Nível de ensino:</i> 1º Ciclo</p>	<p>Concebido para crianças do 1º ciclo, permite-lhes adquirir e desenvolver novos conhecimentos motivando-as para a aprendizagem. As actividades contempladas nos cinco blocos (Portugal, Jogos, Vamos fazer, Sabias que..., Animais) estimulam as crianças a interagir na construção do seu próprio conhecimento.</p>
<p>23. Portugal à Aventura! <i>Área de conteúdo:</i> História/ Geografia/ Ciências da Natureza <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 <i>Faixa etária:</i> 6/ 12 anos <i>Nível de ensino:</i> Ensino Básico [1º Ciclo]</p>	<p>Constitui-se como uma aventura por Portugal e arquipélagos (Madeira/Açores), versando, de uma forma lúdica e interdisciplinar, os conteúdos programáticos das áreas de História, Geografia e Ciências da Natureza. Os jogos disponíveis permitem, de uma forma divertida e lúdica, praticar e aferir os conhecimentos adquiridos.</p>
<p>24. Aprender a Escrever <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Verbo-Mind, 2000 <i>Faixa etária:</i> 7/ 10 anos <i>Nível de ensino:</i> 1º Ciclo</p>	<p>É um jogo educativo estruturado com base no programa do 1º ciclo, com incidência, nomeadamente no reconhecimento das letras, nas regras de ortografia e na construção de frases. Dispõe de dois personagens, o Burro Eduardo e o robô Valentim, para ajudar os mais novos na resolução dos exercícios.</p>
<p>25. Clube de Inglês I <i>Área de conteúdo:</i> Inglês <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2000 <i>Faixa etária:</i> 6/ 11 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º Ciclo]</p>	<p>Concebido por especialistas em pedagogia, tem como objectivo fazer da iniciação ao Inglês uma experiência estimulante e divertida. Através de uma aprendizagem progressiva e sistemática, as crianças desenvolvem as suas capacidades básicas de comunicação oral e escrita.</p>
<p>26. A Aventura do Corpo Humano <i>Área de conteúdo:</i> Biologia <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 <i>Faixa etária:</i> 6/ 12 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º Ciclo]</p>	<p>Proporciona, de uma forma lúdica e interactiva, a primeira aventura na descoberta dos segredos do corpo humano. A exploração do funcionamento interno do corpo humano é feita com a colaboração do professor <i>Isca Leto</i>, através de jogos educativos e actividades interactivas diversificadas.</p>
<p>27. Focusing on Children <i>Área de conteúdo:</i> Inglês <i>Editora/ Ano:</i> Gailivro, 2001 <i>Faixa etária:</i> a partir dos 6 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º Ciclo]</p>	<p>Apresenta-se como um curso de iniciação à língua inglesa, com o objectivo de fomentar a aprendizagem de vocabulário básico e estruturação gramatical da língua. Permite o contacto, de forma intuitiva, com o inglês oral e escrito dando um forte contributo no aperfeiçoamento da pronúncia Inglesa.</p>
<p>28. Vasco da Gama. A Grande Viagem <i>Área de conteúdo:</i> História <i>Editora/ Ano:</i> Grupo Forum, 1998 <i>Faixa etária:</i> a partir dos 6 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º ciclo]</p>	<p>Recria a viagem de Vasco da Gama à Índia onde a criança é convidada a fazer parte da tripulação e ajudar a levar a nau a bom porto. No decurso desta aventura, narrada pela personagem <i>Álvaro Velho</i>, surgem écrans de descoberta, onde estão personagens que proporcionam jogos, canções e informações diversas.</p>
<p>29. 103 Experiências para Descobrir a Ciência <i>Área de conteúdo:</i> Ciência e Tecnologia <i>Editora/ Ano:</i> EME, 2000 <i>Faixa etária:</i> 8/ 12 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º Ciclo]</p>	<p>Proporciona a descoberta de princípios básicos da física mediante a realização prática de experiências. A aprendizagem e sistematização dos conteúdos resulta da verificação prática dos conceitos e de um processo de perguntas e respostas.</p>

<p>30. Zoo Virtual <i>Área de conteúdo:</i> [Zoologia] <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 (trad.) <i>Faixa etária:</i> maiores de 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [2º Ciclo]</p>	<p>Proporciona uma viagem multimédia ao reino dos animais selvagens repleta de fotografias, vídeos, sons e animações (3 D). Inclui jogos educativos, puzzles, curiosidades e textos informativos que permitem, de uma forma simples e divertida, o conhecimento de algumas das espécies do planeta.</p>
<p>31. Aprender no Planeta Click <i>Área de conteúdo:</i> [Ciências Físicas e Naturais] <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2001 <i>Faixa etária:</i> maior de 8 anos <i>Nível de ensino:</i> 1º e 2º Ciclos [2º Ciclo]</p>	<p>Concebido para crianças em idade escolar, visa aprofundar, de forma lúdica e interactiva, uma variedade de temas extraídos dos currículos do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico. O documento integrado num <i>browser</i>, simula a navegação na Internet e promove a aquisição de competências na área das TIC.</p>
<p>32. Eu Aprendo História e Geografia de Portugal <i>Área de conteúdo:</i> História e Geografia de Portugal <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2001 <i>Faixa etária:</i> [11- 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> 5º ano</p>	<p>Permite participar numa aventura através da História e Geografia de Portugal no interior de um museu, repleto de surpresas. Nele consta toda a matéria abrangida pelo programa desta disciplina, apresentada de forma divertida e atractiva. Os sete jogos, para além da componente lúdica, põem à prova os saberes adquiridos.</p>
<p>33. O Sapo Ajuda... Ciências da Natureza <i>Área de conteúdo:</i> Ciências da Natureza <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2001 <i>Faixa etária:</i> [11- 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> 6º ano</p>	<p>Permite uma abordagem interactiva, de forma clara e simples, aos conteúdos do programa de Ciências da Natureza. Para praticar e aferir dos conhecimentos então adquiridos dispõe de inúmeros exercícios e testes. Tem cinco jogos que só se tornam jogáveis após a obtenção de crédito de pontos nas salas de estudo e de testes.</p>
<p>34. O Sapo Ajuda... Português <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2001 <i>Faixa etária:</i> [11- 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> 6º ano</p>	<p>Faz uma abordagem interactiva, de forma simples e clara, dos conteúdos do programa de Português. Para exercitar e verificar os conhecimentos adquiridos dispõe de inúmeros exercícios e testes. Proporciona cinco jogos que só se tornam acessíveis após crédito de pontos obtidos nas salas de estudo e de testes.</p>
<p>35. Eu Aprendo Ciências da Natureza <i>Área de conteúdo:</i> Ciências da Natureza <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1997 <i>Faixa etária:</i> [11- 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> 6º ano</p>	<p>Faz uma abordagem interactiva, com humor e acção, aos conteúdos do programa da disciplina de Ciências da Natureza, apoiada por um vasto glossário, animações e sequências de vídeo. Como complemento da componente exploratória dispõe de quatro jogos que permitem testar os progressos na aprendizagem.</p>
<p>36. Ulisses – Uma Viagem Interactiva <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Edinova Interactiva, 1999 <i>Faixa etária:</i> [11-12 anos] <i>Nível de ensino:</i> Ensino Básico [2º Ciclo]</p>	<p>Neste CD a escritora <i>Maria Alberta Menéres</i> intervém num vídeo em que conta episódios da aventura do herói grego – <i>Ulisses</i>. Esta narrativa pode ser interrompida sempre que o utilizador pretender, para voltar atrás, saltar capítulos ou regressar ao menu principal de onde terá acesso a outras actividades.</p>
<p>37. Como as Coisas Funcionam <i>Área de conteúdo:</i> Ciência e Tecnologia <i>Editora/ Ano:</i> Globo Multimédia, 1997 (trad.) <i>Faixa etária:</i> a partir de 8 anos <i>Nível de ensino:</i> [3º ciclo]</p>	<p>O CD possibilita aos interessados por invenções, de uma forma didáctica e divertida, explicações dos princípios científicos, animações, vídeos, narrações sobre o funcionamento de mais de 150 máquinas utilitárias, biografias dos grandes inventores, além de um guia divertido, o grande Mamute Peludo.</p>
<p>38. O professor Teles Cópia explora... As Grandes Civilizações I <i>Área de conteúdo:</i> História <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 2000 <i>Faixa etária:</i> mais de 11 anos <i>Nível de ensino:</i> [3º ciclo]</p>	<p>O prof. <i>Teles Cópia</i> propõe uma viagem exploratória às grandes Civilizações da Antiguidade, suportada por vários textos informativos, esquemas, mapas, imagens e animações 3D. Permite ainda a construção de puzzles, a resolução de quebra-cabeças e testar os conhecimentos adquiridos no jogo “A Grande Aventura”.</p>
<p>39. O professor Teles Cópia explora... O Ambiente I <i>Área de conteúdo:</i> Ambiente <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1999 <i>Faixa etária:</i> mais de 11 anos <i>Nível de ensino:</i> [3º ciclo]</p>	<p>Concebido com o objectivo de despertar a consciência ambiental das crianças, o prof. <i>Teles Cópia</i> apresenta os aspectos relacionados com a reciclagem em esquemas, textos informativos e animações 3D. A aprendizagem e consolidação de conhecimentos processam num clima lúdico, com base em jogos, questionários e experiências.</p>

<p>40. O professor Teles Cópio explora... A Terra e o Sistema Solar <i>Área de conteúdo:</i> Astronomia <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1998 <i>Faixa etária:</i> mais de 11 anos <i>Nível de ensino:</i> [3º ciclo]</p>	<p>Proporciona uma viagem interactiva pelo sistema solar e pela planeta Terra, onde se destacam os principais fenómenos terrestres, com o recurso a textos, imagens e filmes. Para a consolidação dos conhecimentos dispõe de um laboratório para desenvolver experiências e jogos.</p>
<p>41. O Sapo explica... Português <i>Área de conteúdo:</i> Português <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2002 <i>Faixa etária:</i> [13- 15 anos] <i>Nível de ensino:</i> 7º ano [3º Ciclo]</p>	<p>Faz uma abordagem interactiva, de forma simples e clara, dos conteúdos do programa de Português. Para exercitar e verificar os conhecimentos adquiridos dispõe de inúmeros exercícios e testes. Proporciona jogos que só se tornam acessíveis após a acumulação de pontos obtidos nas salas de estudo e de testes.</p>
<p>42. O Sapo explica... Terra no Espaço <i>Área de conteúdo:</i> Ciências Físicas e Naturais <i>Editora/ Ano:</i> Texto Editora, 2002 <i>Faixa etária:</i> [13- 15 anos] <i>Nível de ensino:</i> 3º Ciclo</p>	<p>Permite uma abordagem interactiva, de forma clara e simples, aos conteúdos do tema <i>Terra no Espaço</i>. Para pôr em prática e avaliar os conhecimentos adquiridos dispõe de inúmeros exercícios e testes de avaliação. Incorpora jogos que se tornam acessíveis com a obtenção de pontos na sala de estudo e testes.</p>
<p>43. Vem Navegar na História <i>Área de conteúdo:</i> História <i>Editora/ Ano:</i> Edições Asa, 1998 <i>Faixa etária:</i> [13- 15 anos] <i>Nível de ensino:</i> 3º Ciclo (7º, 8º e 9º anos)</p>	<p>Reúne todo o programa correspondente ao 3º ciclo e está concebido com o objectivo de permitir a interacção com públicos alvo diversificados. A abordagem dos conteúdos é feita de forma agradável e acompanhada por um vasto leque de recursos multimédia (e.g. mapas, imagens, vídeo, jornais).</p>
<p>44. O Corpo Humano <i>Área de conteúdo:</i> Biologia <i>Editora/ Ano:</i> Globo Multimédia, 1996 (trad.) <i>Faixa etária:</i> [maiores de 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> [3º Ciclo]</p>	<p>Proporciona uma das mais fascinantes imersões ao mundo secreto do corpo humano através de recursos sonoros, animações (geradas por computador), textos e ilustrações. Nele poder-se-á ver o que existe sobre a pele, visitar a estrutura, os sistemas e os órgãos do corpo humano e, ainda, aprender tudo sobre cada parte (localização, função e funcionamento).</p>
<p>45. Descobrimientos Portugueses <i>Área de conteúdo:</i> História <i>Editora/ Ano:</i> Ésquilo Multimédia, 1998 <i>Faixa etária:</i> [maiores de 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> [3º Ciclo]</p>	<p>Proporciona uma <i>Viagem</i> interactiva e fascinante aos meandros da grande Aventura dos portugueses. O mundo dos Descobrimientos Portugueses é apresentado em várias vertentes mediante o recurso à imagem, música, vídeo, locução e textos. Contempla uma área dedicada à investigação e aprofundamento do tema suportada por páginas em formato da Internet.</p>
<p>46. Índia e a Presença Portuguesa <i>Área de conteúdo:</i> História <i>Editora/ Ano:</i> Ministério da Educação/ AVS- Audiovisuais e Multimédia, 1998 <i>Faixa etária:</i> [maiores de 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> [3º Ciclo]</p>	<p>Com base numa forte componente icónica lança-nos numa viagem cultural pela Índia onde se podem deslumbrar os vestígios da influência cultural portuguesa em domínios tão diversificados como a música, a gastronomia, a arquitectura, entre outros.</p>
<p>47. Eu Aprendo Físico-Químicas <i>Área de conteúdo:</i> Físico-Química <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1999 <i>Faixa etária:</i> [13- 15 anos] <i>Nível de ensino:</i> 9º ano</p>	<p>Este CD aborda os conteúdos curriculares do 9º ano da disciplina de Físico-Química e visa aproximar os conceitos da física às questões práticas do quotidiano. De forma simples e interactiva o aluno é convidado a participar em actividades cujos princípios são explicados pela física e química criando, por esta via, uma aprendizagem por exploração.</p>
<p>48. Descobrir a Terra <i>Área de conteúdo:</i> Geografia/Física/ Ciências da Terra e da Vida/ Geologia <i>Editora/ Ano:</i> Porto Editora, 1999 <i>Faixa etária:</i> [maiores de 12 anos] <i>Nível de ensino:</i> Ensino Secundário [3º Ciclo]</p>	<p>Explora o funcionamento dos fenómenos naturais do planeta, abarcando vários temas relacionados com Geografia, Geologia e Ciências da Terra e da Vida. Através de uma abordagem interactiva, os conteúdos são apresentados de forma simples e didáctica com base num vasto leque de recursos: ecrãs temáticos, imagens, curiosidades, quadro resumos, vídeos.</p>

A ordenação dos CDs tem por base a estratificação da amostra pelos níveis de ensino, do pré-escolar para o 3º ciclo, sendo que em cada nível de ensino esta é feita de forma aleatória e resulta da ordem pela qual foram analisados..

Combinação dos formatos e subformatos nas actividades	Pré-escolar (n=140)		1º Ciclo (n=126)		2º Ciclo (n=117)		3º Ciclo (n=148)		Total (n=531)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Texto	0	0.0	0	0.0	2	1.7	1	0.7	3	0.6
Texto/ Imagem (E)	2	1.4	9	7.1	11	9.4	15	10.1	37	6.9
Texto/ Imagem (A)	0	0.0	0	0.0	2	1.7	0	0.0	2	0.4
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo	0	0.0	0	0.0	1	0.9	16	10.8	17	3.2
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	6	4.0	7	1.3
Texto/ Imagem (A)/ Vídeo/ Som (D)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D/M)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	5	3.4	6	1.1
Texto/ Imagem (E/A)/ Vídeo/ Som (D/M)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	1.4	2	0.4
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D/M/ES)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	4.7	7	1.3
Texto/ Imagem (E/A)/ Vídeo/ Som (D/M/ES)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.7	1	0.2
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D/ES)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Texto/ Imagem (E/A)/ Vídeo/ Som (D/ES)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	2.7	4	0.7
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (M)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	6.7	10	1.9
Texto/ Imagem (E)/ Vídeo/ Som (ES)	0	0.0	3	2.4	1	0.9	0	0.0	4	0.8
Texto/ Imagem (E/A)/ Vídeo/ Som (ES)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	1.4	2	0.4
Texto/ Imagem (E)/ Som (D)	19	13.6	29	23.0	13	11.0	4	2.7	65	12.2
Texto/ Imagem (A)/ Som (D)	11	7.9	4	3.2	1	0.9	0	0.0	16	3.0
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (D)	7	5.0	3	2.4	2	1.7	0	0.0	12	2.3
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/M)	0	0.0	1	0.8	0	0.0	21	14.1	22	4.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M)	1	0.7	0	0.0	1	0.9	0	0.0	2	0.4
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/M/ES)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	1	0.7	2	0.4
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/M/ES)	2	1.4	9	7.1	1	0.9	0	0.0	12	2.3
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (D/M/ES)	2	1.4	8	6.3	4	3.4	0	0.0	14	2.6
Texto/ Imagem (E)/ Som (D/ES)	13	9.3	9	7.1	3	2.5	2	1.4	27	5.1
Texto/ Imagem (A)/ Som (D/ES)	12	8.6	9	7.1	5	4.2	0	0.0	26	4.9
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (D/ES)	11	7.9	8	6.3	0	0.0	1	0.7	20	3.7
Texto/ Imagem (E)/ Som (M)	0	0.0	3	2.4	8	6.8	7	4.7	18	3.4
Texto/ Imagem (A)/ Som (M)	1	0.7	2	1.6	7	5.9	2	1.4	12	2.3
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (M)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.7	1	0.2
Texto/ Imagem (E)/ Som (M/ES)	0	0.0	1	0.8	6	5.1	0	0.0	7	1.3
Texto/ Imagem (A)/ Som (M/ES)	0	0.0	1	0.8	0	0.0	2	1.4	3	0.6
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (M/ES)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
Texto/ Imagem (E)/ Som (ES)	3	2.2	7	5.6	3	2.5	0	0.0	13	2.4
Texto/ Imagem (A)/ Som (ES)	0	0.0	4	3.2	10	8.5	7	4.7	21	3.9
Texto/ Imagem (E/A)/ Som (ES)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Texto/ Vídeo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	2.0	3	0.6
Texto/ Som (D)	0	0.0	1	0.8	2	1.7	0	0.0	3	0.6
Imagem (E)	5	3.6	1	0.8	2	1.7	0	0.0	8	1.5
Imagem (A)	0	0.0	2	1.6	1	0.9	0	0.0	3	0.6
Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D)	0	0.0	0	0.0	2	1.7	0	0.0	2	0.4
Imagem (A)/ Vídeo/ Som (D)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Imagem (E)/ Vídeo/ Som (M)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	1.4	2	0.4
Imagem (E)/ Vídeo/ Som (D/ES)	0	0.0	0	0.0	2	1.7	0	0.0	2	0.4
Imagem (A)/ Vídeo/ Som (D/ES)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
Imagem (A)/ Vídeo/ Som (ES)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Imagem (E)/ Som (D)	0	0.0	2	1.6	4	3.4	12	8.0	18	3.3
Imagem (A)/ Som (D)	2	1.4	0	0.0	1	0.9	0	0.0	3	0.6
Imagem (E)/ Som (D/M)	2	1.4	1	0.8	1	0.9	2	1.4	6	1.1
Imagem (A)/ Som (D/M)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2

Imagem (E/A)/ Som (D/M)	3	2.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	0.6
Imagem (E)/ Som (D/M/ES)	5	3.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	0.9
Imagem (E/A)/ Som (D/M/ES)	8	5.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	1.5
Imagem (E)/ Som (D/ES)	1	0.7	0	0.0	1	0.9	0	0.0	2	0.4
Imagem (A)/ Som (D/ES)	9	6.4	0	0.0	2	1.7	0	0.0	11	2.0
Imagem (E/A)/ Som (D/ES)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
Imagem (E)/ Som (M)	3	2.2	1	0.8	3	2.5	9	6.0	16	3.0
Imagem (A)/ Som (M)	0	0.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	1	0.2
Imagem (E/A)/ Som (M)	1	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
Imagem (E)/ Som (M/ES)	2	1.4	0	0.0	0	0.0	1	0.7	3	0.6
Imagem (A)/ Som (M/ES)	2	1.4	2	1.6	0	0.0	2	1.4	6	1.1
Imagem (E/A)/ Som (M/ES)	1	0.7	3	2.4	0	0.0	0	0.0	4	0.7
Imagem (E)/ Som (ES)	6	4.3	0	0.0	2	1.7	0	0.0	8	1.5
Imagem (A)/ Som (ES)	1	0.7	3	2.4	5	4.2	0	0.0	9	1.7
Total	140	100.0	126	100.0	117	100.0	148	100.0	531	100.0

Tabela 1 – Combinação dos formatos e subformatos na apresentação da informação nas actividades (n=531), por nível de ensino (f)

Título dos CDs		Actividades analisadas (n=531)	
		f	%
Pré-escolar	01 101 Jogos Educativos para Descobrir o Mundo	10	1.9
	02 O Jardim Mágico 2	12	2.3
	03 O Meu Baú dos Brinquedos	9	1.7
	04 O Mundo Mágico de Brinquedópolis	9	1.7
	05 Pingu – Uma Fabulosa Caixa de Jogos	9	1.7
	06 Ler, Escutar e Aprender – Igual e Diferente	12	2.3
	07 Ler, Escutar e Aprender – Letras Maiúsculas	13	2.4
	08 Matemática à Aventura 1 – Contar e Ordenar	7	1.3
	09 Foguetão 2000	35	6.6
	10 50 Puzzles Educativos	3	0.6
	11 Cidade Virtual	8	1.5
	12 O Planeta das Surpresas	13	2.4
	Subtotal	140	26.4
1º Ciclo	13 Palavras Mágicas	6	1.1
	14 Matemania	8	1.5
	15 Castelo Virtual	17	3.2
	16 102 Desafios	19	3.6
	17 Primeiras Letras	6	1.1
	18 Matemática à Aventura 2 – Adição e Subtracção	7	1.3
	19 Uma Aventura no País das Letras	6	1.1
	20 Maestro - Jogos e Descobertas no Mundo dos Sons	5	1.0
	21 Foguetão 2002	26	4.9
	22 O Recreio Mágico 1	12	2.3
	23 Portugal à Aventura!	8	1.5
	24 Aprender a Escrever	6	1.1
	Subtotal	126	23.7
2º Ciclo	25 Clube de Inglês I	17	3.2
	26 A Aventura do Corpo Humano	4	0.8
	27 Focusing on Children	14	2.6
	28 Vasco da Gama: A Grande Viagem	20	3.7
	29 103 Experiências para Descobrir a Ciência	9	1.7
	30 Zoo Virtual	6	1.1
	31 Aprender no Planeta Clix	12	2.3
	32 Eu Aprendo História e Geografia de Portugal	8	1.5
	33 O Sapo Ajuda... Ciências da Natureza	8	1.5
	34 O Sapo Ajuda... Português	8	1.5
	35 Eu Aprendo Ciências da Natureza	7	1.3
	36 Ulisses: Uma Viagem Interactiva	4	0.8
	Subtotal	117	22.0
3º Ciclo	37 Como as Coisas Funcionam	7	1.3
	38 O professor Teles Cópio explora... As Grandes Civilizações I	5	1.0
	39 O professor Teles Cópio explora... O Ambiente I	14	2.6
	40 O professor Teles Cópio explora... A Terra e o Sistema Solar	32	6.0
	41 O Sapo Explica... Português	8	1.5
	42 O Sapo Explica... Terra no Espaço	8	1.5
	43 Vem Navegar na História	8	1.5
	44 O Corpo Humano	3	0.6
	45 Descobrimientos Portugueses	17	3.2
	46 Índia e a Presença Portuguesa	14	2.6
	47 Eu Aprendo Físico-Químicas	30	5.7
	48 Descobrir a Terra	2	0.4
	Subtotal	148	27.9

Quadro 1 – Actividades analisadas em cada CD, por nível de ensino

