



**André Valentim
Pires de Almeida**

**Sistemas de Comunicação e Multimédia com
Integração de Vídeo: Evolução, Situação Actual e
Boas Práticas**



**André Valentim
Pires de Almeida**

**Sistemas de Comunicação e Multimédia com
Integração de Vídeo: Evolução, Situação Actual e
Boas Práticas**

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão da Informação, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Beatriz Alves de Sousa Santos, Professora Associada do Departamento de Engenharia Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro e co-orientação científica do Professor Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira, Professor Associado do Departamento de Economia Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Doutor Joaquim Arnaldo Carvalho Martins
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Pedro Cláudio de Faria Lopes
Professor Associado do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa

Prof. Doutora Maria Beatriz Alves de Sousa Santos
Professora Associada do Departamento de Engenharia Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro (Orientadora)

Prof. Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira
Professor Associado do Departamento de Economia Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro (Co-orientador)

agradecimentos

Os meus agradecimentos vão para a Professora Doutora Beatriz Santos e Professor Doutor Carlos Ferreira, por toda a orientação e apoio. Gostaria também de deixar uma palavra de apreço ao Prof. Doutor Joaquim Jorge e à Alexandra Rentroia pela colaboração e disponibilidade que facultaram.

resumo

A presente dissertação pretende reflectir a evolução, o papel, a aplicação e a integração de vídeo em sistemas de comunicação unidireccionais e bidireccionais. Versando fortemente o universo digital, o trabalho é composto pela contextualização do vídeo em cenários multimédia, o desenho de uma taxonomia vídeo (apresentando exemplos práticos para cada uma das categorias) e a avaliação de uma sessão de videoconferência. Para finalizar, são propostas boas práticas para a produção, integração e distribuição de vídeo em multimédia.

abstract

The present work describes the progress, functions, application, and integration of video in unidirectional and bidirectional communication systems. Focusing mainly the digital domain, it addresses different matters, namely: (1) video contextualization in multimedia settings, (2) the framework for a video taxonomy, having covered examples for each case, (3) the evaluation of a videoconference session, and finally (4) the itemization of good practices for the production, integration and distribution of video in multimedia systems.

Índice

1. Introdução.....	3
2. Multimédia e Vídeo.....	5
2.1. Multimédia.....	5
2.2. Integração dos Média.....	8
2.3. Imagens em Movimento	14
2.4. Vídeo Digital.....	20
2.5. Conclusões	23
3. Taxonomia.....	25
3.1. Vídeo e Integração Multimédia	25
3.1.1. Vídeo Independente.....	26
3.1.2. Vídeo Embebido.....	27
3.1.3. Vídeo Integrado	28
3.2. Vídeo.....	29
3.2.1. Vídeo Unidireccional.....	31
3.2.2. Vídeo Bidireccional.....	54
3.3. Conclusões	102
4. Análise de uma Sessão de Videoconferência	105
4.1. Recolha de Dados	106
4.2. Análise dos Dados.....	109
4.2.1. Caracterização dos Inquiridos	110
4.2.2. Avaliação da Satisfação dos Inquiridos Relativamente às Condições da Videoconferência.....	112
4.2.3. Avaliação da Satisfação dos Inquiridos Relativamente à Experiência Global da Videoconferência.....	116
4.2.4. Conclusões.....	119
5. Boas Práticas e Paradigmas na Produção e Integração de Vídeo para Multimédia	121
5.1. Processo de Produção	122
5.1.1. Criação de Conteúdos.....	123

5.1.2.	Transferência/Digitalização.....	138
5.1.3.	Edição	138
5.1.4.	Integração.....	141
5.1.5.	Distribuição.....	146
5.1.6.	Visualização.....	151
5.2.	Paradigmas da Utilização de Vídeo Bidireccional	153
5.2.1.	Aplicações.....	155
5.2.2.	Suporte à Educação	156
5.3.	Conclusões.....	164
6.	Conclusões e Perspectivas Futuras	165
7.	Bibliografia.....	171
8.	Anexos.....	183

1. Introdução

É inquestionável, nos dias de hoje, a presença vincada do multimédia e das Imagens em Movimento no mundo contemporâneo. De facto, a concepção de um quotidiano sem televisão, cinema ou Internet numa sociedade cada vez mais da Informação torna-se, de dia para dia, uma tarefa incrementalmente complexa. Todavia, a anunciada integração do vídeo na matriz do multimédia -tido como um dos elementos constituintes da sua identidade- encontra-se longe do horizonte, prevalecendo, ainda, um desfasamento significativo entre os circuitos audiovisual e multimédia. Tomando a televisão e o computador pessoal como paradigmas, os esforços empreendidos no sentido da sua fusão -ainda que tecnologicamente exequíveis- têm redundado em fracassos comerciais (Dimitrova, Koenen et al. 1999).

Da análise da aplicação de vídeo em diversos cenários multimédia constata-se que, na sua globalidade, não há evidente valor acrescentado na inclusão de clips de vídeo (Lopes, Moreira et al. 2003). Esta situação evidencia a dificuldade no exercício da integração do vídeo em multimédia e, ao mesmo tempo, a carência de reflexão nesta área. Urge executar um levantamento sério e profundo das necessidades dos espectadores/utilizadores. O fascínio pelas capacidades tecnológicas de um meio conduz, não raras vezes, à perda de objectividade das funcionalidades implementadas, afastando-se do seu objectivo central: a satisfação do elemento humano.

Ainda no contexto do vídeo em multimédia conjectura-se, actualmente, sobre a possibilidade do crescimento acelerado de aplicações suportadas pelo vídeo. O aparecimento de dispositivos cada vez mais portáteis, multimédia e economicamente acessíveis com suporte vídeo (como é o caso do telemóvel) elevam a oportunidade de, por exemplo, comunicação interpessoal vídeo remota, tanto na sua vertente formal como informal. Esta hipótese ganha ainda mais sentido quando pensamos na actual transição para uma economia e estilo de vida à escala global, num teatro de operações geograficamente disperso.

É, pois, neste sentido que se enquadra a presente dissertação, que pretende reflectir acerca das questões supracitadas e, com base nesse exercício, elaborar um conjunto de boas práticas na produção e integração de vídeo para multimédia.

No capítulo "Multimédia e Vídeo" é apresentada a evolução e compreensão dos conceitos de multimédia e vídeo de forma independente e, posteriormente, é caracterizada a integração dos dois conceitos.

Seguidamente, o capítulo "Taxonomia" apresenta uma classificação exaustiva do vídeo, tanto ao nível da sua integração no multimédia, como na sua classificação individual. Com ênfase no vídeo bidireccional são apresentadas aplicações de suporte para cada uma das categorias citadas, assim como considerações sobre cada uma delas.

De forma a averiguar a importância do vídeo bidireccional síncrono simétrico surge o terceiro capítulo -"Análise de uma Sessão de Videoconferência"-, que pretende actuar como barómetro da satisfação dos participantes de uma videoconferência inserida no contexto nacional.

O capítulo "Boas Práticas e Paradigmas na Produção e Integração de Vídeo para Multimédia" visa a conversão das questões abordados nos capítulos anteriores em alguns conselhos práticos passíveis de aplicação em situações de integração de vídeo em multimédia.

A presente dissertação termina, naturalmente, com a apresentação das Conclusões e Perspectivas Futuras.

2. Multimédia e Vídeo

É objectivo deste capítulo explorar, de forma breve, as origens do vídeo, bem como a evolução diacrónica e sincrónica sofrida até atingir o formato actual. Será também alvo de exame o contexto do multimédia, para que se possa construir e caracterizar a ponte que une estes conceitos.

2.1. Multimédia

A palavra multimédia, conceito de margens difusas e de conseqüente difícil definição (descrita por muitos jornais da especialidade como «*Multimedia is by definition undefined*» (Fluckiger 1995)), funda as suas raízes num passado mais distante do que aquele que é geralmente percebido. Neologismo de raiz inglesa, é aparente a associação do prefixo *multi* à palavra média, que, de forma simplista, traduz dois ou mais média reunidos. O termo média é bipolar, referindo-se tanto à indústria da comunicação -imprensa, jornais e televisão, entre outros-, como à pluralidade de meios através dos quais a informação é transmitida entre os humanos (Jameson 1998). Para (Fluckiger 1995), o âmbito do multimédia encontra-se no cruzamento de cinco indústrias: computação, telecomunicações, indústria editorial, electrónica de consumo audiovisual e a indústria da televisão e cinema.

Mas a definição de multimédia foge a definições tão genéricas. Podem identificar-se claramente dois vectores de força na base deste conceito: o vector das artes, de maior antiguidade e delonga, e o tecnológico -em particular o digital-, mais recente, que lançou, em velocidade vertiginosa, o conceito de multimédia no vocabulário comum. A literatura que tenta definir sumariamente o multimédia é vasta (e, não raras vezes, lacónica e contraditória). Em publicação relativa à área, (Simões e Pinto 1995) definem multimédia como a «(...) integração de elementos de natureza diferente no seio de um mesmo sistema ou de uma mesma plataforma». (Fluckiger 1995) estreita o conceito, afirmando que o multimédia digital é o campo que se debruça sobre a integração controlada por computador de texto, gráficos, imagens e imagens em movimento, animação, som, e qualquer outro tipo de informação que possa ser representado, armazenado, transmitido e processado digitalmente, opinião partilhada por (Chapman e Chapman 2002). No entanto, adverte para o facto de que o cruzamento de qualquer par destes elementos não é condição suficiente para ser legitimamente apelidado de

multimédia. Para o autor, é necessário que pelo menos um média discreto – texto, gráficos ou imagem – seja associado a um média contínuo – áudio ou vídeo para que possa ser considerado multimédia (os conceitos de média discreto e contínuo serão explorados de forma mais profunda na secção Integração dos Média). (Fluckiger 1995) frisa ainda que os sistemas multimédia digitais envolvem quatro noções fundamentais: têm de ser controladas por computador; têm de ser integrados, ou seja, utilizam um número mínimo de dispositivos distintos; toda a informação está representada na forma digital; e poderão permitir interactividade. Mas, talvez mais importante que encontrar a definição mais precisa de multimédia, será compreender a sua origem, contexto, âmbito e relações que estabelece com os elementos que o compõem.

Apesar do multimédia ter raízes na Grécia Antiga, fruto de diversas manifestações artísticas levadas a cabo por este povo, foi em Richard Wagner (1813-83), conhecido compositor alemão, que definitivamente se cravou o marco do seu nascimento. Wagner, exímio contador de histórias, defendia o abraço profundo entre as diversas artes – música, dança, teatro, pintura, escultura, arquitectura, entre outras –, movimento que apelidou de *Gesamtkunstwerk*, ou, na sua tradução para português, Obra de Arte Total (Packer e Jordan 2000; Branco 2003). Em 1849 escreve o ensaio *The Artwork of the Future*, em que «define a síntese das artes na qual a ópera serve como o veículo da unificação de todas as artes num único meio de expressão artística» (Packer e Jordan 2000). Renova-se o conceito de palco, o elemento fundamental de congregação. Em 1876 é construído, segundo as especificações de Wagner, o Festpielhaus, (Cf. figura 1), teatro que permitiu pôr em prática as suas convicções e doutrinas. De entre variadas inovações destacam-se o escurecimento da plateia, a disposição dos lugares sentados sob a forma de anfiteatro, o “atirar” da orquestra para o fosso localizado entre a plateia e o palco, e a reverberação acústica do espaço. Estas alterações foram essenciais para a imersão da plateia na composição artística e estão presentes na estrutura teatral que é hoje conhecida (Packer e Jordan 2000; Branco 2003).

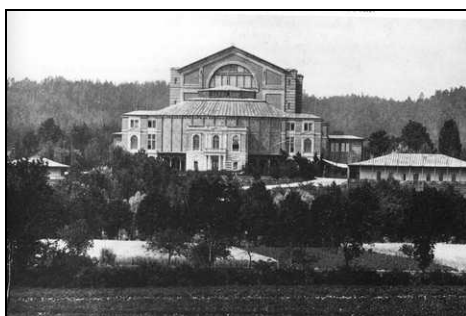


figura 1. Festpielhaus

Para citar um exemplo curioso, a força do modelo de palco, importado do teatro, é visível na sua representação metafórica em *software* amplamente conhecido e presente na actualidade, como é caso do Macromedia Director, um *quasi standard* da indústria multimédia (Macromedia 2003). Nesta aplicação, encontra-se uma zona central, onde decorre a “acção”, denominada de *stage* (palco), espaço onde são integrados os diversos elementos multimédia previamente importados, disponíveis numa livraria, conhecida por *cast* (elenco).

Na era pós-Wagner, e ainda na rota do vector das artes, surgiram uma série de personalidades que deixaram marcas no percurso do multimédia, como são os exemplos de Arnold Schoenberg, Oskar Schlemmer, László Moholy-Nag, John Cage, Robert Wilson, Laurie Anderson. «Estes visionários pintaram a traço largo a linguagem narrativa e tratamento de espaço, requeridos para a síntese da poesia, música, cenografia e acção dramática necessárias à emissão da sua mensagem.» (Branco 2003).

Mas, e como referido anteriormente, não é só de artistas a mão que escreve a história do multimédia: também o vector tecnológico assumiu um papel decisivo no desenvolvimento deste conceito. Este vector foi alvo de um percurso galopante no séc. XX, período rico em mudanças a todos os níveis na sociedade. Muitos nomes podem ser enunciados, como Jacquard, Babbage, Bell, Marconi, Edison, Lumière, entre muitos outros. Todos contribuíram, da sua forma, para a revolução tecnológica que modificou, de forma irreversível, a sociedade contemporânea. A revolução poderá, de forma ligeira, ser dividida em duas fases: a indústria da energia eléctrica e aplicações análogas, que exerceu um enorme impacto ao nível industrial e doméstico, e aquela que presentemente atravessamos, a digital, a conversão do analógico em zeros e uns (Alesso 2000).

De facto, o digital actuou como um bálsamo em inúmeras áreas, nomeadamente a criatividade, ludicidade, trabalho e economia do cidadão comum. Um computador -o paradigma do digital- é, inequivocamente, um tarefeiro genérico, na medida em que permite concentrar uma série de funções num só dispositivo, tarefas que, há não muito tempo atrás, teriam de ser realizadas em dispendiosas máquinas de âmbito limitado. É um autêntico autómato híbrido, que tem como finalidade suprir necessidades profissionais ou de lazer e que penetrou em todos os quadrantes de actividade. A conversão de diversas formas de comunicação num único suporte reuniu todas as condições para o (re)pensar do multimédia, sobretudo na integração dos diferentes média num único palco. O derradeiro “muitos-em-um”.

A revolução digital trouxe consigo a sua mais pródiga filha: a Internet. Não sendo mais que uma rede pública à escala mundial de computadores conectados através do protocolo

TCP/IP, despertou o interesse do mundo pela comunicação digital global. A navegação neste mar de informação é realizada sob o paradigma do hipertexto, palavra idealizada por Ted Nelson enquanto estudante de psicologia (Packer e Jordan 2000).

"ORDINARY" HYPERTEXT

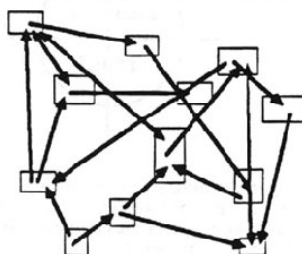


figura 2. Diagrama hipertexto retirado de (Packer e Jordan 2000) com base na publicação "Literary Machines" de Ted Nelson

O paradigma de navegação hipertexto tenta reproduzir a forma de pensar do humano. O nosso cérebro não se organiza de uma forma linear e estanque, mas desenvolve-se sobre uma estrutura de ligações cruzadas e mutáveis.

Este paradigma introduz um novo prefixo de presença bastante marcada no mundo digital - *hiper-*, referente à forma de navegação e estruturação de um sistema. A aliança desta estrutura com o multimédia faz arrancar um outro conceito: o hipermédia (*hiper* + multimédia). A utilização do prefixo *hiper* não pressupõe a utilização de diversos média. Quando nos referimos a hipertexto ou, para citar outro exemplo, hipervídeo, referimo-nos a uma estrutura de referências cruzadas e interligações não lineares dentro de um único média. Desta forma, é provável que o termo hipermultimédia seja o que mais se aproxima da correcção técnica quando é referido um sistema multimédia com uma estrutura baseada em hipertexto. Para finalizar, multimédia não tem de ser necessariamente digital, mas a sua relação é tão estreita que se confundem sendo, com frequência, empregue a palavra multimédia para definir hipermédia digital interactivo.

2.2. Integração dos Média

Quando na literatura, de maior ou menor pendor científico, se discutem as vantagens do multimédia, a apologia da integração dos média é sempre servida como prato forte. Texto, imagem, som, vídeo ou animação são elementos que compõem e se reúnem na matriz do multimédia. (Götze, Boles et al. 1996) são peremptórios ao afirmar: «*the keywords of the expanding multimedia technology are "media integration" and "interactivity"*».

Mas estar-se-á a conseguir realmente integrar, acção que pressupõe coesão entre os diversos elementos? A resposta a esta questão é, muito provavelmente, não. (Lopes, Moreira et

al. 2001) reduzem esta acção a meras «operações de “juntar”, sem preocupação de correlação entre os diversos componentes.». (Lopes 2001) vai mais longe: na avaliação de uma série de produtos multimédia, constata que a grande maioria padece de «alguma falta de bom senso», traduzidos muitas vezes num «folclore de inadequações».

De facto, o multimédia encontra-se ainda muito longe da perfeita integração dos elementos da sua matriz. O problema não é novo, uma vez que, por exemplo, o próprio livro, sistema de complexidade substancialmente inferior, necessitou de algumas décadas até atingir a estrutura base que hoje lhe conhecemos. Mas ainda há um longo caminho a percorrer até atingir o patamar onde, como definiria o Gestaltismo, o todo é mais que a soma das partes. Para (Shneiderman 1997), «*The World Wide Web is still in the Model T stage of development. Strategies for blending text, sound, images and video are in need of refinement, and effective rhetorics for hypermedia are only now being created*».

Na integração dos diversos elementos da matriz multimédia, e focando o tema central da presente dissertação –o vídeo–, verifica-se que este é aquele que, provavelmente, apresenta o maior fosso no contexto da integração com os outros média. Este facto desperta alguma estranheza, sobretudo quando estamos a falar de um meio tão rico e reconhecido pelos utilizadores. Esta clivagem acentuada é uma das ideias embrionárias que reside na génese da temática da presente dissertação e que pretende ser estudada e aprofundada.

Por conseguinte, e com base na literatura e experiência pessoal, enumeram-se, de seguida, algumas razões que podem estar na origem desta situação:

- As actuais ferramentas de suporte ao desenvolvimento de projectos multimédia não são adequadas às especificidades únicas daqueles que trabalham neste meio, provavelmente devido a uma falha na percepção das suas necessidades e, também, através da importação de modelos não adequados (Marks e Davis 1994; Bailey, Konstan et al. 2001). (Marks e Davis 1994) defendem que algumas das actuais concepções de *design* de *software*, como o «*interactive design*» e o «*concurrent design*», são, em grande parte, sistemas de desenvolvimento de *software* em contextos de não multimédia;
- O quotidiano ainda está preso aos cânones do texto, da palavra escrita, tornando a ruptura deste esquema mental uma tarefa complexa (conversa pessoal (Lopes 2003)). Esta situação pode conduzir a uma sobreutilização do texto em multimédia;
- Sobre o multimédia paira, ainda, uma forte dualidade entre forma e conteúdo. «Na realidade, a sua utilização [vídeo] é realizada mais como um *gadget*, utiliza-se porque o vídeo digital em multimédia é “mais giro” ou tem mais “piada”.» (Lopes, Moreira et al.

2003). A este facto não é alheia a euforia inerente ao período actual –o despontar da “revolução” multimédia–, fase geralmente pautada pela descoberta e experimentação. A preocupação com a estética é, por vezes, superior ao conteúdo, princípio desencontrado das necessidades dos utilizadores. A introdução num produto de um elemento da matriz multimédia, com são o vídeo e o áudio, deverá ser realizada somente quando possuir valor acrescentado;

- As escolas de produção multimédia não caminham totalmente a par das de produção audiovisual. Como consequência dessa dessincronia resultam linguagens distintas, nem sempre compreendidas por ambas as partes. Em contexto de integração, é comum deparar com dois cenários distintos: tanto profissionais com formação multimédia a trabalhar em vídeo, conduzindo a vídeos de qualidade inferior, como, pelo contrário, bons vídeos realizados por profissionais da área, mas que pecam na sua integração com o produto multimédia;

- A factura a pagar pelo trabalho em vídeo com qualidade é ainda alta. Ainda que o preço do equipamento de vídeo tenha, em alguns sectores, reduzido drasticamente, será necessário optar por uma equipa especializada, que é, no mínimo, numerosa. (Gleicher, RachelHeck et al. 2002) consideram que «*merely capturing an event on video does not make the video watchable.*» Este facto é notado por (Lopes, Moreira et al. 2001), que afirmam: «(...) poucos são os que fazem ou vendem filmes, havendo claramente a distinção entre filmagens amadoras e o circuito profissional do audiovisual.»;

- O vídeo é um elemento que consome bastante tempo na sua produção, condição que, em algumas situações, não se coaduna com a filosofia multimédia, onde os prazos são, com frequência, muito apertados;

- Quanto à Internet, esta é, na sua grande maioria, um meio de grande volatilidade de conteúdos e de baixo custo, onde o vídeo tem dificuldade em penetrar. A necessidade de servidores de maior capacidade e, também, de largura de banda superior impõem custos adicionais que não são bem vistos pelos canais de distribuição. Este constrangimento reflecte-se na política vigente em algumas páginas da Internet, onde é exigido o registo (e mesmo o pagamento) como via de acesso a conteúdos vídeo. Desta forma, corre o risco de ser visionado por uma franja restrita da ciberpopulação;

- Ainda relativamente à Internet, a rede das redes possui algumas limitações ao nível da implementação do multimédia, sobretudo no que diz respeito à utilização de vídeo. Para citar um exemplo, caso se opte pelo *download* do ficheiro de vídeo, o tempo de espera é

elevado, variando consoante o tamanho do mesmo e a largura de banda disponível; caso a via *streaming*¹ seja a opção, o vídeo será de qualidade inferior (susceptível a engargos resultantes de flutuações de largura de banda), o tempo de arranque da aplicação de leitura do vídeo não é desprezível e, para terminar, poderá ser necessário responder de antemão a questões relativas a especificações técnicas, nem sempre compreendidas pelos utilizadores;

- O carácter democrático da Internet, onde qualquer pessoa tem a possibilidade de publicar os seus conteúdos num espaço de partilha a nível mundial, faz desta estrutura um mar imenso de pequenas notas pessoais, uma rede mundial baseada em "*hiperpost-it*". Face ao amadorismo reinante, os conteúdos de complexidade superior são muitas vezes desprezados, como é o caso do vídeo;

- A falta de normalização é predominante, face às diversas aplicações de leitura de vídeo (*players*) nem sempre compatíveis entre si e, também, a múltiplos *codecs* (*coder/decoder* = codificador/descodificador) utilizados. É comum a incapacidade de visualizar um vídeo, condicionado pela não disponibilidade da aplicação ou o *codec* necessários para a sua leitura;

- Salvo raras excepções, a qualidade do vídeo em qualquer produto multimédia é inferior à que estamos habituados pelas tecnologias tradicionais, como é a televisão (quer por emissão terrestre, redes de televisão por cabo ou DVD Vídeo) e o cinema. Esta regressão é mal compreendida pelos utilizadores. (Chapman e Chapman 2002) comparam o vídeo em multimédia a «*dancing postage stamps*»;

- As restrições técnicas e económicas são uma barreira forte à generalização de sistemas baseados em videoconferência. São elas, por exemplo, a inexistência de altifalantes em alguns computadores, o tamanho restrito da moldura do vídeo, o "roubar" espaço útil do ecrã a outras aplicações de importância superior, o incómodo que pode causar o som do vídeo a colegas de trabalho fisicamente próximos, redes que não permitem o recurso a aplicações de *streaming*, computadores desactualizados não adequados ao fluxo do vídeo, entre muita outras. A motivação para a compra de câmaras vídeo para a *Web* (*webcameras*), que não estão incluídas no equipamento base de um computador pessoal (PC), não é grande, pois a sua utilidade é tanto maior quanto o

¹ O conceito de *streaming* será abordado em capítulos futuros.

número de utilizadores que as possuem. Citando, «*as with most interactive technologies, the more people that have videoconferencing, the more useful it becomes.*» (Egido 1988);

- A importação indiscriminada das práticas vigentes em meios como o cinema e televisão para o vídeo em multimédia não é adequada. A gramática da edição praticada na televisão baseia-se na do cinema, tendo sido adaptada para dar resposta às suas particularidades, onde o tamanho do ecrã, o local de visualização e a predisposição do espectador são factores a considerar (ex.: a televisão assenta em grandes planos, enquanto que o cinema explora, com maior frequência, os planos gerais);
- Embora os vídeos em multimédia possam explorar outras proporções/formatos (altura vs. largura) (Cf. figura 3) que não o standard 4:3 ou 16:9 de forma a melhorar a integração em produtos multimédia, é, no entanto, pouco comum encontrar vídeos que não obedecem a estes valores. Naturalmente que a tecnologia associada à produção de vídeo limita as opções, mas não é factor impeditivo para a exploração de outros formatos;



figura 3. Vídeo com orientação vertical (240 * 360 pixels²) (retirada de (Taylor?))

- O vídeo é normalmente associado a um veículo de lazer. Quando utilizado para outros fins, a resposta pode ser adversa, de desconfiança, não sendo encarado com a seriedade desejada;
- Segundo definem (Fetterman e Gupta 1993; Götze, Boles et al. 1996) podemos distinguir dois tipos de média: discretos e contínuos, também conhecidos como média estáticos e dinâmicos por (Liestøl 1994) (Cf. tabela 1) (Branco 2003). O vídeo encaixa-se na categoria "contínuos", que, por oposição aos discretos, possuem uma duração fixa. A duração traduz-se numa velocidade estanque de leitura, que é, por vezes, inadequada aos propósitos dos utilizadores. Se, em contraposição, pegarmos no exemplo de um texto,

² Picture element, «*the smallest element of a display surface that can be independently assigned colour or intensity*» (Eurodicautom 2004).

este pode ser lido na sua íntegra à velocidade pretendida pelo leitor ou, também, efectuar aquilo a que vulgarmente chamamos de “leitura na diagonal”, um varrimento rápido e superficial de conteúdos.

Medium	Contínuo	Áudio/Vídeo	Áudio/Animação
	Discreto	Imagem	Gráficos/Textos/Imagem
		Capturada	Sintetizada
	Origem		

tabela 1. Tipos de média (retirada de (Branco 2003))

A literatura refere diversos contributos que visam a criação de ferramentas que possibilitem a exploração do vídeo, de forma a superar o problema da continuidade, temática que será abordada em secções futuras. No entanto, nenhuma destas ferramentas se aproxima da eficácia conseguida através da “leitura diagonal” de um texto;

- Segundo (Nardi, Schwarz et al. 1993), a investigação que debate o valor do vídeo baseia-se, na sua grande maioria, em vídeos com a abordagem *talking head* (“cabeça falante”) (Cf. figura 4), ou seja, vídeos nos quais nos é apresentado um ou mais oradores, em discurso directo para a câmara, ou em alguma actividade entre eles. Segundo os autores, esta abordagem tem conduzido a resultados negativos na apreciação da utilidade do vídeo. (Nardi, Schwarz et al. 1993) defendem o “*video-as-data*” (vídeo veículo de informação), em que o espaço de trabalho e os objectos de interesse estão no centro das atenções. Então, a exploração da telepresença³ é relegada para segundo plano, estando a objectiva direccionada para outros objectos não necessariamente orgânicos. (Neale, McGee et al. 1998) afirmam que o “*video-as-data*” tem demonstrado «*the value of video for coordinating activities that primarily deal with physical artifacts remote from one or more of the coparticipants*»;

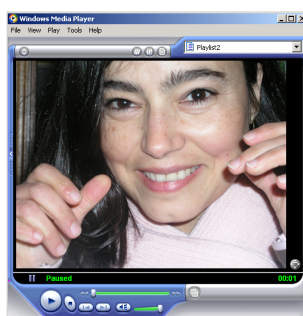


figura 4. Talking head

³ O conceito de *telepresença* será abordado em capítulos futuros.

- A impossibilidade de transposição de um vídeo para o papel, tal como se imprime um texto ou uma imagem, limita a omnipresença do vídeo. A visualização de um vídeo requer sempre a utilização de um dispositivo tecnológico;
- «*One of the first misconceptions about streaming video is that it is just an add-on. By that, I mean that many people think that you can take any video short and just 'add-on' streaming at the end of the process*» (Kennedy 2001);
- A adopção de sistemas de videoconferência (e outras tecnologias multimédia) tem sofrido de mitos de marketing que os promovem com substitutos de interacção presencial ("cara-a-cara")⁴ (Egido 1988).

2.3. Imagens em Movimento

A tentativa de reprodução gráfica de movimento é quase tão antiga como o despertar da consciência do Homem. De facto, pinturas rupestres com idade superior a 30.000 anos representam animais que, não tocando no chão, afiguram posições de movimento. Exemplo mais recente é o caso dos frescos de lutadores de Kheti em Beni Hassan, datados de 2070 a.C., em que cerca de 400 desenhos caracterizam fases sucessivas desta luta (Valente 1998).

É só tempo mais tarde, já em pleno século XIX, que se dá o salto definitivo naquilo que, em sentido lato, se pode apelidar por Imagens em Movimento, ou seja, uma sucessão de imagens estáticas reproduzidas a uma cadência específica que criam a ilusão de movimento, independente do suporte ou do tipo de imagem. As Imagens em Movimento têm a sua origem em estudos como os de Peter Mark Roget, que, enquanto investigador da área de psicologia na Universidade de Londres publicou, em 1824, "*Persistence of Vision with Regard to Moving Objects*", onde afirma que uma sucessão de imagens estáticas pode criar a noção de movimento (Pollard 1998). Outro trabalho é o desenvolvido pelo físico Belga Joseph Plateau, que em 1829 edita "*Impressions Produites par la Lumière sur l'organe de la Vue*", onde nos dá a conhecer a capacidade de persistência de imagens na nossa retina - a persistência retiniana (Valente 1998; Reyna 2001), o fenómeno geralmente tido como responsável pela ilusão de movimento. No entanto, (Anderson e Anderson 1993) desmentem a importância deste fenómeno, assegurando que é um mito perpetuado sem qualquer fundamento. Estes autores traçam uma definição típica para o conceito de persistência retiniana: um olho humano, quando

⁴ Na literatura encontram-se as expressões presencial e cara-a-cara (*face-to-face*) como referência ao mesmo conceito.

estimulado com uma sucessão rápida de imagens sequenciais, e no período compreendido entre duas consecutivas, a imagem da primeira persiste na retina, permitindo que se funda com a imediatamente a seguir. (Anderson e Anderson 1993) defendem que esta justificação pode ser levada em conta para a sensação de constância da fonte luminosa, mas totalmente desadequada para a ilusão de movimento no cinema. (Herbert?) reforça esta posição, afirmando que estudos detalhados que se iniciaram há mais de quinze anos atestam que o muito citado mecanismo de percepção de movimento no cinema -a persistência da retina-, um efeito usualmente atribuído a um "defeito do olho" («*or in some accounts the 'eye-brain combination'*») (Herbert?), é um conceito arcaico, fora do vocabulário dos psicólogos e fisiologistas especializados em percepção. (Anderson e Anderson 1993) sugerem que se apelide o fenómeno de movimento nas Imagens em Movimento com o nome utilizado na literatura relativa à percepção -*short-range apparent motion*.

Alheio à actual controvérsia, e com base nas descobertas empreendidas, Plateau cria, em 1833, um jogo óptico, -o *Phénakistiscope*, uma sucessão de desenhos animados, através de um mecanismo circular giratório (Cf. figura 5).

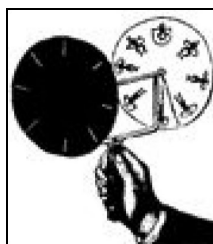


figura 5. *Phénakistiscope*

Nesta época, as invenções no campo dos jogos ópticos sucedem-se e, com elas, uma grande diversidade de nomes, como *zogrscope*, *polyscope*, *kaleidoscope*, *fantascope*, *caleidotrope*, *thaumatrope*, *anorthoscope*, *phantasmatrope*, entre outros (Valente 1998).

Note-se que a origem do cinema está profundamente anexa à animação, ao trabalho imagem a imagem (*frame a frame*), ao «acto de dar vida a algo estático» (Valente 1998). É só na década de 70 do mesmo século que Edward Muybridge estabelece o casamento entre as Imagens em Movimento e a fotografia, a representação do real. Esta aliança surge com o intuito de dissipar as dúvidas sobre a locomoção do cavalo: será que, em algum momento do seu galope, as patas do cavalo estão, em simultâneo, suspensas no ar? Para responder a esta questão, Muybridge posicionou uma sucessão de 12 câmaras fotográficas num hipódromo com fios conectados aos seus obturadores a cruzar a pista de corrida. À medida que o cavalo ia, no decurso do seu movimento, "derrubando" os fios, o mecanismo de disparo das máquinas era

accionado (para saciar a curiosidade, o cavalo tem, efectivamente, todas as patas no ar num instante do seu galope). Muybridge desenvolveu um projector para apresentar o seu trabalho: adaptou o já existente *zoetrope* e criou o seu *zoopraxinoscope* (Valente 1998; Reyna 2001; Earlycinema?).

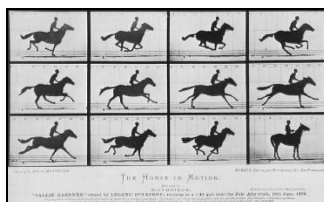


figura 6. Locomoção do cavalo registada por Muybridge

Nascia, assim, o primeiro esboço na aplicação da fotografia às Imagens em Movimento, um conceito que, de forma empírica, pode ser apelidado de Imagens Reais em Movimento.

Depois de Muybridge surgem outros nomes responsáveis pela evolução das Imagens em Movimento, como os de Etienne Jules Marey, Emile Reynaud, George Eastman, Etienne Marey, Thomas Edison, entre outros. Esta geração de inventos e aperfeiçoamentos culmina em 1895, ano em que os irmãos Lumière filmam e projectam o "filme" "La Sortie de l'Usine Lumière a Lyon", utilizando um dispositivo que apelidaram de cinematógrafo (Cf. figura 7). Nasce o cinema.



figura 7. Cinematógrafo dos irmãos Lumière

Algumas alterações significativas foram entretanto introduzidas no cinematógrafo dos irmãos Lumière, como a adição do som, a alteração do formato da imagem (a imagem ostentava uma proporção próxima de 4:3, o formato base da televisão), o aumento da velocidade de cadência das imagens (o cinema actual opera a uma taxa de 24 imagens por segundo (ips), contrariamente às 16 ips iniciais), entre outras. No entanto, o conceito e suporte base foram fundados no ano de 1895. Curioso pensar que menos de um século de história foi suficiente para o estabelecimento do cinema e vídeo como entidades de lugar dominante na sociedade actual.

Antes de concluir a presente secção, é importante referir alguns aspectos relevantes na compreensão de algumas problemáticas constantes do presente trabalho. A edição, o exercício definido por Pudovkin em (Reisz e Millar 2002) como «*the selection, timing, and arrangement of*

given shots into a film continuity» era inexistente nos primeiros filmes. Estes não passavam de pequenos fragmentos da realidade representados, na sua maioria, num único plano sem qualquer corte (Cf. figura 8) (Dancyger 2002). Todavia, ainda assim, o enorme entusiasmo era compreensível, tal era a novidade de assistir a «eventos em movimento» projectados numa tela (Reisz e Millar 2002).

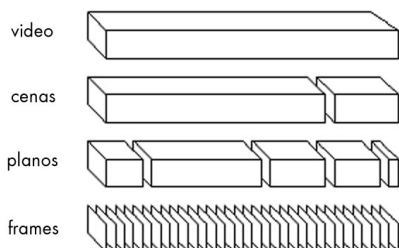


figura 8. Relação entre vídeo, cenas, planos e frames (retirada de (Lienhart, Pfeiffer et al. 1997))

Consta de relatos que alguns espectadores do filme “Arrivée d’un Train en Gare” fugiram da sala, aterrorizados, ao fitarem um comboio em marcha na sua direcção.



figura 9. Frame número 653 do filme “Arrivée d’un Train en Gare”

Rapidamente ficou claro que o trabalho de edição poderia acrescentar valor ao cinema, pelo que num curto espaço de três décadas se estabeleceram os princípios clássicos da edição, que ainda hoje vigoram. Este rápido crescimento pode ser atribuído a realizadores como Meliès, Porter, Griffith, Pudovkin, Eisenstein, que exploraram conceitos como continuidade, construção dramática, edição construtiva e teorias da montagem (Dancyger 2002; Reisz e Millar 2002). Não é, então, de estranhar, que um dos livros de referência citado no presente trabalho- *The Technique of Film Editing* (Reisz e Millar 2002)- veja a sua primeira edição no longínquo ano de 1953.

Com base no exposto, e contrariamente à corrente inicial que conjecturava que as Imagens em Movimento seriam um artefacto com interesse quase exclusivo da ciência, rapidamente ficou evidenciado que assim não o era (Reyna 2001). Para além da sua utilização exaustiva na ciência, desde a astronomia e zoologia até às ciências humanas, passando pelo estudo animal e comportamento humano, (Reyna 2001) o seu âmbito estende-se a muitas outras

áreas do saber, e a todos os sectores da sociedade. «A cinematografia evolui a ponto de criar uma linguagem própria, convertendo-se em arte (a sétima arte)» (Texto Editora?). O sector que actualmente lidera de forma destacada é o da indústria de entretenimento, que viu a sua curva de interesse sofrer um aumento galopante, fruto de um episódio histórico: o aparecimento da televisão na década de 40.

Do ponto de vista técnico, a televisão assenta a sua estrutura no vídeo, na imagem videográfica. Com base na distinção estabelecida por Jacques Aumont, citada no artigo de (Reyna 2001), esta distingue-se da imagem fílmica nos seguintes elementos:

- A imagem videográfica é armazenada em suporte magnético, enquanto que a imagem fílmica é uma imagem fotográfica, armazenada em película fotosensível;
- A imagem videográfica é obtida por varrimento electrónico, explorando as linhas horizontais; por seu turno, a imagem fílmica é capturada de uma só vez;
- A imagem fílmica resulta da projecção sucessiva de fotogramas (separados por faixas negras), distinta da imagem videográfica, que se forma graças ao varrimento de um ecrã por um feixe.

(Hoffman 1998), por seu turno, estabelece uma comparação formal entre três meios audiovisuais: televisão, vídeo e cinema. O autor refere-se a vídeo como o aparelho doméstico de suporte à reprodução e gravação, interpretação que demonstra a pluralidade de definições que são atribuídas a este termo. De facto, vídeo é empregue tanto como alusão genérica às Imagens em Movimento, como referência à técnica audiovisual, a um filme gravado num suporte físico (cassete, CD, DVD,...) ou aos «sinais utilizados na transmissão de imagem e dos aparelhos que utilizam esses sinais» (Infopédia 2003). Hoffman alega que «o vídeo [aparelho doméstico de suporte à reprodução e gravação], ocupa um lugar estranhamente vacilante entre o cinema e a televisão. Para além de gravar programas e ser um meio conveniente de armazenamento, ainda não conseguiu desenvolver as suas qualidades únicas.» (Hoffman 1998) A comparação estabelecida pelo autor é apresentada nas tabelas seguintes:

Televisão/Vídeo	Cinema
Ecrã pequeno	Ecrã grande
Superficialidade por imagem	Rico em informações
Mau som (normalmente)	Bom som (normalmente)
Imagem electrónica	Imagem fotográfica sobre película
Fluxo de sinal electrónico	Imagem a imagem
Fontes de luz	Luz projectada através da película
Visão para a luz	Visão com luz
Usado em espaços privados	Usado em espaços públicos
Emissor de programas, apenas	Também uma experiência social

Luz ambiente	Ausência de luz ambiente
Secundário, requer pouca concentração	Primário, todos os sentidos estão envolvidos
Distracção (normal)	Atenção aprofundada
Mostra tudo mais pequeno	Mostra tudo maior
Custos de montagem do equipamento, taxas (na Europa) e/ou aluguer de vídeo	Só o preço do bilhete

tabela 2. Comparação formal entre televisão/vídeo e cinema (retirada de (Hoffman 1998))

Televisão	Cinema/Vídeo
Presença diária	Escape da vida diária
Programa contínuo	Experiência única
Independente do número de espectadores	Dependente do número de espectadores e/ou aluguer
Mais regional/mais nacional	Mais internacional
Voltado para a actualidade	Não necessariamente
Grande leque de programação	Essencialmente diversão
Realidade, ensaios	Ficção, histórias
Distanciamento, racional	Pessoal, emocional
Grandes planos, <i>zooms</i>	Planos localizados, movimentos planos localizados
Focalizada para as caras	Focalizado para os corpos
Séries	Histórias individuais
A-histórica	Histórico
Custo indirecto por espectador	Custo directo por espectador
Taxa mensal razoável	Custo alto por visão
Desnecessário o conhecimento prévio	Conhecimento necessário para a escolha
Público massificado	Público visado

tabela 3. Comparação formal entre televisão e cinema/vídeo (retirada de (Hoffman 1998))

De volta à televisão, o advento deste novo meio acarreta consigo um enorme impacto nos processos de produção e distribuição das Imagens em Movimento, designadamente em aspectos como economia, instantaneidade e difusão. Todo o processo é drasticamente mais barato, como resultado de equipamento e suportes de gravação de custo muito inferior; o material filmado pode ser visualizado, editado e difundido no próprio instante (surge o conceito de directo aplicado às Imagens em Movimento), contrariando a limitação da película fílmica, que necessita de revelação; e a difusão não necessita de um objecto material, corpóreo, sendo disseminado por meio de ondas electromagnéticas. A televisão converte-se, assim, no objecto doméstico de entretenimento por excelência, apresentando na sua programação dramas, séries, variedades, notícias e desporto (Dancyger 2002). Temia-se mesmo que, face às circunstâncias, a televisão arruinasse o cinema -e, de facto, fez estremecer a indústria cinematográfica em alguns pontos do seu percurso-, mas o tempo demonstrou que ambos os suportes não são mutuamente exclusivos e que podem coabitar de forma (moderadamente) pacífica.

A televisão exerceu mudanças significativas na estrutura da sociedade, nas formas de lazer do indivíduo e da vida familiar. Numa primeira fase, a televisão relegou para segundo plano outras actividades lúdicas e reuniu a família (de forma passiva) diante do televisor. Numa fase posterior, como consequência do aparecimento das redes de TV por cabo, a visualização

de televisão acabou por se tornar um acto individual. «Na televisão a cabo, a recepção, na maior parte do tempo, tende a ser individual ou, no máximo, só do marido com a mulher, havendo dispersão da audiência, diante da multiplicidade de canais ofertados.» (Brittos 1999). O advento da TV interactiva, caso se concretize na plenitude do seu conceito, irá transformar o acto de ver televisão, num acto ainda mais individual. Como afirmam (Abreu e Branco 1998), «é difícil imaginar que um PC ligado à Internet possa, pacificamente, ser utilizado em simultâneo por mais do que um utilizador.», discussão reservada para o ponto seguinte.

2.4. Vídeo Digital

O vídeo analógico é uma tecnologia amadurecida que se encontra próxima dos limites impostos pelas leis da física. Qualquer investimento no seu desenvolvimento não trará grandes proveitos. Pelo contrário, a tecnologia digital tem o potencial de atingir níveis de qualidade muito superiores e, ao mesmo tempo, tem-se desenvolvido com grande energia (Manning?). Mas não é apenas ao nível da qualidade da imagem que esta suplanta a analógica. O advento do digital teve repercussões fortes nas fases de produção e distribuição de vídeo. Se, numa fase inicial, a criação digital não era mais que a digitalização do vídeo no final de uma produção puramente analógica, neste momento o processo é, em muitos casos, inteiramente digital. Esta metamorfose torna todo o processo mais flexível, eficaz, económico e célere, promovendo uma nova linguagem, novos fluxos de trabalho e extinção e criação de competências.

As alterações sofridas vão desde a redefinição de conceitos, como os de cópia e original, até à redefinição de terminais, tais como a convergência da televisão e do computador, a tão esperada TV interactiva... ou PC com televisão? A sua fusão poderá estar eminente, a julgar pelo optimismo de alguns autores (Healey, Lalmas et al. 2000). (Stenzler e Eckert 1996) são peremptórios ao afirmar: «*A new and powerful method of communicating information is now creeping up on millions of unsuspecting future users. This technology is interactive video. The merging of video with computers has opened up a plethora of possibilities for making video more interactive.*» (Healey, Lalmas et al. 2000) são da mesma opinião, asseverando: «*The advent of digital TV is producing a plethora of new, innovative interactive multimedia services, where broadcast and interactive (e.g. Internet) applications are starting to converge*». Segundo (Ferraz 2000), *Broadcast* dará lugar a *Netcast*. «A Televisão Interactiva inicia uma nova era da Televisão» (Bernardo 2002). (Thornhill, Asensio et al. 2002) descrevem a relação entre a imagem, interactividade e integração como «*the Three 'I's Framework*», presente na figura 10:

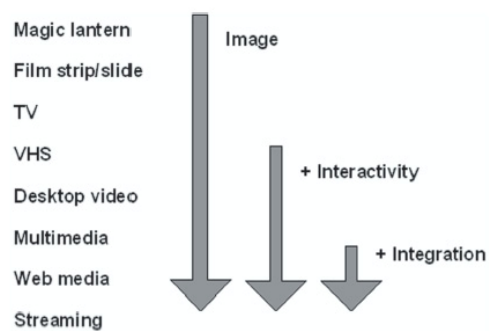


figura 10. Relação entre imagem, interactividade e integração (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

Um esforço no sentido de clarificar o conceito de vídeo interactivo é esboçado por (Stenzler e Eckert 1996), que consideram que uma aplicação vídeo é interactiva caso os utilizadores afectem o fluxo do vídeo e, por seu turno, essa influência afecte as escolhas futuras dos utilizadores. (Quico 2000) afirma que o conceito de televisão interactiva ainda não está estabilizado, mas que, ainda assim, pode ser definido como a convergência entre a televisão e as tecnologias interactivas, que permitem ao utilizador personalizar a programação, ter acesso a serviços de video-a-pedido (*video-on-demand*) e *pay-per-view*, acesso à Internet, enviar e receber *e-mails*, jogar jogos em rede, comprar e efectuar transacções financeiras através da televisão. O documento "*Development of Digital Television in the European Union -reference report 1999*" (Meyer e Fontaine 2000), elaborado pelo Instituto do Audiovisual e das Telecomunicações na Europa, contém uma definição de televisão interactiva (i-TV) descrita como «*a service accessible on the TV set that differs from the continuous succession of broadcast video programmes.*» (Ferraz 2000) distingue vários níveis, ordenando-as por ordem crescente de interactividade:

- Mudar de canal;
- Telefonar para o estúdio e intervir num programa;
- Jogar contra um adversário no estúdio;
- Aceder a um guia de programação multimédia;
- Comprar produtos a partir de casa;
- Aceder a informação temática (meteorologia, bolsa, etc.);
- Visionar filmes e notícias a pedido (VoD, NVoD);
- Seleccionar, de entre várias câmaras, aquela que nos dá a imagem pretendida (por ex. num jogo de futebol).

Um conceito adjacente a vídeo interactivo é o de hipervídeo, que, segundo (Guimarães, Chambel et al. 2000), consiste na integração de vídeo em verdadeiros documentos hipermédia. (Guimarães, Chambel et al. 2000) afirmam: «*True integration of video requires a more powerful hypermedia model that takes into account its spatial and temporal dimensions as well as the aesthetic and rhetorical aspects of integrating several media.*».

Contudo, o optimismo não é geral, pelo menos a julgar por outra corrente de autores, que questiona esta fusão. (Dimitrova, Koenen et al. 1999) preferem chamar este optimismo de especulação, baseando as suas convicções em falhanços comerciais, como é o caso da WebTV, da Microsoft. Acreditam que o caminho é o da interactividade, mas os papéis distintos da televisão e computador deverão permanecer tal como estão. Apesar de ser uma afirmação um pouco contraditória, uma vez que a negação da convergência não pode passar pela afirmação da interactividade, é compreensível que estes autores acreditem na continuação da diferença entre estes dois dispositivos. A própria indústria televisiva é conservadora e olha com apreensão o aparecimento de serviços interactivos (Quico 2000). Para legitimar esta afirmação, (Dimitrova, Koenen et al. 1999) defendem que as expectativas dos consumidores para qualquer produto doméstico têm de preencher alguns requisitos fundamentais, como a facilidade de uso, confiança e robustez, características geralmente não associadas ao computador pessoal. De facto, o acto de lazer que é ver televisão não se coaduna com as agruras por vezes impostas pelo mundo da informática: uma televisão não bloqueia nem se reinicia. A passividade associada à televisão poderá ser uma opção, não um estado intermédio na espera de interactividade. Em caso de convergência, em que compartimento se encontra o novo dispositivo? Na sala? No escritório? No quarto? Qual será a sua aparência física? Quem estará apto a trabalhar com este novo meio? Pessoas com experiência nas Tecnologias da Informação e Comunicação? Toda a população? Querirá o utilizador entrar em guerras de compatibilidades e formatos quando está acostumado à estabilidade da televisão?

Um outro problema inerente à interactividade é a produção de conteúdos. Se o utilizador puder efectuar múltiplas escolhas e traçar o seu caminho, a produção de conteúdos terá de aumentar exponencialmente face às inúmeros trajectórias possíveis, o que equivale a dizer custos e tempo de produção agravados.

E relativamente a sistemas multicâmara? Terá o utilizador conhecimentos para controlar a câmara que quer visionar? Querirá o utilizador controlar a câmara que quer visionar? Qual o papel do realizador na produção?

Na redefinição do vídeo e tecnologias interactivas, existe uma clivagem entre aquilo que é valor acrescentado e as funcionalidades implementadas. Mas a tendência será, como em muitos outros casos, para a estabilização, eliminação do supérfluo e concentração dos esforços naquilo que é, de facto, importante.

No entanto, estas ondas de incerteza não conseguem ensombrar as incontáveis vantagens do digital. As novas tecnologias de imagem permitem não só flexibilizar o processo de produção, como também consumir exercícios nunca possíveis até à data. Segundo (Silveirinha 1999), estas tecnologias «permitem a criação de um espaço e de objectos, sem recurso a qualquer materialidade prévia, sem qualquer relação a referentes preexistentes. (...) A questão parece ganhar maior pertinência pelo facto da inserção do computador no domínio artístico afectar todas as imagens produzidas por processos ópticos (fotografia, cinema, televisão), na medida em que todas elas serão, a curto prazo, digitalizadas, transmudadas em números, para serem transmitidas, difundidas, conservadas e manipuladas.»

Os avanços nas redes digitais sem fios e nos métodos de compressão em multimédia, permitem a transmissão de vídeo através de redes móveis, abrindo deste modo o caminho a novas formas de “consumo” (Yeadon, Davies et al. 1998). Normas como o MPEG estão a evoluir no sentido de incorporar metadados para uma indexação mais eficaz, e, também, a criação de estruturas que privilegiem a integração de produtos e serviços como o comércio electrónico (Adobe Dynamic Media Group 2001).

2.5. Conclusões

Para concluir o presente capítulo, resta a certeza que o digital é, actualmente, omnipresente nas sociedades ditas modernas, não sendo exagero apelidá-las de sociedades digitais. Voltar atrás é, virtualmente, impossível. Da mesma forma, o multimédia -a sua face mais visível- é, ainda que numa fase inicial de amadurecimento, um paradigma assumido. O rótulo de multimédia é, não raras vezes, aplicado como engodo sob o pretexto de modernidade e inovação.

Os vectores das artes e tecnológico começam a cruzar-se, exercendo o digital uma influência cada vez mais significativa sobre diversas expressões artísticas, tanto ao nível do processo como da forma. A televisão é digital. O cinema é digital. Os dois universos aproximam-se.

No entanto, e apesar da revolução actual, a integração dos média é ainda nebulosa. A inserção de vídeo em multimédia, tido como elemento fundamental, não é espontânea; a

relação entre média contínuos e discretos não é tão simbiótica quanto o esperado. A barreira que se interpõe entre a teoria e a prática urge ser quebrada. O multimédia só terá a ganhar quando o vídeo se integrar em pleno na sua matriz.

3. Taxonomia

Clarificados que ficaram os conceitos de vídeo e multimédia, é altura de proceder a uma taxonomia vídeo com base no levantamento das soluções existentes, tanto a nível académico como comercial, e na bibliografia existente.

Numa primeira fase será caracterizada a integração de vídeo em multimédia e, posteriormente, a atenção centrar-se-á na classificação do vídeo *per se*, nunca perdendo de vista o contexto do multimédia.

3.1. Vídeo e Integração Multimédia

Apesar da integração de vídeo em multimédia ser uma tarefa de dificuldade elevada, a sua taxonomia não obedece ao mesmo grau de complexidade. Atendendo ao panorama geral das aplicações, a inserção de vídeo no multimédia pode dividir-se em três categorias gerais: Vídeo Independente, Vídeo Embebido e Vídeo Integrado.

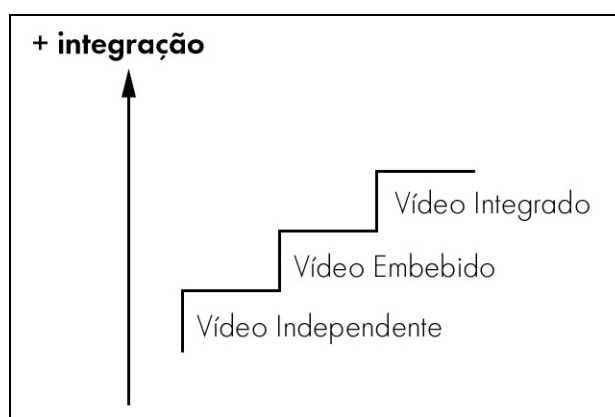


figura 11. Categorias de vídeo e integração multimédia

Como patente na figura anterior, as categorias estão ordenadas por ordem crescente de integração, da menos integrada (Vídeo Independente) à mais integrada (Vídeo Integrado). Salvo alguns casos particulares, a maior integração será sempre objectivo.

A subdivisão destas categorias é, no actual momento, prematura. Ainda nos encontramos na infância do encontro dos conceitos, pelo que é necessário aguardar o amadurecimento desta área para se enveredar por uma classificação mais granular.

3.1.1. Vídeo Independente

O vídeo Independente caracteriza-se por ser reproduzido num espaço independente do documento visualizado. Esta situação ocorre vulgarmente através da abertura de uma nova janela, onde o vídeo é reproduzido, seja esta janela a aplicação de leitura (Cf. figura 12), ou uma janela convencional no mesmo “formato” da janela do documento principal (Cf. figura 13).

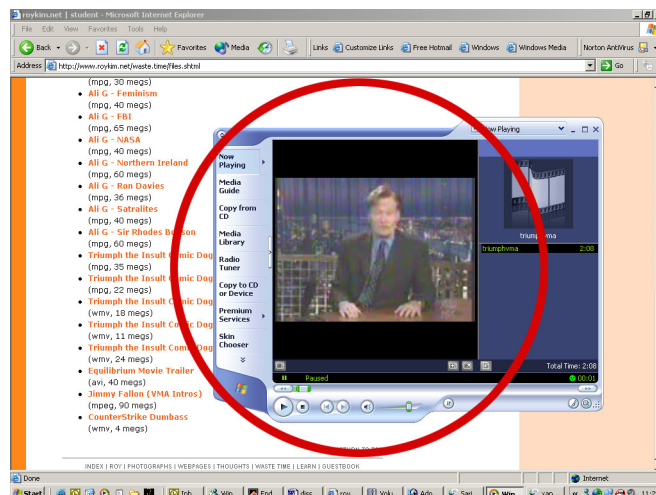


figura 12. Vídeo Independente - exemplo 1

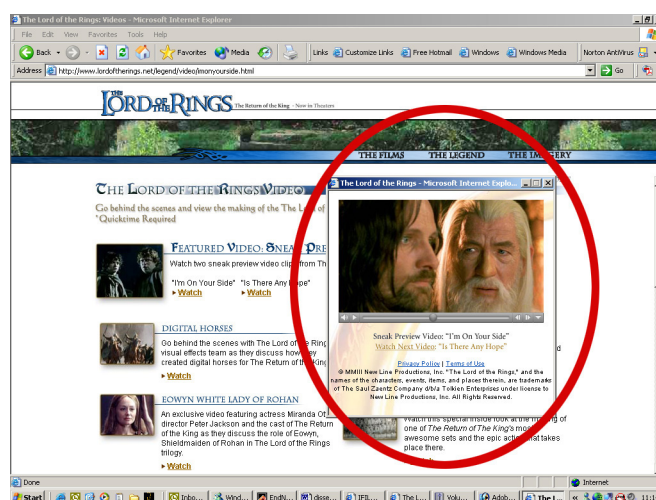


figura 13. Vídeo Independente - exemplo 2

Uma solução ligeiramente mais integrada é a proposta pelo *browser*⁵ Internet Explorer da Microsoft, que se processa da seguinte forma: caso o utilizador esteja interessado, este *browser* fracciona a janela em dois, reservando a moldura direita para o documento principal e a esquerda para o média a reproduzir (Cf. figura 14). Apesar da sua aplicação prática ser

⁵ Aplicação para navegação/visualização de páginas *Web*.

sofável, consequência da diminuição do espaço útil para o documento principal, esta abordagem otimiza a ligação entre o documento de origem e o média reproduzido. Desta forma, ambos estão inseridos numa única janela, de modo a resolver o problema de desagregação que a abertura de janelas múltiplas pode criar.

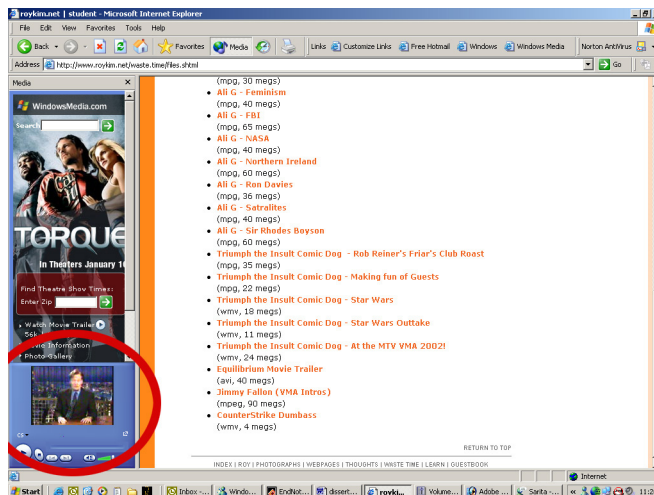


figura 14. Vídeo Independente 3 - exemplo 2

Note-se que os exemplos aqui expostos são extraídos de páginas *Web*, mas os seus princípios podem ser aplicados a qualquer aplicação multimédia.

3.1.2. Vídeo Embebido

O vídeo embebido distingue-se do anterior pela inserção do vídeo no corpo do documento (Cf. figura 15).

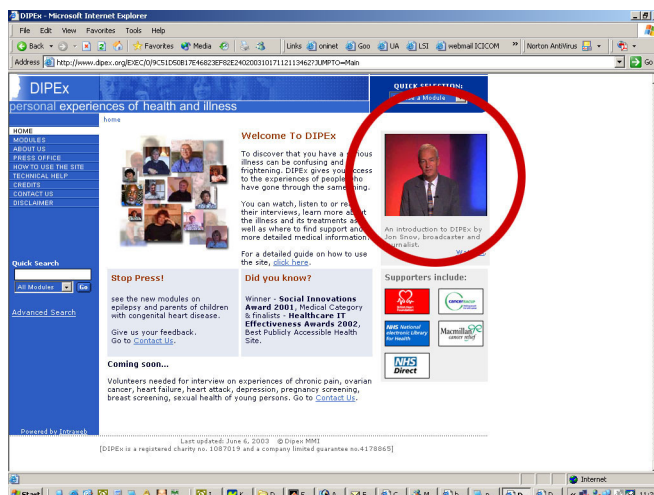


figura 15. Exemplo de Vídeo Embebido

Apesar de se situar um degrau acima na escalada da integração, visível na figura anterior, a produção deste vídeo não contempla preocupações com vista à sua inserção no documento (ou vice-versa). O vídeo é, como no Vídeo Independente, totalmente autónomo.

3.1.3. Vídeo Integrado

O Vídeo Integrado não só possui o vídeo inserido no documento, característica por si suficiente para definir um Vídeo Embebido, como tem de possuir alguma integração com o documento envolvente. Tem de existir uma relação de interdependência entre os dois, fazendo com que a sua visualização fora do documento não permita a sua total compreensão.

A integração pode ocorrer a diversos níveis, desde um patamar mais básico, como a cor de fundo, até à comunicação de elementos do vídeo com a envolvente do documento. A figura 16, retirada da página *Web* www.fullsail.com (Fullsail 2003), apresenta um exemplo claro de integração, onde o vídeo (assinalado com o círculo) não tem margens definidas. Este efeito é conseguido através da utilização da mesma cor de fundo no vídeo e documento (branco), combinação que cria a ilusão de imersão do indivíduo no ambiente gráfico.

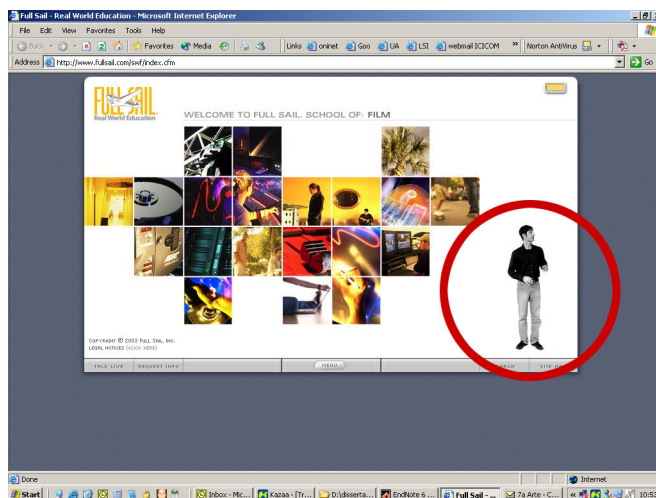


figura 16. Vídeo Integrado - exemplo 1 (retirada de (Fullsail 2003))

Para além desta particularidade, o indivíduo interage com os componentes da interface gráfica, apontando para os elementos que respondem às suas acções, num jogo de acção-reacção (Cf. figura 17).

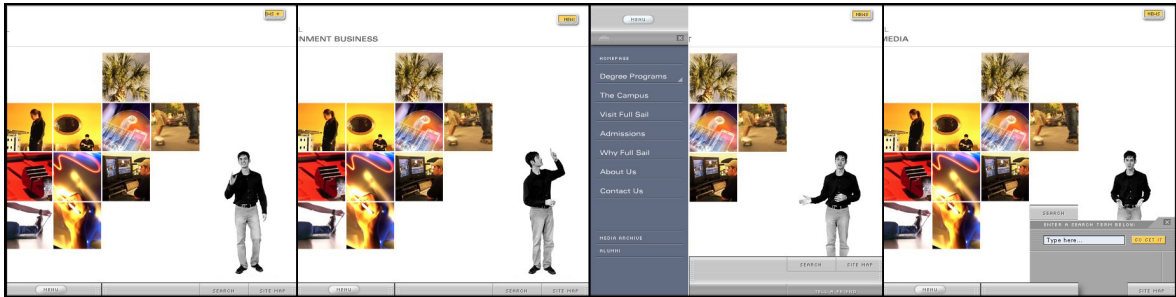


figura 17. Exemplo de Vídeo Integrado - exemplo 2 (retirada de (Fullsail 2003))

A taxonomia aqui proposta caracteriza, em traços gerais, o panorama da inserção de vídeo em multimédia. O acto de constituir uma taxonomia é sempre ingrato, pois consigo surgem situações particulares que se encontram na fronteira entre dois ou mais conceitos. No entanto, é sempre um importante exercício de reflexão.

3.2. Vídeo

Após o desenho da taxonomia respeitante à integração de vídeo em multimédia, parte-se para a caracterização do vídeo *per se*. A taxonomia basear-se-á em considerações formais da comunicação e, também, em aspectos tecnológicos. Serão apresentadas aplicações relativas a cada uma das categorias. A sua estrutura assenta quase exclusivamente em sistemas conectados em rede por duas razões: primeiramente, porque estes sistemas contêm todas as particularidades de um vídeo convencional e, ao mesmo tempo, possuem algumas exclusivas; em segundo lugar, porque o futuro do multimédia (assim como já transparece no presente) estará indubitavelmente associado a sistemas de rede.

Após extensa consulta bibliográfica foi delineada a taxonomia apresentada na figura 18. Antes de avançar será importante advertir que a bibliografia relativa a vídeo e multimédia teve o seu apogeu na década de 80 e inícios da década de 90, período em que se conjecturava que a utilização massiva de vídeo em sistemas multimédia, sobretudo sistemas de vídeo bidireccional, seria uma realidade num curto espaço de tempo. Tal não sucedeu e a fase de euforia abrandou, dando lugar a uma fase também profícua, mas menos arrojada com algumas reservas. Deste modo, alguma bibliografia peca por desactualização e desajuste dos sistemas multimédia que vigoram hoje em dia.

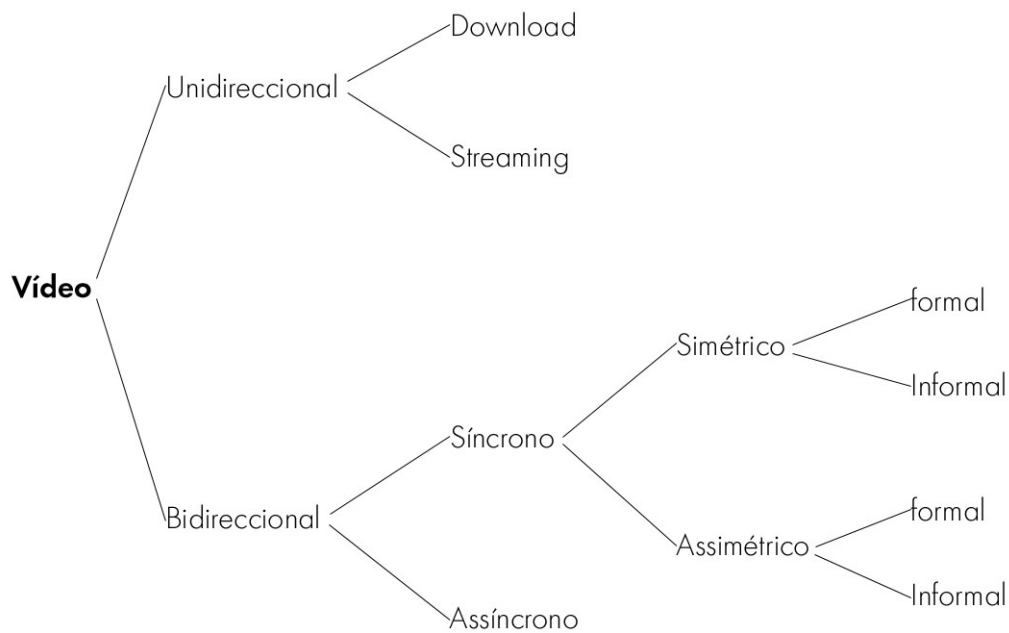


figura 18. Taxonomia vídeo

O vídeo começa por ramifica-se em dois subgrupos: vídeo unidireccional e bidireccional. O primeiro -unidireccional- refere-se, como o próprio nome indica, a vídeo que decorre num único sentido. Ainda que possa existir interacção com o utilizador, como é o caso do vídeo interactivo, o canal vídeo não deixa de ser unidireccional. Este ramo subdivide-se ainda em duas categorias de natureza mais técnica: *download* e *streaming*. A primeira (*download*) refere-se a qualquer vídeo que esteja na sua totalidade no terminal onde vai ser visualizado; a segunda (*streaming*), e por oposição, aplica-se em situações em que o vídeo é visualizado à medida que é descarregado a partir de um terminal remoto.

Quanto ao segundo caso -vídeo bidireccional-, reporta-se a um sistema onde a transmissão vídeo ocorre nos dois sentidos, ou seja, se um terminal for receptor de vídeo será, também, emissor. Este tipo de solução é utilizado (quase) exclusivamente em situações de comunicação humano-humano, tentando o vídeo suprir a falta de contacto presencial. Esta categoria subdivide-se em síncrono e assíncrono, de forma a distinguir a comunicação que ocorre em tempo real, ao mesmo tempo (síncrono), daquela que ocorre em diferido, em espaços temporais diferentes (assíncrono).

A categoria síncrono ainda se subdivide em simétrico e assimétrico, permitindo diferenciar situações em que há diferença de fluxo de dados de vídeo. A utilização de um exemplo poderá ajudar a compreender este conceito: no caso de uma aula, em que para um professor temos

diversos alunos, existe uma diferença de fluxo de dados entre as duas partes; no caso de comunicação um-para-um, a comunicação será potencialmente equitativa.

Tanto o ramo simétrico como o assimétrico terminam com uma distinção relativa à estrutura da comunicação: formal e informal, divisão discutida mais adiante.

3.2.1. Vídeo Unidireccional

A situação de vídeo unidireccional é comumente encontrada em duas situações distintas: transmissões em directo, situação que no universo informático é apelidada de tempo real (*real time*), e gravadas. Enquanto que na primeira a edição é feita no momento -as decisões relativas a planos e mudança de câmara têm de ser tomadas na hora-, na segunda há a oportunidade de corrigir problemas através da repetição de segmentos, ou através de correcções na fase de pós-produção (CyberCollege 1996). Naturalmente que um programa em directo poderá ser gravado para posterior distribuição, mas as metodologias inerentes à sua elaboração levam a que o produto final se encaixe na categoria de directo.

O conceito agora abordado de pós-produção é universal no dialecto de todos os profissionais que se movem na área do audiovisual e refere-se a uma das fases do processo de produção, o curso que engloba todo o ciclo de vida de um vídeo. Este ciclo divide-se, ainda, em duas outras fases chave: pré-produção e a homónima produção. Sendo um conceito a reter para a compreensão de secções futuras, uma breve definição é apresentada de seguida:

- **Pré-produção.** A pré-produção é, de forma simplificada, a fase de planeamento. É aqui que as ideias relativas à produção são desenvolvidas, para que esta seja bem sucedida. São definidos objectivos base como público alvo a abranger, orçamento, equipa de produção, locais de rodagem e respectivas permissões, entre muitos outros elementos que compõem a criação de um vídeo (CyberCollege 1996; Adobe Dynamic Media Group 2002);
- **Produção.** Luzes, câmara, acção! «*The production phase is where everything comes together (we can hope) in a kind of final performance.*» (CyberCollege 1996). É o momento da rodagem, da captura das imagens que irão constituir o vídeo, onde se incluem preocupações a nível de iluminação, direcção de actores (caso existam), e imagem (Adobe Dynamic Media Group 2002);
- **Pós-produção.** O material que resulta da produção é, geralmente, uma série de cenas rodadas em diferentes momentos no espaço e no tempo. Para misturar estes ingredientes e preparar o bolo visual, é necessário montar os planos, e, em alguns casos, adicionar

efeitos visuais, gráficos, titulação e sonorização (Adobe Dynamic Media Group 2002). Este processo é conhecido como pós-produção e compreende, também, o desmantelamento de cenários, arrumação de equipamento, execução financeira, avaliação dos efeitos do produto, entre outras tarefas (CyberCollege 1996).

Já fora do ciclo de produção, mas ainda no contexto de vídeo unidireccional, é essencial referir o impacto dos dispositivos móveis na possível reestruturação dos paradigmas do vídeo. Segundo (Xu, Wichadakul et al. 2000), o fornecimento de serviços multimédia está a tornar-se ubíquo: serviços como *streaming* de áudio e vídeo, livrarias digitais estão em fase de arranque. Os utilizadores poderão ter acesso a serviços em qualquer altura e em qualquer lugar, utilizando qualquer sistema computacional. (Yeadon, Davies et al. 1998) complementam esta posição afirmando que as redes *wireless* de alta qualidade e os avanços nos esquemas de compressão multimédia permitem a transmissão de vídeo através das redes móveis.

Aplicando o contrapeso exercido por problemas como a compatibilidade a cenários tão optimistas, o futuro poderá reservar lugar para a utilização massiva de vídeo. A proliferação de dispositivos computacionais cada vez mais móveis e de elevada capacidade são um estímulo ao emprego das Imagens em Movimento nestes meios. Na actualidade somos inundados por uma chuva de terminologia e dispositivos, como é o caso de *laptop, palmtop, PDA (Personal Digital Assistant), tablets, luggable, notebook, subnotebook, handheld, electronic Book, embedded computers, wearable*, entre outros, que revelam a aposta forte na mobilidade. A febre instaurada poderá ser o farol que irá guiar o vídeo à afirmação no multimédia.

Quanto ao telemóvel, este é, presentemente, o dispositivo tecnológico móvel de maior abrangência do mercado. Como tal, a sua evolução tem (e com certeza terá) um forte impacto no rumo da computação móvel e, também, no multimédia. O advento da terceira geração, assente no sistema UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), tem fomentado o aparecimento de telemóveis com características multimédia, equipados com ecrãs de maiores dimensões a cores e câmaras híbridas fotográficas e de vídeo (Cf. figura 19). A convergência do telemóvel com outros dispositivos irá provavelmente fomentar a proliferação de equipamentos munidos de câmaras.



figura 19. Telemóvel com câmara fotográfica e de vídeo

Dentro da área de dispositivos móveis, a secção de *wearable computing* (a utilização de dispositivos “integrados” no corpo) poderá ser uma área de forte expansão. Um exemplo é o caso de óculos que permitem o visionamento de vídeo (Cf. figura 20). Uma advertência deve ser feita no que respeita à mobilidade do vídeo: a dificuldade/impossibilidade de o utilizar em algumas situações, como a andar a pé ou conduzir um veículo, limitam de alguma forma este meio. Nestas situações, onde a visão é fundamental para o desenvolvimento de uma tarefa, o canal áudio é, sem dúvida, mais adequado.



figura 20. Eyetop Video Glasses

Muitos dos conceitos abordados nesta secção têm aplicabilidade no domínio bidireccional, estando os dois universos interligados em alguns tópicos, situação que, por vezes, dificulta o estabelecimento de fronteiras precisas.

3.2.1.1. Download

O *download* é a «transferência de ficheiros de um computador remoto para outro computador, através de um *modem* ou rede e utilizando qualquer protocolo de comunicações» (Infopédia 2003). A ideia vulgarmente associada a este “outro computador” é a de um terminal que se encontra mais próximo do utilizador, seja esta proximidade física e/ou a nível de gestão.

De forma corrente, o termo *download* não é subentendido como todo o tráfego que ocorre no sentido do computador próximo do utilizador, mas sim apenas uma parcela, na ocorrência de um (ou combinação entre) os seguintes factores: tráfego de ficheiros de dimensão considerável, ordem de *download* expressa pelo utilizador, concretização num ficheiro acessível no computador local.

No contexto da *Web*, o recurso ao *download* põe em causa a sua integração em documentos multimédia. Para além de não coabitar o mesmo documento, sendo necessária a visualização numa aplicação externa, requer uma série de etapas: despoletar o *download*, definir a localização do ficheiro, esperar que o *download* termine, abrir o ficheiro. Um processo, no mínimo, ineficaz.

E porquê *download*? Num panorama informático ideal, a largura de banda seria ilimitada, ininterrupta e ubíqua. A dimensão em pixels do vídeo distribuído em rede seria sempre elevada, com a qualidade de sistemas como o DVD Vídeo, ou mesmo superior, como as recentes normas de HD (*High Definition* -Alta Definição). Os dispositivos de armazenamento de dados dos utilizadores seriam ilimitados e a transferência de ficheiros vídeo seria imediata. Mas este não é o caso. As restrições impostas pela tecnologia levam a que o *download* seja muitas vezes a única opção viável. Note-se que um vídeo digital com a dimensão em pixels compatível com o sistema PAL, a norma televisiva utilizada na grande maioria dos países da Europa, tem, sem compressão, um débito de aproximadamente 30 Megabytes por segundo (720 px x 576px x 24 bits de cor x 25 imagens por segundo = 30 MB/s)!

No sentido de reduzir o tráfego de rede e o tempo de espera dos *downloads*, são aplicadas três estratégias para a diminuição do tamanho dos ficheiros vídeo: redução da dimensão em pixels, redução do número de imagens (*frames*) por segundo e aplicação de compressão (Adobe Dynamic Media Group 2001).

Dimensão em Pixels

A melhor forma de compreender as diferenças será, certamente, através do recurso a um gráfico comparativo. O que a seguir se apresenta (baseado em (Billups 2000)) exhibe as diferenças entre 3 formatos distintos (Cf. figura 21). A unidade de medida é o pixel e são representados os valores relativos a HD -1920x1080-, PAL (valor correspondente ao DVD Vídeo convencional e televisão) -720 x 576-, e o valor de um vídeo para *download* na Internet dentro da escala normal -180 x 144.

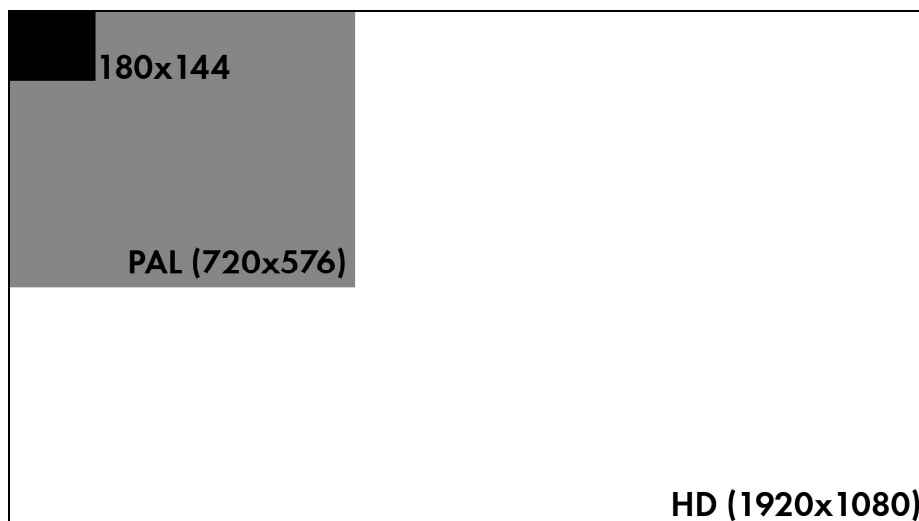


figura 21. Comparação da dimensão em pixels de diversos formatos: vídeo para multimídia, PAL e HD (adaptada de (Billups 2000))

As assimetrias são avassaladoras: o vídeo em multimídia sai altamente comprometido, no que respeita à dimensão em pixels.

Imagens por segundo

No universo das imagens em movimento, o número de imagens por segundo é crucial para a obtenção da ilusão de movimento. Estudos apontam que a cadência de imagens tem de ser superior a 10 imagens por segundo (Herbert?). Na sua origem, o cinema trabalhava a um ritmo de 16 ips; mais tarde, e por razões tecnológicas relativas à introdução do som, aumentou para 24 ips, valor que até hoje se mantém (Herbert?).

É corrente nos sistemas de projecção actuais o obturador projectar 48 fotogramas por segundo, exibindo duas vezes o mesmo fotograma (2 x 24) conseguindo, deste modo, evitar o efeito de cintilação (*flicker*). Alguns sistemas anteriores -a 16 ips- apresentavam um obturador com três lâminas, projectando cada imagem individual três vezes, perfazendo também um total de 48 (3 x 16) fotogramas por segundo (Herbert?).

Ainda relativamente ao número de imagens por segundo, a sua cadência é tanto mais importante quanto a rapidez da sequência em questão. «As sequências rápidas só são reproduzidas fielmente, quando se garante uma elevada taxa de imagens por segundo» (Lopes, Moreira et al. 2003). A figura 22 demonstra a hipótese exposta: baseada numa ilustração de (Lopes, Moreira et al. 2003), é exibida uma mão a desligar um interruptor. Enquanto a coluna da esquerda exhibe a cadência original a 25 imagens por segundo, a da direita, recalculada

com o *software* Adobe Premiere, (Adobe 2002), exibe o mesmo movimento a apenas 10 imagens por segundo. O código de cores mostra quais as imagens comuns entre as sequências.



figura 22. Frames representativas de interação com interruptor (esquerda -25 ips/direita -10 ips)

Enquanto que a sequência a 25 ips permite visionar com naturalidade e detalhe o movimento, apresentando 6 imagens representativas do movimento da mão, a sequência a 10 ips apresenta apenas 2, valor insuficiente para a total compreensão do movimento. Deste modo, o movimento a baixas cadências é, em alguns casos, «percebido como caricatural» (Lopes, Moreira et al. 2003).

Relativamente ao sinal vídeo, este funciona, no sistema PAL, a 25 imagens por segundo, ou, mais correctamente, a 50 meias imagens por segundo. A imagem está dividida em linhas pares e ímpares horizontais, que são captadas/exibidas em alternância, sendo por isso o processo conhecido como entrelaçado. Uma vez que na fase de captura as linhas estão desfasadas no tempo, a imagem formada pela adição das duas metades (linhas ímpares + linhas pares) exibirá, na presença de movimento, artefactos sob a forma de ruído (linhas)

horizontal. A figura 23 apresenta, no quadro esquerdo, uma imagem entrelaçada e, no direito, a mesma imagem após “correção” numa aplicação de edição de imagem (Adobe 2003).

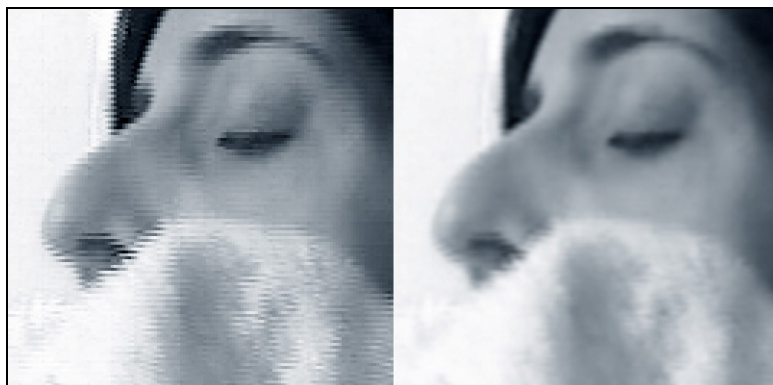


figura 23. Imagem entrelaçada com artefactos (esquerda) e após “correção” (direita)

Algum do equipamento mais recente de vídeo, sobretudo nas gamas mais altas, superam esta “limitação”, implementando a possibilidade de filmagem em modo progressivo (a imagem é gravada de uma só vez, por oposição ao entrelaçado).

Para finalizar, é importante salientar que a prática de diminuição da cadência de imagens para valores como 10, 12 e 15 é normal em multimédia, comprometendo desta forma a fluidez e naturalidade do vídeo.

Compressão

A compressão consiste em converter dados para um formato que ocupe menos espaço, de modo a melhorar o seu armazenamento ou transmissão. O rácio entre o tamanho dos dados na sua forma comprimida (C) sobre o tamanho na sua forma original (O) é conhecido como taxa de compressão ($\text{taxa de compressão} = C/O$). Se, na fase inversa do processo -a descompressão-, for produzida uma réplica exacta do original, então a compressão é *lossless* (sem perdas). Caso não o seja, a compressão será *lossy* (com perdas) (Manning?).

Em vídeo, todos os algoritmos de compressão actuam sobre uma sucessão de imagem matriciais. O vídeo pode ser comprimido por duas vias: compressão aplicada a cada imagem individual e, também, por via da compressão de sequências de imagens registando as diferenças existentes entre elas. Estas técnicas são conhecidas como compressão espacial (ou compressão *intra-frame*) e compressão temporal (ou compressão *inter-frame*) e podem ser aplicadas de forma autónoma, ou complementar (Chapman e Chapman 2002).

A figura 24 representa a compressão de uma imagem: a esquerda corresponde ao original e a direita à imagem comprimida:

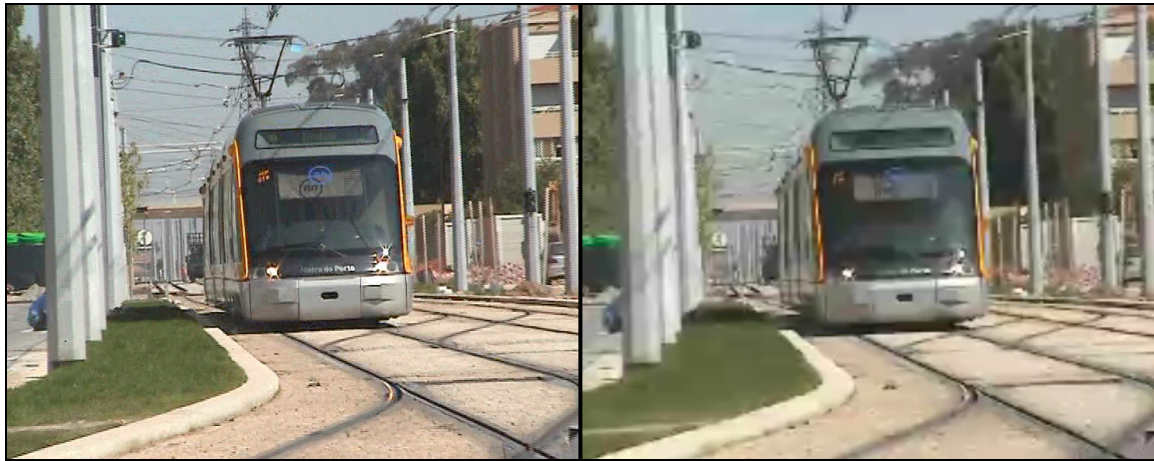


figura 24. Imagem original (esquerda) e após compressão (direita)

Neste caso, e uma vez que se trata de compressão com perdas, a imagem sujeita a compressão perde qualidade e detalhe relativamente ao original.

O processo de preparação de um ficheiro vídeo para multimédia tem, obrigatoriamente, de atravessar o estudo de um compromisso entre estes três factores (dimensão em pixels, imagens por segundo e compressão). O sentido tomado é sempre o da deterioração da qualidade da imagem, em favor do espaço ocupado pelo ficheiro. Quando em situação de rede, há que ressaltar duas situações distintas: o contexto de Intranet e de Extranet. No primeiro cenário, e caso a Intranet se concretize numa rede interna física, a largura de banda pode permitir o recurso a vídeo de elevada qualidade, sofrendo de forma ligeira as agressões impostas pela compressão; no segundo caso, o estreitamento ditado pela baixa largura de banda limita os princípios da qualidade do vídeo.

A tabela 4 exhibe vários formatos de vídeo digital, assim como as suas características gerais:

Video File Comparison								
Format	VCD	SVCD	DVD	DivX XviD WMV	MOV	ASF SMR nAVI	RM	DV
Resolution NTSC PAL	352x240	480x480	720x480	640x480 ²	640x480 ²	320x240 ²	320x240 ²	720x480
	352x288	480x576	720x576 ²					720x576
Video Compression	MPEG1	MPEG2	MPEG2, MPEG1	MPEG4	Sorenson, Cinepak, MPEG4	MPEG4	RM	DV
Video bitrate kbit/sec	1150 kbit/s	1000~2500 kbit/s	3000~9000 kbit/s	300~1000 kbit/s	300~2000 kbit/s	100~500 kbit/s	100~500 kbit/s	25 Mbit/s
Audio Compression	MP1	MP1	MP1, MP2, AC3, DTS, PCM	MP3, WMA, OGG, AAC, AC3	Sorenson, Cinepak, MP3	MP3, WMA	RM	DV
Audio bitrate kbit/sec	224 kbit/s	128~384 kbit/s	192~448 kbit/s	64~448 kbit/s	64~192 kbit/s	64~128 kbit/s	64~128 kbit/s	1000~1500 kbit/s
Size/min	10 MB/min	10 - 20 MB/min	30 - 70 MB/min	1 - 10 MB/min	1 - 20 MB/min	1 - 5 MB/min	1 - 5 MB/min	216 MB/min
Min/74min CD	74min	35-60min	15-20min	60-180min	60-180min	120- 300min	120- 300min	3min
Hours/DVDR	N/A	N/A	2-4hrs (3-7hrs ³)	13-26hrs	13-26hrs	26-40hrs	26-40hrs	20min
DVD Player Compatibility	Great	Good	Excellent	Few	None	None	None	None
Computer CPU Usage	Low	High	Very High	Very High	High	Low	Low	High
Quality	Good	Great*	Excellent*	Great*	Great*	Decent*	Decent*	Excellent

² approximately resolution, it can be higher or lower
[~] approximately bitrate, it can be higher or lower
³ DVD with lower video quality, similar to VCD/SVCD video quality
* the video quality depends on the bitrate and the video resolution, higher bitrate and higher resolution generally means better video quality but bigger file size

tabela 4. Comparação entre formatos de vídeo digital (reirada de [Dvdhelp?])

3.2.1.1.1. Aplicações de suporte

Para abordar as aplicações de suporte ao vídeo para *download* é forçoso retomar o tema da edição. Os planos e os seus pontos de entrada e saída (pontos onde começa e acaba o plano) podem ser cuidadosamente seleccionados e ordenados; inúmeras correcções à imagem, adições e subtracções de elementos podem ser consumadas.

Se recuarmos pouco mais de uma década, a edição era feita, segundo (Grizzle 2003), «in an editing suite, sequentially re-recording from multiple source tapes onto a single master tape. This required at least 3 VTRs: 2 source machines (so you could do overlapping transitions from one scene to another), along with a master recorder.» O preço de uma instalação desta natureza era excessivo e acessível a um leque muito restrito de indivíduos.

A chegada do digital permitiu o nascimento de uma nova forma de edição: a edição não linear, também conhecida por NLE (do inglês *Non Linear Edition*). Este modo de trabalho veio quebrar a necessidade de um trabalho sequencial imposto pela tecnologia analógica, onde a

edição tinha de começar no primeiro plano e progredir sequencialmente até ao último, sem a possibilidade de rearranjar o trabalho já feito. Qualquer erro exigia a reformulação da sequência.

As aplicações de edição não linear não vingaram de imediato, pois a exigência computacional não era compatível com os dispositivos da altura. Como (Capria 2003) afirma, «*Common wisdom says the modern NLE has evolved similarly to the word processor of 15 years ago. It began as a clunky technology requiring dedicated hardware and was barely more efficient than what it sought to replace*». No panorama actual, o cenário é muito diferente. Atingiu-se, finalmente, um ponto onde os computadores pessoais conseguem lidar de forma eficiente com o vídeo em DV25, compressão com um fluxo de 25 Megabits por segundo, presente nas câmaras digitais da gama doméstica e semi-profissional. Não é necessário *hardware* específico -embora possa ser utilizado-, basta uma placa *firewire* para a transferência da informação digital. Aludindo à qualidade da imagem devolvida por estas câmaras, e citando as palavras de (Grizzle 2003), «*The video produced by DV might not be "broadcast" but it is certainly "broadcastable"*».

A elevada qualidade destes dispositivos torna por vezes difícil a distinção entre o equipamento doméstico (de consumo) e o equipamento profissional. Como tal, surgiram alguns neologismos, como *prosumer* (*professional*+ *consumer*), como forma de definir equipamento que se encontre na fronteira dos dois universos, outrora de limites bem marcados.

No capítulo de aplicações para edição não linear em suporte *desktop*, a oferta é extensa e variada. Aplicações como Adobe Premiere (Cf. figura 25), família Xpress da Avid, Final Cut Pro (Apple), Liquid Edition (Pinnacle), Vegas (Sony), Canopus Edius, entre outros, foram as prateleiras do mercado. Até mesmo o sistema operativo Windows XP contém uma aplicação básica para edição -o Windows Movie Maker (Cf. figura 26).

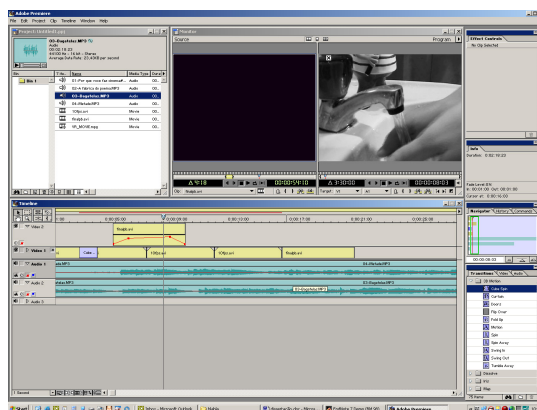


figura 25. Adobe Premiere (Adobe 2002)

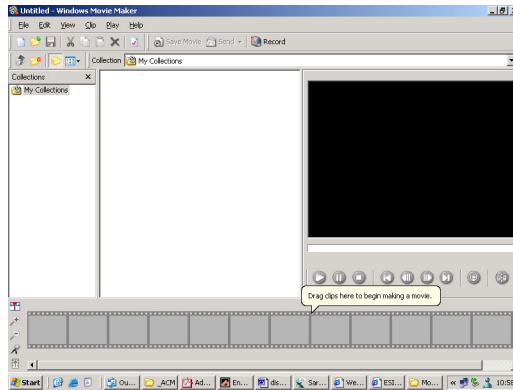


figura 26. Windows Movie Maker

Se, por um lado, estes produtos permitem ampla liberdade por parte do utilizador, o tempo necessário para a aprendizagem da própria aplicação, aliada ao desconhecimento da gramática da edição, condicionam o produto final. Para evitar este problema, surgiram aplicações que executam a edição de forma automática, com pouca ou nenhuma intervenção dos utilizadores.

Um exemplo de uma aplicação comercial deste teor é o ACD VideoMagic da ACD Systems (ACD Systems 2003). «O programa analisa as imagens das diferentes cenas, procurando cores, texturas, acções ou rostos humanos e tenta cruzar e sincronizar os momentos mais interessantes. O programa analisa também a música, procurando por tempo e ritmo de forma a apresentar uma montagem de cenas mais dinâmica a fim de atrair e cativar o espectador» (Bernardo 2003).

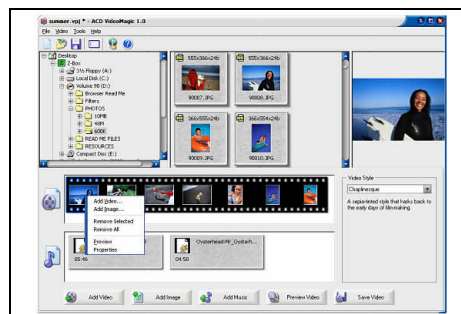


figura 27. ACD VideoMagic (ACD Systems 2003)

Oriundo de outro meio –o académico– atente-se, por exemplo, ao sistema Hitchcock. À semelhança do ACD VideoMagic, permite a edição de vídeo de forma semi-automática (Girgensohn, Boreczky et al. 2000). Este *software*, menos autónomo que o anterior, dedica-se a analisar e seleccionar os excertos “válidos”. Quando combinados com regras de edição pré-definidas, os excertos são, ou não, incluídos no vídeo final e seleccionados os seus pontos de

entrada e de saída. Os utilizadores só têm de arrastar a *keyframe* representativa do *clip* de vídeo para a linha temporal de um *storyboard* para ordenar os *clips* (Girgensohn, Boreczky et al. 2000) (Cf. figura 28).

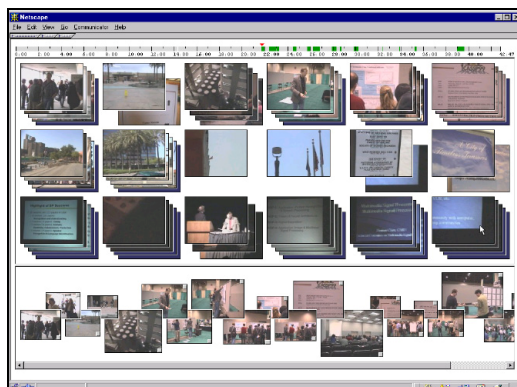


figura 28. Hitchcock (retirada de (Girgensohn, Boreczky et al. 2000))

O resultado destas aplicações é, no máximo, satisfatório. Os algoritmos de inteligência edição automática falham e, sobretudo, a criatividade humana não consegue (ainda) ser reproduzida por um computador.

Mas não é só na fase de edição do vídeo que as dificuldades inerentes ao amadorismo surgem. O período de filmagem é também, susceptível à ocorrência de falhas, comprometendo o resultado final. Muitas incorrecções podem tornar-se bastante incomodativas, como é o caso de problemas de iluminação e trepidação (deficiências comuns quando o operador da câmara é inexperiente) (Yan e Kankanhalli 2002) ou quando o material é de qualidade inferior. Segundo os autores, a detecção e remoção destes artefactos é crucial não só para vídeos caseiros mas para outras situações, como é o caso de controlo de robots e aplicações militares. Para tal, propõem um método de detecção e remoção via *software* de problemas desta natureza segundo a lógica patente no seguinte fluxograma:

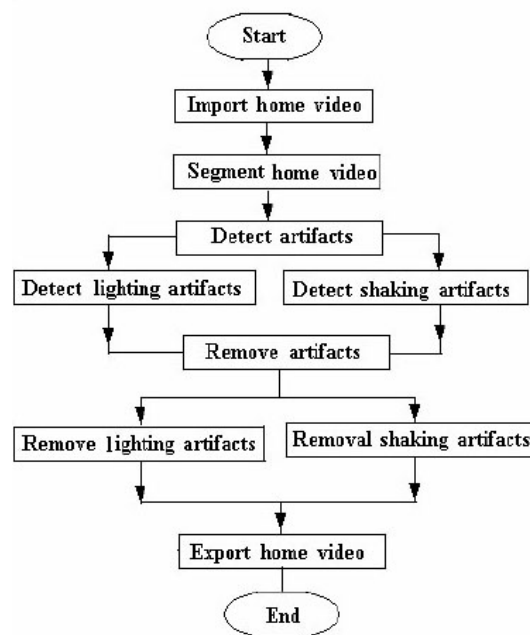


figura 29. Fluxograma correspondente ao processo de detecção e remoção de problemas de filmagem (retirada de (Yan e Kankanhalli 2002))

Os algoritmos de correcção empregues neste e outros modelos congéneres têm um efeito nefasto na qualidade final da imagem. Como tal, é primordial redobrar o cuidado, no período da captura para evitar esta situação.

(Gleicher, RachelHeck et al. 2002) entendem que o elevado número de profissionais que compõem uma equipa de vídeo tornam impraticável a sua aplicação em situações de restrição económica ou quando a sua presença é demasiado intrusiva para o evento. Uma forma de contornar estas limitações é a construção de sistemas de gestão de câmaras automáticos, onde é necessária pouca ou nenhuma intervenção humana (Rui, Gupta et al. 2003). (Gleicher, RachelHeck et al. 2002) apelidam estes sistemas de *Virtual Videography*, enquanto que (Rui, Gupta et al. 2003) –e no caso específico de uma sala de aula– optam por baptizá-los de *Lecture Room Automation System*. Para o efeito, é necessário o recurso a técnicas de *tracking* para manter a câmara direccionada para o orador e, igualmente, para exibir os elementos da assistência quando intervêm. Estas técnicas podem ser intrusivas ou não intrusivas: enquanto que as primeiras requerem que os indivíduos usem sensores por infravermelhos, magnéticos ou baseados em ultra-sons, as segundas empregam técnicas de visão por computador e de *microphone array* (Rui, Gupta et al. 2003) para atingir o mesmo objectivo.

O sistema proposto por (Rui, Gupta et al. 2003), que visa a filmagem de uma aula de forma autónoma, é apresentado na figura 30 e figura 31:

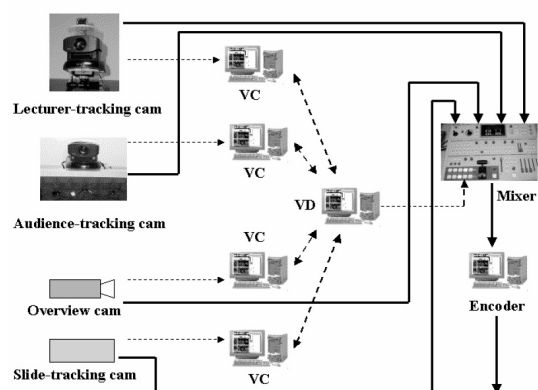


figura 30. Diagrama do sistema para filmagem de uma sala de aula de forma autônoma. As linhas sólidas representam informação vídeo. Os acrónimos VC e VD correspondem a virtual cameramen e virtual director. Apesar destes serem representados em diversos PCs, podem residir num único terminal (retirada de (Rui, Gupta et al. 2003))

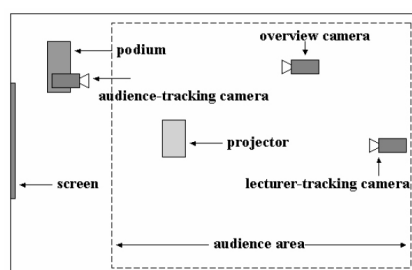


figura 31. Planta da sala de aula (retirada de (Rui, Gupta et al. 2003))

Para avaliar o desempenho do sistema, (Rui, Gupta et al. 2003) pediram a uma equipa profissional que filmasse quatro aulas em simultâneo com o sistema. Posteriormente, distribuíram um questionário aos elementos da audiência, no qual foi possível comparar o seu desempenho. Foi também pedido aos profissionais que avaliassem o sistema. Os resultados obtidos, patentes na tabela 5, mostram que, apesar da superioridade do trabalho desenvolvido pelos profissionais (à excepção na resposta à pergunta 4), os resultados são animadores:

Questões colocadas	Profissionais avaliam o sistema	Audiência avalia o sistema	Audiência avalia os profissionais	p (valor de probabilidade)
1. Planos mudaram frequentemente	2.5 (2.8)	3.0 (2.6)	4.0 (3.4)	0.01
2. Planos bem enquadrados	1.5 (1.8)	3.0 (2.7)	4.0 (3.6)	0.02
3. Seguiu o orador com suavidade/de forma adequada	2.0 (2.0)	2.0 (2.3)	4.0 (3.5)	0.01
4. Exibiu as questões da audiência	3.5 (3.5)	3.0 (2.8)	2.0 (2.7)	0.73
5. Exibiu as reacções da audiência	4.0 (3.5)	2.0 (2.3)	2.0 (2.3)	1.00
6. Exibiu expressões faciais	3.0 (2.8)	2.5 (2.8)	3.0 (3.2)	0.23
7. Exibiu gestos	3.5 (3.2)	4.0 (3.2)	4.0 (3.5)	0.06
8. Mostrou o que eu queria ver	3.0 (3.2)	4.0 (3.4)	4.0 (3.9)	>.05
9. Qualidade global	2.0 (2.0)	3.0 (2.8)	4.0 (3.8)	<.01
10. Comparada com experiências anteriores	1.5 (1.5)	3.0 (3.1)	3.0 (3.6)	0.11

tabela 5. Resultados do inquérito. Foi empregue uma escala de 1 a 5, com a seguinte notação: «1 is strongly disagree, 2 disagree, 3 neutral, 4 agree and 5 strongly agree». Os resultados são apresentados como: Mediana (Média) (retirada de (Rui, Gupta et al. 2003))

3.2.1.2. Streaming

Jacob Nielsen, um dos nomes mais sonantes da área da usabilidade, referiu-se ao *streaming* de vídeo da seguinte forma: «*It's rare that current-quality streaming video could not be replaced by a few still images and a transcript*» (Nielsen 1999). Se em alguns casos, e no seguimento do que tem vindo a ser debatido no trabalho, o vídeo não traz valor acrescentado relativamente a uma sucessão de imagens ou a um texto, outros há em que o seu valor é inquestionável. Esta alegação, proferida por Nielsen em 1999, poderá pecar por falta de actualidade. De facto, o panorama evoluiu significativamente desde então, tanto em termos de largura de banda, como a nível computacional. «*Web-years are measured in human weeks*», afirmam (Eysenbach e Diepgen 1998). Mas, mesmo após a evolução sofrida, ainda nos encontramos muito longe do ideal. Se em *download* a qualidade da imagem é severamente comprometida, em *streaming* a situação é ainda mais dramática. Dimensões em pixels e cadências de imagens muito baixas, artefactos de compressão e engasgos na reprodução, são demasiadamente comuns. Mas, antes de se prosseguir para conceitos mais avançados sobre *streaming*, é necessário esclarecer o seu significado.

Para visualizar um vídeo de modo uniforme, a informação tem de estar disponível de forma contínua, na sequência devida e sem interrupções. Até há não muito tempo, era obrigatório efectuar o *download* completo do ficheiro para que este pudesse ser reproduzido (definido por (Adobe Dynamic Media Group 2001) como «*and then... wait... as... the... fi le... is... down... load...ed...*»). Com o recurso a *streaming*, é transferida uma porção inicial da informação para um *buffer* (memória intermédia) que, após ter atingido o valor definido, despoleta o início do vídeo. Este será reproduzido continuamente, à medida que a informação é transferida, fazendo uso da informação acumulada no *buffer* para dar resposta a flutuações da largura de banda (Thornhill, Asensio et al. 2002).

Segundo o relatório “*A Streaming Media Primer*” (Adobe Dynamic Media Group 2001), uma compilação exaustiva publicada pela empresa Adobe, são três as características básicas que definem o *streaming*.

- A tecnologia *streaming* permite o acesso em tempo real (*real-time*) ou a pedido (*on-demand*) a áudio, vídeo e conteúdos multimédia, via Internet ou Intranet;

A tecnologia *streaming* permite a transmissão “quase em tempo real” («*near real-time*») de eventos gravados em vídeo e/ou áudio, à medida que vão decorrendo, por vezes apelidado de “*live-live*” e normalmente conhecido por *Webcasting*.

A tecnologia *streaming* permite, também, distribuir média a pedido pré-gravado e pré-editado. Por outras palavras, média armazenado e publicado na *Web* em formato *streaming* pode ser acedido em qualquer altura;

- O *streaming* de média é difundido por um servidor de média e é processado e reproduzido por uma aplicação de leitura do cliente, à medida que é recebido. A aplicação de leitura pode iniciar a reprodução assim que tenha chegado informação suficiente - não é necessário esperar que todo o ficheiro esteja disponível;
- Um ficheiro via *streaming* é recebido, processado e reproduzido simultaneamente e imediatamente, sem deixar para trás qualquer cópia residual do conteúdo no computador. Esta particularidade revela-se uma importante vantagem no domínio dos direitos de autor, uma vez que o utilizador não pode alterar nem distribuir o conteúdo sem autorização (Adobe Dynamic Media Group 2001).

Uma questão é levantada após a consideração das características do *streaming*: estará a Internet tecnologicamente apta a acolher um meio contínuo como o áudio e o vídeo? A informação tem de chegar a tempo e em boas condições ao terminal do utilizador. No entanto, a Internet não foi concebida a pensar em cenários desta natureza. A sua constituição baseia-se numa estrutura assíncrona, fiável e redundante, através da divisão e distribuição da informação em pequenos pacotes, sem preocupações com a sua ordem de chegada destes ao destinatário. Após a recepção dos mesmos, o protocolo responsável pelo controlo da transferência - o TCP (*Transfer Control Protocol*), uma parte do TCP/IP, assegura que os ficheiros sejam ordenados na sequência correcta; caso detecte que algum pacote não chegou/chegou corrompido, emite um pedido para que seja de novo enviado. Este método, exemplar em muitas situações, sacrifica em larga escala o *streaming* de média, pois não promove a continuidade temporal (Adobe Dynamic Media Group 2001; AberdeenGroup 2003).

A solução para este problema surgiu com o desenvolvimento de um novo protocolo: o RTP (*Real-time Transport Protocol*). Sem entrar em muitos detalhes técnicos, pode dizer-se que este protocolo não é tão minucioso com a correcção de erros: pacotes perdidos, atrasados, ou corrompidos são simplesmente ignorados. O média continuará a reproduzir, mesmo que ocorra alguma deficiência pontual na transmissão, resultando em possíveis "saltos" ou "engasgos" na reprodução. O RTP transmite informação em tempo real: um vídeo de um minuto é (teoricamente) transmitido num minuto.

O gráfico seguinte, retirado do relatório (Adobe Dynamic Media Group 2001), mostra, de modo simplificado, a forma como os protocolos se subdividem em camada, ao mesmo tempo

que traça um paralelismo entre a visualização de uma página *Web* e a experiência de *streaming* (Adobe Dynamic Media Group 2001).

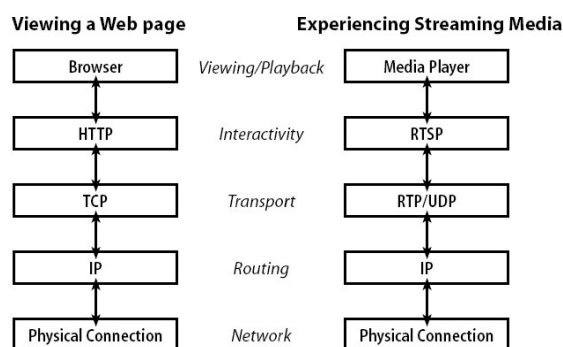


figura 32. Comparação entre a visualização de uma página *Web* e um recurso em *streaming* (retirada de (Adobe Dynamic Media Group 2001))

No que concerne aos ficheiros de média para *streaming*, estes são geralmente codificados em várias versões, otimizados para diversos valores de largura de banda. Em alguns casos, o servidor pode seleccionar automaticamente a melhor versão, consoante a informação recolhida relativa à plataforma, velocidade da ligação e congestionamento de rede (Adobe Dynamic Media Group 2001). Esta estratégia é chamada de *Multiple Bit Rate* (MBR).

O servidor de *streaming* distribui a versão mais apropriada para cada utilizador, seja por selecção manual, ou por indicação da configuração do *browser*. A tabela 6 exhibe as diferenças entre a codificação individual e a aplicação da estratégia MBR:

	Codificação MBR	Codificação individual
Inserção	Necessita do <i>software</i> de <i>streaming</i> de média adequado	Os ficheiros podem ser alojados tanto num servidor de <i>streaming</i> como num servidor <i>Web</i>
Congestionamento de rede	O <i>software</i> do servidor monitoriza cada ligação, alterando automaticamente para um fluxo (<i>stream</i>) inferior para evitar que a visualização pare para " <i>re-buffer</i> "	Pode causar problemas temporários na visualização
Armazenamento	Os ficheiros em MBR requerem geralmente mais espaço de armazenamento que a soma dos ficheiros individuais	Os ficheiros requerem menor espaço de armazenamento
Integração de páginas <i>Web</i>	Necessita somente de um botão de " <i>play</i> " ou de um <i>link</i> numa página <i>Web</i>	Múltiplos botões de " <i>play</i> " ou <i>links</i> necessários
Tamanho da moldura (dimensão em pixels)	O tamanho da moldura tem de ser o mesmo para todas	Os ficheiros individuais podem ser otimizados para tirar partido de larguras de banda superiores (ex. molduras maiores)
Áudio	As definições de áudio têm de ser iguais para todos os fluxos (<i>streams</i>) para evitar interrupções no áudio durante a adaptação da largura de banda às condições	Os ficheiros individuais podem ser otimizados para tirar partido de larguras de banda superiores (ex. qualidade de áudio superior)

tabela 6. Comparação entre a codificação MBR e individual (retirada de (Adobe Dynamic Media Group 2001))

Para a acomodação de média em *streaming* na *Web* é necessário o recurso a um servidor com características próprias, normalmente conhecido por servidor de *streaming* de média (*streaming media server*). A tabela 7 estabelece uma comparação entre estes dois tipos de servidores, apresentando as suas principais vantagens e desvantagens:

Vantagens de servidor <i>Web</i> vulgar	Desvantagens de um servidor <i>Web</i> vulgar	Vantagens de servidor de <i>streaming</i> de média	Desvantagens de servidor de <i>streaming</i> de média
>Não é necessário <i>software</i> especial: basta utilizar o servidor <i>Web</i> vulgar; >O média chega sempre ao destino, mesmo que a ligação seja muito lenta, pois os pacotes perdidos são retransmitidos até serem recebidos; >Com elevada largura de banda, o média é visualizado à medida que é feito o <i>download</i> , pelo que parece <i>streaming</i> para o utilizador; >Os utilizadores ficam com uma cópia do ficheiro para visualizar <i>a posteriori</i> e/ou partilhar; >Não há problemas com <i>firewalls</i> .	>Não pode transmitir em tempo real; >Não pode executar <i>broadcast</i> ou <i>multicast</i> ; >Não permite flexibilidade ao utilizador (ex. os utilizadores não podem saltar capítulos) –é necessário efectuar o <i>download</i> de todo o ficheiro; >Deixa uma cópia do ficheiro no computador do utilizador, colocando em risco a alteração ou redistribuição.	>A única forma de transmitir em tempo real; Pode executar <i>broadcast</i> ou <i>multicast</i> ; >Ficheiros de VoD podem fornecer flexibilidade aos utilizadores; >Não deixa uma cópia do ficheiro no disco do utilizador; >Não ocupa espaço no disco do utilizador; A <i>bit rate</i> pode ser ajustada para dar resposta a flutuações na largura de banda.	>Necessita de um servidor de <i>streaming</i> de média; >A visualização pode ser interrompida ou atrasada se o fluxo exceder a largura de banda disponível; >O média perde geralmente alguma informação na transmissão; >As <i>firewalls</i> podem impedir a passagem de ficheiros de <i>streaming</i> .

tabela 7. Comparação entre um servidor vulgar e um servidor de *streaming* (retirada de (Adobe Dynamic Media Group 2001))

É raro, se não mesmo impossível, encontrar servidores de alojamento de páginas *Web* gratuitos que permitam o recurso a *streaming*. Por muita boa vontade que exista por parte dos fornecedores, a necessidade de servidores especializados, o tamanho dos ficheiros de média e o consumo excessivo de largura de banda impedem a cedência destes serviços a custo zero. Mesmo em serviços de alojamento pago, a utilização de recursos *streaming* é normalmente acompanhada de uma subida no custo do serviço, desencorajando a sua utilização.

Um outro obstáculo à implementação de *streaming* encontra-se na tecnologia de suporte da Internet. Numa rede, a informação é distribuída por um de três métodos básicos: *unicast*, *broadcast* e *multicast*. As diferenças existentes entre eles podem ser sumariadas da seguinte forma:

- Unicast: Um-para-um, uma fonte para um destinatário;
- Broadcast: Um para todos; uma fonte para todos os destinatários possíveis;
- Multicast: Um para muitos; uma fonte para múltiplos destinatários que expressem a intenção de receber o tráfego (Juniper 2003).

A transmissão via *broadcast* não é adequada à Internet por acarretar uma enorme quantidade de informação desnecessária a circular na rede, a juntar a problemas de privacidade (Juniper 2003). Deste modo, restam o *unicast* e o *multicast*. No primeiro, em que cada utilizador tem o seu *stream* exclusivo, é possível controlar a visualização -efectuar pausas, repetir porções, ou saltar para diferentes partes do programa (possibilidades só acessíveis caso o material a ser visualizado seja gravado). Esta forma de distribuição penaliza o servidor de *streaming* e a largura de banda -cada utilizador tem de ter o seu *stream* "particular", mesmo que esteja a visualizar o mesmo conteúdo em simultâneo com outro utilizador. Quanto ao *multicast*, está concebido para preservar o servidor e a largura de banda. O servidor transmite um único *stream*, que é replicado por *routers* especiais através da rede, para ser distribuído por todos os utilizadores interessados. O *multicast* não permite a mesma flexibilidade do *unicast*, todos os utilizadores têm de visualizar o mesmo conteúdo, de forma concorrente (Adobe Dynamic Media Group 2001).

A figura 33 exhibe esta ideia. Enquanto quatro utilizadores em *unicast* a visualizar um *stream* de 100Kps consomem 400Kbps (4 x 100Kbps), o mesmo cenário em *multicast* utiliza apenas 100Kbps.

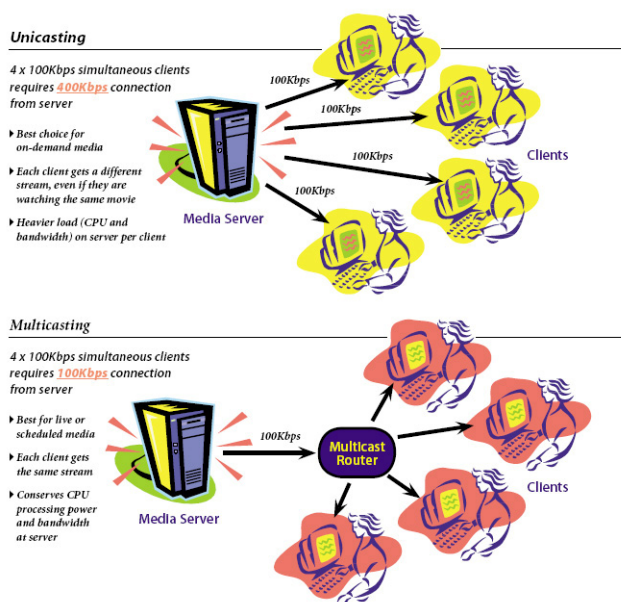


figura 33. Unicast vs Multicast (retirada de (Adobe Dynamic Media Group 2001))

O *multicast* é o melhor método para a distribuição do mesmo média para múltiplos clientes de forma concorrente. É necessário, no entanto, que tanto o *software* de *streaming*, como a estrutura física da rede estejam preparados para tal. Se ao nível de *software* o panorama é animador, o mesmo não se pode dizer da estrutura: é necessário que os *routers* permitam o

multicast, situação que, infelizmente, (ainda) não é comum (Adobe Dynamic Media Group 2001). Como afirma o relatório da AberdeenGroup, «*On private networks, digital media has a reputation for not being a "network friendly" application, often interrupting, slowing, or stopping other network traffic.*» (AberdeenGroup 2003).

Mas também do lado do cliente surgem obstáculos à leitura de média em *streaming*. Um estudo desenvolvido pela (The Arbitron Company e Edison Media Research 1999) constatou que cerca de 20% das pessoas que tentaram aceder a vídeo e áudio em *streaming* não foram bem sucedidas. Um em cada três afirma que assistir a *webcasts* áudio e vídeo é difícil. Desta forma, não é de admirar que os *streamies*, termo aplicado a qualquer pessoa que tenha assistido a vídeo ou áudio via *streaming* na Internet, sejam os utilizadores mais experientes (The Arbitron Company e Edison Media Research 1999). O futuro terá obrigatoriamente de derrubar as barreiras que se erguem entre a tecnologia e o utilizador. Como afirmam (Collins e Peters 1999), na perspectiva da eficiência e flexibilidade, a capacidade cada vez mais presente de efectuar *streaming* de vídeo e colocá-lo disponível através de um vulgar *browser* (com a aplicação de visualização apropriada) é um passo de gigante na transposição dos frequentes problemas de utilização.

Mas o panorama geral consegue, ainda assim, ser animador. De acordo com a Arbitron/Edison Media Research, sete em cada dez utilizadores da *Web* nos Estados Unidos dizem que as páginas da Internet seriam mais interessantes se alojassem som e vídeo. Mais de um em cada quatro é já um *Streamie* (Arbitron/Edison Media Research 2001). Os *streamies* são, nas palavras do relatório "The Buying Power of 'Streamies'" (The Arbitron Company e Edison Media Research 1999), consumidores que valem o seu peso em ouro. Representam 43% dos internautas americanos, despendem mais 46% de tempo na rede que os utilizadores normais, efectuam mais compras, gastam muito dinheiro *online* e planeiam gastar ainda mais. Têm grande interesse em investir em novos dispositivos que lhe possibilitem consumir *streaming* de forma mais conveniente (The Arbitron Company e Edison Media Research 1999). De acordo com outro artigo, o *streaming* de média a partir de casa revelou um acentuado acréscimo na sua utilização, a atingir um valor recorde de 35 milhões de utilizadores em Novembro de 2000, uma subida de 65% relativo ao mesmo período do ano anterior (InternetNews 2000).

A utilização de áudio e vídeo digital na *Web* é tremendamente diversificada. As instituições utilizam-nos com diversas finalidades, entre elas revitalizar a sua imagem ao público, melhorar a qualidade do serviços de apoio ao cliente *online*, promover a sua imagem de marca, cortar com despesas de comunicação e formação, enviar *e-broadcasts*, apresentações remotas,

entre outras. As empresas de média e entretenimento estão a expandir de forma agressiva a sua presença na Internet, tanto como um canal de publicidade como um novo canal de negócio (Adobe Dynamic Media Group 2001; AberdeenGroup 2003).

3.2.1.2.1. Aplicações de Suporte (Real, QuickTime, Windows Media)

O *streaming* de vídeo foi comercialmente encetado pela empresa RealNetworks, com a sua arquitectura RealMedia (note-se que uma arquitectura *streaming* compreende codificação, métodos de transmissão, *software* de servidor e cliente). Algum tempo volvido seguiram-se as soluções da Microsoft (Windows Media) e da Apple (Apple QuickTime). Esta tríade domina o mercado actual, sobrando um espaço residual para soluções concorrentes (Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002). As aplicações de leitura de cada uma das arquitecturas estão patentes da figura 34 à figura 36:



figura 34. RealOne

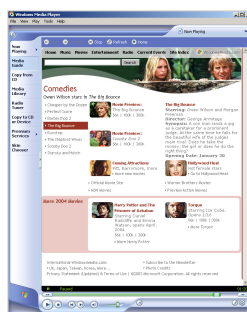


figura 35. Windows Media



figura 36. Apple QuickTime

Através das imagens rapidamente se constata que estas aplicações não são meros visualizadores de áudio e vídeo. Apesar de terem originalmente surgido como tal, foram integrando serviços de forma gradual, transformando-se em autênticos *media centers*⁶.

A possibilidade de escolha entre estes três *players* seria democrática não fossem eles incompatíveis entre si. Esta estratégia prejudica não só o utilizador, que se vê envolvido numa “guerra” de formatos, mas também os fornecedores de média, que não querem que os seus conteúdos deixem de ser visualizados pela escolha do *player* por parte do utilizador. Esta situação leva-os, frequentemente, a disponibilizar os seus conteúdos em duas – se não mesmo três – das principais arquitecturas, aumentando os custos de produção e distribuição (note-se que enquanto os *players* são gratuitos, o *software* para servidor não o é). Tomando como referência um exemplo mencionado por (Adobe Dynamic Media Group 2001), a política de incompatibilidade tem tanto sentido quanto cada estação televisiva necessitar de um televisor próprio para poder ser visualizada: «uma televisão por estação».

(Thornhill, Asensio et al. 2002) fazem um resumo das principais características das três arquitecturas, compiladas na tabela 8:

Windows Media	
Vantagens	Desvantagens
Gratuito	Baixa qualidade de áudio (quando a acompanhar vídeo) quando codificado para valores de baixa largura de banda
Boa capacidade de integração, nomeadamente com HTML e suporte Visual Basic	Os utilizadores necessitam do Internet Explorer para visualizar « <i>embedded media</i> »
A codificação é baseada em <i>wizard</i> de fácil utilização	Os ficheiros podem ser visualizados somente em Microsoft Windows ou computadores Macintosh
Boa qualidade de áudio e vídeo a 128Kbps ou superior	Necessita de um <i>plug-in</i> para ser compatível com Netscape
	Necessita de um Servidor Microsoft para albergar os ficheiros
Real Media	
Vantagens	Desvantagens
○ Helix Producer Basic Version é gratuito, facultando bom suporte para os sistemas operativos	Custo
○ formato mais utilizado para <i>streaming</i>	Actualizações lentas
○ Helix Universal Server suporta os três principais formatos (Windows Media, QuickTime e RealMedia)	
Qualidade excelente em codificação para baixa largura de banda	
Suporte SMIL	
Apple QuickTime	
Vantagens	Desvantagens
Alta qualidade para reprodução de vídeo para grande largura de banda (1000Kbps ou superior)	Necessita de um <i>bought-in package</i> (QuickTime Pro, Adobe Premiere) para a criação de ficheiros Apple MOV em PCs
○ player consegue ler uma grande diversidade de formatos de média	Baixa qualidade em vídeos inferiores a 1000Kbps em situação de <i>streaming</i>
Suporte SMIL	
Suporta panoramas a 360 graus e objectos 3D	

tabela 8. Compilação das principais características das três arquitecturas compiladas por (Thornhill, Asensio et al. 2002)

⁶ Termo utilizado pelo *player* da Real.

Para além da enumeração das principais características, os autores elaboraram uma tabela (Cf. tabela 9), onde apresentam a compatibilidade dos *players* das arquitecturas com os diversos formatos de média:

Player	Compatibility	File Formats	Browser Compatibility	Availability
Windows Media Player	All Windows, Mac OS 8.1/9.x, Mac OSX, Pocket PC, Solaris, HP HandHeld, Casio Palm, Compact Palm	ASF, WMV, WMA, WAV, AVI, MPEG-1, MPEG-2, MP3, MPEG-4	Internet Explorer 5.0 +, Netscape 4 + (additional plug-in needed), Mozilla (with Netscape plug-in)	www.windowsmedia.com FREE
RealOne	All Windows, Linux, Mac OSX, Pocket PC, Solaris	RM, RA, RealPix, RealText, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, AVI, SMIL	Internet Explorer, Netscape, Mozilla, Opera, Various Linux browsers	www.realnworks.com FREE Option for <i>Plus</i> version at cost
Apple QuickTime	All Windows, All Macintosh	MOV, MPEG-1, MPEG-3, AVI, SMIL + others	Internet Explorer, Netscape, Mozilla	www.apple.com/quicktime FREE Option for <i>Pro</i> version at cost

tabela 9. Compatibilidade dos players (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

Finalizando, e para mencionar outras alternativas, existem, por exemplo, outras soluções baseadas em *applets* de Java que não requerem que um *player* proprietário ou algum *plug-in* instalado. Neste caso, uma *applet* em Java lança um *player* efêmero no *browser* do utilizador que permite a reprodução do média. No final, o *player* é encerrado "sem deixar rasto". O reverso da medalha é a limitação deste tipo de *player* e problemas com o lançamento da Applet (Adobe Dynamic Media Group 2001).

3.2.1.3. Download Progressivo, Pseudo Streaming ou Fast Start Streaming

Situada entre o *download* e o *streaming* encontra-se uma categoria que reúne características de ambos e é conhecida por *download* progressivo, pseudo *streaming* ou, na arquitectura QuickTime, *fast start streaming*.

Como no *streaming*, o *download* progressivo permite ao utilizador assistir ao média de imediato, à medida que é descarregado, mas a sua visualização só será aceitável no caso do fluxo do *download* conseguir suster uma taxa de transferência que acompanhe o média a ser reproduzido. Não é mais que a visualização de um *download* vulgar à medida que é

transferido. Se a Internet ficar congestionada, o que implica a lentidão ou mesmo a paragem temporária da transferência, conduzirá à possível não sincronização do áudio e vídeo, à reprodução “engasgada” e à interrupção do média até que o *download* consiga recuperar o atraso. Mas é sempre possível visualizar o conteúdo já descarregado, sem qualquer problema, já que o *download* progressivo, assim como o *download*, deixa uma cópia do conteúdo reproduzido.

Apesar das desvantagens associadas ao *download* progressivo, poderá ser uma boa alternativa no caso da impossibilidade de *streaming*. Este é mais económico, fácil de implementar e, também, uma boa forma de verificar se vale ou não a pena esperar até que o *download* se complete (Adobe Dynamic Media Group 2001).

3.2.2. Vídeo Bidireccional

Desde há muito que a conversação via vídeo –a grande área do vídeo bidireccional– povoa a mente daqueles que tentam antever o futuro da comunicação interpessoal. Numa abordagem primária, este modelo tem validade, pois será, aparentemente, a forma mais próxima de contacto presencial que a tecnologia (de consumo) permite. (Price e Spence 2002) afirmam: «*Intuitively, it would seem that a video conference is the closest thing to “being there”*». Será que, com o advento do digital e do multimédia, é chegada a hora de vermos a utilização de sistemas de vídeo bidireccional banalizada? Será a tecnologia a única barreira a considerar? Estaremos próximos de uma sociedade de vídeo omnipresente? Para citar alguns exemplos da “euforia vídeo bidireccional”, e não recorrendo ao clássico exemplo do livro 1984 de George Orwell, atente-se ao texto seguinte:

«*Quisiera proponer un sencillo un ejercicio de imaginación. Imaginemos la vida de nuestros nietos; metámonos en la máquina del tiempo y miremos por el ojo de la cerradura para saber cómo será la vida cotidiana dentro cien años. (...) Conversa con varias personas de la empresa y con su jefe directo a través de vídeo-conferencia.*» (Pérez 1997)

Outros exemplos flagrantes são filmes e séries de ficção científica. “Breakaway”, o primeiro episódio da clássica série “Espaço 1999”, realizada por (Anderson 1975), estreado há quase trinta anos. A figura 37 exhibe algumas imagens que evidenciam a assídua presença de vídeo em cenários futuristas, seja sobre a forma móvel ou fixa:



figura 37. Frames retiradas do primeiro episódio da série Espaço 1999

A conversação via vídeo apresenta-se, teoricamente, como o passo seguinte aos já estabelecidos sistemas de conversação áudio universais: o telefone e, mais recentemente, o telemóvel. Diversos estudos demonstram que, em situações de comunicação presencial, o contacto visual (*eye contact*), a interpretação de expressões faciais, a direcção do olhar e a movimentação corporal contribuem para a transmissão de informação importante para a comunicação (Neale, McGee et al. 1998). Mas será o vídeo capaz de reunir e transmitir essa informação? Conseguirá o vídeo ser realmente um valor acrescentado e importará o investimento de esforço e capital?

A literatura não é condizente nesta questão. Embora a esmagadora maioria seja peremptória em afirmar que o canal áudio é o mais importante em processos de comunicação (Tang e Isaacs 1993; Isaacs, Whittaker et al. 1994; Han e Smith 1997; Hoffberg 1997; Martin 1997; Collins e Peters 1999; Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002), esta assunção não invalida a acomodação de vídeo, uma vez que é objectivo a coexistência e não a anulação de um dos elementos do binómio áudio/vídeo.

Segundo (Whittaker 1999), a avaliação da hipótese da comunicação vídeo não verbal é difícil pelo facto da informação visual ser o alicerce de diferentes aspectos da comunicação não verbal remota. Segundo o autor, estas são:

- (1) pistas cognitivas (*cognitive cues*) utilizadas para determinar se o participante remoto compreendeu o que foi dito;
- (2) pistas para moderar os processos de conversação, de forma a obter transições suaves nas mudanças de orador (*turn-taking*); e, finalmente,
- (3) pistas sociais e afectivas que revelem o estado emocional ou atitudes interpessoais.

Ainda de acordo com (Whittaker 1999), enquanto as duas primeiras apresentam poucas evidências de serem transmitidas pelo vídeo, a terceira –as pistas sociais e afectivas–, revela o contrário. De acordo com (Anderson 1983), este média é excelente para a transmissão de informação afectiva. (Guimarães, Chambel et al. 2000) complementam, afirmando: «*the affective domain is concerned with the learner's reception and responses to the stimuli presented.*». (Whittaker 1999) deduz que o benefício do vídeo poderá estar no mercado doméstico e não no empresarial, face à importância das emoções e afectos nesta forma da comunicação.

Em revisão bibliográfica relativa a comunicação presencial e comunicação mediada tecnologicamente em cenários de tarefas cooperativas, (Williams 1977) conclui que, genericamente, a adição de vídeo não adita eficácia à comunicação áudio. No entanto, em tarefas “conflituosas”, onde a negociação é necessária, já se vislumbram diferenças em abono do vídeo.

(Isaacs, Whittaker et al. 1994) concluíram, também em revisão bibliográfica, que diversos estudos atestam o escasso impacto do vídeo no decurso do trabalho, a não ser que se trate de exercícios eminentemente visuais. (Isaacs, Whittaker et al. 1994) apresentam o caso de (Ochsman e Chapanis 1974), investigadores que examinaram tarefas de resolução de problemas em vários cenários de comunicação, no qual concluíram que «*...there is no evidence in this study that the addition of a video channel has any significant effects on communication times or on communication behavior.*»

(Gale 1990) confrontou a colaboração mediada por computador de tarefas experimentais em três condições distintas: partilha de dados (através de um *whiteboard* electrónico), partilha de dados e áudio, e partilha de dados, áudio e vídeo. Os resultados obtidos não exibiram desigualdades significativas na qualidade e tempo da tarefa desenvolvida (Tang e Isaacs 1993).

(Conrath, Dunn et al. 1977) compararam quatro sistemas diferentes para o diagnóstico médico remoto: telefone com altavoz (só áudio), áudio com imagens estáticas a preto e branco, áudio com vídeo a preto e branco e áudio e vídeo a cores. Este trabalho não encontrou diferenças significativas na eficácia do diagnóstico, apesar de, quando questionados, os pacientes mostrarem preferência pelo sistema mais completo (Tang e Isaacs 1993).

(Cred e Sniezek 2003), em revisão, sugerem que situações de decisão que envolvam mediação tecnológica, quando comparadas com cenários presenciais, são caracterizadas por uma série de “deficiências”. Apontam, ainda no mesmo trabalho, diversos estudos onde é concluído que a tomada de decisão via mediação tecnológica é mais morosa.

Num dos artigos mais citados sobre videoconferência, (Egido 1988) pronuncia-se sobre as metodologias utilizadas para a avaliação da videoconferência. Este autor afirma que as flutuações dos resultados obtidos não podem ser atribuídas somente ao erro experimental ou às diferenças da população em causa, citando o exemplo de dois casos similares, onde a previsão de substituição de encontros presenciais varia entre 20% (Snyder 1971) e 87% (Kollen 1975).

Outro problema focado por (Egido 1988) residia no facto de, contrariamente ao que seria de esperar, a implementação de sistemas de videoconferência não diminuiu o número de viagens com a finalidade de estabelecer encontros presenciais, mas sim aumentou o número de reuniões.

(Egido 1988) verificou também que, até à data do artigo, a experiência rejeitou a videoconferência como o modo de comunicação posicionado entre o telefone e o encontro presencial. (Cred e Sniezek 2003) reiteram as diferenças entre a tomada de decisão através de videoconferência e presencial, mas afirmam que a forma de comunicação mais apropriada depende do contexto, não apontando nenhuma favorita *a priori*. (Cannon e Martin 1995) são da mesma opinião, afirmando: «*the video conference does not have the flow and momentum of face-to-face meetings - although this is seen as a positive benefit where groups are undisciplined*». (Tang e Isaacs 1993) defendem que as videoconferências tendem a ser uma sequência de monólogos no lugar de conversas interactivas, denotando uma falta de humor considerável.

Todavia, outros estudos contrapõem os resultados supracitados. (Neale, McGee et al. 1998) revelam trabalhos que validam a importância do vídeo em comunicação interpessoal. Na sua extensa revisão, dão-nos a conhecer o trabalho de (Isaacs e Tang 1994), onde se conclui que a videoconferência *desktop*⁷ beneficia a interacção entre pares, nomeadamente em parâmetros como a capacidade de mostrar compreensão, a antevisão de respostas, a transmissão de informação não verbal, a melhoria de descrições verbais, a gestão de pausas de discurso e a expressão de atitudes.

Da mesma forma, (Fish, Kmut et al. 1993) revêem literatura que dá consistência à hipótese da utilidade da comunicação baseada em vídeo, nomeadamente nos seguintes itens: aumento da espontaneidade e frequência da comunicação; suporte das relações sociais; auxílio nos problemas de comunicação mais complexos e geradores de equívocos; e integração de elementos em grupos.

⁷ O conceito de videoconferência *desktop* será abordado em secções futuras.

(Tang e Isaacs 1993), por seu turno, indicam o trabalho de (Smith, O'Shea et al. 1989), onde é comparada a resolução de problemas mediada por computador em três contextos: áudio, áudio e vídeo, e presencial. Da investigação resultou que a existência do canal vídeo encoraja a discussão sobre a tarefa e não sobre a mecânica da ferramenta computacional utilizada na sua realização.

Na mesma publicação é também abordado o trabalho de (Fish, Kraut et al. 1992) que monitorizaram, durante várias semanas, a comunicação informal não presencial entre pares constituídos por um aluno e um investigador (*senior researcher*). Esta análise concluiu que os participantes usavam com frequência o sistema de comunicação para curtos intervalos de interacção, da mesma forma que utilizavam o telefone. Constataram, também, que alguns participantes criavam, ocasionalmente, um gabinete virtual partilhado [«*virtual shared office*»] (Fish, Kraut et al. 1992), no qual dois utilizadores mantinham a ligação aberta durante longos períodos de tempo.

(Tang e Isaacs 1993) constataram que os utilizadores de um protótipo de conferência *desktop* [«*a desktop conferencing prototype (audio, video, and shared drawing tool)*»] confirmaram o seu gosto pelo vídeo, pois podiam visualizar a reacção dos outros participantes, e, igualmente, enveredar por um contacto mais social e pessoal através deste média. O canal facilitou a interacção, como no caso da interpretação de pausas longas no discurso provocadas pela dispersão de um dos utilizadores com outra tarefa. Ainda no mesmo estudo, os utilizadores pareceram gesticular naturalmente nas conferências da mesma forma como fariam num cenário de interacção presencial. Contudo, este não será um indicador muito relevante, uma vez que a linguagem gestual é comum durante chamadas telefónicas.

Em análise comparativa entre situações de contacto presencial e mediação via videoconferência, (Sumner e Hostetler 2002) constataram que esta última foi superior em diversos aspectos: melhorou a qualidade das decisões do grupo, diminuiu a pressão exercida pelo tempo e melhorou a "distância psicológica", encorajando a participação activa, a expressão de uma gama mais vasta de opiniões e, também, promoveu o afastamento do pensamento grupal.

A partir da opinião de um número alargado de utilizadores, (Cannon e Martin 1995) concluíram que a videoconferência é tida como muito eficiente ao nível da gestão do tempo, sem desvantagens reais quando comparada com um encontro presencial. Neste artigo, a videoconferência chega a ser considerada «*the next best thing to a personal meeting*».

Para finalizar, (Daly-Jones, Monk et al. 1998) elaboraram um estudo onde não foram analisadas as variáveis geralmente estudadas, mas sim indicadores relacionados como a fluência da conversa e a consciência interpessoal («*interpersonal awareness*»). Mesmo incidindo sobre outras variáveis, os resultados observados demonstraram vantagens significativas da videoconferência sobre a audioconferência, no contexto de negociação de tarefas, usando informação partilhada electronicamente.

Como é possível avaliar pela literatura abundante e, ao mesmo tempo, contraditória, a chegada a um consenso encontra-se, ainda, longe do horizonte. Esta situação deve-se à complexidade da área em causa, alavancada por factores como a falta de homogeneização das aplicações, a vasta quantidade de variáveis e a existência de muita informação qualitativa de difícil e complexa análise.

É importante fazer uma chamada de atenção para o facto de muitos dos estudos terem sido elaborados numa fase anterior à massificação da Internet, período no qual a tecnologia vídeo ainda se encontrava numa fase de grande instabilidade. Os paradigmas da Internet ainda não estavam enraizados nos utilizadores e, também, a largura de banda era escassa. Caso as mesmas análises fossem consumadas nos dias de hoje, as circunstâncias poderiam conduzir a resultados diferentes - não querendo com isto dizer que já nos encontramos no patamar da utilização confortável de aplicações vídeo. Como afirma (Whittaker 1999), «*In the short term, most networking bandwidths will not support high quality audio and video. We should not therefore sacrifice audio quality in limited bandwidth systems, given the weak evidence for the benefits of adding video, combined with overwhelming demonstrations of the importance of high quality audio.*»

Motivado pela carência de consenso na literatura respeitante ao vídeo bidireccional, o seu estudo não deve, de forma alguma, estagnar. A composição das sociedades e indústrias actuais requerem, cada vez mais, a reestruturação dos modos e formas de comunicação. Muitas organizações têm sido alvo do alargamento das suas operações, num teatro de dispersão geográfica, bem como da constituição de alianças estratégicas com outras organizações em locais fisicamente distantes. De forma progressiva, assistem-se a mudanças no exercício das funções laborais, obrigando alguns sectores da população a trabalhar a partir de casa e, também, durante viagens de trabalho, existindo um claro desfasamento no espaço e no tempo (Isaacs, Whittaker et al. 1994; Isaacs, Morris et al. 1995; Neale, McGee et al. 1998).

3.2.2.1. Síncrono

A teleconferência é, segundo (Price e Spence 2002), «*the use of electronic telecommunications to enable people to meet in spite of physical separation*». Apesar de à vista desarmada poder ser considerada um serviço recente, o seu conceito está longe de o ser. Levada ao extremo, é tão antiga quanto o telefone (Price e Spence 2002) ou o telégrafo, e desmembra-se, entre outras, na videoconferência, classe que importa analisar. A videoconferência poderá ser definida, de forma sintética, como a transferência contínua em tempo real, bidireccional ou multidireccional, de Imagens em Movimento (vídeo) e diálogo/voz (áudio) entre dois ou mais locais separados geograficamente (Price e Spence 2002). Em (Neirtec?) é afirmado que esta forma de comunicação possui «*an interactive quality that is called "synchronous."*», ideia partilhada por diversas outras publicações, como em (ViDe?). (Leopoldino 2001) encerra a sua definição de videoconferência com a frase: «Reuniões, cursos, conferências, debates e palestras são conduzidas como se todos os participantes estivessem juntos no mesmo local», que, apesar de desmesurada, serve os propósitos da definição. Abreviando, e perante uma significação tão abrangente, qualquer sistema vídeo bidireccional síncrono (simétrico ou assimétrico) será, potencialmente, uma videoconferência. Antes de se enveredar pela caracterização mais detalhada desta forma de comunicação, será conveniente, numa primeira fase, descobrir as suas origens.

(Preece, Rogers et al. 2002) afirmam que uma das primeiras inovações tecnológicas desenvolvidas para suportar a conversação à distância foi o videofone. As previsões de adopção deste aparelho, apresentado ao público em 1964 na *World's Fair* em Nova Iorque (Park?) com o nome de *picturephone* (Cf. figura 38) e definido sumariamente como a adição de um canal vídeo ao telefone tradicional (Mackay 1999), foram extremamente entusiásticas. A convicção da sua penetração no mercado era tão forte que se admitia que, nos anos 70, o telefone seria substituído pelo videofone e que 85% de todos os encontros seriam mediados electronicamente (Snyder 1971). A este propósito, Julius Molnar, vice-presidente executivo dos laboratórios Bell, escreveu: «*Rarely does an individual or organization have an opportunity to create something of broad utility that enrich the daily lives of everybody.*» (Egido 1988; Mackay 1999). Mas a adopção deste dispositivo, baptizado com diversos nomes ao longo do tempo -*picturephone*, videofone, *picture telephone*, videotelefonía-, nunca foi a esperada, muito pelo contrário.

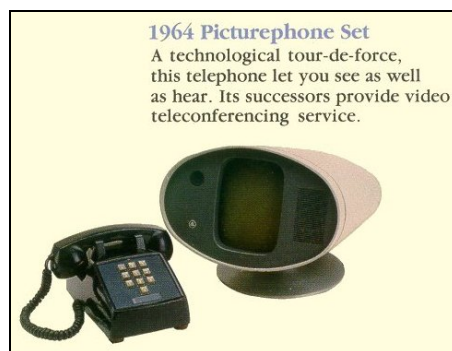


figura 38. Primeira geração do videofone

O entusiasmo foi refreado por fenómenos perturbadores encontrados, tais como o desagrado instantâneo dos utilizadores pelo contacto visual com pessoas desconhecidas, ou a consciência de "aparecer na televisão" (agravado por distorções causadas pela sensibilidade da câmara à gama do espectro infravermelho) (Egido 1988). (Goldstein e Bagdon?) apontam o dedo à qualidade da imagem, definida como «*fuzzy, indistinct images*» e ao facto de um *picturephone* só operar com outro *picturephone*. (Egido 1988) cita também uma edição especial do London Economist, de 1969, que retrata o *picturephone* como um "embaraço social" e descreve a conversação por ele mediada como «*talking to a mentally defective foreigner*». O mesmo autor aponta dois factores como responsáveis pela discrepância entre as previsões de adopção da videoconferência e a realidade: a inadequação das metodologias de levantamento de requisitos e a representação destes sistemas como um substituto directo de encontros presenciais, que conduziu a estratégias erradas de marketing aplicadas pelos fabricantes (Egido 1988). (Neale, McGee et al. 1998) sugerem que a evolução da videoconferência deve ser movida pelas necessidades de comunicação e trabalho, e não pela inovação tecnológica. (Egido 1988) afirma que só tardiamente se percebeu que os problemas associados ao videofone se encontravam sobretudo no âmbito psicológico e social e não tanto no tecnológico e económico.

Outro factor unanimemente nomeado pela literatura como responsável pela inibição no acolhimento do canal vídeo é a questão da privacidade, problema transversal a todos os sistemas que empreguem esta forma de comunicação (Fish, Kraut et al. 1990; Mackay 1991; Fish, Kraut et al. 1992; Fish, Kmut et al. 1993; Tang e Isaacs 1993; Isaacs, Whittaker et al. 1994; Mackay 1995; Mackay 1999; Whittaker 1999; Junstrand, Lenman et al. 2000; Emond, Brooks et al. 2001; Price e Spence 2002). Para além dos utilizadores considerarem o vídeo um elemento intrusivo, têm receio de ver as suas acções monitorizadas, colocando em causa a sua privacidade (Whittaker 1999). Quando comparada com o telefone, a comunicação via

videoconferência levanta questões desta natureza que devem ser convenientemente consideradas (Whittaker 1999). (Mackay 1999) reitera a ideia, lançando a questão de como obter o equilíbrio entre os benefícios do vídeo, por ele definido como um «*relatively open media space*», com as necessidades individuais de privacidade. O autor afirma que, nesta situação, o vídeo é um meio muito poderoso (e potencialmente perigoso). (Whittaker 1999) dá o exemplo de aplicações de consultoria, onde nenhuma equipa de trabalho está “co-presente” e, conseqüentemente, os participantes remotos estão “invisíveis” para a equipa no teatro de operações. (Mackay 1999) sugere, ainda, o caso de um *media space*⁸ -o Kasmer-, onde, com alguma frequência, as pessoas eram “espreitadas” por outras que não conheciam, causando desconforto.

Em contexto laboral, (Nardi, Schwarz et al. 1993) consideram que o receio manifestado pelos trabalhadores relativo à avaliação de desempenho com base em monitorização e gravação de actividades via vídeo pode ter efeitos negativos no seu desempenho. (Mackay 1995) alega que a maioria das pessoas não se sente confortável ao ser filmada, alterando o seu comportamento habitual. (Whittaker 1999) refere a situação particular de monitorização intermitente, condição que provoca desagrado pelo desconhecimento dos períodos em que está a ser desenvolvida a avaliação.

Todas as situações que lidam directamente com a privacidade do indivíduo são, regra geral, delicadas, pelo que cada sistema tem de possuir regras próprias e bem definidas. (Gaver, Moran et al. 1992) identificam quatro parâmetros relativos à esfera da privacidade a serem tidos em consideração durante a fase de desenvolvimento de sistemas:

- **Controlo.** Os utilizadores pretendem saber quem os pode ouvir e ver;
- **Conhecimento.** Os utilizadores pretendem saber se está, de facto, alguém a ouvir ou ver;
- **Intenção.** Os utilizadores pretendem saber o objectivo da ligação;
- **Intrusão.** Os utilizadores pretendem impedir ligações que perturbem/impeçam o seu trabalho.

Retomando o tema das origens da videoconferência, resta dizer que, quase meio século volvido, o videofone continua devotado ao esquecimento. Apesar da sua comercialização ainda

⁸ O conceito de *media space* será abordado em secções futuras.

persistir (Cf. figura 39), podendo funcionar sobre uma linha telefónica convencional sem custos acrescidos (Portugal Telecom?), é utilizado por uma franja muito restrita da população.



figura 39. Videofone actual (retirada de (Portugal Telecom?))

A evolução histórica da videoconferência, encetada pelo videofone, encontra-se intrinsecamente ligada à inovação tecnológica. Esta ideia é corrente em múltiplas análises e estudos, como o elaborado por (UKERNA?). Com base neste documento, toda a videoconferência é subdividida em três componentes essenciais: o espaço onde vai ser realizada, seja ou não um compartimento dedicado para o efeito; o equipamento, que gera sinais de som e imagem dos participantes e os converte num formato passível de ser transmitido e, finalmente, a rede que une os locais remotos (UKERNA?). Como é fácil de aferir, as duas últimas componentes reportam-se de forma inequívoca à tecnologia.

Um outro exemplo do impacto tecnológico está patente no documento esboçado por (Park?) (Cf. Anexo 1) -a linha temporal da evolução da videoconferência-, onde os eventos assinalados como significativos apresentam, igualmente, relevo na área do digital e das redes de comunicação. Destes, destaca-se o desenvolvimento de uma família de recomendações para serviços de conferência sobre diferentes tipos de média, conduzido pelo *International Telecommunication Union - Telecommunication Standardisation (ITU-T)*, um organismo de peso na área das telecomunicações. Em conformidade com (Price e Spence 2002), as recomendações são, resumidamente:

- **H.310.** Banda larga sobre redes ATM (*Asynchronous Transfer Mode*);
- **H.320.** Banda estreita sobre RDIS (Rede Digital Integrada de Serviços);
- **H.322.** Banda estreita sobre LANs (*Local Area Networks*) que forneçam QoS garantida (*Quality of Service*), um método melhorado de transmissão IP (Internet Protocol);
- **H.323.** Banda estreita sobre *Packet Based Networks* (IP), que não forneçam QoS;

- **H.324.** Banda muito estreita sobre a existente GSTN (*General Switched Telephone Network*).

Estas recomendações são designadas como H.3xx *Umbrella Videoconferencing Standards*. Cada recomendação define um conjunto de protocolos, alguns obrigatórios e outros opcionais, que devem ser implementados pelos fabricantes de equipamento H.3xx para assegurar a compatibilidade entre terminais, *software* e equipamento. Desta forma, os utilizadores não terão de se preocupar com o *software* implementado em cada ponto: se um equipamento estiver de acordo com o protocolo H.3xx, poderá comunicar com qualquer outro compatível com a mesma norma (Price e Spence 2002; UKERNA?). No entanto, e apesar de muitos produtos assegurarem que são compatíveis com estes protocolos, nem sempre interoperam da forma mais correcta como consequência de uma implementação pouco rigorosa (Sigle 2001). O cumprimento destas normas não impede que um equipamento particular de um fabricante tenha o seu método de comunicação proprietário, desde que implemente também os *standards* para comunicação com outro equipamento (Price e Spence 2002; UKERNA?).

A videoconferência não está limitada à transmissão da imagem e som dos participantes. É possível, ao mesmo tempo, transmitir uma série de informação em paralelo, codificada sobre a forma digital, como é o caso de *slides*. Para este efeito, os *standards* que definem a videoconferência incluem um elemento de partilha de dados, patente numa recomendação do ITU: T.120 - "*Data protocols for multimedia conferencing*" (UKERNA?), aplicada à partilha de dados em banda estreita (Martin 1997). Isto significa que o protocolo T.120 tanto se aplica aos domínios do IP/H.323, como do ISDN/H.320, feita a ressalva que este protocolo é opcional num terminal H.323 (UKERNA?). O standard T.120 suporta diversas configurações de partilha de dados, como o *whiteboard*, *chat*, partilha de aplicações, partilha de dados interactiva e partilha de *desktop* (UKERNA?).

Quanto à classificação da videoconferência, e no que respeita ao número de participantes, (Martin 1997; Price e Spence 2002) efectivam a divisão em dois grupos fundamentais: ponto-a-ponto e multiponto. Como o próprio nome sugere, a primeira estabelece a ligação entre dois pontos distintos, não necessitando, à excepção dos terminais H.3xx, de nenhum equipamento especial (em alguns casos esporádicos é compulsória a utilização de uma *gateway*⁹). A segunda, multiponto, refere-se à ligação entre três ou mais terminais H.3xx e,

⁹ Conforme definição elaborada pelo autor, «*a gateway allows for the transparent connection between different H.3xx networks*».

contrariamente à anterior, é mais exigente a nível tecnológico: para além dos requisitos definidos no ponto-a-ponto requer componentes adicionais, como *gatekeepers*¹⁰ e *Multipoint Control Units* (MCUs) para a monitorização, controlo e processamento da informação vídeo e áudio (Price e Spence 2002).

O MCU, também conhecido por MCS (*Multipoint Conference Server*), é um componente essencial de uma videoconferência multiponto, encarregue de receber o sinal individual de cada ponto e retransmitir sinal para cada um deles. Na sua forma mais simples, cada ponto recebe o sinal individual de apenas um deles. A decisão do ponto a difundir pode ser feita de forma automática (ex. controlado por voz, activando o sinal de quem está a falar), ou controlada manualmente (Sigle 2001). Outra estratégia adoptada pelo MCU é a abordagem *picture-in-picture*, onde todos os vídeos são concentrados num só (geralmente numa matriz), ou seja, os participantes podem ver-se mutuamente em simultâneo, apesar de cada pessoa ser “transmitida” a uma dimensão em pixels inferior. Estas estratégias são aplicadas para que as necessidades de largura de banda e processamento de cada ponto não aumentem sempre que o número de participantes aumenta (Chen 2001). Apesar de todos os desenvolvimentos em sistemas de videoconferência, a ligação de várias pessoas em simultâneo ainda constitui um desafio complexo (Chen 2001). Os MCUs são, face às exigências, um recurso bastante dispendioso e frequentemente alugados para as sessões de videoconferência (UKERNA?).

Ainda no âmbito da classificação de videoconferências, e após a análise relativa ao seu número, é oportuno examinar o cenário patente em cada ponto. (Price e Spence 2002) optam por elaborar uma divisão em 4 grupos: *person-to-person*, *person-to-studio*, *studio-to-studio*, e *multipoint* (os 3 primeiros grupos são também conhecidos por *one-to-one*, *one-to-group* e *group-to-group* (Leopoldino 2001)). Na concepção dos autores, a grande variação consiste no número de pessoas envolvidas em cada ponto. O termo *person* considera, certamente, um só indivíduo; enquanto que o termo *studio* designa duas ou mais pessoas reunidas. Os três primeiros grupos referem-se a dois únicos pontos, enquanto que o quarto, o *multipoint*, assume três ou mais.

(Price e Spence 2002) afirmam que, à medida que se avança na classificação, será de esperar que complexidade tecnológica e características aumentem. As figuras seguintes apresentam, de forma visual, a classificação aqui mencionada:

¹⁰ Conforme definição elaborada pelo autor, «A *gatekeeper*, although technically an optional component, is often referred to as the brain of an H.323 enabled network».

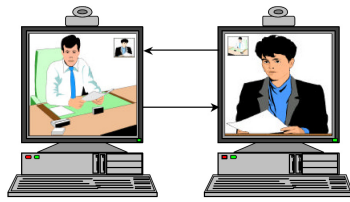


figura 40. Person-to-person (retirada de (Price e Spence 2002))

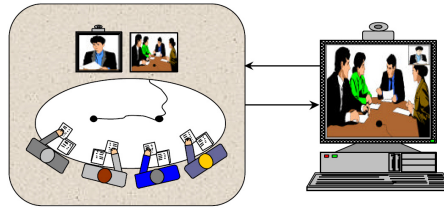


figura 41. Person-to-studio (retirada de (Price e Spence 2002))

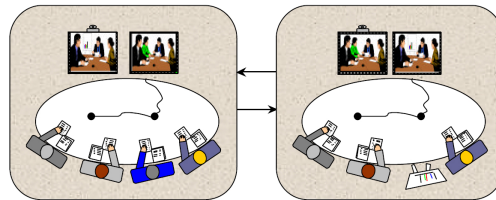


figura 42. Studio-to-studio (retirada de (Price e Spence 2002))

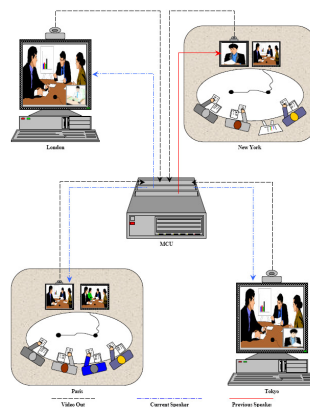


figura 43. Multipoint (retirada de (Price e Spence 2002))

A caracterização do vídeo bidireccional síncrono encerraria a enumeração das suas aplicações práticas. Contudo, esta temática será discutida na secção “Paradigmas da Utilização de Vídeo”, constante do capítulo “Boas Práticas e Paradigmas na Produção e Integração de Vídeo”.

3.2.2.1.1. Simétrico

Se a divisão em simétrico e assimétrico surge, na sua constituição teórica, de forma natural, com uma área de acção bem delimitada, já a correspondência entre casos práticos e estas categorias se torna, por vezes, difícil. À luz da definição mencionada no início do capítulo, o vídeo bidireccional síncrono simétrico permite distinguir situações em que há diferença do fluxo de dados vídeo entre os diferentes pontos, utilizando o exemplo de uma aula como assimétrico e a comunicação um-para-um como simétrico. No caso da aula, a assimetria está presente até na sua orgânica, onde a maioria da comunicação é feita no sentido professor-aluno. Quanto ao sinal vídeo, a assimetria é também evidente: se, por exemplo, o controlo do acesso do MCU estiver a funcionar de forma automática com activação por voz, o sinal vídeo exhibe, maioritariamente, o professor, intercalado pontualmente com a imagem de alunos que intervêm na aula. Deste modo, o fluxo de dados que um aluno recebe do professor é superior ao fluxo que o professor recebe de um aluno (Cf. figura 44).

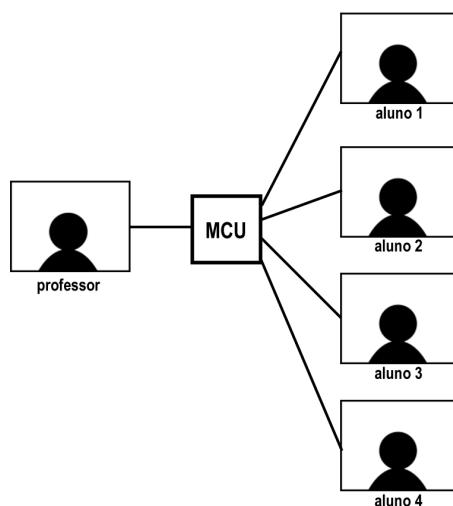


figura 44. Comunicação entre um professor para muitos alunos

No caso da comunicação um-para-um, num sistema "convencional" de videoconferência, o débito de sinal enviado será semelhante ao de sinal recebido, de forma análoga ao contexto presencial (Cf. figura 45).

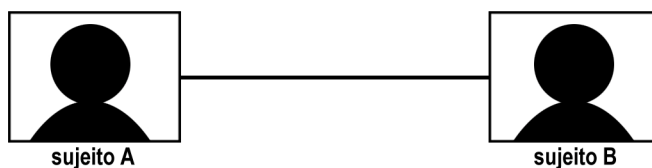


figura 45. Comunicação entre dois sujeitos

No entanto, nem todos os casos são de indexação tão directa. A situação de videoconferência em esquema de *person-to-studio*, onde num ponto se encontra uma pessoa (sujeito A) e, no outro, um grupo de pessoas (sujeitos B, C e D) (Cf. figura 46), já acarreta maiores dificuldades de delimitação. Enquanto que o grupo recebe um plano individualizado do sujeito (A), o sujeito (A) recebe um plano do grupo (B, C e D). Neste caso, o facto do fluxo de dados entre os dois pontos ser semelhante leva intuitivamente ao encaixe na classe simétrico. Todavia, tomando o indivíduo como unidade, e considerando, por exemplo, a comunicação entre o sujeito A e o sujeito B individualizado, patente na figura 47, verifica-se que há, efectivamente, assimetria. A imagem de A será mais “detalhada”, fruto da dimensão em pixels dedicada a cada uma dos indivíduos.

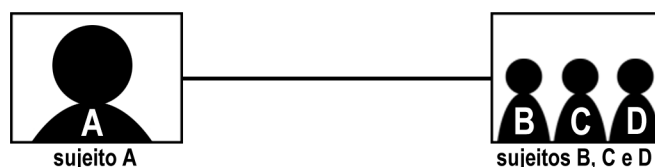


figura 46. Comunicação entre o sujeito A e os sujeitos B, C e D

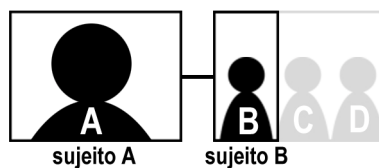


figura 47. Comunicação entre o sujeito A e o sujeito B individualizado

O mesmo acontece em cenários de aula com a abordagem *picture-in-picture*, onde o professor visualiza continuamente e em simultâneo todos os alunos, com um arranjo matricial, sacrificando a dimensão em pixels dedicada a cada um deles. (Cf. figura 48).

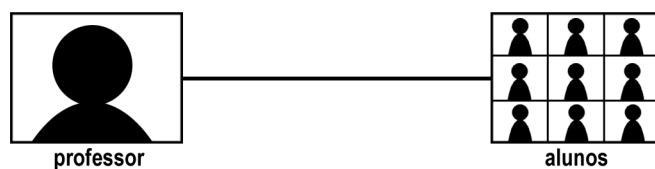


figura 48. Comunicação entre um professor e muitos alunos em arranjo matricial

Assumindo que, no caso anterior, o vídeo está definido para uma dimensão em pixels de 176 por 144, o valor de QCIF (*Quarter Common Image Format*), e que os alunos estão dispostos numa matriz de 3 por 3 (resultando em planos com a dimensão em pixels aproximada de 59 por 48), então as diferenças de são notórias, conforme exibido na figura 49. Enquanto

que o olhar e a expressão são claros na imagem superior, a compreensão destes elementos é, na imagem inferior, severamente prejudicada.

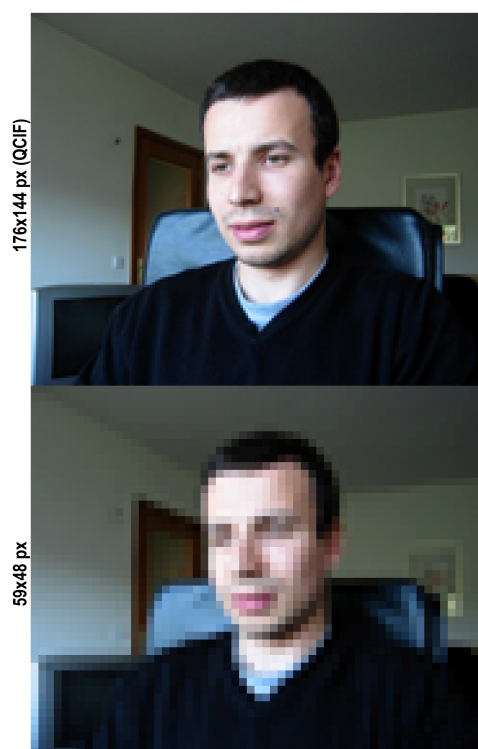


figura 49. Imagem a 176x144 px (QCIF) vs 59x48 px

Com base no conhecimento que advém dos casos apresentados, e com a consciência da frágil fronteira que os separa, divide-se o vídeo simétrico em três subcategorias (partindo do pressuposto que todos os pontos estão a utilizar o mesmo tipo de terminal): videoconferência dedicada, videoconferência *desktop* e *media spaces*. Esta divisão reflecte tanto considerações do foro tecnológico, como ao nível da formalidade e espontaneidade da comunicação.

3.2.2.1.1.1 Videoconferência Dedicada (Office, Room based e Rollabout)

A videoconferência dedicada pode ser definida como qualquer videoconferência que empregue terminais com exclusividade para o efeito. É vulgarmente destinada ao mercado empresarial, resultado da sua aplicabilidade e preço elevado e, maioritariamente, condutora de encontros formais (Fish, Kraut et al. 1990; Isaacs, Whittaker et al. 1994). Mediante a sua estrutura e aplicação são divididas, numa lógica crescente de preço e funcionalidades, em *Office* (também conhecida como *Desktop*¹¹ ou *Office* (Price e Spence 2002)), *Rollabout* e *Room*

¹¹ Neste contexto, o termo *Desktop* é aplicado com base no tamanho do sistema: as suas dimensões reduzidas são compatíveis com as dimensões de uma secretária.

based. A figura seguinte exhibe a linha de produtos de um conhecido fabricante de sistemas - a Tandberg -, ordenada de forma piramidal, da base (*Office*) ao topo (*Room based*).



figura 50. Linha de produtos de videoconferência da Tandberg (Tandberg 2004)

Iniciando pela base, encontram-se os sistemas *Office*. São os mais baratos, pequenos e simples, desenhados para se encaixarem em escritórios individuais. A todos os sistemas é comum a câmara, o microfone, dispositivo(s) de entrada (teclado/*touchpad*/rato/controlo remoto) e, por vezes, monitor incorporado. Caso não possua monitor, o sistema terá de ser conectado a outro dispositivo que execute a função, como uma televisão. A filosofia é a de uma câmara fotográfica compacta (Covell?), em que todo o sistema se encontra num bloco, coeso e diminuto, mas de qualidade comprometida.

Seguidamente, surge a gama *Rollabout* (Cf. figura 51). Estes são os aparelhos intermédios, preparados para dar resposta a uma pessoa, ou a um pequeno grupo. Neste caso, os sistemas são completos, com monitor(es), inserido(s) numa plataforma móvel, que pode ser facilmente transportada entre diferentes espaços (Covell?). Assim como no *Office*, estes sistemas possuem dispositivos de entrada concebidos de forma a privilegiar a usabilidade e a evitar a necessidade de um técnico. (Covell?). A flexibilidade e o preço destes sistemas são a grande arma: de acordo com (Covell?), «*Given that the unit is on wheels, it can easily be moved about and be plugged into WAN ports (e.g., bridged ISDN circuits), turning your conference rooms into videoconference ready meeting rooms, at minimal cost*».



figura 51. Sistema de videoconferência VC Pro da POLYCOM (Polycom 2004)

Finalmente, no topo da pirâmide, encontram-se os sistemas *Room based*. Nas palavras de (Sigle 2001), «*Room based systems are another story*». A par da qualidade, um dos grandes traços distintivos, é o facto de se basear numa sala dedicada, que surge da dificuldade de transporte do sistema e com o intuito de maximizar a qualidade da videoconferência. O tratamento acústico será uma possibilidade, minimizando a reverberação do espaço e otimizando a inteligibilidade do diálogo, bem como a utilização de múltiplas câmaras e sistemas de *auto tracking* (para seguir o interlocutor, no caso de movimento) (Sigle 2001; Covell?). Mas as variáveis são imensas: iluminação, posicionamento de microfones, disposição da sala, entre outras, podem ser combinadas com o objectivo final da excelência da sessão. A qualidade dos componentes utilizados são, nesta gama, superiores, assim como as funcionalidades extra, que poderão passar pela partilha de aplicações ou câmaras para documentos (Mackay 1999; Price e Spence 2002).

A maioria dos aparelhos de videoconferência dedicada iniciaram a sua actividade como sistemas baseados em circuito. Entretanto, com a evolução da Internet, estão neste momento a transitar para a abordagem baseada em pacotes, ou pelo menos, a acomodar as duas possibilidades. São produtos concebidos de forma minuciosa, com a preocupação de saber em que contexto serão inseridos, variando a sua robustez, tamanho, forma e modo de funcionamento. Atente-se na figura 52, onde é apresentado um aparelho concebido para ser instalado em ambientes austeros, como uma prisão, e onde foi privilegiada a robustez:



figura 52. Sistema de videoconferência para ambientes austeros

As grandes vantagens da videoconferência dedicada são a qualidade e a fiabilidade dos sistemas, residindo as desvantagens no preço e nalguma falta de flexibilidade. (Egido 1988) afirma que a teleconferência é indicada para encontros regulares, que visem a apresentação ou partilha de informação neutra, não controversa, entre colegas em diferentes localizações. (Cannon e Martin 1995; UKERNA?) sustentam que a videoconferência potencia encontros bem estruturados, em que pouco tempo é desperdiçado: os participantes dizem o que têm a dizer sem estenderem em demasia o seu discurso e há uma melhor preparação da matéria. A experiência sugere que resulta melhor quando os participantes se conhecem de antemão (Cannon e Martin 1995).

O reverso surge em encontros onde o objectivo é o desenvolvimento de ideias ou quando há a necessidade de consultar e editar documentos conjuntamente (Cannon e Martin 1995). (UKERNA?) refere ainda a dificuldade em vender novas ideias, em desenvolver tarefas que envolvam novas formas de interacção ou que envolvam uma componente social muito forte, em encontros confidenciais ou em negociações.

Aplicações de Suporte

Neste espaço, dedicado às aplicações de suporte, é objectivo colocar informação relativa a aplicações/*software* e, também, a condições físicas e técnicas.

No caso particular da videoconferência dedicada, não é possível acrescentar muito mais ao que foi dito, dado que entrar-se-ia em pormenores de somenos importância. Nas palavras de (Price e Spence 2002) está bem patente a multiplicidade de contextos/situações encontrados na videoconferência dedicada, quando afirmam que um estúdio está normalmente localizado num espaço fixo e, consoante o orçamento disponível e/ou as necessidades, poderá ter uma série de dispositivos extra para elevar a qualidade da videoconferência. Os autores defendem que existe uma série de configurações físicas possíveis e que a escolha depende, em primeira instância, das necessidades funcionais. (Price e Spence 2002) apresentam dois casos práticos: uma sala de reuniões (*boardroom*) (Cf. figura 53) e um pequeno anfiteatro (Cf. figura 54).



figura 53. Sala de reuniões (boardroom) no Imperial College of Science, Technology and Medicine, em Londres: a imagem da esquerda mostra a sala, enquanto que a direita exhibe o mesmo espaço visto remotamente (retirada de (Price e Spence 2002))



figura 54. Pequeno anfiteatro na University of Wales, Aberystwyth (retirada de (Price e Spence 2002))

(Mackay 1999) considera que uma configuração comum envolve uma câmara para capturar os participantes e uma segunda para capturar os documentos, apresentada por (Price e Spence 2002) na figura 55. Neste exemplo, a objectiva capta um circuito electrónico que é projectado num *whiteboard* local, com a possibilidade de aumentar a distância focal (*zoom in*), de forma a revelar mais detalhe do objecto a ser observado (Price e Spence 2002).



figura 55. Câmara de documentos (retirada de (Price e Spence 2002))

Para concluir, é exibido na figura 56 um sistema da empresa Telesuite (Telesuite 2004) que apresenta o vídeo dos participantes remotos em tamanho real, como se estes estivessem sentados na mesma mesa de trabalho dos participantes locais. A sua exibição justifica-se por ser

um dos sistemas comerciais mais completos de videoconferência encontrados. O esquema do seu funcionamento é apresentado na figura 56 e figura 57:



figura 56. Sistema de videoconferência dedicada da empresa Telesuite (Telesuite 2004)

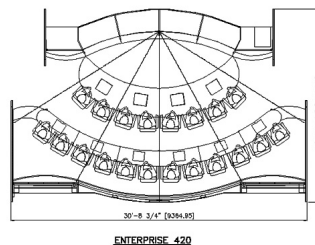


figura 57. Esquema do sistema de videoconferência da figura anterior (Telesuite 2004)

3.2.2.1.1.2 Videoconferência Desktop/PC

A videoconferência *desktop* é, de acordo com (Martin 1997), toda a videoconferência disponível através do computador pessoal. (Mackay 1999) acrescenta que esta forma de videoconferência é uma alternativa de baixo custo, desenhada para ser utilizada com computadores no escritório. Para tal, será necessário um computador ligado à Internet, uma câmara de vídeo, microfone (que poderá estar integrado na câmara ou no computador pessoal), altifalantes ou auscultadores e, naturalmente, *software*. À excepção do computador, todos os outros componentes são, na sua generalidade, de baixo custo, acessível à maioria das bolsas. O tipo de comunicação varia entre formal e informal, sendo estes conceitos desenvolvidos posteriormente, na secção "*Media Spaces*".



figura 58. Webcam

As vantagens associadas à videoconferência *desktop* são variadas. Como referido, são relativamente baratas e simples (Sigle 2001), contribuindo para o aumento do número de utilizadores (tanto domésticos como empresariais). Uma vez que os participantes estão nos seus gabinetes (no caso do contexto laboral), se um dos membros precisar de resolver uma situação extraordinária durante a comunicação, os outros podem continuar o seu trabalho pessoal, até ao retomar da videoconferência (Tang e Isaacs 1993). Os autores constataram que muitas das regras sociais que governam as interações presenciais são mantidas na videoconferência. Assumindo que a videoconferência opera no terminal de trabalho do utilizador (o computador pessoal), facilita a sua utilização e, também, permite o trabalho em simultâneo com outras aplicações.

Em estudo aplicado a situações de videoconferência *desktop*, (Tang e Isaacs 1993) concluíram que a utilização destes sistemas não aumentou a comunicação global e reduziu o número de mensagens de correio electrónico, telefonemas e reuniões em sistemas de videoconferência dedicada. Quanto à apreciação feita pelos utilizadores, sentiu-se que a videoconferência *desktop* substituiu algumas das interações presenciais.

As desvantagens associadas à videoconferência *desktop* são, numa primeira abordagem, semelhantes às enumeradas para os sistemas de *streaming*, já que a transmissão do vídeo é suportada por esta estratégia. Neste sentido, e na óptica de (Sigle 2001), a maioria das ligações à Internet não fornece largura de banda e qualidade de serviço suficientes para suportar comunicações de alta qualidade. (Whittaker 1999) afirma que, caso a comunicação seja estabelecida entre pontos remotos, a necessidade de compressão acentuada do vídeo pode introduzir atrasos na transmissão (como consequência do tempo de processamento), exercendo uma influência negativa na comunicação. Todavia, estas limitações tecnológicas têm tendência a desvanecer-se à medida que esta área vai evoluindo.

Aplicações de Suporte

Uma das aplicações pioneiras a surgir na área da videoconferência *desktop* foi o *software* CU-SeeMe, no ano de 1992, desenvolvido pela Universidade de Cornell (Leopoldino

2001; Park?). Após a sua criação, e motivado talvez pela “euforia vídeo bidireccional”, surgiram, de forma incessante, dezenas de aplicações com a função de promover a videoconferência via computador pessoal. O seu extenso número pode ser admirado através da lista compilada por (Park?) (Cf. Anexo 2): CineVideo/Direct, FreeVue, VidCall, VDOPhone, Connectix VideoPhone, V-Fone, Dwyco video conferencing system, AudioVision, HoneyCom, Intel Video Phone, SoftFone, VisionTime IVP, Widows NetMeeting, Internet Phone, WebPhone, IRIS Phone, GatherTalk, PIRCH 98, Visual IRC, Wintronix XtX, HoneyQ, iVisit, FreeWebFone, ICUII, LiveWorld, IBM BambaPhone, EasyAxess, eye2eye, VIC, SHRIMP, Rendez-Vous, Isabel, MediaFone2k, BuenaVista, TU-CyberFone, Syaraku, LG VisuallINK 300, im4cam, Internet CommSuite, Bull Jingle, LinkTEL, Marratech Pro, ClearPhone, Video VoxPhone Gold, VocalTec Communication Client, VIZITEL ScreenShare, PhoneFree, TrulyGloval Internet Phone, iSpQ Intercomm, iSpQ VideoChat, Eyeball Chat, PalTalk, DGWConnect, Video Interacive Multipoint, Chorus Client, CameraCafe, VideoLink Pro, JoinPhone Lite, FlyConferencing Suite, InVdoChat LE, VisionLink, The vOICe.

Cada aplicação possui um leque de características únicas. Embora não se elabore uma descrição exaustiva de cada uma, é contudo importante salientar as seguintes funcionalidades: possibilidade multiponto, VoD, directorias *online* de utilizadores, listas de contactos pessoais, compatibilidade H.323, Firewall, possibilidade de conexão via TCP/IP, Internet e PSTN, *whiteboard* partilhado, transferência de ficheiros, *audio/video mail*, captura de imagens, bloco de notas, álbum de fotografias, atendedor de chamadas vídeo, partilha de aplicações (T.128), partilha remota de *desktop*, suporte para as aplicações de mensagens instantâneas, como o AIM, MSN Messenger e Yahoo, *skins*, calculadora, histórico de chamadas, entre outras.

Pelo conjunto de características, conclui-se que a videoconferência *desktop* prima pela diversidade e flexibilidade. A tabela 10, retirada de (Leopoldino 2001), exhibe uma análise comparativa entre diferentes aplicações. Nela está presente um conceito importante (sobretudo em situações multiponto), ainda não explorado no presente trabalho, que importa esclarecer: controlo de acesso. De acordo com a autora (Leopoldino 2001), este sistema, quando presente, permite que apenas um utilizador possa falar ou modificar algum parâmetro num determinado instante e, paralelamente, indica qual o utilizador que pode ter acesso aos recursos da videoconferência. Os grupos mais importantes de parâmetros passíveis de manipulação pelo utilizador são dois: a voz e os documentos. A gestão do controlo de acesso pode ser efectuada de diversas formas, destacando-se a activação manual, através da qual um utilizador pressiona uma tecla para mostrar o desejo de intervir (entrando em lista de espera) e a detecção de

silêncio, onde o utilizador, ao detectar que o actual interlocutor acabou o seu discurso, fala para obter a controlo (Leopoldino 2001).

Aplicações Parâmetros	NetMeeting	Mbone	OhPhone	LiveLAN	CUSeeMe	IVisit
Recursos disponíveis	Áudio, vídeo, chat, transferência de dados, quadro de comunicações e compartilhamento de aplicativos. O chat e o quadro de comunicações podem ser gravados.	Áudio, vídeo, texto, gráficos e gravação	Áudio e vídeo	Áudio, vídeo e chat	Áudio, vídeo e chat	Áudio, vídeo, chat e gravação
Qualidade de áudio e vídeo	Básica	Básica	Básica	Básica e alta	Básica	Básica
Controle de acesso	Por detecção de silêncio	Por detecção de silêncio nas ferramentas de áudio e por botão no QB	Por detecção de silêncio	Por detecção de silêncio	Por detecção de silêncio	Não há
Modelos de comunicação	Centralizado e descentralizado	Descentralizado	Centralizado	Centralizado	Centralizado	Descentralizado
Plataformas suportadas	Windows 9x, NT e 2000	Windows 9x, NT e 2000, Linux, Solaris e FreeBSD	Windows 9x, NT e 2000, Linux	Windows 9x, NT e 2000	Windows 9x, NT e 2000, Macintosh	Windows 9x, NT e 2000, Macintosh
Licença	Gratuita	Gratuita	Gratuita	Proprietária	Proprietária	Proprietária
Cenário	A, B e D	A, B, D e E	A, B e D	A, B e D	A, B e D	A, B e D

tabela 10. Quadro comparativo de software de videoconferência desktop (retirada de (Leopoldino 2001))

Do *software* mencionado na tabela, há um que merece um breve destaque: o NetMeeting. Esta aplicação é uma ferramenta colaborativa, desenvolvida e distribuída livremente pela Microsoft desde o seu lançamento, em Agosto de 1996. Inicialmente uma ferramenta T.120 de partilha de dados, foi a partir da versão 2 que incluiu vídeo. Actualmente, está na sua versão 3.01 (Cf. figura 59) e não será mais actualizada. A última versão suporta diversas formas de partilha de dados, assim como vídeo e áudio ponto-a-ponto.

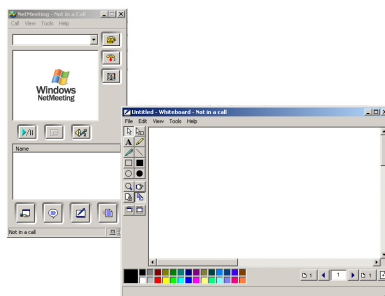


figura 59. Windows NetMeeting

Esta aplicação tornou-se um *standard de facto* para aplicações T.120 por vários motivos: facilidade de configuração e utilização, implementação muito próxima da norma T.120, ubiquidade do sistema operativo Windows, robustez, fiabilidade e gratuidade (UKERNA?).

A interrupção do desenvolvimento do NetMeeting deveu-se ao aparecimento do MSN Messenger (Cf. figura 60) com o sistema operativo Windows XP.

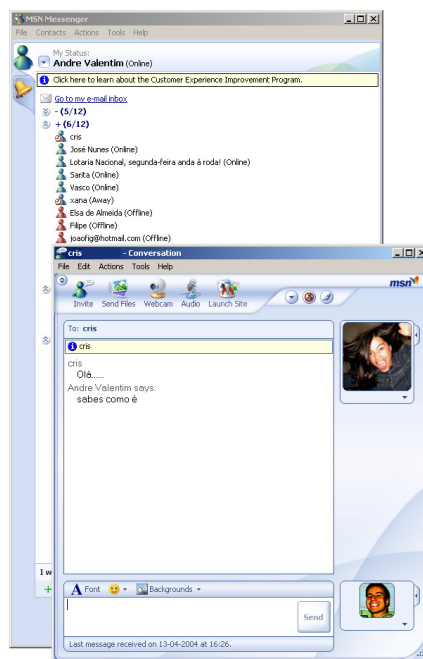


figura 60. MSN Messenger

Esta aplicação, que desfruta de uma popularidade considerável entre a comunidade cibernauta, possui não só as funcionalidades do NetMeeting, como *chat*, *whiteboard* partilhado, transferência de ficheiros, partilha de aplicações e *desktop*, mas também novos serviços, como jogos em rede (UKERNA?). O seu conceito encaixa-se na corrente actual de aplicações de mensagens instantâneas (*instant messaging*), na qual cada utilizador cria um “espaço virtual partilhado” composto pelos seus contactos. Sempre que “liga” o programa, sabe quem está *online*, identifica-se como *online*, e pode usufruir de todas as funcionalidades, das quais o *chat* é, provavelmente, a mais utilizada.

Uma aplicação que começa também a ganhar terreno é o Skype. Apesar de, na actualidade, permitir apenas a audioconferência e mensagens instantâneas, a sua popularidade crescente e estrutura justificam a inclusão neste capítulo. Os seus criadores afirmam que os sistemas de telefonia suportados pela Internet -Voice over IP (VoIP)- existem há já alguns anos, sem que, no entanto, tenham conseguido singrar. Esta situação pode ser justificada por diversos motivos, nomeadamente: os produtos que são realmente mais económicos que os telefones

normais não se equiparam ao nível da qualidade; o número de chamadas que se conseguem efectivar são, norma geral, diminutas (motivado pela existência de firewalls e NATs (*Network Address Translation*)); o interface é demasiado complexo, requerendo configuração substancial, bem como conhecimentos técnicos (Skype 2004). Deste modo, a eficácia e facilidade do Skype têm sido muito bem recebidas no contexto da audioconferência via Internet. Esta situação deve-se, entre outros factores, à sua estrutura: o Skype é anunciado como a primeira aplicação verdadeiramente *peer-to-peer* de telefonia. A diferença encontra-se na inexistência de um servidor central responsável pela concentração de informação sobre os utilizadores e respectivas ligações. Na arquitectura do Skype, cada utilizador actua como um nó de uma vasta rede de utilizadores que partilham a informação necessária para manter todos os utilizadores informados de quem está *online* (PCstats.com 2004). Desta forma, os custos de manutenção reduzem drasticamente possibilitando a gratuidade da aplicação.

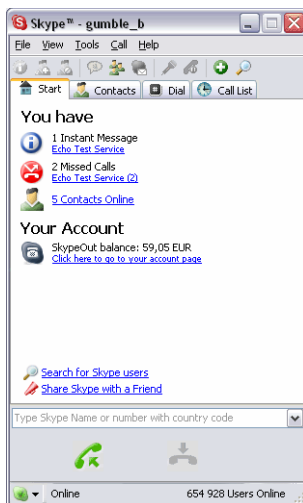


figura 61. Skype

Outra funcionalidade extremamente útil é designada por SkypeOut e permite a um utilizador do Skype efectuar uma chamada para um telefone vulgar. Apesar da utilização do SkypeOut ser paga, o valor por chamada é diminuto, sobretudo quando comparado com o valor de algumas chamadas internacionais.

3.2.2.1.1.3 *Media Spaces*

Antes de se enveredar pela definição de *media space*, é necessário esclarecer previamente um conceito que lhe está estreitamente associado: o de comunicação formal e informal. Estes termos são familiares ao senso comum e, regra geral, a ideia dominante é correcta. (Fish, Kmut et al. 1993) definem comunicação formal como aquela que circula através

- **Espontânea (*Spontaneous*)**. Interação que ocorre quando duas pessoas se encontram ao acaso e iniciam uma conversa sobre um tópico sem preparação por qualquer uma delas.

De forma quantitativa, (Isaacs, Whittaker et al. 1994) apresentam valores citados na bibliografia, referindo que entre 80% a 90% das interações interpessoais que ocorrem no local de trabalho não são encontros planeados. Acrescentam ainda que as interações são curtas, geralmente entre duas pessoas que discutem tópicos provenientes de discussões anteriores. (Fish, Kmut et al. 1993) alegam que a comunicação informal é um importante veículo que as organizações têm ao seu dispor para realizar o trabalho, transmitir cultura organizacional e conhecimento e promover a fidelidade e bem-estar dos seus membros. Afirmam, igualmente, que este tipo de comunicação dota os trabalhadores da flexibilidade necessária para lidar com tópicos, tarefas e decisões ambíguas. Da mesma forma, (Isaacs, Whittaker et al. 1994) concluem que a comunicação informal é vital para conseguir desempenhar determinado tipo de tarefas. (Egido 1988), citando Mintzberg, afirma que é nas conversas informais fora das salas de encontro oficiais, que a informação importante é transmitida e que as verdadeiras decisões são tomadas. (Isaacs, Whittaker et al. 1994) apontam seis funções base da comunicação informal: localização de pessoas, envio e recepção de mensagens, marcação de encontros, distribuição de documentação, entreajuda e transmissão de informação relativa a progresso de actividade e novidades.

Feita a introdução à comunicação informal, é visível uma área ainda carente de exploração. Apesar da evolução sofrida pelos sistemas de videoconferência no suporte à comunicação formal, são ainda pouco usáveis para, por exemplo, comunicações que ocorrem antes e depois dos encontros, ou durante os intervalos (Roussel 2002). Uma das razões para tal situação é o facto de os sistemas de videoconferência serem criados numa filosofia de «*one size fits all*» (Roussel 2002). Nas palavras de (Isaacs, Whittaker et al. 1994), a maioria dos sistemas comerciais baseados em vídeo centralizam-se em encontros planeados, relativamente formais e extensos, quando os seus benefícios são, neste contexto, relativamente subtis e subjectivos. (Tang e Isaacs 1993) sugerem que a crescente necessidade de suportar a actividade técnica e social que ocorre em espaços geograficamente distantes ainda não foi totalmente colmatada com as tecnologias actuais, como o telefone, o fax, o correio electrónico e a videoconferência. É com o objectivo de superar estas lacunas aqui mencionadas ao nível da comunicação informal que surge, então, o conceito de *media space*.

A definição do termo *media space* não é totalmente estanque. (Dourish, Adler et al. 1996) descrevem-no como «*switched computational and multimedia communication environments supporting cooperative work*». (Neale, McGee et al. 1998) acrescentam que são espaços baseados em tecnologia (espaços virtuais), preocupados não só com a técnica mas também com aspectos sociais, que promovem a percepção das actividades dos outros empregados, os encontros espontâneos e permitem a localização de colegas. (Smith e Hudson 1995) alegam que o objectivo é a criação de “espaços” partilhados, onde grupos de trabalho distribuídos possam operar de forma suave e conveniente. (Mackay 1999), de forma mais genérica, explica que o conceito de *media space* tenta alargar a utilização do vídeo de modo a incluir diversas formas de comunicação, alternando entre encontros informais e percepção periférica, até encontros formais. O vídeo não é tido como um fenómeno singular e unitário que pode ser compreendido ao nível da tecnologia que incorpora. (Mackay 1999) afirma ainda que a diferença entre os *media spaces* e a maioria dos sistemas comerciais suportados por vídeo não reside na tecnologia, mas sim no ambiente social, na forma como o vídeo e as tecnologias associadas são integradas e formatadas para a sua utilização no espaço social.

A associação dos *media spaces* a contextos laborais é comum, nomeadamente ao contextos de trabalho colaborativo e cooperativo suportado pela tecnologia, referido na literatura como CSCW (*Computer Supported Collaborative Work*).

(Whittaker 1999) refere que, nos *media spaces*, a aplicação do vídeo bidireccional pode ser feita de três modos distintos: como complemento do áudio, (a mais comum); como potenciador de comunicação “oportunistica” e espontânea, através da averiguação visual da disponibilidade comunicacional dos outros; e sob a forma de “*video-as-data*”. Baseado na literatura, o autor reforça a importância do segundo item (potenciador de comunicação “oportunistica” e espontânea), e subdivide-o em três classes: (a) *glance*, permitindo a um utilizador “espreitar” o escritório de um trabalhador presencial para se aperceber da disponibilidade para comunicar; (b) *open link*, através da qual é estabelecida uma ligação áudio e vídeo permanente entre dois locais fisicamente separados, sejam eles gabinetes ou áreas públicas (também conhecido como *office share*); e (c) *awareness*, onde são “retiradas” imagens periódicas dos gabinetes dos “co-trabalhadores”, de forma a que possam ser exibidos os seus movimentos mais recentes, assim como a sua disponibilidade. A grande diferença entre *glance* e *awareness* reside no facto da última ser assíncrona, uma vez que pode ser uma única *frame* actualizada periodicamente (Whittaker 1999).

Clarificada que ficou a definição genérica de *media space*, é importante referir um outro conceito associado aos *media spaces*: o de telepresença. Segundo (Neale, McGee et al. 1998), esta é uma das principais funções dos *media spaces*. Este termo é, de acordo com (Muhlbach, Bocker et al. 1995; Beigl e Gellersen 1999), a sensação de estar a partilhar o mesmo espaço físico com pessoas que se encontrem localizadas remotamente. (Nardi, Schwarz et al. 1993) complementam a ideia, defendendo que a telepresença é a transferência de um contexto físico e psicológico para locais remotos. (Beigl e Gellersen 1999) afluam a ideia de tecnologia não intrusiva, sendo aquela que se “funde” com o ambiente de trabalho.

A telepresença surge, entre outros factores, da importância atribuída à presença física. A este respeito, (Mackay 1999) afirma que a maioria dos indivíduos vê os encontros presenciais como a forma óptima de comunicação. (Isaacs, Whittaker et al. 1994) fazem referência a investigação que considera a distância física como o maior indicador de colaboração entre investigadores, crucial nas fases de planeamento e negociação de projectos. (Whittaker 1999) confirma que a comunicação presencial é dominante no contexto laboral, e, para muitos trabalhadores -como os gestores-, representa a sua actividade mais frequente no espaço de trabalho. Também (Whittaker 1999) apresenta números, como forma de reforço da sua ideia: questionários e estudos de observação indicam que entre 35% a 75% do tempo é despendido em interacção presencial, variando consoante o tipo de trabalho desenvolvido.

A terminologia empregue para definir o conceito de telepresença tem sido dispersa, o que pode reflectir a falta de discriminação dos seus componentes (Neale, McGee et al. 1998). Citando alguns termos presentes na literatura sobre CSCW, eles são: *Telepresence*, *Presence*, *Shared presence*, *Social presence*, *Shared personal presence*, *Shared interpersonal presence*, *Virtual presence*, *Spatial presence*, *Communicative presence*, *Co-presence*, *Virtual co-presence*, *Shared space* (Neale, McGee et al. 1998), *Teleconviviality* (Roussel 2002), *Ambient Telepresence* (Beigl e Gellersen 1999), *Ghostly presence* (Ishii e Ullmer 1997).

Referindo um exemplo prático, a partilha de gabinetes, para pessoas que trabalham à noite, deu provas de ser muito reconfortante. Sem estar em comunicação directa com o(s) colega(s), é possível sentir a presença da outra pessoa (e saber quando essa pessoa está disponível para fazer uma pausa) (Mackay 1999). Esta é, nitidamente, uma possível área de actuação para um sistema como um *media space*.

No entanto, e na opinião de (Beigl e Gellersen 1999), a maioria dos sistemas que visam a telepresença não têm em atenção as subtis actividades que ocorrem em plano de fundo (*background*), concentrando-se exclusivamente nas actividades principais (*foreground activity*).

Deste modo, a investigação conduzida pelos autores centra-se na primeira actividade que apelidam de *ambient telepresence* (a presença encontrada no plano de fundo), assumida como complementar à *foreground remote presence* veiculada em sistemas como a videoconferência (Beigl e Gellersen 1999).

Os autores desenvolveram um sistema que denominaram como de MediaCups. De forma simplificada, são canecas equipadas com sensores e sistemas computacionais de comunicação (Cf. figura 62) que alargam o conceito de telepresença de forma a conter objectos do espaço de trabalho que não estão directamente associados com as tarefas desenvolvidas. Num sistema de *ambient telepresence*, uma acção aplicada sobre um *ambient media object* é traduzida para outra forma de representação similar ou dedutível, e passível de ser reproduzida remotamente (Beigl e Gellersen 1999). No caso concreto das MediaCups, um sensor de aceleração combinado com um pequeno microprocessador detecta determinados movimentos, como o pousar da caneca na mesa ou a sua rotação. Esta informação é transferida via infravermelhos para um receptor que, por sua vez, a encaminha para um *dispatcher*. Este componente encarrega-se da distribuição por todos os *dispatchers* remotos que tenham subscrito a informação. A actividade das MediaCups é interpretada no *dispatcher* remoto e convertida em sons típicos para cada evento conforme a tabela 11 (Beigl e Gellersen 1999):

Rotação da MediaCup	<i>Hard rubbing sound</i>
Pousar da MediaCup	<i>Hard clack noise</i>

tabela 11. Relação entre a actividade da caneca e os sons emitidos remotamente (adaptada de (Beigl e Gellersen 1999))



figura 62. MediaCup (retirada de (Beigl e Gellersen 1999))

Apesar do sistema não incluir vídeo, a sua complementaridade e originalidade justifica a sua inclusão nesta secção.

Clarificados que ficaram os conceitos de *media space*, comunicação formal e informal e telepresença passa-se, de seguida, à descrição das aplicações de suporte.

Aplicações de suporte

A criação do primeiro *media space* é atribuída ao trabalho desenvolvido pela Xerox PARC, nos Estados Unidos, que, como resultado da queda de preços de equipamento vídeo, conseguiu estabelecer uma ligação entre dois laboratórios localizados em Palo Alto (Califórnia) e Portland (Oregon) (Mackay 1999). Designado por Xerox Media Space, este sistema foi construído para recriar a comunicação informal ocorrida em espaços comuns, como um bar, para indivíduos geograficamente dispersos. A ligação estava sempre aberta, só as pessoas “entravam e saíam” (Mackay 1999).

A experiência influenciou a criação de um outro *media space* – o RAVE (Ravenscroft Audio Visual Environment)–, criado num laboratório “irmão”, sediado em Inglaterra. A estrutura do edifício, dividido em dois blocos separados por uma escadaria central, foi responsável por algum isolamento entre os membros, gerando alguns problemas comumente vividos entre equipas fisicamente separadas (Mackay 1999).

O laboratório decidiu encorajar o trabalho cooperativo e a interacção social, fornecendo aos seus membros interligação de áudio, vídeo e dados. O número reduzido de pessoal possibilitou dotar todos os gabinetes de equipamento, permitindo que todos vivessem e trabalhassem no mesmo espaço físico e, ao mesmo tempo, no mesmo *media space* (Mackay 1999).

O RAVE foi construído com equipamento analógico de vídeo e áudio “*off-the-shelf*”, interligado através de quilómetros de cabo coaxial a um *switch* controlado por computador (Mackay 1999). Todos os gabinetes tinham uma câmara de vídeo, um monitor, um microfone, uma mesa de mistura, altifalantes estéreo e um pedal para controlar o áudio (Mackay 1999). Os utilizadores tinham controle total sobre o posicionamento do equipamento, podendo ligar ou desligar componentes consoante a sua vontade (Mackay 1999).



figura 63. Sistema RAVE (retirada de (Mackay 1999))

A criação de *office shares* -a utilização da tecnologia para interligar gabinetes de modo contínuo- era possível, criando um espaço partilhado virtual (Dourish, Adler et al. 1996; Mackay 1999).

Uma das características mais interessantes do RAVE era a possibilidade de alternar entre planos periféricos e planos pormenorizados: desde a visão geral e contínua de um espaço, à digressão breve por todos os locais públicos e autorizados, passando pelos *office shares* e pelas “espreitadelas”¹³ aos gabinetes dos colegas. (Mackay 1999).

O RAVE, assim como todos os *media spaces*, possuía uma série de protocolos criados com o objectivo de salvaguardar a privacidade dos seus utilizadores. Esta é uma área crítica na concepção e implementação de qualquer *media space*, uma vez que o vídeo e o áudio são elementos que se infiltram perigosamente na esfera da privacidade pessoal. Como tal, é necessário criar protocolos de funcionamento que evitem, no mínimo, três situações distintas: a intrusão na privacidade do indivíduo sem o seu consentimento, a discriminação de membros e a geração de conflitos pessoais. (Mackay 1999) cita o seguinte caso, relativo às listas de permissões para “espreitar” o gabinete de colegas: se todos os membros tiverem permissão para o fazer, salvo expressamente indicado na lista, a recusa pode implicar uma rejeição pessoal. No entanto, no caso inverso -ninguém tem permissão salvo os membros expressamente indicados-, uma recusa pode significar simplesmente uma lista não actualizada (e não uma rejeição). Neste segundo cenário, a estratégia adoptada pelo RAVE, o aparecimento de novos membros pode tornar-se problemático, uma vez que a actualização das listas não é, pela experiência, feita com frequência (Mackay 1999).

Para além das listas de permissões, o RAVE possuía uma série de outras implementações de salvaguarda de privacidade, como a existência de zonas explícitas não abrangidas pelo vídeo em locais partilhados e um pedal para controlar o áudio em todos os gabinetes, que exigia a sua activação para o estabelecimento da ligação (Mackay 1999).

Uma característica vulgarmente explorada nos *media spaces* é a utilização de *audio cues*, ou seja, a notificação de eventos através de som. No sistema RAVE, a acção de “espreitar” um gabinete era transmitido através do som de uma porta, enquanto que o início de uma reunião era veiculado através do som indefinido de pessoas a falar em volume baixo, seguido do som de um martelo¹⁴, que indicava o início preciso da reunião (Mackay 1999).

¹³ Apesar do termo “espreitadela” ser demasiado informal, revelou-se a melhor tradução para palavra inglesa *glance*.

¹⁴ O som do «martelo usado por leiloeiro ou presidente de qualquer reunião» (Infopédia 2003).

(Mackay 1999) afirma que este tipo de som transmitia o acontecimento de eventos de forma periférica, permitindo aos utilizadores prestar atenção quando necessário ou ignorar caso não fosse importante. (Gaver, Moran et al. 1992) defendem que a utilização de áudio (não verbal) tem diversas vantagens relativamente a gráficos, texto ou diálogo:

- O som indica o estado da ligação sem requerer simetria, ou seja, transmite informação sem ser intrusivo;
- O som pode ser ouvido sem necessitar da atenção requerida por uma nota escrita;
- O som (não verbal) é, geralmente, menos distractivo e mais eficiente que o diálogo ou a música;
- O som pode ser manipulado acusticamente de forma a reduzir a irritação/incómodo (a maior parte dos sons criados pelos autores envolvem o aumento gradual do volume);
- Sons caricaturais de eventos reais são uma forma muito intuitiva de apresentar informação. O som de uma porta a abrir e a fechar reflecte e reforça a metáfora da “espreitadela” tornando-a, desta forma, fácil de decorar (Gaver, Moran et al. 1992).

A este respeito, (Smith e Hudson 1995) apresentaram uma técnica de processamento de um sinal áudio, que permite aos utilizadores de um *media space* manter a percepção de conversas em que não estão directamente envolvidos sem necessitar muita atenção, nem violando a privacidade dos “co-trabalhadores”. A técnica consiste na conversão de sons verbais em não verbais, retendo características importantes do diálogo original, como o envelope sonoro e a distribuição de frequência.

A metáfora da porta não é exclusivamente auditiva: um *media space* desenvolvido pela Universidade do Toronto, designado por Telepresence utilizou a imagem de uma porta para indicar o nível de acessibilidade de um utilizador (Cf. figura 64). A porta inteiramente aberta indicava que qualquer pessoa poderia estabelecer uma ligação áudio e vídeo, enquanto que uma porta entreaberta possibilitava uma “espreitadela”, mas requeria um toque para estabelecer a ligação áudio e vídeo. Quando a porta estava trancada, não era possível qualquer ligação vídeo (Mackay 1999).



figura 64. Nível de acessibilidade de um utilizador (retirada de (Mackay 1999))

(Yamaashi, Narine et al. 1996) exploraram o estado de diversos elementos em ambiente físico de trabalho, de forma a fornecer informação ao *media space*. Através da utilização de sensores na porta física, real, o seu estado (aberta, entreaberta, fechada) controlava o estado da porta virtual.

Durante o período de desenvolvimento e aplicação do sistema RAVE surgiram diversos outros *media spaces*. (Mackay 1999) afirma que o período compreendido entre o final da década de 80 e o início da de 90 foi muito activo na pesquisa destes sistemas. Diversos laboratórios embarcaram em projectos em que os seus membros desenvolveram e viveram nos seus *media spaces* (Mackay 1999). Caso a investigação fosse encetada nos dias de hoje, suportada por uma maior consolidação das Tecnologias da Informação e Comunicação, talvez os resultados obtidos fossem mais animadores. (Whittaker 1999) elaborou uma tabela que engloba a descrição de diversos sistemas, assim como os resultados obtidos:

AUTHORS	SYSTEM TYPE	METHOD	OUTCOME	SUBJECTIVE
Fish et al (1992, 1993)	Local area videophone with variety of glance features: glance alone, glance to a named recipient, system initiated glances.	Field study with questionnaire	Glance to named recipient most frequent and successful option. Glances where system selects recipients are unsuccessful. Waylays and open links occasionally observed.	System perceived as intrusive by recipients.
Tang & Rua (1994), Tang et al (1994).	"Fade in" glance with local area videophone	Field study	Glances used frequently, but low connection rate. Little impact of glance on uses of other communication technologies. Infrequent use of open links.	More intrusive than phone, ftf ³ , but perceived as replacing some ftf meetings.
Abel (1990), Bly et al (1993)	Common area open link over wide area	Observational study	Increased social greetings promoted by open link	Sufficient to maintain social relations between remote sites.
Fish et al (1990)	Common area open link over wide area	Field study	Fewer casual "sightings" over video connections converted to conversations than in ftf	
Mantei et al. (1991), Adler & Henderson (1994).	Videophone and open links	Observational studies		
Gaver et al. (1992)	Glance, open link modes	Observational studies		
Dourish & Bly (1993)	Awareness server	Observational studies		
Heath & Luff (1991)	Videophone and open links	Ethnomethodology study	Reduced impact of video can make initiation difficult	

tabela 12. «Evaluating video for connection» (retirada de (Whittaker 1999))

Outro projecto pioneiro, nascido nos laboratórios da Bellcore, foi o VideoWindow, descrito por (Fish, Kraut et al. 1990) do seguinte modo:

«Imagine sitting in your work place lounge having coffee with some colleagues. Now imagine that you and your colleagues are still in the same room, but are separated by a large sheet of glass that does not interfere with your ability to carry on a clear, two-way conversation. Finally, imagine that you have split the room into two parts and moved one part 50 miles down the road, without impairing the quality of your interaction with your friends. That scenario illustrates the goal of the VideoWindow(...).».



figura 65. VideoWindow (retirada de (Fish, Kraut et al. 1990))

O sistema VideoWindow utilizava, para o efeito, quatro canais de áudio *full-duplex* e uma “janela” de aproximadamente 91 por 244 centímetros (formato 8:3), de forma a permitir visualizar os participantes remotos com o tamanho próximo do tamanho real (Preece, Rogers et al. 2002). O sistema estava activo 24 horas por dia, permitindo a qualquer pessoa que entrasse no espaço comunicar com alguém localizado no espaço remoto (Preece, Rogers et al. 2002). Os canais áudio estavam dispostos e configurados de forma a que a localização espacial dos participantes, assim como outros sons, fossem mantidos através do sistema (Fish, Kraut et al. 1990). Pela análise de 676 instâncias comunicacionais, (Fish, Kraut et al. 1990) concluíram que a maioria das interacções que ocorreram através do sistema não eram, aparentemente, diferentes de interacções similares presenciais, à excepção de falarem um pouco mais alto e incluírem na conversa o sistema como temática. No entanto, o número de conversas através do VideoWindow foi substancialmente inferior ao das conversas presenciais (Fish, Kraut et al. 1990; Preece, Rogers et al. 2002). Negativa é também a ausência de reciprocidade permitida pelo sistema, ou seja, no mundo real, se eu vejo e ouço alguém, é muito provável que essa pessoa também me veja e ouça. No sistema VideoWindow, essa situação nem sempre é verdadeira. Para tal, basta atentar no caso do indivíduo da esquerda na figura 65, que vê e ouve os participantes remotos, que, no entanto, não o vêem (Fish, Kraut et al. 1990). Outra contrariedade referenciada por (Preece, Rogers et al. 2002) dá conta de uma série de problemas de usabilidade, identificados como inibidores da comunicação. Um deles era a tendência das pessoas de se aproximarem da “janela” para iniciar a conversa com alguém, situação normal no contexto físico presencial. No entanto, esta movimentação tinha um efeito oposto ao pretendido, uma vez que a pessoa se afastava do plano e do alcance do microfone (Preece, Rogers et al. 2002). Os participantes não tinham forma de saber se a sua imagem e voz eram vistas e ouvidas pelos participantes remotos (Preece, Rogers et al. 2002). Outro problema era a limitação de só se estabelecerem conversas públicas, em que todos os indivíduos presentes no espaço podiam ouvir o que era dito. Esta situação contrasta com a forma normal de comunicação informal, onde as pessoas frequentemente sussurram e conspiram contra os colegas (Preece, Rogers et al. 2002). (Fish, Kraut et al. 1990) concluem afirmando que apesar do seu valor, o VideoWindow não veicula o mesmo grau de intimidade social permitido pela interacção presencial.

Outros sistemas foram criados com base na metáfora da janela, como o VideoWhiteboard e o ClearBoard. No entanto, o objectivo principal destes sistemas não incluía a comunicação informal (Roussel 2002).

Ainda nos laboratórios da Bellcore surgiu um outro *media space*: o Cruiser. (Fish, Kraut et al.?) afirmam que, com este sistema, se afastaram do modelo centralizado do VideoWindow, aproximando-se de um sistema de videotelefonia *desktop* partilhado. O Cruiser colocou a tecnologia no gabinete onde as pessoas trabalham e passam metade do seu dia de trabalho (Fish, Kraut et al.?).



figura 66. Sistema Cruiser (retirada de (Fish, Kraut et al.?.))

O Cruiser baseava-se na metáfora de uma caminhada num corredor e no acto de espreitar para o interior dos gabinetes abertos para saber quem estava, sendo característica de todas as ligações a reciprocidade (Mackay 1999). Este modelo privilegiava a ocorrência de comunicação informal “oportunistica” e espontânea, conduzida através dos seguintes métodos/funções:

- **Cruises.** Consistia numa ou diversas chamadas de áudio e vídeo. Quando o “chamador”¹⁵ iniciava o comando, o sistema abria imediatamente uma ligação áudio e vídeo ao destinatário, que cessava (*timed out*) caso este não desse continuidade após três segundos. Se fosse inicializado um comando sem argumentos definidos, o Cruiser desencadeava uma série de ligações a destinatários ao acaso;
- **Glances.** Ligações com a duração de um segundo para um ou mais gabinetes. Se fosse inicializado um *glance* sem argumentos definidos, o sistema desencadeava uma série de *glances* a destinatários ao acaso;
- **Auto-cruises.** Este método iniciava ligações aleatórias entre utilizadores ao acaso. À excepção da forma de iniciação, o protocolo era o mesmo do Cruise (Fish, Kraut et al. 1992; Mackay 1999; Fish, Kraut et al.?).

¹⁵ Apesar do termo “chamador” ser demasiado informal, revelou-se a melhor tradução da palavra inglesa *caller*.

Apesar do Cruiser ter sido pensado com o objectivo de fomentar a comunicação informal espontânea e “oportunistica”, muitas vezes resultava em *office shares* (Mackay 1999). Os *auto-cruises* revelaram-se perturbadores, considerados por 40% dos utilizadores como a característica que menos gostaram do sistema (Fish, Kraut et al. 1992). Os autores explicam esta situação através dos métodos de negociação subtis que avaliam ou transmitem a possibilidade e vontade de comunicar em cenários presenciais. Pelo contrário, os mecanismos existentes no Cruiser eram abruptos e intrusivos (Fish, Kraut et al. 1992; Isaacs, Whittaker et al. 1994).

No entanto, estas questões pontuais não ensombram o acolhimento positivo por parte da comunidade. (Fish, Kraut et al. 1992) afirmam, como resultado da investigação, que estas ferramentas provaram ser úteis na preservação da comunicação informal entre organizações dispersas geograficamente. (Fish, Kmut et al. 1993) apresentam um gráfico que cruza a interactividade do meio e a quantidade de informação por ele transmitido (como resultado de um questionário aplicado a diversos utilizadores) e que coloca o Cruiser numa posição bastante favorável.

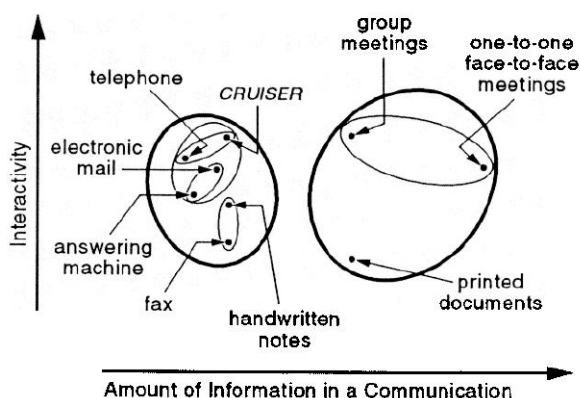


figura 67. Relação entre interactividade do meio e a quantidade de informação transmitido (retirada de (Fish, Kmut et al. 1993))

Os *media spaces* supracitados baseiam-se, na perspectiva de (Roussel 2002), na metáfora da janela (*glass pane* -um vidro interpõe-se entre as partes). Todavia, outros sistemas exploram a metáfora do espelho (*mirror metaphor* -os participantes vêem a sua figura projectada na imagem) de forma a seduzir os participantes (Roussel 2002). O autor explica que diversos estudos comprovam que a exibição do “reflexo” ajuda a reduzir a distância psicológica entre o indivíduo e os participantes remotos. Para tal, apresenta o caso do Videoplacé, sistema que combinava a silhueta dos participantes com gráficos interactivos projectados numa parede. Citando (Krueger, Gionfriddo et al. 1985), quando as pessoas vêem a sua imagem projectada

com um artefacto gráfico, sentem uma compulsão irresistível para se aproximarem e tocarem. Este fascínio pela própria imagem foi também explorado na instalação Liquid Views, em que um ecrã horizontal equipado com sensor permitia aos utilizadores, ao tocar a superfície, “agitar” a imagem como se de água se tratasse (Roussel 2002).

O sistema HyperMirror exibia as imagens dos participantes locais e remotos no mesmo ecrã, criando a ilusão de estarem todos no mesmo espaço físico a olhar para um espelho (Roussel 2002). As observações efectuadas indicam que os participantes rapidamente ficavam sensibilizados para a importância do espaço pessoal virtual, alterando a sua posição na ocorrência de sobreposição de indivíduos (Preece, Rogers et al. 2002). A figura 68 exhibe um exemplo, onde em (a) se vislumbra uma sobreposição (indicada com a seta), provocando o afastamento das pessoas no espaço local (c).

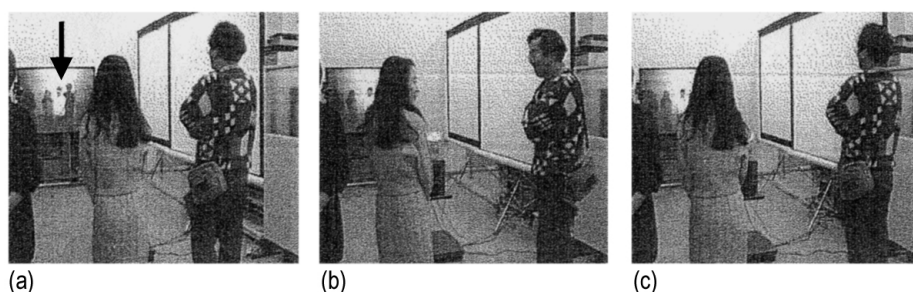


figura 68. Sistema HyperMirror (retirada de (Preece, Rogers et al. 2002))

Os sistemas baseados na metáfora do espelho provaram ser meios de comunicação eficientes, caracterizados como naturais e agradáveis de utilizar (Roussel 2002).

Um outro sistema, o primeiro citado nesta categoria para utilização em computadores pessoais, é o Cu-SeeMe VR. Este *software* fundiu o pioneiro Cu-SeeMe e um motor gráfico 3D com o objectivo de criar um ambiente tridimensional imersivo de *chat*, fomentando a comunicação informal espontânea e “oportunistica”. O vídeo dos participantes era projectado em paredes tridimensionais que deambulavam, livremente, dentro de um espaço virtual de conferência (Cf figura 69) (Han e Smith 1997).



figura 69. Cu-SeeMe VR (retirada de (Han e Smith 1997))

Cada utilizador controlava o deslocamento do seu vídeo, de forma análoga a uma sala de conferência física: se se quiser falar com alguém, aproxima-se dessa pessoa; se alguém é maçador ou ofensivo, afasta-se, apesar do inconveniente de poder ser seguido. O mecanismo transmitia a sensação de uma caminhada, ou, mais concretamente, do deslize, num espaço virtual (Han e Smith 1997). O *codec* de vídeo empregue pelo CuSeeMe utilizava compressão com perdas *intra-frame* sobre blocos de 8x8 pixels a 4 bits, numa moldura de 160x120 pixels a preto e branco (Han e Smith 1997).

Para além da espacialização gráfica tridimensional, o mesmo cuidado era aplicado ao áudio. A direccionalidade e intensidade do som transmitia muita informação relativa ao posicionamento dos participantes, especialmente quando existiam muitas fontes activas ao mesmo tempo e, para o recriar, o Cu-SeeMe continha um *audio spatializer* (Han e Smith 1997).

A aplicação da realidade virtual a um ambiente de conferência trouxe muitas questões e limitações técnicas ao sistema, como a criação de ambientes mais realistas ou a concretização da metáfora inicialmente delineada. Todavia, e à margem destas questões, o entusiasmo à metáfora foi grande. No entanto, e nas palavras de (Han e Smith 1997), o efeito da realidade virtual na comunicação e produtividade permanece por esclarecer.

Ainda no seguimento das aplicações para computador pessoal, vale a pena citar novamente o MSN Messenger, que, apesar de ter sido indicado na categoria de videoconferência *desktop*, possui algumas características de *media space*. Como referido, é criado um “espaço virtual partilhado”, composto pela rede de contactos do utilizador. Sempre que alguém entra na aplicação, e, por conseguinte, no espaço comum, é anunciado visual (Cf. figura 70) e sonoramente aos utilizadores que integram a sua lista, fomentando a comunicação informal espontânea e “oportunistica”.



figura 70. Indicação visual de entrada de participante

Cada utilizador pode definir o seu estado, que varia entre *Online*, *Offline*, *Away*, *Busy*, *Out to Lunch*, entre outros, indicado textualmente e, também, através de um ícone (Cf. figura 71). Por omissão, o estado *Away* é accionado após 5 minutos de inactividade do utilizador,

enquanto que o estado *Busy* é activado quando o utilizador está a correr programas em *full-screen*, como é o caso de apresentações.

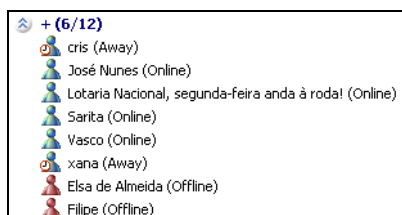


figura 71. Estado dos participantes no MSN Messenger

É possível, em modo *chat*, transmitir emoções através de desenhos pré-definidos (Cf. figura 72) (como sorrisos), ou até mesmo através da criação de novas imagens. Esta estratégia pretende combater a carência de transmissão de emoções em diálogo textual.

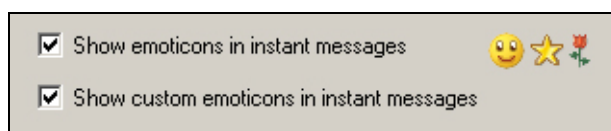


figura 72. Emoções no MSN Messenger (Emoticons)

Colocando à margem as aplicações para computador pessoal, é altura de analisar o último *media space*, um dos trabalhos mais recentes e denominado por *Well* (poço). Era objectivo deste sistema a criação de um dispositivo de comunicação grupal, de suporte ao teleconvívio, que combinava áudio e vídeo, com uma estrutura original, inserido numa atmosfera relaxada e bem adaptada à comunicação informal distribuída (Roussel 2002).

Este sistema surge da constatação de (Roussel 2002) que, baseado em revisão bibliográfica sobre diversos *media spaces*, afirma que nenhum deles suporta interacções informais ao nível do que é vulgarmente vivido em situações presenciais, como a ilustrada na figura 73.



figura 73. Atmosfera de convívio geradora de múltiplas conversas informais (retirada de (Roussel 2002))

O *Well* assemelhava-se a uma mesa alta, idealmente oval ou circular (Cf. figura 75), que continha um ecrã horizontal no seu tampo (Roussel 2002). Era objectivo transmitir a sensação de

reflexo na água, próximo da aparência de um poço. O ecrã exibia uma composição gráfica das câmaras locais e remotas (Cf. figura 76), acompanhada por áudio adequado à imagem. A estrutura do sistema convidava as pessoas a curvarem-se sobre ele e a conversarem com os colegas “co-localizados” e, igualmente, com colegas remotos. As câmaras e microfones estavam colocados de forma a permitir reciprocidade: quem conseguisse ver e ouvir era também visto e ouvido (Roussel 2002).



figura 74. Protótipos do sistema Well (retirada de (Roussel 2002))

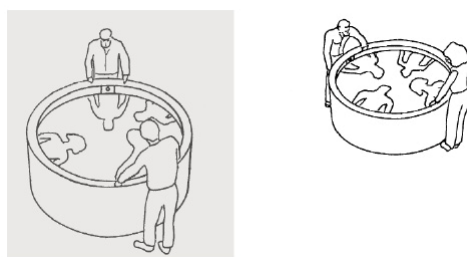


figura 75. “Visão artística” do sistema Well (retirada de (Roussel 2002))



figura 76. Composição das imagens no ecrã do Well (retirada de (Roussel 2002))

Os testes preliminares a utilizadores concluíram que o *media space* era bem recebido. Como previsto, os indivíduos eram atraídos para este e eram capazes de comunicar com os participantes remotos de forma espontânea, sem qualquer tipo de formação (Roussel 2002).

O sistema Well encerra a revisão às aplicações de suporte aos *media spaces*. Pelo exposto, constata-se que a dificuldade de colocar em prática sistemas de suporte à

comunicação informal “oportunistica” e espontânea é enorme. O custo do equipamento necessário é, regra geral, excessivo, a adicionar ao elevado número de factores a contemplar, provenientes de áreas bastante dispersas. A este respeito, alguns autores lançam diversas questões e sugestões a ter em conta no desenvolvimento deste tipo de sistema. (Dourish, Adler et al. 1996) defendem que partir do mundo real como ponto de comparação nem sempre é a melhor estratégia para o desenvolvimento das tecnologias para os novos média. Os autores afirmam que, ao longo do tempo, vão surgindo complexos comportamentos comunicacionais e lembram o facto dos *media spaces* ligarem não só indivíduos, mas os grupos sociais dos quais fazem parte. (Isaacs, Morris et al. 1995) alertam para a necessidade de perceber como é que os “espaços” suportados pela tecnologia diferem de anfiteatros e salas de aula e que só através desta compreensão se poderá chegar à melhoria dos *media spaces*. Nesta matéria, (Mackay 1999) constatou que os protocolos sociais eram desenvolvidos em resposta aos *media spaces*. Ao longo do tempo, os utilizadores começavam a modificá-los, despoletando utilizações não previstas pelos seus criadores.

O mesmo autor, e relativamente ao local de implementação dos *media spaces*, afirma que a maioria da comunicação presencial “oportunistica” ocorre nos gabinetes particulares (65%) e não em áreas públicas (15%) ou em deslocação (17%) (Whittaker 1999).

Por seu lado, (Isaacs, Whittaker et al. 1994) elaboram um resumo das características úteis que um *media space* deve conter:

- A possibilidade de rapidamente “espreitar” o gabinete de colegas para avaliar a sua disponibilidade comunicacional;
- Ligação rápida após definida a intenção de comunicar;
- A possibilidade de deixar mensagens quando a tentativa de contacto é gorada;
- A possibilidade de deixar um recado que indique o local onde se está e quando se estará de volta;
- A possibilidade de efectuar anúncios a grupos de membros;
- *Fowarding* -a possibilidade de designar o “próximo colega relevante” que poderá resolver o problema;
- Mensagens multimédia.

Prevê-se, então, um longo caminho a percorrer até à solidificação e implementação do conceito de *media spaces*.

3.2.2.1.2. Assimétrico

No que respeita ao vídeo bidireccional síncrono assimétrico, a sua definição ficou bem patente na secção anterior (“Simétrico”), pelo que não será necessário voltar a abordar o tema. É, todavia, importante reafirmar que a sua aplicação é levada a cabo quase exclusivamente em situações de comunicação entre orador e audiência (um-para-muitos), como é o exemplo de aulas e conferências.

As aplicações que suportam unicamente situações simétricas são raras. De um modo geral, encontram-se sistemas que possibilitam os dois cenários –simétrico e assimétrico–, mas o especial cuidado sobre o primeiro cenário compromete o desenvolvimento do modo assimétrico. A já referida exigência computacional em situações de um-para-muitos constitui-se também como um obstáculo à adesão da assimetria.

Neste contexto, e face à escassez das aplicações de suporte, a subdivisão desta categoria, embora conceptível, não foi concretizada.

Aplicações de Suporte

(Isaacs, Morris et al. 1995) desenvolveram um sistema designado por Forum (Cf. figura 77) que distribuía vídeo, áudio e *slides* de um orador para uma audiência distribuída pelos seus computadores pessoais. Apesar da audiência não poder transmitir imagem, tornando a aplicação unidireccional ao nível do vídeo, as similaridades dos resultados obtidos com sistemas bidireccionais conferem relevância à sua inclusão nesta secção. O sistema exibia a imagem do orador no lado esquerdo da janela principal e os *slides* na janela inferior. Vídeos gravados podiam também ser apresentados alternadamente com a imagem do orador. Por omissão, a transição dos *slides* era definida pelo comunicador. Contudo, o público tinha a possibilidade de intervir sobre a sua sequência se assim o desejasse. O orador e a audiência podiam fazer anotações nos *slides*, mas só as notas do primeiro eram vistas por toda a comunidade. Os utilizadores podiam gravar os *slides*, com ou sem as anotações, para posterior referência (Isaacs, Morris et al. 1995).

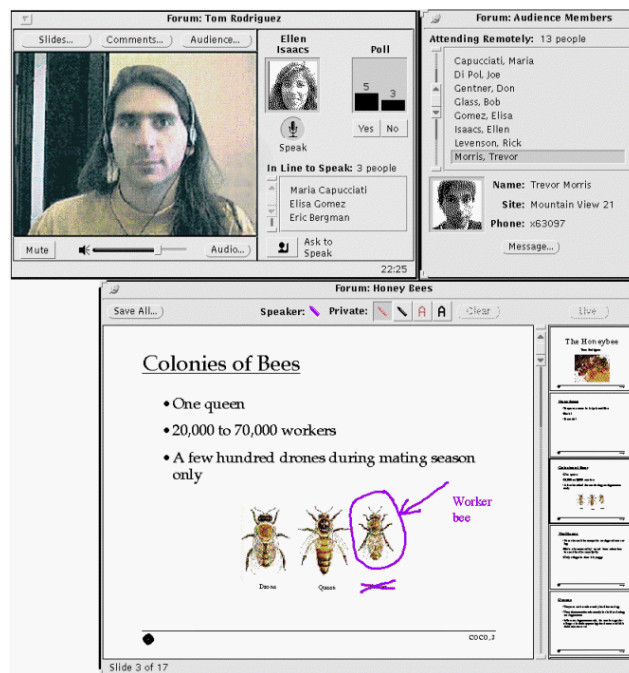


figura 77. Sistema Forum (retirada de (Isaacs, Morris et al. 1995))

A análise comparativa entre o sistema e cenários presenciais mostrou que o primeiro atraía audiências superiores, mas era mais comum a divisão da atenção com outras tarefas. Como afirmam (Cannon e Martin 1995), uma das vantagens da videoconferência é a possibilidade de angariar público em número suficiente para pôr em curso debates sobre matérias muito específicas. Curiosamente, e contrariamente ao que seria de esperar, (Isaacs, Morris et al. 1995) concluíram que, na situação presencial, a audiência prestava menos atenção ao discurso. Quando questionados sobre o facto, a maioria dos indivíduos apontou como razões da sua distração as preocupações com o trabalho por fazer, ou o trabalho que levaram consigo para realizar. Parafrazeando um utilizador citado por (Isaacs, Morris et al. 1995), «*having an online presentation like this is wonderful! I can choose to focus on areas of importance and tune out to get more worth-while work accomplished.*». A não necessidade de viajar foi outra das vantagens apontadas ao sistema Forum, assim como a possibilidade de falar com outras pessoas em paralelo, "sair" de forma bem-educada da sessão e "ficar sempre com o melhor lugar" (Isaacs, Morris et al. 1995).

Por seu lado, os oradores sentiram uma diferença no seu desempenho, sobrevalorizando a sua prestação em contextos presenciais (e subvalorizando-a em contexto remoto). Todavia, quando questionado a este respeito, o público não encontrou diferenças significativas no desempenho do orador (Isaacs, Morris et al. 1995). Alguns dos problemas apontados pelos

comunicadores residiam no facto de gostarem de se movimentar enquanto falavam, obrigando-os o Forum a permanecer sentados (Isaacs, Morris et al. 1995).

Ainda no capítulo das vantagens do contexto presencial, as interacções pareciam ser mais proveitosas. As perguntas "follow-up" (contra-perguntas) eram mais frequentes (contribuindo para um sentido mais apurado de discussão) e os oradores incluíam com maior facilidade outros indivíduos na apresentação, sobretudo elementos da audiência que tivessem experiência na matéria em debate (Isaacs, Morris et al. 1995). Segundo os autores, a adaptação do discurso do orador ao público é baseado não só no conhecimento da plateia e das perguntas colocadas, como também através de aspectos mais subtis que emergem da visualização da audiência, da percepção das suas reacções espontâneas e de conversas anteriores à sessão, factores não contemplados no sistema Forum. Também se constatou que, neste sistema, a audiência se inibia de colocar questões via áudio, optando pela forma textual. (Isaacs, Morris et al. 1995).

Esta combinação de vantagens e desvantagens levou a que os comunicadores preferissem o contexto presencial, já que lhes era permitido visualizar a audiência e responder em conformidade. Porém, a audiência preferia assistir através do Forum, pois, para além da conveniência, podiam receber a informação e, em simultâneo, continuar com o trabalho (Isaacs, Morris et al. 1995).

(Chen 2001) refere que, em contexto de aula, os sistemas em que o professor não tem a possibilidade de ver os alunos não promovem o ensino baseado no diálogo. Neste sentido, propôs um sistema chamado Virtual Auditorium (Cf. figura 78), através do qual o instrutor conseguia visualizar dezenas de estudantes em tamanho próximo do real e estabelecer contacto visual (Chen 2001).

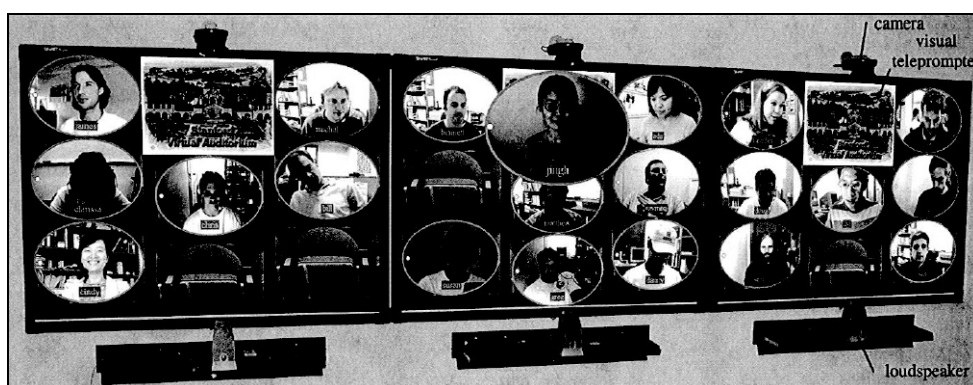


figura 78. Sistema Virtual Auditorium (retirada de (Chen 2001))

Segundo o autor, o Virtual Auditorium consistia no nó do instrutor e nos nós dos estudantes. O nó do instrutor era composto por um ecrã com o tamanho aproximado da parede (aproximadamente 4,6 por 1,2 metros), suportado por um *cluster* de computadores. Por sua vez, o nó dos estudantes consistia num computador por aluno da classe Pentium III. Todos os computadores estavam ligados através de redes de alto débito, como Ethernet ou Internet 2 (Chen 2001).

Os canais áudio estavam continuamente abertos, uma vez que a experiência dos autores ditava esta condição para a promoção de diálogos vivos e espontâneos (Chen 2001).

O sistema de som permitia aos instrutores localizar facilmente o estudante que comunicava verbalmente, graças a 3 altifalantes localizadas em secções diferentes do ecrã, que eram activadas individualmente consoante a localização espacial do aluno. A intensidade de som instantânea associada a cada estudante era exibida ao lado do seu nome, de forma a facilitar a sua localização (para além, naturalmente, dos movimentos labiais) (Chen 2001).

Os estudantes utilizavam auscultadores para evitar o eco e o *feedback*. Para intervir, levantavam a mão ou pressionavam a barra de espaços do computador. A composição da imagem visualizada pelos alunos (Cf. figura 79) não enquadrava o instrutor de forma diferente dos restantes alunos, com a finalidade de encorajar a interactividade e discussão (Chen 2001).



figura 79. Visão dos alunos no sistema Virtual Auditorium (retirada de (Chen 2001))

Do lado do instrutor, este podia alterar o arranjo espacial dos alunos “arrastando-os” através de um rato sem fios. Quando um aluno falava, o seu vídeo era aumentado e exibido o mais próximo possível do *teleprompter*, uma região do ecrã justaposta a uma câmara, onde o ângulo de visão entre ambos era minimizado para potenciar o contacto visual. O instrutor podia estabelecer contacto visual com um estudante, ou um grupo de estudantes (Chen 2001).

Concluindo, e de acordo com a opinião expressa pelos utilizadores, o sistema Virtual Auditorium conseguia transmitir um forte sentido de “presença” dos participantes remotos, bem como potenciar o diálogo entre as partes.

3.2.2.2. Assíncrono

A reduzida aplicabilidade do vídeo bidireccional assíncrono, notada pela diminuta literatura, leva a que esta alternativa não tenha expressividade e, conseqüentemente, seja colocada à margem no presente trabalho. A bidireccionalidade assíncrona levanta sérias questões quando comparada com a sua congénere síncrona: se, de modo empírico, for confrontado o à-vontade do utilizador numa conversa telefónica regular, com o acto de deixar uma mensagem falada no serviço de *voice-mail*, facilmente se encontram maiores constrangimentos no segundo cenário. Desta forma, será de esperar que um serviço como o v-mail (video-mail/e-mail + vídeo) seja ainda mais inibidor.

Munidos de outro optimismo, (Verleur e Verhagen 2001) citam (Collis e Peters 2000), que atestam a existência de um interesse crescente em ambientes multimédia de ensino baseados na *Web*, particularmente no capítulo da utilização de *streaming* de vídeo de forma assíncrona. Um exemplo de uma aplicação (não inteiramente bidireccional) é apontada por (Emond, Brooks et al. 2001), que desenvolveram um ambiente baseado na *Web* de suporte à partilha de vídeo e anotações (VSA). Este sistema tinha como finalidade o apoio a dois aspectos cruciais do desenvolvimento profissional de professores: reflexão e colaboração (Emond, Brooks et al. 2001). Os professores submetiam a gravação vídeo da sua aula ao sistema VSA, que, após visualização por parte de colegas e conselheiros espalhados pelo país, recebiam anotações textuais relativas ao seu desempenho (Emond, Brooks et al. 2001).

3.3. Conclusões

Pela análise encetada neste capítulo é visível a multiplicidade de aplicações já imaginadas e executadas que envolvem vídeo, assim como é também visível a grande preponderância da área do vídeo bidireccional síncrono. Confirma-se, pois, que este é um sector com grandes possibilidades de expansão e experimentação. No entanto, alguma contenção é bem-vinda, pois encontra-se ainda por validar o grau de importância que este média poderá aditar a situações de comunicação interpessoal: os resultados obtidos em múltiplos estudos exibem flutuações extremas, situação que espelha a dificuldade de lidar com variáveis subjectivas do domínio do humano. Ainda sobre esta matéria vale a pena reforçar que a privacidade é um bem essencial que tem de ser exaustivamente apurado em sistemas que integrem vídeo, as regras de utilização têm de ser claras e transparentes para o utilizador. Ainda que o videofone se tenha apresentado como um dispositivo muito atraente, configurando um caso aparente de sucessão natural do telefone, tal não aconteceu, motivado sobretudo por

questões de privacidade. O áudio parece encontrar-se no limiar do sentimento de conforto do utilizador. Deste modo, a adesão à videoconferência anunciada pela terceira geração de telemóveis poderá ser inferior ao esperado. Não se pode pensar que a mudança da tecnologia que envolve o conceito será suficiente para sobrelevar estas questões. Para terminar a temática do vídeo bidireccional síncrono vale a pena afirmar que seria muito importante, no contexto da actualidade, partir para novas abordagens aos *media spaces*. Já circulam algumas aproximações no mercado, como o MSN Messenger, mas encontram-se bastante longe do conceito original.

4. Análise de uma Sessão de Videoconferência

Tal como mencionado no capítulo anterior, o vídeo bidireccional síncrono é, sem dúvida, uma área plena de espaço para desenvolvimento futuro. No entanto, a informação existente sobre a avaliação de sessões de videoconferência não é abundante, sobretudo no que se refere ao caso português. Tal situação não significa que não sejam elaborados análises que versem a matéria, mas, caso o sejam, a sua divulgação será de âmbito muito limitado. Neste sentido, o levantamento da satisfação em cenários de videoconferência em contexto português foi um passo natural a dar no presente trabalho, sobretudo por ser um sistema cuja aceitação varia conforme a cultura em que está inserido.

Antes da decisão do método de recolha de dados a utilizar foi necessário encontrar uma videoconferência que se adequasse aos propósitos do estudo em questão, considerando as condições físicas, técnicas e humanas à disposição. Pesados os factores, e limitados também pela escassez de oportunidades, a opção recaiu sobre uma aula leccionada pelo Prof. Joaquim Jorge, docente do Instituto Superior Técnico (IST), no âmbito da disciplina “Interface Pessoa-Máquina”. Fisicamente localizada no Tagus Park (Lisboa), esta aula estaria ligada via videoconferência ao Campus do IST na Alameda (Lisboa), à Universidade da Madeira (UMa) e, também, à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), conforme o esquema da figura 80:

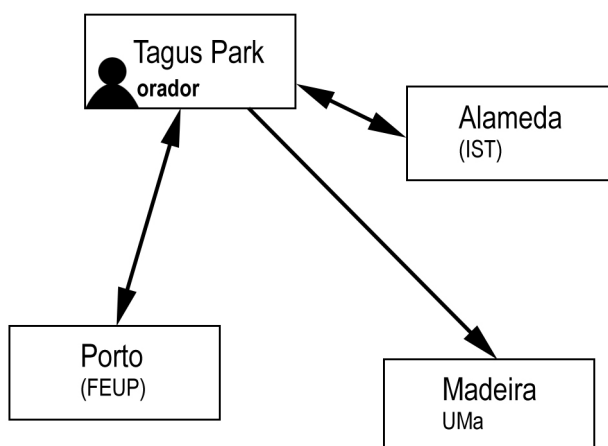


figura 80. Esquema da videoconferência

Note-se que, por limitações técnicas, o canal vídeo para a Madeira não seria bidireccional, factor chave para a identidade de uma videoconferência.

4.1. Recolha de Dados

Neste cenário, o método de recolha de dados adoptado foi o inquérito sob a forma de questionário, estando prevista a sua aplicação aos alunos presentes no Porto. O esboço foi iniciado através de exploração bibliográfica. Na sua grande maioria, e nesta área, os artigos científicos não anexam ou fazem referência directa às questões formuladas, pelo que é necessária a sua dedução através dos resultados descritos. A literatura mais relevante nesta etapa foi a desenvolvida por (Tang e Isaacs 1993; Isaacs, Whittaker et al. 1994; Cannon e Martin 1995; Taylor-Powell 1998; Thornhill, Asensio et al. 2002).

Para além da revisão bibliográfica, foram também travadas conversas informais com indivíduos que tivessem participado em sessões de videoconferência, de forma a colher o seu conhecimento face a conceitos e equipamentos empregues nestas sessões.

O desenho e arranjo gráfico adoptados no questionário baseou-se no elaborado por (Teixeira 2002) aplicado em situação de análise de requisitos para o desenvolvimento de uma aplicação para a *Web*.

Após esta fase preliminar, e tendo em conta o perfil dos respondentes (maioritariamente alunos da área de Engenharia), assim como o tempo limitado para o seu preenchimento, foi elaborado o primeiro questionário, conhecido como questionário-piloto (Cf. Anexo 3). Este questionário foi alvo de um pré-teste, distribuído a um grupo de 10 sujeitos, acompanhado de uma ficha de avaliação (Cf. Anexo 4). Neste último documento foi dada a oportunidade aos inquiridos de manifestar a sua concordância ou discordância sobre as questões, identificar dificuldades de interpretação e detectar perguntas sem valor acrescentado, visando a reestruturação, se necessária, do questionário-piloto (Teixeira 2002).

A análise destes dois elementos levou às seguintes conclusões e reformulações:

- O tempo de preenchimento foi curto, dentro do esperado;
- Encontraram-se algumas dificuldades de interpretação das questões 7.4 e 7.10, solucionadas através da alteração do posicionamento no questionário (7.4), e eliminação (7.10);
- Obtiveram-se poucas respostas à questão 8;

- O método de preenchimento do grupo 7 revelou-se pouco claro. A solução passou pela adopção de cruces no lugar de círculos.

Após as correcções chegou-se ao questionário (Cf. Anexo 5) que se julgava ser a versão final a distribuir na sessão. No entanto foi comunicado, em fase posterior, que seria aplicado um segundo questionário (relativo a um projecto designado por "Projecto FA²O: Explorando a efectividade de diferentes modalidades de aprendizagem *online*" (Rentroia?)). Sendo assim, uma vez que a aplicação dos dois se tornaria excessiva e fatigante para os inquiridos (e considerando que uma parcela do Projecto FA²O versava muitos aspectos comuns ao presente), considerou-se vantajoso proceder à sua integração (Cf. Anexo 6). Desta versão final, foi objectivo recolher a seguinte informação:

- Caracterização dos inquiridos, embora o seu perfil estivesse definido *a priori*, sabendo que a esmagadora maioria seriam estudantes de Engenharia (parte III, questões 1 a 6);
- Avaliação da satisfação dos inquiridos relativamente às condições técnicas e físicas da videoconferência (parte II, questões 1 a 3);
- Avaliação da satisfação dos inquiridos relativamente à experiência global da videoconferência (parte II, questões 4 a 7).

No que respeita à modalidade das questões elaboradas, à natureza das variáveis e às escalas aplicadas, estas são (Hill e Hill 2000; Pestana e Gageiro 2000; Teixeira 2002)

- De avaliação, sem ponto neutro, com escala de atitudes de Likert (grupo II - questões 1, 2, 3 e 7);
- Abertas (grupo II - questões 4 e 5);
- Fechadas dicotómicas, de escala nominal (grupo II - questões 6; grupo III - questões 1, 2 e 6);
- Múltiplas em leque fechado, de escala ordinal (grupo III - questões 3, 4, 5 e 7).

A ideia inicial de aplicação do questionário somente aos alunos presentes no Porto foi alargada, já que o Projecto FA²O previa, desde o início, a distribuição do inquérito a todos os participantes remotos. Esta situação foi benéfica para o presente trabalho fruto do aumento do número de casos.

A sessão de videoconferência decorreu no dia 15 de Dezembro de 2003, ao início da tarde. As impressões que aqui se relatam referem-se à sessão decorrida nas instalações da

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), local onde foi possível assistir à videoconferência.

A sessão decorreu numa sala que possui um sistema residente de videoconferência fabricado pela extinta PictureTel (Cf. figura 81), sendo um aparelho portátil do tipo *rollabout*. A comunicação foi estabelecida via IP ponto-a-ponto com largura de banda reservada a 400Kbps, valor que proporcionou boa qualidade e fluidez de imagem e som.



figura 81. Sistema de videoconferência e diverso material de suporte

A sala não era muito adequada, uma vez que uma janela de grandes dimensões muito próxima do televisor induzia algum reflexo. Apesar desta contrariedade, a visualização da imagem era satisfatória em qualquer local do espaço. As cadeiras foram dispostas em semicírculo em redor do sistema de videoconferência (Cf. figura 82).



figura 82. Plano geral da sala na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O início da videoconferência foi atrasado por uma série de questões técnicas que careceram de resolução, resultado da falta de experiência e preparação prévia. No entanto, é sempre um bom momento para perceber, conhecer e reflectir o que está envolvido num acontecimento deste teor. Um dos problemas encontrados foi a forma de visualização do

material dos *slides* de suporte. Esta contrariedade foi resolvida através do seu envio via correio electrónico a partir de Lisboa, operação que alongou a espera. Após a sua recepção, estes foram exibidos em dois computadores portáteis controlados localmente (Cf. figura 83).



figura 83. Pormenor do sistema de videoconferência em funcionamento (câmara no topo) e de um dos computadores portáteis que exibiu os slides

Pelo que foi dado a entender, o atraso de transmissão ($/ag$) entre Lisboa e Madeira era de aproximadamente 30 segundos. Em situação de vídeo bidireccional este valor seria crítico e intolerável. Contudo, e uma vez que neste sentido o canal era unidireccional, não trouxe problemas de maior. Nos restantes pontos (Alameda, FEUP), o atraso de transmissão era desprezável, perto de tempo real.

4.2. Análise dos Dados

A extracção dos dados dos inquiridos e sua colocação num suporte informático passível de análise foi feita por responsáveis do Projecto FA²O. Foi a esse resultado, criado na aplicação Microsoft Excel, que se teve acesso para a prossecução da análise. Alguns pormenores ficaram por explicitar, mas, no cômputo geral, a sua compreensão foi fácil e intuitiva. O ficheiro foi posteriormente importado para a aplicação Statistica da StatSoft (StatSoft 2001), que constituiu a ferramenta estatística de suporte à análise de dados.

O número de inquiridos foi de 77 sujeitos, distribuídos pelo Instituto Superior Técnico, em Lisboa, no Campus da Alameda (31), Universidade da Madeira (29) e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (17).

4.2.1. Caracterização dos Inquiridos

Por algum motivo desconhecido, não existem dados pessoais relativos aos indivíduos que se encontravam na Madeira. Como tal, a caracterização aqui encetada diz respeito exclusivamente aos sujeitos que participaram na videoconferência em Portugal Continental (48 sujeitos).

A análise respeitante à caracterização dos inquiridos é coincidente com o que tinha sido conjecturado: maioritariamente alunos do ensino Universitário (Cf. tabela 16, figura 85), de faixa etária condizente com este ciclo (tabela 15, figura 84), com o português como língua materna (94% - Cf. tabela 13), da área de Engenharia, uma vez que praticamente todos frequentam ou frequentaram a disciplina "Interface Pessoa-Máquina" (94% - Cf. tabela 19). Tratando-se de indivíduos de áreas específicas como a Electrónica e Informática, possuem experiência com as Tecnologias da Informação e Comunicação, pelo menos a julgar pelo número de horas de utilização diária da Internet (Cf. tabela 17, figura 86). Observa-se um maior número de elementos do sexo masculino (83% - tabela 14) provavelmente condicionado pela área de origem dos alunos. Pouco mais de metade (54% - Cf. tabela 18) nunca tinha experienciado uma sessão de videoconferência.

português	espanhol	total
45	3	48

tabela 13. Frequências absolutas relativas à questão 1 do grupo III [Língua materna]

masculino	feminino	total
40	8	48

tabela 14. Frequências absolutas relativas à questão 2 do grupo III [Sexo]

16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	total
12	27	8	0	0	1	48

tabela 15. Frequências absolutas relativas à questão 3 do grupo III [Faixa etária]

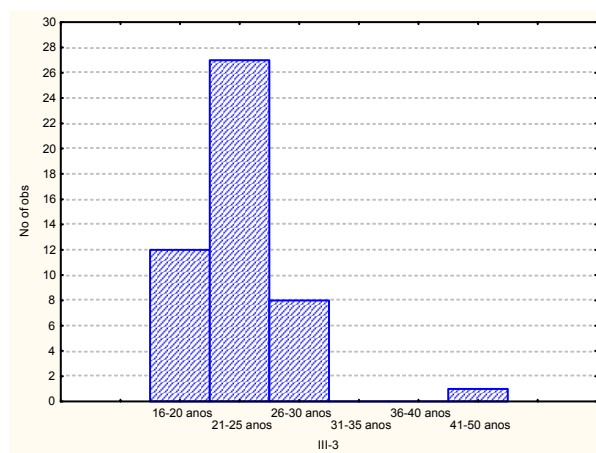


figura 84. Gráfico de barras dos valores relativos à questão 3 do grupo III

secundário	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	mestrado	total
3	2	13	10	8	11	1	48

tabela 16. Frequências absolutas relativas à questão 4 do grupo III [Nível educativo concluído]

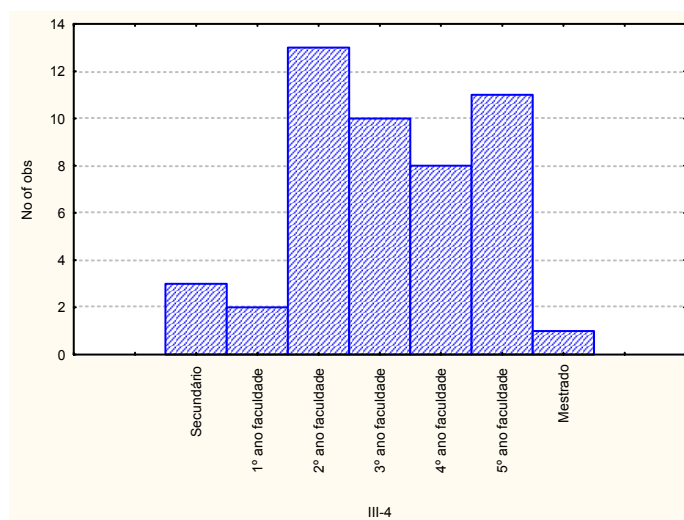


figura 85. Gráfico de barras dos valores relativos à questão 4 do grupo III

< 1 h/dia	2 h/dia	> 2 h/dia	total
4	11	33	48

tabela 17. Frequências absolutas relativas à questão 5 do grupo III [Quantas horas dedica normalmente à utilização da Internet?]

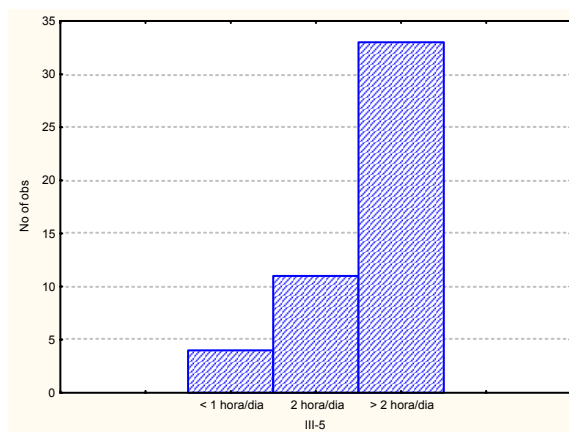


figura 86. Gráfico de barras dos valores relativos à questão 5 do grupo III

sim	não	total
22	26	48

tabela 18. Frequências absolutas relativas à questão 6 do grupo III [Já participou em sessões formativas online como esta?]

frequenta actualmente	frequentou há um ano	nunca frequentou	não resposta	total
44	1	2	1	48

tabela 19. Frequências absolutas relativas à questão 7 do grupo III [Em relação à disciplina "Interface Pessoa-Máquina", indique a situação que se aplica ao seu caso]

4.2.2. Avaliação da Satisfação dos Inquiridos Relativamente às Condições da Videoconferência

Os resultados obtidos relativamente às condições técnicas (questões 1.1-1.7/grupo II) e físicas (questões 2.1-2.2/grupo II) da videoconferência foram categóricos. Por observação da percentagem de casos que se encontram entre as categorias satisfatório e excelente -a gama "positiva" da escala de Likert aplicada (Cf. tabela 20 e tabela 21, coluna direita)- verifica-se que a satisfação é dominante, chegando mesmo a atingir o valor de 96% na questão 1.2 do grupo II [Fluidez do som]. Para efeitos de análise, codificou-se numericamente a escala de avaliação como se mostra na tabela 20 e tabela 21; desde a extremidade mais negativa [Péssimo] com o valor 1, até à extremidade mais positiva [Excelente] com o valor 6. A observação das caixas de bigodes (Murteira 1993) da figura 87 confirma a avaliação positiva das questões 1.1-1.7/grupo II. Repare-se que o valor mediano se reparte entre o valor 4 [Satisfatório] e 5 [Bom] e que, com excepção das questões 1.3 e 1.5 (que apresentam uma maior dispersão), os mínimos de valor 1 [Péssimo] nas questões 1.1, 1.4, 1.7 e de valor 2 [Mau] nas questões 1.2 e 1.6 são candidatos a *outliers*. Como se verifica no caso da questão 1.2 [Fluidez do som], para além de um valor mediano de 5 [Bom], esta apresenta 50% das respostas entre o valor 5 [Bom] e 6 [Excelente]. A análise da forma das distribuições dos resultados das questões 1.1-1.7/grupo II, através de uma análise de variância de Friedman (Siegel 1975), indica uma rejeição da sua semelhança; ou seja, rejeita-se a hipótese de identidade para um nível de significância de 5%, uma vez que $E.T.=77,94 > \chi^2_{(6;\alpha=0,05)}=12,59$.

Ainda no indicador [percentagem de casos entre as categorias satisfatório e excelente], o resultado mais baixo foi o obtido na questão 1.5 do grupo II [Visualização do material de suporte remoto (ex. *slides*)], onde foi alcançada a modesta classificação de 64%. Esta avaliação menos positiva expressa-se na respectiva caixa de bigodes (conforme figura 87) já que apesar de manter um valor mediano de 4 [Satisfatório], os 50% dos valores centrais distribuem-se entre o valor 3 [Medíocre], correspondente ao 1º Quartil, e o valor 5 [Bom] correspondente ao 3º Quartil. Neste caso, o mínimo de 2 [Mau] não é candidato a *outlier*. No entanto, quando se passa para a observação do mesmo diagrama agrupado por locais (Alameda, FEUP, UMa) (Cf. figura 89), é evidente a contribuição do Porto para a diminuição deste índice. Esta situação explica-se facilmente pelas condições precárias de visualização dos *slides* descritas anteriormente na secção "A Sessão (FEUP)", que, provavelmente, não foram tão problemáticas noutros locais.

	codificação						total	%casos entre satisf. e excelente
	1	2	3	4	5	6		
	péssimo	mau	mediocre	satisfatório	bom	excelente		
II - 1.1	2	3	7	31	24	6	73	84%
II - 1.2	0	1	2	15	37	20	75	96%
II - 1.3	3	2	17	22	21	10	75	71%
II - 1.4	1	4	7	27	27	9	75	84%
II - 1.5	0	13	14	24	19	4	74	64%
II - 1.6	0	1	7	16	39	13	76	89%
II - 1.7	1	2	11	22	34	6	76	82%

tabela 20. Frequências absolutas relativas às questões 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 e 1.7 do grupo II

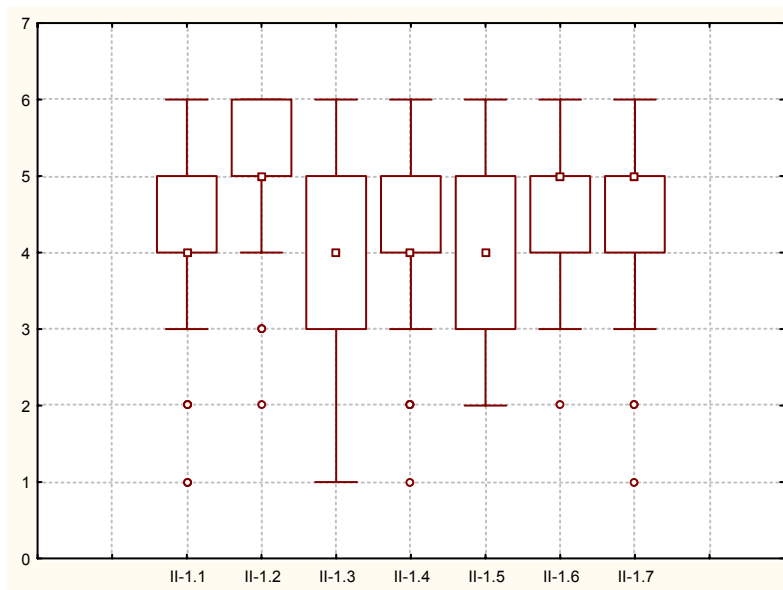


figura 87. Caixas de bigodes dos valores relativos às questões 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 e 1.7 do grupo II

Relativamente às questões 2.1-2.2 /grupo II (tabela 21), a observação das respectivas caixas de bigodes (Cf. figura 88) revela uma avaliação muito positiva, com um valor mediano de 5 [Bom], com 50% dos valores centrais distribuídos entre o valor 4 [Satisfatório] e 5 [Bom] e existência de potenciais *outliers*. De notar que a mediana coincide com o 3º Quartil, o que acentua a tendência da avaliação positiva.

	codificação						total	%casos entre satisf. e excelente
	1	2	3	4	5	6		
	péssimo	mau	mediocre	satisfatório	bom	excelente		
II - 2.1	1	1	7	19	32	16	76	88%
II - 2.2	0	6	5	21	33	8	73	85%

tabela 21. Frequências absolutas relativas às questões 2.1 e 2.2 do grupo II

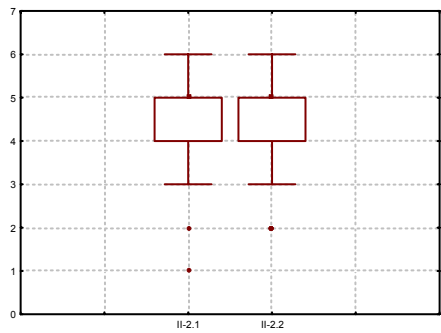


figura 88. Caixas de bigodes dos valores relativos às questões 2.1 e 2.2 do grupo II

As caixas de bigodes agrupadas por locais (figura 89 e figura 90) não são tão homogêneas como as gerais (Cf. figura 87 e figura 88) e ajudam a perceber as diferenças verificadas nos diversos espaços. É possível, por exemplo, aferir a regularidade das condições técnicas (Cf. figura 89) existentes na Alameda, assim como a sua variação no Porto e na Madeira. No capítulo das condições físicas (Cf. figura 90), a homogeneidade foi transversal, notando-se um ligeiro pico na questão 2.1 [Espaço onde participou nesta sessão de formação] na Alameda; neste caso, 75% das respostas distribuem-se entre o valor 5 [Bom], 1º Quartil, que coincide com a mediana, e o valor 6 [Excelente], 3º Quartil, que coincide com o máximo.

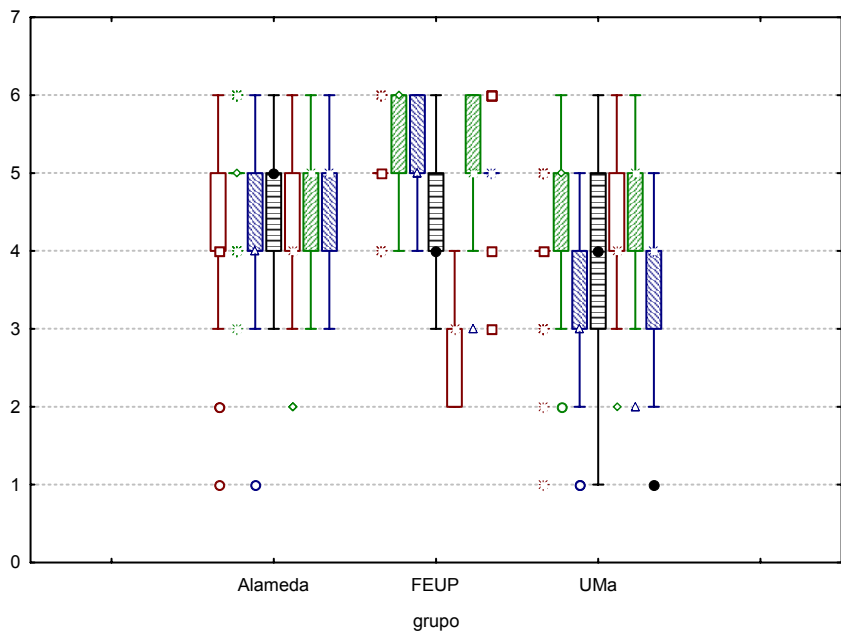


figura 89. Caixas de bigodes dos valores relativos às questões 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 e 1.7 do grupo II agrupadas por local (Alameda, FEUP, UMa)

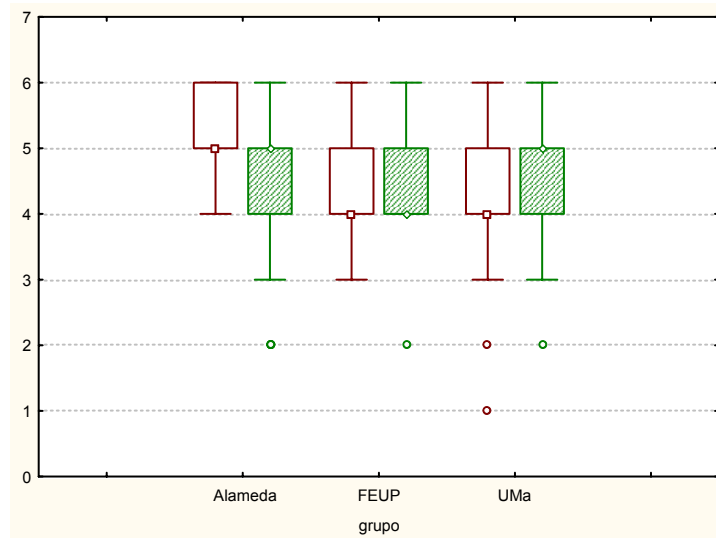


figura 90. Caixas de bigodes dos valores relativos às questões 2.1 e 2.2 do grupo II agrupadas por local (Alameda, FEUP, UMa)

O dendograma (Reis 2001) alusivo às questões 1 e 2 do grupo II (Cf. figura 91) levanta diversas considerações importantes: a “marginalização” da questão 1.5 [Visualização do material de suporte remoto (ex. *slides*)], anteriormente abordada; o “distanciamento” entre as questões do ponto 2 [Condições físicas] e as do ponto 1 [Condições técnicas], que, mesmo antes da análise, seria previsível. No que respeita às restantes questões (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.7), a sua “proximidade” é forte, facto a que não é alheia a relação de interdependência entre algumas delas (nomeadamente os pares 1.2. [Fluidez do som]/1.6. [Qualidade do som] e 1.3. [Fluidez da imagem]/1.7. [Qualidade da imagem]).

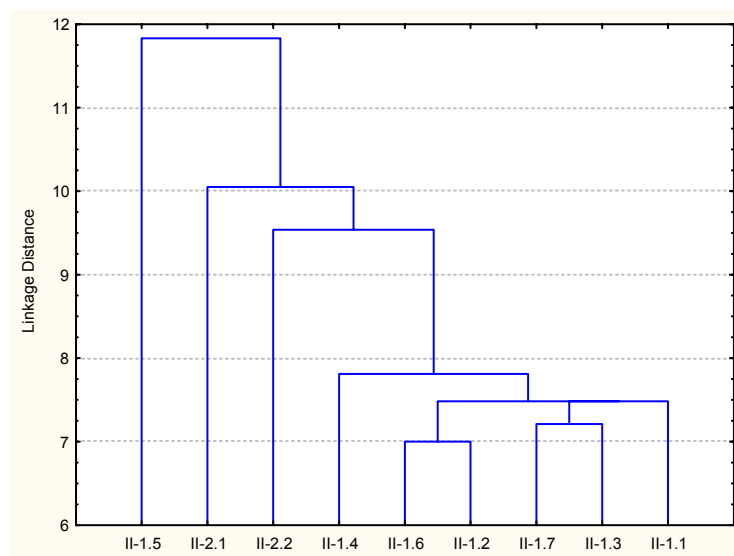


figura 91. Dendograma (método de Ward) dos valores obtidos nas questões 1.1-1.7 e 2.1-2.2 do grupo II

Relativamente à questão 3 do grupo II [Outras condições (ex. enquadramento da imagem, inteligibilidade do diálogo, organização do conteúdo apresentado)], onde é consagrado espaço para o inquirido aditar pormenores relevantes à sua experiência que não tenham sido contemplados nas questões anteriores, a resposta foi pouco expressiva e diversificada. Face ao exposto, a sua análise não é relevante e, por conseguinte, não será efectuada.

4.2.3. Avaliação da Satisfação dos Inquiridos Relativamente à Experiência Global da Videoconferência

As respostas à questão 4 do grupo II [O que gostou mais nesta sessão?] foram dissecadas e, posteriormente, divididas em 5 categorias chave: tema; quebra da rotina/inação; professor (orador); vídeos e condições (Cf. tabela 22).

Curiosamente, nenhuma das razões apontadas coincide com alguma vantagem directa da videoconferência. Os inquiridos apreciaram, sobretudo, a aula em si, visível através das respostas recorrentes nas categorias “tema” (29) e “professor” (20), que, em conjunto, constituem 62% do total de respostas. A categoria quebra de rotina pode ser alvo de várias interpretações. Entende-se que esta é uma visão efémera, que, com a experiência e banalização da videoconferência, perderá a representatividade e importância. Restam, finalmente, os vídeos (5) e as condições (2), que obtiveram uma “pontuação” residual.

tema	quebra da rotina, inováção	professor	vídeos	condições	total
29	20	15	5	2	71

tabela 22. Frequências absolutas relativas à questão 4 do grupo II [O que gostou mais nesta sessão?]

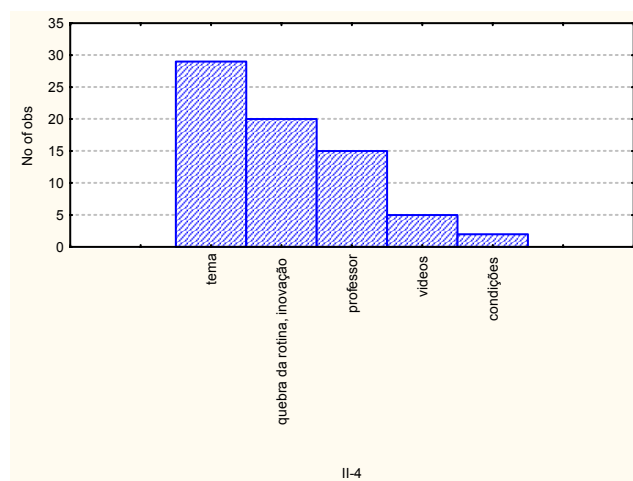


figura 92. Gráfico de barras dos valores relativos à questão 4 do grupo II

Assim como na questão anterior, as respostas à questão 5 do grupo II [O que gostou menos nesta sessão?] foram analisadas, e, posteriormente, divididas em 8 categorias chave:

“atrasos/interrupções”; “problemas técnicos gerais”; “visualização material de suporte”; “qualidade imagem e/ou som”; “condições físicas”; “não bidireccionalidade”; “visão superficial”; “tema” (Cf. tabela 23).

A maioria dos problemas encontrados reportam-se à falta de preparação da sessão (“atrasos/interrupções”; “problemas técnicos gerais”; “visualização material de suporte”), e não tanto a limitações do sistema de videoconferência (“problemas técnicos gerais”; “qualidade imagem e/ou som”; “não bidireccionalidade”). Não quer isto dizer que o sistema é perfeito, mas antes que os problemas de falta de preparação notados foram, com certeza, os mais evidentes e graves, encobrindo, desta forma, as falhas do sistema.

atrasos, interrupções	prob. técnicos gerais	Visualização, material de suporte	qualidade img e/ou som	condições físicas	não bidireccionalidade	visão superficial	tema	total
22	11	9	7	6	2	1	1	59

tabela 23. Frequências absolutas relativas à questão 5 do grupo II [O que gostou menos nesta sessão?]

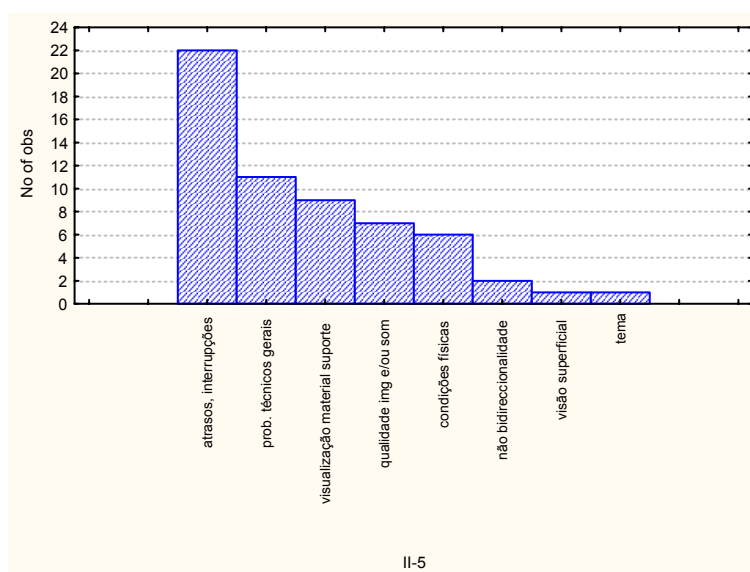


figura 93. Gráfico de barras dos valores relativo à questão 5 do grupo II

Para concluir a observação resta acrescentar que a satisfação global foi bastante positiva, com 97% dos inquiridos a incluir a sua resposta na gama “positiva” (entre “ligeiramente satisfeito” e “totalmente satisfeito”) da escala de Likert aplicada à questão 7 do grupo II [Em geral, qual é o seu grau de satisfação por ter participado nesta sessão de formação?] (Cf. tabela 25, figura 94 e figura 95). 88% dos inquiridos afirma que “Recomendaria este tipo de aprendizagem *online* a seus colegas/amigos/familiares próximos da sua mesma faixa etária” (Cf. tabela 24).

Apesar de geral, a satisfação não foi exactamente igual em todos os pontos da videoconferência. Através da análise das caixas de bigodes dos valores relativos à questão 7 do grupo II agrupadas por local (Alameda, FEUP, UMa) (Cf. figura 96), nota-se uma menor satisfação na Madeira, circunstância facilmente explicada pela ausência de bidireccionalidade do canal vídeo e, também, condicionada pela qualidade do sinal que, pelo que foi dado a conhecer, seria de pior qualidade.

sim	não	total
68	9	77

tabela 24. Frequências absolutas relativas à questão 6 do grupo II (Recomendaria este tipo de aprendizagem online a seus colegas/amigos/familiares próximos da sua mesma faixa etária?)

totalmente insatisfeito	insatisfeito	Ligeiramente insatisfeito	Ligeiramente satisfeito	satisfeito	Totalmente satisfeito	total	%casos entre lig. satisf. e tot. satisf.
0	1	1	13	53	9	77	97%

tabela 25. Frequências absolutas relativas à questão 7 do grupo II (Em geral, qual é o seu grau de satisfação por ter participado nesta sessão de formação?)

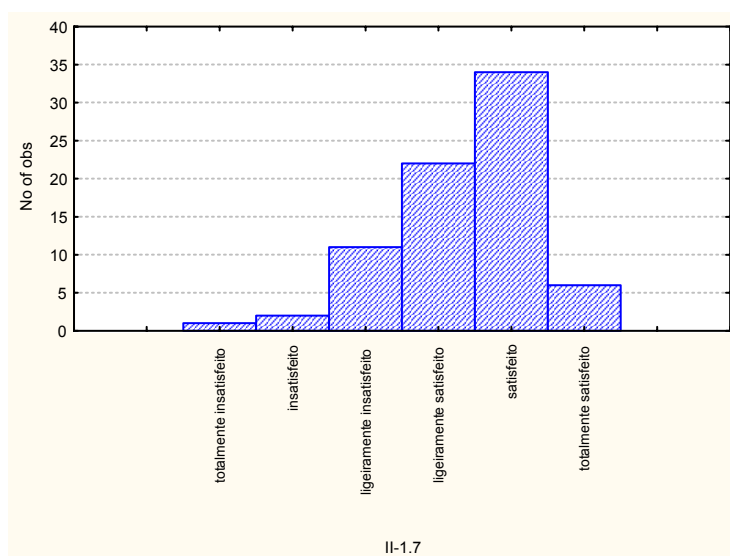


figura 94. Gráfico de barras dos valores relativo à questão 7 do grupo II

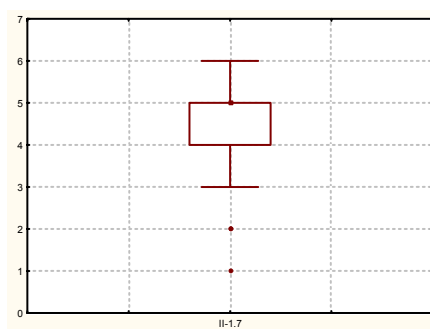


figura 95. Caixas de bigodes dos valores relativos à questão 7 do grupo II

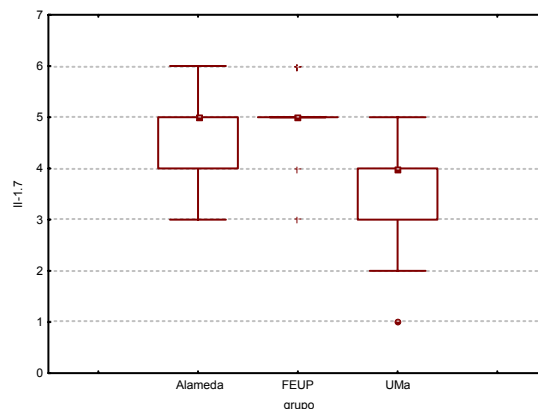


figura 96. Caixas de bigodes dos valores relativos à questão 7 do grupo II agrupadas por local (Alameda, FEUP, UMa)

A análise da figura 96 revela a pior avaliação feita pelos participantes da Madeira, relativamente à questão 7 do grupo II já que, embora a mediana assuma o valor 4 [Satisfatório], os 50% dos valores centrais encontram-se entre o valor 3 [Medíocre] do 1º Quartil e o valor 4 [Satisfatório] do 3º Quartil. Registe-se, ainda, o candidato a *outlier* com o valor 1 [Péssimo].

4.2.4. Conclusões

O balanço final da presente análise foi positivo, apesar das circunstâncias se revelarem, por vezes, adversas. As maiores condicionantes foram, seguramente, as severas restrições temporais e materiais sentidas, que conduziram à elaboração de um estudo que não se encaixa em pleno no âmbito da dissertação. Diversas outras abordagens foram consideradas em sessões de *brainstorming*, explorando temáticas como qualidade de imagem pós-compressão, incidência de telepresença, entre muitas outras. No entanto, e ponderadas as restrições supracitadas, optou-se pela estudo actual que, apesar de resultar de uma solução de compromisso, debate dados importantes referentes ao espectro do vídeo bidireccional síncrono.

Para citar outras contrariedades mais particulares, a situação de aula não é o melhor cenário para o estudo “pleno” da videoconferência por não ser simétrica, minimizando a comunicação bidireccional e a transição frequente entre emissor e receptor; a necessidade de conciliar o questionário com outro projecto restringiu o espaço do mesmo; por último, a falta de preparação (à qual não é alheia o contexto académico onde teve lugar) condicionou a percepção e concepção das condições da sessão, que, por conseguinte, se reflectiu nos questionários. A este respeito, (Cannon e Martin 1995) afirmam que o treino prévio à utilização de um sistema de videoconferência é essencial, o planeamento e preparação do material antes da sessão não pode ser descurado. Os autores defendem que uma série de novas aptidões têm

de ser assimiladas, como o falar para a câmara, a produção de material de apoio, a edição de vídeo e a apresentações de *slides*.

Neste caso particular, a sua natureza não permitiu aflorar algumas das vantagens e desvantagens geralmente associadas à videoconferência, como as nomeadas por (Tang e Isaacs 1993; UKERNA?): o contacto visual regular com os colaboradores, poupança em viagens e tempo, facilidade de ligar diversos locais em simultâneo, acesso a especialistas localizados remotamente; como desvantagens, destacam-se a grande dificuldade em reservar salas e a má qualidade/dessincronia da imagem e som em alguns sistemas.

Esta foi, todavia, uma experiência com resultados francamente positivos e animadores, que abonam em favor da utilização de sistemas de videoconferência. Os participantes afirmaram gostar e desejar repetir a experiência de videoconferência.

5. Boas Práticas e Paradigmas na Produção e Integração de Vídeo para Multimédia

A integração de vídeo na esfera do multimédia, sector onde a limitação de largura de banda é uma constante, veio obrigar à adaptação e redefinição de algumas das boas práticas e paradigmas vigentes neste média. De facto, tal como aconteceu com o cinema e a televisão, o vídeo necessitou, na transição para este meio, da reestruturação de uma linguagem que, até então, era detentora de alguma estabilidade. Com esta ideia em mente, é objectivo do presente capítulo pesquisar e compilar boas práticas na produção de vídeo, com vista à integração em sistemas multimédia unidireccionais ou bidireccionais.

No problema a tratar, são evidentes dois eixos principais: qualidade de imagem e canal de distribuição, que, naturalmente, se interrelacionam. Quanto à qualidade de imagem, é possível distinguir dois movimentos distintos: um evolutivo e outro regressivo. Do primeiro é exemplo o actual DVD Vídeo, suporte que trouxe uma melhoria significativa à qualidade da imagem quando comparada com os anteriores formatos analógicos (note-se que, antes do DVD Vídeo surgiram outros formatos digitais, mas como resultado da baixa adesão pelo mercado não serão aqui considerados). O segundo movimento é notório em sistemas de rede e diversos produtos multimédia, em que a qualidade da imagem é sofrível, por força das limitações de largura de banda e do espaço de armazenamento. Se, no caso paradigmático do DVD Vídeo, se encontra um suporte com densidade suficiente para alojar um filme e alguns extras com qualidade de imagem e som superior, actuando como um substituto quase directo de tecnologia e processos já existentes sem necessidade de reestruturação das boas práticas que vigoram no vídeo, noutros sistemas multimédia já não é permitida esta abordagem. Contudo, enquanto que o DVD é um elemento corpóreo, auto-contido, cuja distribuição é realizada de forma "física", os sistemas em rede permitem, para além de um conjunto de características adicionais, grande flexibilidade na distribuição.

5.1. Processo de Produção

Como indicado anteriormente, o ciclo de produção é, no audiovisual, geralmente dividido nas fases de pré-produção, produção e pós-produção. No entanto, nos manuais que tratam a relação entre vídeo e multimédia, esta estrutura não é habitualmente aplicada na análise das suas componentes. De facto, existe uma série de tarefas particulares que levam à reestruturação deste processo, sobretudo na fase de pós-produção. Atente-se à decomposição do ciclo de produção exposto na figura 97 e figura 98, retiradas de (Adobe Dynamic Media Group 2001) e (Thornhill, Asensio et al. 2002), respectivamente:



figura 97. Ciclo de streaming (retirada de (Adobe Dynamic Media Group 2001))

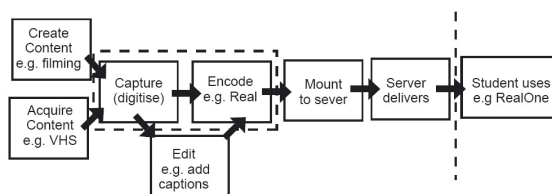


figura 98. Processo de desenvolvimento de streaming (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

Note-se que ambos os ciclos se referem ao *streaming*, contexto onde, no âmbito do multimédia, se sente de forma mais incisiva a adversidade da reduzida largura de banda na

qualidade de imagem e som. Baseado nos processos enunciados, que, à excepção da terminologia empregue, são quase semelhantes, optou-se por dividir a presente secção do seguinte modo: Criação de Conteúdos, Transferência/Digitalização, Edição, Integração, Distribuição e Visualização.

5.1.1. Criação de Conteúdos

Antes de se iniciar a criação de conteúdos é necessário atravessar a fase de planeamento, não contemplada nos esquemas anteriores. Segundo (Thornhill, Asensio et al. 2002), esta fase é particularmente importante e é esperado que se despenda, no mínimo, tanto tempo quanto na produção. (Kennedy 2001) afirma que as escolhas efectuadas quando se planeia, filma e edita terão um profundo impacto no resultado final do *streaming*. (Kelsey e Feeley 2000) complementam, afirmando que, como em qualquer tarefa, quanto maior for o esforço colocado na produção de vídeo para a *Web*, maior o número de problemas que se evitam na pós-produção. Na gíria da produção de vídeo, encontra-se frequentemente a expressão *Garbage in, Garbage out* (Adobe Dynamic Media Group 2001), que traduz a obrigatoriedade de uma produção adequada, tendo em vista a obtenção de um resultado final em conformidade. Para um planeamento correcto é, naturalmente, necessário conhecer as limitações e potencialidades do meio para que se possam tomar as opções acertadas.

Com base na bibliografia corrente (fruto da experiência de diversos profissionais do sector), apresentam-se, de seguida, algumas boas práticas à criação de conteúdos vídeo para multimédia:

- (Adobe Dynamic Media Group 2001) aconselha a que se filme em exclusividade para *streaming*. Em concordância, (Lopes, Moreira et al. 2001) afirmam: «Na maior parte dos casos e aplicações, fazem-se transcrições de conteúdos que na realidade são originalmente provenientes da indústria do cinema ou vídeo, recodificados num formato digital para ser incluído em multimédia, conteúdos que não foram pensados, de origem, para o produto multimédia final»;
- (Adobe Dynamic Media Group 2001) sugere a opção por uma abordagem minimalista, que define como uma técnica artística caracterizada pela extrema frugalidade e simplicidade. «*In other words, keep it simple!*» (Adobe Dynamic Media Group 2001);
- (Adobe Dynamic Media Group 2001) afirma que é necessário estar a par de duas considerações sobre compressão para atingir a criação de conteúdos de qualidade em *streaming*. quanto mais simples for a imagem -e quanto mais parecida for cada *frame* com

a anterior e posterior-, mais fácil será comprimir a mesma e, deste modo, o aspecto do vídeo será superior; por outro lado, quanto mais complexa for a imagem e menos se assemelhar a *frame* com a anterior e posterior, mais difícil será de comprimir (Adobe Dynamic Media Group 2001). Conforme afirmam (Kelsey e Feeley 2000), «*Blair Witch, MTV, and even VHI "looks" are out*». A complexidade e movimento são factores a evitar, sem no entanto entediar os espectadores com conteúdos demasiadamente estáticos (Adobe Dynamic Media Group 2001);

- (Kelsey e Feeley 2000) aconselham, no mínimo, a filmar com recurso a câmaras DV, considerando também a utilização dos formatos superiores DVCAM, DVCPRO, Digital-S ou Betacam SP. Segundo os autores, os últimos formatos dão acesso a câmaras de boa qualidade dotadas de boas objectivas, com possibilidades acrescidas no controlo manual dos parâmetros, resultando em vídeo de qualidade superior. Em (Integrated Streaming?), a opção por uma câmara de qualidade elevada é justificada pelo ruído da imagem («*video noise*») que, não sendo visível na televisão, é visível no ecrã de computador e preservado pelo *codec* de vídeo. (Fox?) é da mesma opinião, defendendo que, com esta estratégia, se assegura a possível utilização do material em aplicações futuras. Todavia, (Adobe Dynamic Media Group 2001) afirma que «*streaming media can be "forgiving"*», ou seja, apesar da opção pelo melhor equipamento ser desejável, o *streaming* de vídeo é mais complacente com a baixa qualidade do que outros formatos de qualidade superior;

- A maioria dos problemas em videoconferência estão directamente relacionados com a luz, nomeadamente com o tipo de fonte, direcção e intensidade (Goldstein e Bagdon?). Os mesmos autores afirmam que, em cenário de videoconferência, é necessário aplicar iluminação com a temperatura de cor e intensidade adequadas. No caso da primeira hipótese -a temperatura de cor-, esta é crucial na obtenção de tons de pele realistas e, igualmente, na obtenção de um ambiente "quente" e aprazível para os participantes. Se, por exemplo, forem utilizadas luzes fluorescentes convencionais com temperatura de cor imprópria, os participantes poderão aparecer esverdeados ou azuis (Goldstein e Bagdon?). Segundo os autores, as lâmpadas fluorescentes convencionais são de evitar pois têm uma temperatura de cor variável ao longo do tempo e produzem um efeito de cintilação prejudiciais ao desempenho do compressor. A este respeito, (ViDe?) não é da mesma opinião, afirmando que estas funcionam de forma adequada, e são apropriadas para cobrir toda a área de forma homogénea. De acordo com (Goldstein e Bagdon?), em videoconferências e na presença de iluminação artificial, o valor óptimo para a

temperatura de cor é 3200°K (note-se que a unidade de medida desta grandeza são os graus Kelvin (K)). (Para informação mais detalhada sobre este tópico, consultar o anexo 7 (Goldstein e Bagdon?)) Segundo (Adobe Dynamic Media Group 2001), a iluminação deve ser o mais homogénea possível. Desta forma, a luz suave/difusa deve ser utilizada em detrimento de luz dura, para evitar sombras complexas, contraste e *hotspots* (Kelsey e Feeley?): «*Hard lights and details = bad; soft lights and smoothness = good*» (Integrated Streaming?). A luz natural não é a escolha acertada, pois a sua intensidade está constantemente a variar, causando alterações na profundidade de cor e nos níveis de saturação (Price e Spence 2002). As luzes na câmara devem ser evitadas, pois causam com frequência, sobretudo na ausência de difusor, *hotspots* na imagem (Kelsey e Feeley?). Com uma câmara moderna, a luminosidade normal de um gabinete (500 Lux) é suficiente (ViDe?). No entanto, e para evitar o ruído da imagem, este factor deve ser cuidadosamente ponderado;

- «*Action! (just don't move around very much)*» (Adobe Dynamic Media Group 2001). O movimento deve ser minimizado (Adobe Dynamic Media Group 2001; University of Wisconsin Eau Claire?). No caso de uma comunicação, é boa prática descobrir qual o estilo do orador para que se possa proceder ao ajuste do equipamento. O comunicador deve permanecer no mesmo sítio. No caso deste gostar de se movimentar, é conveniente lembrá-lo para não o fazer. A utilização de pódios, mobília que não apareça no plano e bloqueie a sua deslocação, ou mesmo sentando o indivíduo são possíveis estratégias a aplicar (Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002);

- A utilização de tripé é crucial (Adobe Dynamic Media Group 2001; Kennedy 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002; Integrated Streaming?) como forma de eliminar movimentos desnecessários da câmara que podem resultar em dificuldades de compressão. Como afirmam (Thornhill, Asensio et al. 2002), técnicas de filmagem sem suporte (*handheld*) não funcionam. Caso não seja possível utilizar um tripé, a opção pode incidir sobre um monopé (Kennedy 2001). Se, ainda assim, nenhuma destas alternativas for viável, é importante explorar formas de fixar a câmara, como encostar o operador de câmara a uma parede (Kennedy 2001), apoiar os braços nas costas de uma cadeira (Cf. figura 99) (Edgecoe 1997; Kennedy 2001), entre outras;

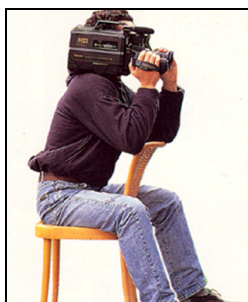


figura 99. Operador de câmara com braços apoiados nas costas de uma cadeira (retirada de (Edgecoe 1997))

- No seguimento do ponto anterior, a utilização de panorâmicas (horizontais e verticais) e a variação da distância focal enquanto se filma (*zoom in* e *zoom out*) devem ser evitadas (Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002; Integrated Streaming?). Se a utilização de panorâmicas for impossível, é conveniente a utilização de um tripé de qualidade para reduzir o movimento a uma única dimensão (Adobe Dynamic Media Group 2001). Quanto à velocidade da panorâmica, as ideias são díspares: enquanto que (Schenk 2003) sugere a consecução destes movimentos de forma rápida, afirmando que os espectadores visualizarão menos artefactos de compressão num movimento breve, (Fox?), citando Stuart Mountain, defende que esta acção deve ser lenta, argumentando que, num movimento rápido, a imagem fica indefinida («*crunched down*», «*blured*») face ao excesso de informação (qualquer que seja o sistema de compressão);
- O fundo deve ser o mais simples possível (Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002; Integrated Streaming? Kelsey e Feeley?). Numa moldura pequena, sujeitos que se movem sobre um fundo de baixa complexidade são mais facilmente distinguidos que num fundo em movimento. Deste modo, texturas e padrões complexos devem ser evitados por provocarem efeitos de distorção (Adobe Dynamic Media Group 2001). Folhas de árvores ao vento são proibidas (Kelsey e Feeley?). Duas estratégias possíveis para tornar o fundo mais simples e homogéneo são técnicas de *bluescreen*¹⁶ (Adobe Dynamic Media Group 2001) (aplicando um fundo estático e de complexidade reduzida sob a figura), ou desfocando o fundo através da redução da profundidade de campo (Thornhill, Asensio et al. 2002; Integrated Streaming?). Esta última técnica pode ser conseguida através do aumento da distância focal e da abertura do

¹⁶ Técnica que visa cortar porções de uma imagem videográfica e substituí-la por outra imagem, seja esta dinâmica ou estática. O exemplo da previsão meteorológica é paradigmático, em que um apresentador, filmando originalmente sobre um fundo azul ou verde, surge sobre um mapa (Zettl 2003).

diafragma, o que poderá implicar o afastamento da câmara (compensando o afastamento com o aumento da distância focal) (Thornhill, Asensio et al. 2002) e a utilização de um filtro de densidade neutra (filtro ND), de forma a permitir aumentar a abertura do diafragma mantendo a luminosidade da imagem;

- Quanto à composição da imagem, e para além dos referidos padrões complexos a evitar (como riscas, xadrez, entre outros), também as cores saturadas podem causar problemas (Adobe Dynamic Media Group 2001; Integrated Streaming?). Tons escuros e tons terra obterão melhores resultados (Adobe Dynamic Media Group 2001). Se for possível controlar a roupa que o sujeito irá utilizar, recomendam-se cores escuras e lisas (Adobe Dynamic Media Group 2001; Goldstein e Bagdon?). Caso este utilize, por hipótese, um fato, não é recomendável a utilização da mesma cor de casaco e camisa pois fundir-se-ão num só elemento. Nesta situação, a utilização de duas cores simples/lisas distintas é recomendada (Thornhill, Asensio et al. 2002). A cara dos participantes deve ser a zona de maior luminância da imagem (Goldstein e Bagdon?). A utilização de fundos brancos é desaconselhada, pelo que é essencial ter em atenção *whiteboards* e projecções como pano de fundo. As cores do espaço envolvente devem situar-se em tons médios e, de preferência, com acabamento mate (ViDe?). É necessário ter cuidado até com a tonalidade das mesas, que não deverão ser brancas nem reflectoras (Goldstein e Bagdon?). Se, em situação de videoconferência, esta for realizada a partir de um gabinete de trabalho, é de considerar a utilização de cortinas para evitar fundos complexos e em movimento (ViDe?).

Na óptica de (Schenk 2003), quanto mais um objecto se destacar do fundo, mais compreensível será no vídeo final. A figura apresentada pela autora (Cf. figura 100), que contrasta as imagens de uma chávena de café sobre um fundo branco e ciano, demonstra esta ideia visualmente;



figura 100. Chávena de café sobre fundo branco (esquerda) e ciano (direita) (retirada de (Schenk 2003))

- Ao filmar vídeo para utilização em ajudas *online*, (Kennedy 2001) tem uma regra: aproximar do sujeito, até ao ponto em que este parece psicologicamente demasiadamente próximo; nessa altura, aproxima-se ainda mais. O autor diz que existe uma série de razões para seguir esta prática, lembrando que o vídeo será exibido num tamanho muito inferior ao de *full screen*. Os grandes planos resultam melhor, permitindo aos “Webespectadores” reconhecer faces e expressões, ou distinguir objectos e seus detalhes (Adobe Dynamic Media Group 2001). A este respeito, (Thornhill, Asensio et al. 2002) afirmam que o plano se deve concentrar no apresentador e cortar o mais possível de fundo, estando preparado para movimentos súbitos do sujeito que o podem retirar do plano;
- O vídeo para a *Web* é neutro quanto ao seu formato. Deste modo, a imagem tem a flexibilidade de poder ser cortada para virtualmente qualquer forma (Integrated Streaming?);
- A diminuição da velocidade de obturação leva a que os objectos em movimento fiquem “*blurred*”¹⁷, deixando os objectos estáticos em foco, que resulta em vídeos mais fáceis de comprimir. (Adobe Dynamic Media Group 2001) recomenda a redução da velocidade de obturação para metade do número de imagens por segundo: no caso do PAL, com uma taxa de 25 imagens por segundo, o valor recomendado será de 1/50 segundos;
- O monitor LCD da câmara poderá ser um bom guia para o enquadramento de vídeo para a *Web* a 320 por 240 pixels (Cf. figura 101);



figura 101. Monitor LCD de câmara (retirada de (Schenk 2003))

- No caso de uma comunicação, o orador deve manter contacto visual com a câmara, condição difícil de obter quando na presença simultânea de uma plateia. No entanto, a

¹⁷ O termo *blur* não encontra nenhuma tradução satisfatória na língua portuguesa, pelo que se optou por manter a sua forma original.

percepção de que o público via *Web* é, também, parte activa da comunicação, ajudará a captar atenção dos participantes remotos. Alguns oradores filmam previamente um plano dirigidos para a câmara para saudar estes participantes (Thornhill, Asensio et al. 2002);

- Na situação de vídeo bidireccional, uma comunidade de videoconferência na Escócia mostrou que, para efeitos de partilha de dados sem sacrifício de qualquer um dos média, a solução passa por utilizar um segundo canal para partilhar os dados (*out-of-band data sharing*). Um dos produtos recomendados por esta comunidade é o Microsoft NetMeeting (UKERNA?);

- No que respeita aos estúdios para a realização de videoconferência, e de acordo com a compilação de (ViDe?), estes devem situar-se em locais silenciosos, convenientes, centrais e acessíveis e, igualmente, distantes de maquinaria pesada ou equipamentos eléctricos, como elevadores e postos de transformação de energia. É aconselhada a utilização de mobiliário flexível para que a configuração da sala seja facilmente alterada. A disposição em ferradura é uma configuração que, em situações de reunião, permite aos participantes verem facilmente os participantes locais bem como os remotos (Cf. figura 102). Para situações de ensino, (ViDe?) aconselha filas de mesas e cadeiras (Cf. figura 103), alertando para o posicionamento do quadro e de segundas câmaras de forma a que o instrutor seja visto pela população local e remota.

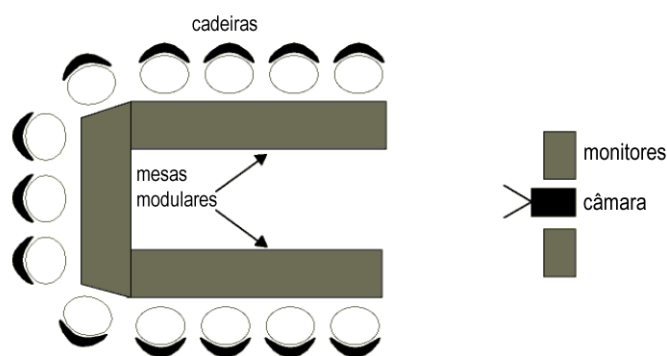


figura 102. Disposição dos participantes em contexto de reunião (adaptada de (UKERNA?))

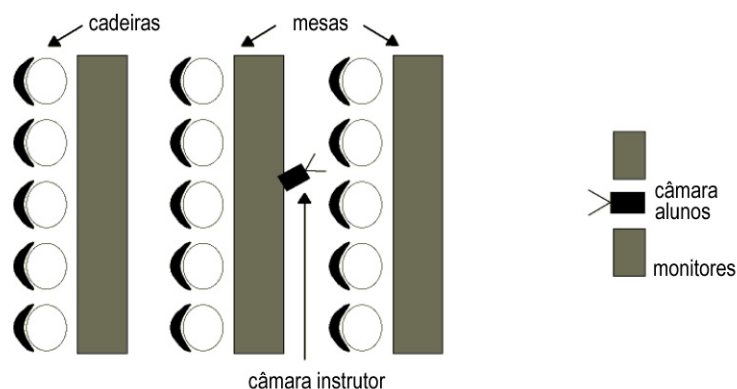


figura 103. Disposição dos participantes em contexto de ensino (retirada de (UKERNA?))

Os estúdios não devem ter janelas, mas, caso seja inevitável, devem ser utilizadas cortinas e não estores para impedir a entrada de luz.

5.1.1.1. Contacto Visual

Uma característica fundamental da comunicação interpessoal é o contacto visual (Grayson e Monk 2003). Não é, pois, surpresa que alguma documentação discuta as suas funções, como as de regulação da conversação, a transferência “suave” do papel de emissor entre ambos os participantes, a obtenção de *feedback* do receptor, a expressão de emoções e o estabelecimento da natureza da relação interpessoal (Neale, McGee et al. 1998; Vertegaal, Slagter et al. 2001; Grayson e Monk 2003).

(Ishii e Kobayashi 1992) estabelecem uma distinção entre contacto visual, [*eye contact* (Ishii e Kobayashi 1992), *mutual gaze* (Gale e Monk 2000), “olhos nos olhos”] e *gaze awareness* [conceito definido como a consciência de para onde os outros estão a olhar (Tang e Isaacs 1993)]. (Gale e Monk 2000) alegam que esta última categoria se desdobra em duas: *full gaze awareness*, o conhecimento de quais os objectos para que está a olhar o participante remoto no seu ambiente e *partial gaze awareness*, a percepção genérica da direcção do olhar.

Em revisão bibliográfica, (Neale, McGee et al. 1998) concluem que, em situação de diálogo presencial, os indicadores veiculados pela direcção do olhar (*directional gaze cues*) ocorrem durante 60% do tempo, enquanto que o contacto visual (*eye contact*) atinge o valor de 30%. Contudo, (Grayson e Monk 2003) afirmam que, em tarefas em que ocorre a partilha de um objecto de trabalho, estes valores descem consideravelmente. Outros factores que condicionam estes indicadores dizem respeito à cultura e personalidade do indivíduo, assim

como o grau de concentração exigido: se o tópico for difícil, as pessoas olham menos para evitar distrações (Vertegaal 1999).

O equipamento convencional de videoconferência não suporta o contacto visual condicionado pela disparidade vertical existente entre a câmara (situada geralmente no topo do monitor) e a imagem do participante remoto (Grayson e Monk 2003). Quando um participante remoto olha para o vídeo, o utilizador tem a percepção que este está a olhar para a zona do peito (Grayson e Monk 2003) (Cf. figura 104).



figura 104. Perda de contacto visual resultado da disparidade vertical entre a câmara e a imagem do participante remoto

Uma forma de eliminar esta discrepância é a colocação de uma superfície espelhada na frente da objectiva da câmara, colocando a objectiva na mesma posição virtual da imagem reflectida (Cf. figura 105) (Grayson e Monk 2003).



figura 105. (retirada de (Mirror Image?))

Esta solução foi originalmente inventada por Rosenthal no ano de 1947 com o objectivo de projectar o texto a ser lido pelos apresentadores de televisão, tendo-se tornado um *standard* ao nível da produção televisiva, com o nome de teleponto (Cf. figura 106) (Grayson e Monk 2003).



figura 106. Autocue, teleprompter, teleprompto (retirada de (Mirror Image?))

Outra solução para o problema do contacto visual, em particular para o complexo cenário de três ou mais pontos, é proposta por (Vertegaal 1999) e consiste num sistema -o GAZE- que apesar de não fazer uso de vídeo (utiliza imagens estáticas), será pertinente abordar. O GAZE coloca os participantes num espaço virtual tridimensional e, através da utilização de sistemas de *eyetracking*, roda a imagem do participante em torno dos respectivos eixos x e y, consoante o elemento para o qual este olha (Vertegaal 1999) (Cf. figura 107).

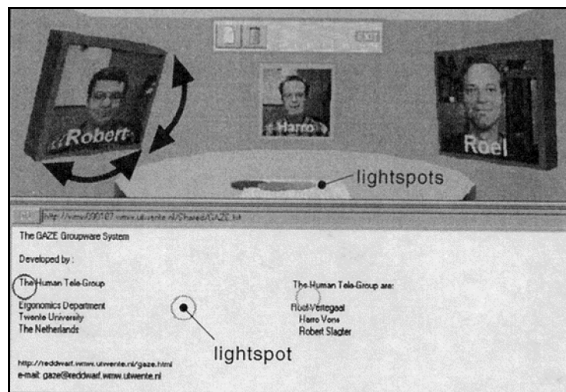


figura 107. Sistema GAZE (retirada de (Vertegaal 1999))

De acordo com as palavras de (Grayson e Monk 2003), quando Ann olha para Ben no seu ecrã, a imagem da pessoa que representa Ann no ecrã de Ben roda para transmitir a ilusão que ela olha para ele. Este sistema permite também a monitorização do olhar dos participantes para documentos que podem ser colocados no tampo de uma mesa virtual. No entanto, a grande limitação é, obviamente, o não suporte de vídeo (Vertegaal 1999).

Pelo exposto, o contacto visual é um recurso importante, mas difícil de atingir através de equipamento convencional de videoconferência. Nenhuma das soluções propostas até ao momento foi absorvida pelo mercado. Na óptica de (Tang e Isaacs 1993), o estabelecimento de contacto visual em sistemas de videoconferência seria óptimo, mas as desvantagens são excessivas, como o preço e a dimensão ocupada pela superfície espelhada.

(Grayson e Monk 2003) afirmam que estas soluções podem ser desnecessárias, alegando que os utilizadores de equipamento convencional podem, operando sobre condições favoráveis, conseguir interpretar para onde está a olhar o participante remoto (*gaze awareness*). De acordo com (Ishii e Kobayashi 1992), esta faculdade poderá ser suficiente para permitir interação confortável e efectiva.

Após investigação respeitante ao grau de precisão com que um indivíduo consegue aferir se um “olhador”¹⁸ está efectivamente a estabelecer contacto visual (*eye contact*), (Chen 2002) retira duas conclusões: primeiramente, existe uma área na qual, ainda que o “olhador” não olhe directamente nos olhos do indivíduo, este irá interpretar como contacto visual; em segundo lugar, esta sensibilidade é assimétrica, ou seja, o indivíduo é menos sensível nesta aferição quando o “olhador” olha para baixo, quando comparado com a sensibilidade nas outras direcções. A figura 108 apresenta um gráfico com um dos resultados do estudo de (Chen 2002), onde são indicadas as curvas que definem quantos graus pode o olhar do “olhador” deslocar-se do centro da câmara, sem que se perca a noção de contacto visual (*eye contact*). As três curvas indicam os casos em que o contacto visual foi mantido em 10%, 50% e 90%. A câmara encontra-se na origem do gráfico (Chen 2002).

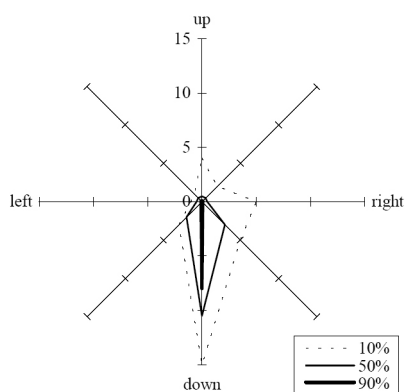


figura 108. As curvas definem quantos graus pode o olhar do indivíduo deslocar-se do centro da câmara sem que se perca a noção de contacto visual (*eye contact*). As três curvas indicam os casos em que o contacto visual foi mantido em 10%, 50% e 90%. A câmara encontra-se na origem do gráfico (retirada de (Chen 2002).

Neste sentido, (Grayson e Monk 2003) recomendam que, de forma a otimizar o contacto visual, a câmara deve encontrar-se o mais próximo possível da imagem do participante remoto e, igualmente, acima da imagem, conforme a figura 109 retirada de (Chen 2002).

¹⁸ Apesar do termo “olhador” ser demasiado informal, revelou-se a melhor tradução para a palavra inglesa *looker*.



figura 109. Posicionamento da câmara de forma a potenciar o contacto visual (retirada de (Chen 2002))

5.1.1.2. Áudio

Para além de toda a bibliografia revista na secção “Vídeo Bidireccional” que reclama a importância do canal áudio na comunicação (e relega o vídeo para segundo plano em diversos contextos), outros estudos inferem o efeito da qualidade do som na percepção da qualidade da imagem. (Hoffberg 1997) refere um estudo realizado no MIT, em que foram comparados dois sistemas distintos: uma televisão de alta definição, com aproximadamente 1000 linhas horizontais, acompanhada de som de baixa fidelidade e, de forma concorrente, uma televisão NTSC vulgar com som de qualidade superior (qualidade CD). Após a visualização dos dois sistemas em actividade, era pedido aos participantes que identificassem qual a imagem com melhor qualidade. Invariavelmente, a resposta recaía sobre o segundo sistema (Hoffberg 1997). Deste modo, e contrariamente ao que muitas vezes acontece, o canal áudio não deve, de forma alguma, ser descurado. (Fox?) afirma que em filmagens de orçamento limitado é um erro dispensar um técnico de som. De acordo com (University of Wisconsin Eau Claire?), o melhor do vídeo na *Web* não é a imagem mas o som: enquanto que a qualidade da imagem é mínima, é possível atingir áudio de grande qualidade. «*Here is where you want to shine*» (University of Wisconsin Eau Claire?). (Adobe Dynamic Media Group 2001) é da mesma opinião, defendendo que os utilizadores podem perdoar mau vídeo, mas abandonarão a visualização por mau áudio.

(Tang e Isaacs 1993), em estudo assente em videoconferência *desktop*, verificaram que os utilizadores preferem áudio com uma latência mínima, mesmo que isso signifique dessincronização com o vídeo. Os mesmos autores consideram que atrasos entre 320 e 420 milisegundos são aceitáveis, valores diferentes dos apresentados por (Whittaker 1999), que, em revisão bibliográfica, apresenta valores na ordem dos 200 milisegundos como sendo já perturbadores. Os efeitos da latência são visíveis em problemas na compreensão mútua, na redução na satisfação da conversação (Isaacs e Tang 1993), na dificuldade de encetar

diálogos espontâneos e vivos (Chen 2001) e em colisões, onde ambos os participantes começam a falar ao mesmo tempo (Tang e Isaacs 1993).

Enquanto que os problemas supracitados decorrentes de limitações de rede são, muitas vezes, incontornáveis, outros elementos podem ser manipulados de forma a maximizar a eficácia do canal áudio. (Shure?) refere o exemplo da baixa qualidade acústica em situações de ensino à distância (onde as salas deixam, frequentemente, muito a desejar), reduzindo o interesse da participação na aula. (Shure?) alerta para a importância da acústica do espaço e do sistema de som na qualidade global, defendendo que tem de existir um equilíbrio entre estes elementos para o sucesso da sessão (Cf. figura 110).

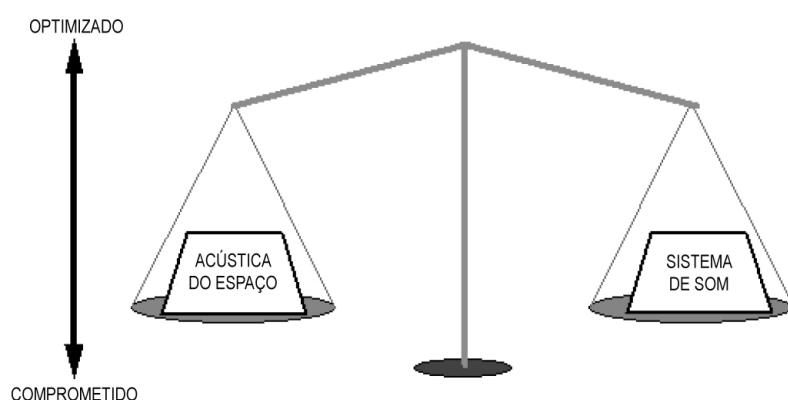


figura 110. Acústica do espaço vs Sistema de som (retirada de (Shure?))

No capítulo da acústica do espaço, ou seja, a forma como este afecta as ondas sonoras, esta é determinada pelas suas características físicas, como o tamanho e os materiais utilizados na sua construção e, também, pelo material aplicado para cobrir as suas superfícies (Shure?). Se a acústica for má, o som captado pelo sistema de som e transmitido para o local remoto será pouco claro e poderá fatigar os ouvintes. Em casos extremos, as vozes poderão mesmo ser ininteligíveis, inviabilizando a aula (Shure?). Uma das razões que explica este fenómeno é o facto do cérebro humano utilizar informação sonora e visual quando escuta a pessoa com quem fala. Esta combinação de audição, visão e cérebro permite ignorar e filtrar algum do ruído indesejável e centrar a audição no som pretendido (Shure?).

Um dos problemas comuns nas salas de aula é o valor elevado de tempo de decaimento –o tempo que um som reflectido no espaço demora a enfraquecer até ao ponto em que não consegue ser ouvido (Shure?). A correcção deste problema, motivado frequentemente pela pouca ou nenhuma mobília existente no compartimento, passa pela cobertura de algumas das superfícies (paredes, chão, tecto ou janelas) com materiais que absorvam a energia das ondas sonoras, que tanto poderão ser materiais desenhados especialmente para o efeito, como

objectos do quotidiano -carpetes e cortinas (UKERNA 2002; Shure? UKERNA?). A própria forma do espaço contribui para a sua acústica, devendo-se evitar salas quadradas -espaços oblongos ou irregulares são mais adequados a nível acústico (ViDe?).

No domínio do ruído, cada espaço possui as suas características muito próprias. No entanto, alguns ruídos são comuns, como o provocado por sistemas de ar condicionado. Nesta condição, o uso de um aparelho de baixa rotação é desejável, assim como a possibilidade de controlo local do mesmo (ViDe?). *Room lighting dimmers* são particularmente problemáticos devido à interferência provocada pelas altas frequências dos sinais irradiados, pelo que devem ser evitados (UKERNA 2002). Luzes fluorescentes convencionais emitem ruído, devendo ser controlada a sua aplicação.

No que respeita ao equipamento de captação de áudio, uma regra é consensual: evitar a utilização do microfone incorporado da câmara (Kelsey e Feeley 2000; Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002; University of Wisconsin Eau Claire?). Esta regra surge por três razões distintas: o microfone da câmara tende a captar o ruído de funcionamento da mesma, força a que a distância do microfone à pessoa seja superior ao desejável e, finalmente, as características do próprio microfone. (UKERNA?) afirma que os microfones se dividem em duas categorias: capacitivos [de condensador] e indutivos/magnéticos [dinâmicos]. Enquanto que os primeiros necessitam de um amplificador de sinal que lhes fornece energia, os últimos não necessitam deste recurso. No entanto, pecam por uma maior susceptibilidade a interferências electromagnéticas. Os capacitivos têm uma maior sensibilidade, captando som a uma distância superior, tornando-os mais adequados em situação de videoconferência (UKERNA?).

Quanto à distância do sujeito ao microfone, (Shure?) especifica os seguintes valores: 60 cm como a distância ideal; bom entre 60 e 90 cm; entre 90 e 150 marginal e mais de 150 como inaceitável. Em caso de dúvida, é sempre preferível colocar o microfone mais próximo. À medida que o microfone se distancia do sujeito, o volume sonoro da voz que o atinge diminui, levando a que a sensibilidade do microfone ao som -a sua capacidade de "ouvir" - tenha de ser aumentada. Esta situação leva a que o microfone capte mais do som desejado (diálogo), mas também outros elementos indesejados, como ruídos de fundo, coloração do espaço, som dos altifalantes, entre outros. Quanto mais afastado o microfone estiver do sujeito, mais "cavernoso" (*hollow*) e ruidoso será o som captado. (Shure?) remata, afirmando que esta distância é o elemento que tem maior impacto no sistema de som de uma sala de aula. No entanto, a direccionalidade de um microfone pode, também, contribuir para a redução da

captação de elementos indesejados (Shure?). Esta situação ocorre pelo facto dos microfones terem diferentes ângulos de captação: podem ser sensíveis a todo o som que o envolve - omnidireccional-, sensíveis à área frontal e anterior -bidireccional- ou somente à área frontal - unidireccional (Cf. figura 111) (Alten 2002).

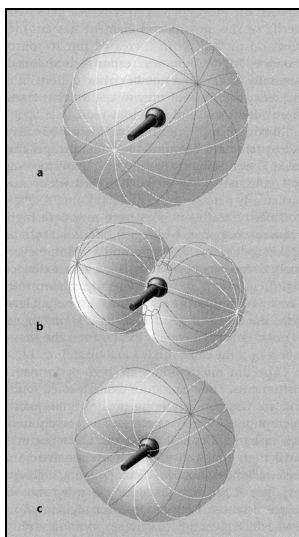


figura 111. Ângulos de captação: (a) omnidireccional, (b) bidireccional e (c) unidireccional (retirada de (Alten 2002))

(Shure?) revela que, em salas de aula à distância, a utilização de microfones unidireccionais (também chamados de direccionais) é, quase sempre, recomendada. Estes microfones favorecem o som que se encontra no eixo da sua direccionalidade, rejeitando aquele que se encontra fora do ângulo de captação, traduzindo-se na redução em cerca de um terço do som de fundo (Shure?).

Para finalizar a presente secção, passam-se a enumerar algumas recomendações genéricas:

- O equipamento de áudio, especialmente circuitos de microfone, é muito sensível a interferências. Uma vez que os níveis gerados pelos microfones rondam a casa dos milivolts, qualquer interferência eléctrica ou electromagnética pode causar efeitos nefastos visíveis (UKERNA 2002). Deste modo, (UKERNA 2002) recomenda, em toda a cadeia do áudio da videoconferência, a utilização de ligações balanceadas de baixa impedância;
- Porque na situação de vídeo bidireccional é comum a utilização de altifalantes e de um microfone aberto (sempre activo), os sistemas apresentam, por vezes, uma quantidade considerável de eco (Tang e Isaacs 1993) ou *feedback*. Este problema poderá ser

suprimido através da utilização de auscultadores. Caso contrário, o recurso a sistemas de cancelamento de eco será uma opção (UKERNA?);

- Na sua forma presente, o *streaming* não é um meio marcado pela subtileza. Se existir narração, os espectadores têm de a ouvir de forma clara, pelo que (Kennedy 2001) aconselha a "*bury that background music deep*", ou seja, favorecer o diálogo em favor dos outros elementos sonoros. A música ajuda a estabelecer o ambiente, mas é a voz que vende, informa ou educa (Kennedy 2001). (Adobe Dynamic Media Group 2001; Thornhill, Asensio et al. 2002) são da mesma opinião, defendendo que se deve evitar misturar múltiplos canais, optando pela clareza;

- (Adobe Dynamic Media Group 2001) recomenda a utilização de som mono, justificando que, em situações de *streaming* de vídeo, o som estéreo será um desperdício de largura de banda;

- De acordo com (Beggs e Thede 2001), o processo de compressão áudio acentua ruídos de fundo que não são percebidos na fonte sonora original. Como tal, e sabendo que as frequências acima de 10KHz e abaixo dos 75 Hz transportam ruído, a utilização de filtros passa alto e passa baixo poderão corrigir este problema (Beggs e Thede 2001);

- (Beggs e Thede 2001) recomendam a normalização do áudio a 95%. Esta operação, que consiste em ajustar a amplitude da onda até que a amostra mais alta se aproxime do topo da escala (sem exceder), permite uniformizar o volume entre múltiplas fontes sonoras, maximizando a gama dinâmica (Beggs e Thede 2001).

5.1.2. Transferência/Digitalização

No capítulo da transferência ou digitalização do vídeo para o terminal responsável pela edição, não há nenhuma prática passível de referência. Em (Adobe Dynamic Media Group 2001), é aconselhado «*If possible, keep it digital*» como forma de evitar perdas em processos de conversão entre analógico e digital.

5.1.3. Edição

Como referido ao longo da presente dissertação, o advento do vídeo em multimédia forçou à redefinição de algumas regras da gramática da edição. Este movimento surge como resposta a diferenças significativas entre os formatos, nomeadamente ao nível do tamanho da imagem e respectiva dimensão em pixels, do local e contexto de visualização, da sua

integração com os restantes média e, igualmente, da introdução de novas funções. Algumas destas regras adaptadas para o multimédia são apresentadas de seguida:

- Guardar uma cópia do original. Desta forma, será sempre possível voltar ao ponto de partida (Thornhill, Asensio et al. 2002);
- Tornar o vídeo progressivo (não entrelaçado). O vídeo em computador pessoal, nomeadamente *streaming*, é beneficiado neste formato (Thornhill, Asensio et al. 2002);
- Em alguns sistemas de edição é possível tornar manchas de pixels quase negros num único preto e, igualmente, manchas de pixels quase brancos num único branco. Esta operação tem pouco impacto visual e, ao mesmo tempo, facilita a compressão. Outro método consiste no ajuste da definição do gama, actuando sobre a relação das zonas escuras e claras da imagem, sem alterar fortemente a percepção da luminância (Thornhill, Asensio et al. 2002);
- Citando Moutain, (Fox?) sugere que se inicie o vídeo com um *fade* de preto para a imagem. Caso contrário, ocorrerá a passagem de «*zero to having a lot of information*». Um *fade* irá moderar a quantidade de nova informação por unidade de tempo e evitar a pixelização. Ainda neste contexto, (Fox?) refere também Brown, que afirma que *mix/mistura*¹⁹ e cortes simples são normalmente as melhores transições a aplicar, ideia partilhada por (Thornhill, Asensio et al. 2002). Estes autores afirmam que os sistemas de edição oferecem muitas transições vídeo e áudio que, para além de estética duvidosa, são um trabalho extra para o compressor (Thornhill, Asensio et al. 2002). (Integrated Streaming?) resume esta problemática numa frase: «*In post, avoid dissolves and fast cutting. MTV = bad; talking heads = good*»;
- Quando é necessária a titulação do vídeo, a reduzida dimensão do ecrã leva a que, por motivos de legibilidade, os títulos ocupem uma área superior da imagem, quando comparados com a televisão (Kelsey e Feeley 2000; Adobe Dynamic Media Group 2001; Schenk 2003). Deste modo, é importante utilizar tipos de letra com dimensão superior. (Fox?) sugere a adição de uma barra preta (ou de uma cor que contraste) sob os títulos ou, em alternativa, colocar a titulação em áreas da imagem com pouco movimento e pouco descritivas. Uma vez que pode demorar algum tempo até que o

¹⁹ «O Mix é obtido quando se faz o *fade out* de uma imagem enquanto fazemos o *fade in* à imagem seguinte. Momentaneamente as duas imagens ficam sobrepostas. A primeira desaparece gradualmente, sendo substituída pela segunda» (Castro?).

software acompanhe todas as mudanças na imagem, a titulação deve permanecer no ecrã mais tempo que o habitual;

- Na maioria das televisões, uma moldura em plástico esconde uma parcela da imagem que pode conter ruído gerado por diversos factores, como sinais de sincronização. Em alguns casos, na conversão de analógico para digital, surge uma barra preta na margem da imagem (Kennedy 2001). Quando em ambiente de vídeo em computador pessoal, o panorama muda: «*The desktop world is an edge-to-edge environment*» (Kennedy 2001). Deste modo, é possível que, pela primeira vez, estes artefactos sejam visíveis (Kennedy 2001). Com base no exposto, (Fox?) afirma que vale a pena cortar as primeiras e últimas linhas da imagem que geralmente contêm ruído. (Broadbandlab?) reforça que nesta operação se deve ter o cuidado de assegurar que a dimensão em pixels do vídeo seja divisível por quatro para ser matematicamente compatível com a maioria dos *codecs*. (Thornhill, Asensio et al. 2002) sugerem mesmo que se cortem espaços não úteis da imagem. Na verdade, motivado pela diminuição do tamanho da imagem original, é possível reenquadrar um plano. Assumindo que o original tem a dimensão de 720 por 576 pixels e o vídeo final 176 por 144, é possível proceder a esta operação sem perda de qualidade, conforme exposto na figura 112. Assim, será possível transitar de um plano geral para um plano mais próximo, já que o vídeo para o multimédia assenta sobre grandes planos.

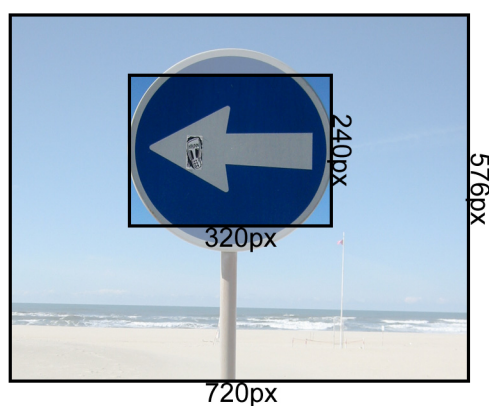


figura 112. Reenquadramento de plano

- Os vídeos deverão ser pequenos em duração (Nielsen 1999; Thornhill, Asensio et al. 2002) e segmentados em capítulos (Nielsen 1999), determinado em parte pela pouca atenção que os espectadores dedicam a olhar para um ecrã de computador (Thornhill, Asensio et al. 2002). Enquanto que (Thornhill, Asensio et al. 2002) afirmam que não existe

nenhuma duração recomendada, variando consoante o tema do vídeo a exibir, (Nielsen 1999) recomenda o máximo de 1 minuto.

5.1.4. Integração

A problemática da integração de vídeo em multimédia apresenta-se como uma vasta área carente de estudo e exploração. A assunção de que os elementos que compõem a matriz do multimédia são totalmente compatíveis entre si poderá não ser totalmente verdadeira, sobretudo no que diz respeito à fusão entre meios discretos e contínuos. Segundo (Chambel 2004), o actual conflito dominante no multimédia reside na integração de meios espaciais e temporais, que se coloca ao nível tecnológico e cognitivo. Na óptica de (Liestøl 1994), vídeo e texto requerem diferentes abordagens por parte do utilizador. A leitura de texto requer a «combinação de letras que formam palavras, e palavras que formam frases»; o leitor decide o tempo e o ritmo da leitura. Com o vídeo, o tempo é independente do espectador. Esta diferença fundamental prende-se com o conceito de linearidade em documentos hipermédia que alberguem diferentes média (Liestøl 1994). (Guimarães, Chambel et al. 2000) acrescentam que um problema fundamental entre o texto e vídeo é a falta de ligação que existe entre estes dois tipos de informação e o formato monolítico do vídeo que leva a uma exploração menos efectiva desta fonte. No entanto, os autores defendem que a integração aumenta a eficácia através do reforço mútuo dos textos e do vídeo. (Liestøl 1994) atesta que os problemas da conexão de elementos em hipermédia foi abordada por (Landow 1989) que estabeleceu uma «*rhetoric of arrival and departure*», estabelecendo a importância da orientação e da necessidade de fornecer ao utilizador informação contextual adequada, quando chega e abandona pontos de decisão. Ainda neste sentido, o autor afirma que é importante evitar a descontinuidade na mudança do vídeo para texto, «*as if one were moving from looking "passively" at film to reading a book "actively"*». O hipermédia deve, então, na fase inicial do desenvolvimento estético, preocupar-se com «continuidade sobre a diversidade», seguindo um caminho análogo ao do cinema, em particular o paradigma de Hollywood da edição continuada (*continuity editing*). (Lopes, Moreira et al. 2001) defendem o desenvolvimento de um produto em torno de uma estória, de uma narrativa com início meio e fim, explicitamente definidos. Ainda no mesmo documento, os autores fazem a apologia da criação de «um documento de referência onde tudo o que diz respeito ao projecto é descrito no máximo detalhe possível».

Quanto à extensa diversidade de aplicações que visam a integração multimédia, é necessário abrir um parêntesis para destacar o SMIL (*Synchronised Multimedia Integration*

Language), definido por (Chambel 2004) como «Linguagem para a construção de apresentações multimédia interactivas e baseadas no tempo, para a *Web*». O SMIL é aqui mencionado por ser uma linguagem de marcação «*HTML-like*» (Thornhill, Asensio et al. 2002) promovida pelo World Wide Web Consortium (W3C) que permite a autoria de apresentações multimédia que integrem *streaming*, áudio, vídeo com imagens, texto ou qualquer outro média (Thornhill, Asensio et al. 2002). As actuais versões do QuickTime e Real suportam esta norma. A Microsoft desenvolveu uma alternativa, o SAMI (*Synchronised Accessible Media Interchange*), semelhante ao SMIL, mas apenas suportado por produtos Microsoft. Tanto o SMIL como o SAMI são linguagens de fácil aprendizagem, semelhantes a HTML, podendo ser trabalhadas num simples editor de texto (Thornhill, Asensio et al. 2002).

Feita esta introdução, enumeram-se, de seguida, algumas das regras a seguir com vista à integração de vídeo em multimédia. Note-se, no entanto, que a listagem é reduzida, uma vez que todas as boas práticas patentes neste capítulo fomentam a integração:

- Motivado pela reduzida qualidade do *streaming* é preferível fornecer uma versão de qualidade superior via *download* (Nielsen 1999);
- Para qualquer *download* que demore mais de 10 segundos é conveniente fazer referência ao tamanho do ficheiro e à duração do vídeo (Nielsen 1999);
- A exibição de uma ou duas imagens estáticas retiradas do vídeo, e/ou um pequeno resumo escrito do conteúdo devem ser apresentados. O título *per se* não é, com frequência, suficiente para a percepção do seu conteúdo (Nielsen 1999);
- (Liestøl 1994) cita (Kahn e Haan 1991) onde é discutido o problema da criação de *links* em pontos de decisão. Os autores concluem que, idealmente, estes devem surgir como sinais visuais na superfície do vídeo, face à sua relevância ao longo do tempo. Esta afirmação é sustentada pelo facto dos *links* necessitarem de estar estreitamente relacionados com material com que estabelecem ligação e, também, a existência de *links* deve ser exibida sem dispersar a atenção do utilizador da fonte.

5.1.4.1. Compressão

Relativamente à compressão, e à semelhança do que acontece na secção “Transferência/Digitalização”, também aqui não é possível indicar boas práticas que sejam universalmente aplicáveis. Na verdade, a compressão ou é um processo com poucas funções parametrizáveis, no qual o utilizador tem pouca intervenção, ou, pelo contrário, reveste-se de uma complexidade extrema, cuja abordagem não se adequa à presente dissertação.

As únicas considerações que podem aqui ser apontadas são as referidas por (Adobe Dynamic Media Group 2001), que aconselha a que, no caso de uma distribuição em Intranet, se seleccione um único formato com a *bit rate* otimizada, ou, no caso de distribuição em Internet, se facilitem múltiplos formatos a diversas *bit rates* (Adobe Dynamic Media Group 2001). Ainda em Internet, (Fox?) aconselha a distribuição em duas versões (alta e baixa largura de banda) e dois formatos, sendo um o QuickTime e o outro à escolha entre o Windows Media Player e o Real. (Beggs e Thede 2001) sugerem que em situações onde o elevado grau de movimento associado a reduzida largura de banda acarrete imagens “*blurry*” e indistintas, é aconselhável optar por diminuir o número de imagens por segundo para 1, resultando num *slideshow* com imagens de qualidade superior. (Nielsen 1999) aconselha à utilização de *software* com uma versão de atraso uma vez que demora cerca de um ano até que uma aplicação nova seja disseminada pelos utilizadores. Em jeito de conclusão, (Adobe Dynamic Media Group 2001) alerta para que não seja nunca esquecida a fase de teste.

5.1.4.2. Dimensão da Imagem

Como esperado, a dimensão da imagem tem influência na resposta do indivíduo ao seu conteúdo (Reeves e Nass 1998; Chen 2001; Lopes, Moreira et al. 2003). A dimensão de uma imagem pode reflectir duas grandezas distintas: «o espaço fisicamente ocupado pela imagem» (Lopes, Moreira et al. 2003) (doravante denominado por dimensão física) e, igualmente, a sua dimensão em pixels. Se atentarmos na figura 49, a dimensão física é igual nas duas fotografias (10cm x 6,5cm). No entanto, a dimensão em pixels original é diferente, conduzindo a resultados estruturalmente distintos.

No capítulo da dimensão em pixels, um dos poucos artigos alusivos encontrados foi elaborado por (Chen 2001), que estudou o efeito desta grandeza na facilidade de detecção de expressões faciais, baseando o seu caso na detecção de risos/sorrisos. Esta opção foi tomada pela natureza subtil do sorriso, que leva a crer que, se estes forem detectados, todas as outras expressões poderão ser igualmente compreendidas. O autor apresentou um vídeo com diferentes dimensões em pixels (1024 x 768 px, 640 x 480 px, 320 x 240 px, 160 x 120 px e 80 x 60 px), que continha um estudante que ria/sorria cinco vezes. Posteriormente, pediu aos espectadores que identificassem esta acção. Apesar do objectivo da experiência versar a determinação do ângulo ideal de observação, conceito já explorado na secção “Contacto Visual”, os resultados são, indirectamente, aplicáveis à presente. (Chen 2001) concluiu que a curva de reconhecimento apresentava uma “zona de joelho” nas dimensões de 320 x 240 px e 160 x 120 px.

Outro estudo nesta área foi o realizado por (Grayson e Monk 2003), que cruzaram a dimensão em pixels da imagem com a capacidade de percepção do contacto visual. Estes autores concluíram que, entre os valores de 352 x 288 px e 176 x 144 px, não existia grande diferença no desempenho dos utilizadores na avaliação da direcção do olhar do participante remoto. No entanto, com uma imagem a 88 x 72 px, o desempenho já reduzia consideravelmente. Com base no exposto, é nítida a existência de um intervalo de valores a partir dos quais, e para a situação de *talking head*, a interpretação da imagem é afectada.

No que respeita a segunda grandeza -a dimensão física do ecrã-, (Verleur e Verhagen 2001) afirmam, citando (Reeves e Nass 1998), que, relativamente à capacidade de evocar a emoção («*emotion-evoking*»), ecrãs maiores são preferidos pelo público, potenciam maiores estímulos (*arousal*) e levam a que o conteúdo seja mais facilmente memorizado.

Se, ao nível da percepção da dimensão física da imagem, esta é condicionada pela distância do indivíduo ao ecrã, a unidade de medida utilizada neste caso é o ângulo de visualização formado entre o indivíduo e o ecrã conforme exibido na figura 113:

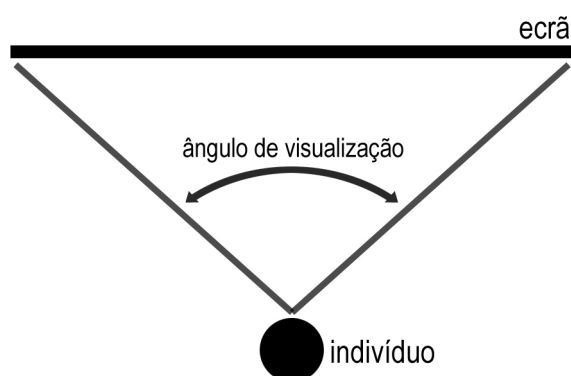


figura 113. Ângulo de visualização

No intuito de averiguar o tamanho ideal e mínimo do participante remoto em situação de vídeo bidireccional, (Chen 2001) gravou a figura de um estudante durante a sua participação numa videoconferência, a 320 x 240 pixels a 15 imagens por segundo durante um minuto. Posteriormente, reproduziu o vídeo num ecrã com as dimensões de 1,2 por 1,5 metros e, sentando observadores à distância de 3 metros, solicitou que ajustassem a dimensão física da imagem para os valores ideais e mínimos do tamanho do participante remoto. Os resultados obtidos revelaram que o ângulo de visualização mínimo é de 6 graus e o valor ideal é de 14 graus, um pouco superior ao tamanho real que se fixa nos 12 graus. Quando questionados

sobre as motivações para a selecção do tamanho, os observadores sujeitos ao teste responderam que era um equilíbrio entre a facilidade de ver as expressões faciais e a invasão do espaço pessoal (Chen 2001).

Baseado na bibliografia, (Chen 2001) afirma que se assume que a apresentação do participante remoto em tamanho real é ideal para situações de videoconferência, mas adverte que a extensão desse conceito para contexto de comunicação grupal não é certa. Neste sentido, e com base no sistema Virtual Auditorium, efectuou nova experiência de modo a perceber se, na situação de uma aula com, respectivamente, 9 e 36 alunos, o professor prefere um ecrã grande (*large*) ou imersivo (*immersive*). Enquanto que o grande se estende por um ângulo de visualização de 27 graus, uma aproximação ao valor de 30 graus recomendado pela *Society of Motion Picture and Television Engineers* para *big screen home theater*, o imersivo cobre uma área de 64 graus. Deste modo, a grande diferença entre ambos reside no facto do segundo exigir a movimentação da cabeça para conseguir visualizar toda a área do ecrã. No final, (Chen 2001) concluiu que, para uma aula de 9 alunos, a preferência recaiu sobre o grande, enquanto que no caso dos 36, a opção incidiu sobre o imersivo (Cf. figura 114).

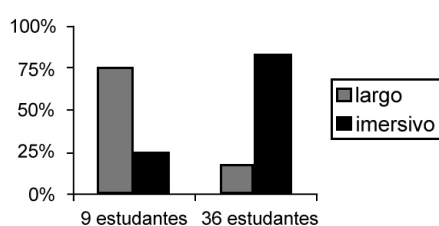


figura 114. Preferências entre ecrã grande e imersivo consoante o número de alunos (retirada de (Chen 2001))

(Neale, McGee et al. 1998) concluíram que o tamanho do ecrã pode também afectar o sentido de telepresença de participantes remotos, afirmando que a escala tem sido um factor pouco explorado nesta área. Os autores alertam para o facto da escala das imagens ser frequentemente reduzida de forma a ser compatível com ecrãs de pequenas dimensões e, também, para a questão da utilização de janelas múltiplas (Neale, McGee et al. 1998). Citando (Buxton 1992), (Neale, McGee et al. 1998) afirmam que este autor chegou à conclusão que o sentido de telepresença era tão apurado com a utilização de ecrãs de grandes dimensões que os participantes referiam-se aos objectos na sua secretária como se fosse parte do espaço partilhado, quando na realidade não o eram.

5.1.5. Distribuição

A fase de distribuição é, como o próprio nome indica, o momento em que o vídeo é distribuído pelos espectadores/utilizadores. Nesta fase, é necessário ter em consideração duas dimensões distintas: o formato de distribuição e a forma de pesquisa.

Iniciando a abordagem pela primeira dimensão (formato de distribuição), esta tem sido referenciada como uma das vantagens do digital e do multimédia, ainda que em alguns campos não ultrapasse a teoria face às actuais limitações tecnológicas. No sentido de evitar repetições, apresenta-se um exemplo enunciado por (Dimitrova, Koenen et al. 1999): o tradicional aluguer e compra de cassetes de vídeo tem as suas desvantagens, todos os consumidores já tiveram a experiência do “está alugado/foi vendido”, para além de tempo perdido e pouca flexibilidade na escolha. Por oposição, a distribuição electrónica pode facilitar a tarefa aos consumidores, sendo um meio rápido, sem restrições espaço-temporais. Se for possível alugar/comprar vídeos através da Internet, o problema de falta de *stock* ou cópias não mais pertencerá ao vocabulário desta actividade (Dimitrova, Koenen et al. 1999). Este panorama levanta, naturalmente, outras questões, como a protecção das cópias digitais, que tem de ser devidamente considerada (Dimitrova, Koenen et al. 1999).

As vantagens constantes do exemplo agora apresentado colocam em evidência um outro problema: a forma de pesquisa, a segunda dimensão a considerar. Enquanto que, para a informação textual, existem ferramentas que, com maior ou menor eficácia, conseguem dar resposta aos objectivos do utilizador, o caso do vídeo (e áudio) apresenta contornos mais complexos. Para (Gordon, Kedar et al. 1996), o sonho das Auto-estradas da Informação está a ser perseguido pelo pesadelo do acesso à informação. De acordo com (Moving Picture Experts Group?), «*Accessing audio and video used to be a simple matter - simple because of the simplicity of the access mechanisms and because of the poverty of the sources. An incommensurable amount of audiovisual information is becoming available in digital form, in digital archives, on the World Wide Web, in broadcast data streams and in personal and professional databases, and this amount is only growing. The value of information often depends on how easy it can be found, retrieved, accessed, filtered and managed.*» (Manske 1998) refere alguns exemplos, como o caso de agências noticiosas, que recebem até 100 horas de novo material não editado por dia de correspondentes e parceiros, que podem querer disponibilizar aos seus clientes via Intranet ou Internet. Outro negócio mencionado pelo autor é o de VoD (*video online business*), que irá depender do número de vídeos disponíveis e da possibilidade de visualizar resumos (*overviews*) dos vídeos na *Web* (Manske 1998). Finalmente, (Manske 1998)

afirma que é esperado que o vídeo digital se venha a banalizar no mercado doméstico (ex. vídeos de família) e empresarial (ex. reuniões gravadas), agravando o problema de “como encontrar de novo aquele ficheiro” no PC e em servidores da Intranet. Por outro lado - acrescenta o autor-, o vídeo é um média contínuo e a forma normal de o passar em revista é ainda através da visualização contínua (provavelmente no modo *fastforward*), que é, por natureza, morosa e cansativa. (Boreczky, Girgensohn et al. 2000) vão mais longe, afirmando que o vídeo é, cada vez mais, o método de gravação oficial de reuniões, teleconferências e outros eventos, reiterando a importância da capacidade de localização e da criação de sumários visuais.

Antes de prosseguir, será oportuno encontrar uma definição para o conceito de *video abstract*. (vídeo-sumário). Segundo (Lienhart, Pfeiffer et al. 1997), *video abstract* é uma sequência de Imagens em Movimento mais curta que o vídeo original e que preserva a mensagem essencial. (Lienhart, Pfeiffer et al. 1997) comparam-no ao *abstract* de um artigo: da mesma forma que este é um pequeno sumário, geralmente utilizado pelo leitor para pré-seleccionar o material relevante a ler, seria também desejável, na era do multimédia, empregar *video abstracts* -uma sucessão de pequenos *clips* que contêm a essência de um vídeo maior sem quebras no meio de apresentação. (Lienhart, Pfeiffer et al. 1997) alertam para a necessidade de não se confundir o *video abstract* com a apresentação (*trailer*) de um filme: enquanto que o primeiro deve transmitir uma visão abrangente e segura de todo o vídeo, o segundo deve ser lúdico ao mesmo tempo que não revela o fim da história.

Definido o conceito de *video abstract*, (Gordon, Kedar et al. 1996) afirmam que o esforço de acesso a grandes fontes de informação centra-se em meta-estruturas como *Multiscale viewing* -a visualização de informação em diversas escalas. A escala pode variar por distorção (ex. *fisheye*), *zooming* (ex. *multitrees*) ou animação 3D (ex. *Butterfly*). No entanto, a grande maioria centra-se em texto ou hipertexto em detrimento de imagens, para além de explorar a forma dos dados e não o seu conteúdo. (Ma, Lu et al. 2002) aprofundam esta temática, asseverando que um *video abstract* conciso e informativo permite ao utilizador rapidamente perceber o seu conteúdo e concluir se vale a pena visualizar o vídeo por inteiro.

Segundo os autores, para gerar um sumário perfeito de um dado vídeo é necessário um profundo conhecimento do conteúdo semântico. No entanto, a compreensão automática deste conteúdo está longe da “inteligência” permitida pela computação actual, apesar dos avanços sentidos nas áreas de visão por computador, processamento de imagem, reconhecimento de padrões e algoritmos de inteligência artificial (Ma, Lu et al. 2002).

O vídeo-sumário oferece a representação concisa do vídeo original exibindo a sinopse mais representativa de uma sequência vídeo (Ma, Lu et al. 2002). Para os autores, existem duas formas de resumir o vídeo: *video abstract* estático (*static video abstract*) e *video skimming* dinâmico (*dynamic video skimming*). O primeiro, também conhecido como *storyboard* estático (*static storyboard*), é uma colecção de imagens salientes e *keyframes* extraídas do vídeo original. Apesar de ser uma ferramenta funcional, não consegue preservar a dinâmica temporal evolutiva do vídeo. Outro problema associado é a perda da pista áudio. O *video skimming* dinâmico consiste na colecção de *sub-clips* de áudio e vídeo seleccionados a partir do original, mas com uma duração muito inferior (Ma, Lu et al. 2002). Em revisão, (Ma, Lu et al. 2002) afirmam que uma das técnicas mais comuns para a extracção de *keyframes* é baseada em alterações do conteúdo das *frames* definidas por diversos factores, como histogramas de cor e movimento. Os autores afirmam que, recentemente, têm surgido soluções não baseadas em variações de plano, como a proposta por Girgensohn assente num esquema temporal. Outros métodos mais avançados passam por estratégias que incluem a integração de movimento e actividade espacial com tecnologia de detecção facial (Ma, Lu et al. 2002), transcrições de sinais de áudio através de técnicas de processamento de diálogo, relevância de palavras (Lyu, Yau et al. 2002), alteração de cenas, reconhecimento de objectos, detecção de texto, detecção de níveis de áudio (Lyu, Yau et al. 2002), entre outras.

Na fase de exibição dos resultados da pesquisa -de importância nem sempre reconhecida- há diversas estratégias, como o trabalho desenvolvido por (Boreczky, Girgensohn et al. 2000), em que as *keyframes* são exibidas em diferentes tamanhos, consoante a sua importância, distribuídas num desenho compacto e visualmente apelativo, lembrando banda desenhada ou Manga Japonesa (Cf. figura 115) (Boreczky, Girgensohn et al. 2000); por seu turno, o trabalho de (Manske 1998), que desenvolveu uma nova abordagem de *browsing*²⁰ de vídeo hierárquico e tridimensional baseado em ordenação automática e esquemas de avaliação de cor, tentando reduzir o tempo de *browsing*, transmitindo o máximo possível de conteúdo «*at-a-glance*» (Cf. figura 116) (Manske 1998).

²⁰ O conceito de *browsing* será definido na secção seguinte.



figura 115. «Uma apresentação interactiva em forma de banda desenhada para a exploração de vídeo» (retirada de (Boreczky, Girgensohn et al. 2000))

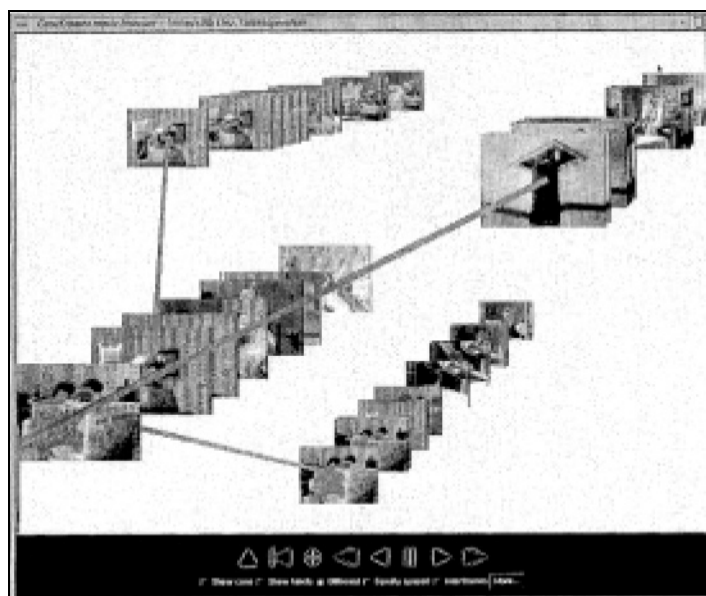


figura 116. «Uma nova abordagem de visualização para o browsing tridimensional hierárquico de vídeo» (retirada de (Manske 1998))

Porém, e apesar de todos os esforços no sentido da criação de vídeo-sumários, os resultados são ainda pouco satisfatórios (Ma, Lu et al. 2002). Na realidade, se mesmo para um humano esta tarefa pode revelar-se complexa, a sua implementação computacional de forma autónoma é, sem dúvida, tarefa árdua. Para (Manske 1998), estruturas de meta-dados para pesquisas textuais e visuais continuam escassas e inexactas. A indexação automática ainda está na sua infância e não será de esperar que a extracção seja tão eficiente como em pesquisas em textos completos que, na opinião do autor, são pouco satisfatórias. Apesar de todos os avanços no campo da compressão vídeo, este continuará a ser o recurso mais exigente a nível

computacional (Manske 1998). (Ma, Lu et al. 2002) completam a ideia, afirmando que os algoritmos que envolvem um largo número de regras de sumário ou computação intensiva são geralmente impraticáveis em aplicações reais.

No contexto da *Web*, e munidos de outro optimismo, (Dimitrova, Koenen et al. 1999) acreditam que a e-distribuição de vídeo será o negócio do século XXI. Os autores afirmam que os portais vídeo serão os portões de acesso personalizados para o mundo da informação vídeo da mesma forma que os portais *Web* o são para a *World Wide Web*. Os autores acreditam ainda que os portais vídeo irão beneficiar de descrições normalizadas de conteúdos multimédia, contempladas, por exemplo, na norma MPEG-7 (Moving Picture Experts Group?).

Para finalizar a presente secção, são passadas rapidamente em revista as funcionalidades permitidas por dois dos mais conhecidos motores de busca. Enquanto que o Google (Google?) permite a pesquisa de imagens, exibindo-as numa tabela (Cf. figura 117), o Altavista permite, para além desta funcionalidade, a pesquisa de vídeos, exibindo o nome do ficheiro vídeo, uma *frame* do mesmo e respectiva duração e dimensão em pixels (Cf. figura 118 e figura 119).

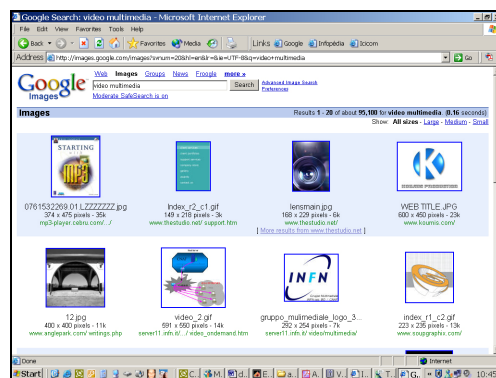


figura 117. Pesquisa de imagens do motor de busca Google (retirada de (Google?))



figura 118. Pesquisa de vídeos do motor de busca Altavista (retirada de (Altavista 2003))

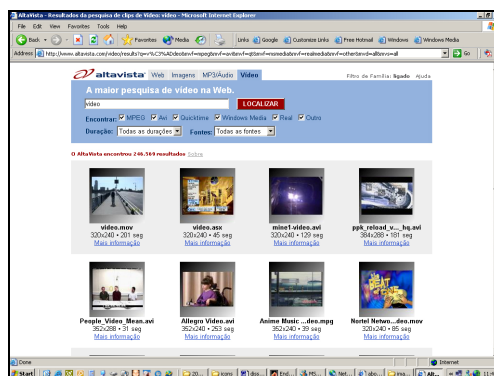


figura 119. Resultado da pesquisa da palavra chave "vídeo" na Pesquisa de Vídeos do motor de busca Altavista (retirada de (Altavista 2003))

5.1.6. Visualização

Se, até aqui, não existia grande controlo por parte do utilizador, nesta fase é-lhe concedido um papel mais activo, na medida em que pode manipular a visualização do vídeo consoante a sua vontade (dentro dos parâmetros definidos pelos criadores do *player*). Esta actividade é geralmente conhecida como *skimming* ou *browsing* de vídeo que, em certos pontos, se funde com a secção anterior – a "Distribuição". Para (Li, Gupta et al. 2000), o vídeo em formato digital reproduzido em dispositivos programáveis apresenta funções que permitem melhorar a experiência de visualização, tais como a compressão temporal e remoção de pausas (podendo diminuir o tempo de visualização de um vídeo), indicadores visuais e textuais (que possibilitem a navegação personalizada através do conteúdo) e arquivo digital de acesso aleatório (permitindo a pesquisa instantânea do conteúdo). Esta capacidade pode revelar-se muito conveniente, pois abala alguns dos paradigmas associados à continuidade do vídeo. Os autores, em extensa revisão bibliográfica, concluem que a investigação científica na área de *browsing* de média digital tem-se debruçado, frequentemente, sobre áudio ou vídeo de forma independente. (Li, Gupta et al. 2000) descrevem diversas aplicações relativas a esta área: o SpeechSkimmer, que permite seleccionar a opção de áudio com compressão temporal e remoção de pausas, bem como saltar entre segmentos predefinidos da gravação; o Hierarchical Video Magnifier, que exhibe *frames* próximo da posição corrente do vídeo para estabelecer contexto; o Projecto Classroom 2000, que investiga vídeos indexados de aulas, incluindo indexação baseada em actividade no quadro; o sistema CueVideo, que explora técnicas de encurtamento do tempo de visualização baseadas na análise do vídeo ou do áudio, condensando o conteúdo no sumário vídeo destinado à visualização na sua totalidade, retirando o controlo ao utilizador; finalmente, o Projecto Informedia, que levou a efeito uma profunda investigação em indexação e pesquisa de vídeo no contexto de *information retrieval* e

sistemas de bibliotecas digitais (Li, Gupta et al. 2000). No seguimento desta linha de acção, (Li, Gupta et al. 2000) afirmam que a indústria rapidamente abraçou a Internet como a plataforma para o vídeo digital. No entanto, o grande alvo de interesse tem sido a criação e distribuição de conteúdo, deixando para segundo plano a visualização ou *browsing*.

Para melhor compreender o comportamento dos utilizadores na presença destas funcionalidades, (Li, Gupta et al. 2000) desenvolveram um *software* que combinava algumas destas características (Cf. figura 120).

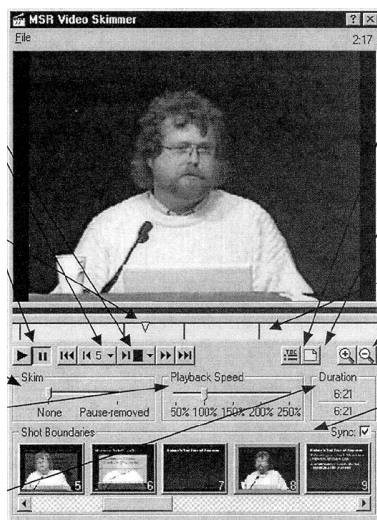


figura 120. Aplicação de *browsing* de vídeo (retirada de (Li, Gupta et al. 2000))

Os resultados obtidos mostraram que a maioria das funcionalidades utilizadas foram a compressão temporal, a remoção de pausas e a navegação através dos limites dos planos (Li, Gupta et al. 2000).

Os utilizadores consideraram a aplicação de grande utilidade por duas razões: a possibilidade de poupar tempo e a sensação de controlo sobre o conteúdo visualizado (Li, Gupta et al. 2000). Os participantes mostraram também diferenças significativas na forma de visualização quando utilizavam as características avançadas. Os tradicionais *seek* e *fast-forward* foram raramente utilizados (Li, Gupta et al. 2000). Em programas de desporto e noticiosos, os participantes concordaram entusiasticamente que a possibilidade de utilizar ferramentas de *browsing* iria afectar a forma como vêem televisão (Li, Gupta et al. 2000).

Baseados nos padrões de utilização, os autores elaboraram uma classificação informal do conteúdo dos vídeos utilizados nas sessões: "*informational audio-centric*", "*informational video-centric*" e "*narrative entertainment*". A primeira categoria ("*informational audio-centric*") engloba vídeos como aulas e comunicações em conferências, que contêm a maioria da informação no canal áudio sem grande actividade visual. Deste modo, funções de *browsing* baseadas em

pistas visuais, como a navegação através dos limites dos planos, transmitiam poucas “pistas”. No caso da categoria “*informational video-centric*”, onde se encaixam vídeos de viagens e desporto, o conteúdo rico em imagem fazia da navegação com base nos limites dos planos um ferramenta prática (Li, Gupta et al. 2000).

5.2. Paradigmas da Utilização de Vídeo Bidireccional

As vantagens e desvantagens do vídeo, assim como os paradigmas de utilização, têm sido abordados ao longo da presente dissertação. Todavia, será importante compilar estas questões e, ao mesmo tempo, aprofundar pormenores que não foram, por diversas razões, analisados com a profundidade necessária.

Desde Edward Muybridge, o fotógrafo que em 1870 registou o galope do cavalo, que «inquestionavelmente colocou-se a base fundamental do uso do filme na pesquisa científica» (Reyna 2001). Citando um exemplo, o geólogo Robert Flaherty filmou, em 1922, o dia-a-dia do esquimó Nanook (Cf. figura 121), que se converteu na mais famosa crónica sobre formas de vida primitiva (Reyna 2001). Segundo (Reyna 2001), «O filme e o vídeo são meios operacionais que nos introduzem em novos domínios do estudo antropológico» que, na opinião de (Piault 1994), citado em (Reyna 2001), «são tanto instrumentos de observação, transcrição e interpretação de realidades sociais diferentes quanto instrumentos para ilustração e difusão das pesquisas».



figura 121. Esquimó Nanook

A análise baseada nas Imagens em Movimento não é feita exclusivamente através do exame da metragem “normal” do filme, mas também a partir de imagens (*frames*) individuais (Reyna 2001), ou através da alteração da velocidade, como a diminuição do ritmo para dissecar movimento ou, pelo contrário, a aceleração para observar eventos que ocorrem a um ritmo lento, como o florir de uma flor. Mas a aplicação das Imagens em Movimento não se circunscreveu ao espaço da ciência. O poder da imagem era demasiado forte para ser

confinada a um espaço tão limitado. (Thornhill, Asensio et al. 2002), em revisão, declaram que as imagens são uma fonte de conhecimento, persuasão e prazer. Afirmam igualmente que mesmo as imagens estáticas, quando em complemento de informação textual, atraem atenção, ajudam à retenção e lembrança e permitem atingir domínios para os quais a forma verbal é insuficiente. Diversos investigadores estabeleceram a ligação entre pistas visuais, o processo da memória e lembrança de conhecimento novo e concluíram que exercem um impacto positivo sobre qualquer forma de educação (Thornhill, Asensio et al. 2002). (Collins e Peters 1999) defendem que a possibilidade de utilizar segmentos de sequências de vídeo com alguma flexibilidade, como é o caso do hipermédia ou vídeo interactivo, já há muito provou trazer benefícios ao nível da educação.

(Mackay 1991) reitera que o vídeo é um média muito poderoso, capaz de “marcar uma posição” ou convencer as pessoas de um modo que nenhum outro consegue. Para este autor, o vídeo captura aspectos do comportamento humano, como a direcção do olhar e a linguagem corporal e, paralelamente, consegue parecer “real”. Para (Verleur e Verhagen 2001), a filmagem de situações reais ou a dramatização destes acontecimentos possibilita aos espectadores identificarem-se com os sujeitos do ecrã e envolverem-se emocionalmente em situações com que estes se deparam. Esta ideia é partilhada por (Moran 1995), quando afirma que o vídeo «parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. (...) O vídeo explora também e, basicamente, o ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais (próximo-distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio)». As Imagens em Movimento permitem a compressão ou dilatação do tempo, a manipulação do ponto de vista e da escala do universo, a transmissão em directo de e para qualquer parte do mundo. Constituem, ainda, uma valiosa fonte de informação para responder a questões sobre determinadas comunidades que tenham sido filmadas (Penafria 1999).

Por outro lado, (Mackay 1995) alerta para um potencial perigo das Imagens em Movimento, afirmando que o vídeo poderá ser, em algumas situações, demasiado poderoso. Para este efeito, alerta que se declarações retiradas do contexto podem ter efeitos negativos, o mesmo poderá acontecer com o vídeo, conduzindo à construção errónea de eventos ou à violação da privacidade dos sujeitos envolvidos. (Penafria 1999) alude o exemplo do citado esquimó Nanook, onde, e apesar de frequentemente se assumir que o filme recriava o dia-a-dia desta comunidade, as imagens captadas exibiam cenas de um quotidiano já passado, presente apenas na memória dos mais velhos, que foi recriado para o filme. O povo já não caçava com

arpões, não se deslocava nos barcos exibidos nem construía *igloos* (Penafria 1999). Então, a visualização deste filme pode conduzir a ilações falsas sobre a forma de vida daquele povo no período em que foi registado em película.

5.2.1. Aplicações

As aplicações do vídeo são múltiplas, com tendência para aumentar. No capítulo do bidireccional, os relatórios elaborados por (ViDe?) e (UKERNA?) enumeram, de forma genérica, encontros, ensino, entrevistas, gestão e colaboração. Em registo mais específico, (ViDe?) enuncia a telemedicina, teletrabalho, tele-educação, aplicações judiciais, laboratórios remotos, vigilância, segurança e emergência.

Exemplos concretos encontram-se no País de Gales, onde sistemas de videoconferência são utilizados para fins judiciais. Profissionais do sector –como advogados e juizes– encontram-se remotamente para debater alguns casos (Price e Spence 2002). Também para fins judiciais, e em Portugal, a videoconferência é aplicada para evitar deslocações e para reduzir o poder de intimidação induzido pela presença física.

Num artigo do New York Times de 1985, citado por (Egido 1988), encontram-se muitos exemplos de aplicações bem sucedidas. Empresas como a Wang, Digital Equipment Corporation e Kodak fizeram uso intensivo das suas instalações de videoconferência para formar os seus técnicos de vendas e serviços distribuídos pelo país. (Egido 1988) esclarece que, curiosamente, a Wang estava ligada à Ford para formar o seu pessoal a utilizar equipamento Wang. O mesmo artigo faz referência à vantagem competitiva que é a velocidade com que este método de formação atinge um elevado número de pessoal. Para tal, cita o exemplo do momento em que a IBM anunciou o encerramento do suporte para um *software* proprietário, levando a Wang a executar uma conferência em 13 pontos distintos com pessoal comercial para disseminar informação de como atrair os clientes da IBM. Outro exemplo é o da Boeing, onde, em 1980, sobre a pressão do *deadline* para a construção do avião comercial 757, montou um sistema de videoconferência para ligar o campo de aviação, engenheiros e estaleiros localizados num raio de 50 quilómetros (Egido 1988).

Os Estados Unidos da América têm aproximadamente 475 mil soldados distribuídos pelo território nacional, Europa, Ásia, Américas do Sul e Central. Qualquer que seja a sua localização, os soldados necessitam de formação contínua técnica e profissional, sendo esta uma das actividades primárias em tempo de paz. Neste caso, a videoconferência pode revelar grande utilidade (Smith, Ruocco et al. 1999).

No plano hipotético, (Han e Smith 1997) conjecturam a aplicação do seu *media space*, - o CU-SeMee VR, sistema que coloca o vídeo dos participantes num espaço virtual- a museus virtuais, onde os visitantes podem observar as peças e conversar com outros visitantes da galeria; centros comerciais, nos quais seria possível navegar através do espaço, procurando objectos de interesse e atendidos por “lojistas” também ligados ao sistema; e diversas arquitecturas de entretenimento, como o cruzamento de MUDs²¹ com videoconferência.

No capítulo do vídeo unidireccional, (Adobe Dynamic Media Group 2001) aponta o exemplo de cadeias televisivas, rádios, estúdios de filmes, organizações noticiosas, editoras de música, músicos, corporações (Intranet e Extranet), *e-tailers*, educadores, formadores, empresas de segurança e vigilância, arquitectos, engenheiros, gestores de obra e, por último, o mercado doméstico.

Endereçando somente o panorama português, dados do relatório produzido pela Unidade de Missão Inovação e Conhecimento relativos ao ano de 2003 (UMIC 2003) revelam que 39% dos portugueses acedem à Internet, 77% dos quais são utilizadores frequentes e 6% servem-se de aplicações de telefonia e videoconferência.

5.2.2. Suporte à Educação

O suporte à actividade educativa é um dos paradigmas mais implantados da utilização de vídeo e, como consequência, um dos mais citados. Neste sentido, (Moran 1995) esboça uma série de propostas de utilização de vídeo unidireccional na sala de aula, começando por apontar utilizações inadequadas para o mesmo. São estas:

- **Vídeo “Tapa-buracos”**. Exibição de um vídeo quando há um problema inesperado, como a ausência do professor. Esta situação poderá ser útil, mas não pode ser utilizada com frequência, pois desvaloriza o seu uso que passa a ser associado à não-aula;
- **Vídeo “Enrolação”**. Exibição de um vídeo sem grande conexão com a matéria. O aluno acaba por perceber que o vídeo é uma forma de camuflar a falta de preparação da aula;
- **Vídeo Deslumbramento**. O efeito de novidade da utilização do vídeo despoleta, por vezes, um fenómeno de deslumbramento no professor, levando-o a exibir vídeos em todas as aulas, deixando de lado outras dinâmicas mais pertinentes;

²¹ *Multi-User Domain*, originalmente *Multi-User Dungeon*, é uma classe de jogo interactivo para multijogadores acessível via rede.

- **Vídeo Perfeição.** Alguns professores questionam todos os aspectos dos vídeos sem a colaboração dos alunos, desde o conteúdo à estética. É conveniente que este exercício seja feito em parceria com os discentes;

- **Só Vídeo.** Não é pedagogicamente razoável exibir vídeos sem os discutir, sem os integrar com as temáticas da aula, sem repetir a exibição de alguns dos momentos mais marcantes (Moran 1995).

Surgem, então, as propostas de boa utilização de vídeo na sala de aula:

- **Vídeo como Sensibilização.** Na opinião do autor, a mais importante utilização na escola. Tem como finalidade introduzir um novo assunto, despertar a curiosidade, motivar para novos temas, facilitar o desejo de pesquisa para aprofundar o assunto do vídeo e da matéria;

- **Vídeo como Ilustração.** O objectivo é ilustrar a matéria tratada na sala de aula, compor cenários desconhecidos pelos alunos, como os romanos na sua época. Ainda que o material possa não ser totalmente fiel, ajuda a construir um tempo histórico. A exibição de espaços físicos distantes pode ser também de grande utilidade;

- **Vídeo como Simulação.** É uma forma de ilustração, mas mais sofisticada. Pode exibir experiências de química que seriam perigosas em laboratório, simular virtualmente determinados acontecimentos impossíveis de concretizar na realidade ou mostrar o crescimento acelerado de uma planta;

- **Vídeo como Conteúdo de Ensino.** Vídeo que exhibe determinado assunto, de forma directa ou indirecta: no primeiro caso, aponta um tema; no segundo, permite abordagens múltiplas e interdisciplinares;

- **Vídeo como Produção.** Esta proposta ramifica-se em três: vídeo como documentação, em que são registados (documentados) eventos, aulas, experiências, entrevistas, de forma a facilitar o trabalho dos alunos, presentes e futuros, e do professor; vídeo como intervenção, no qual se interfere, modifica um determinado programa ou material audiovisual de forma a maximizar a sua eficiência comunicativa; e vídeo como expressão, como nova forma de comunicação, adaptada à sensibilidade das crianças e jovens, uma vez que estes adoram produzir vídeo, pela sua dimensões de modernidade e ludicidade.

- **Vídeo como Avaliação.** «Dos alunos, do professor, do processo» (Moran 1995);

- **Vídeo Espelho.** Pretende levar professores e alunos a conhecerem-se a si mesmos: a descoberta do corpo, dos gestos, dos trejeitos, das virtudes e defeitos. Pretende, também, analisar o grupo e os papéis de cada um, bem como incentivar os mais retraídos;
- **Vídeo como Integração/Suporte.** «Vídeo como suporte da televisão e do cinema.» (Moran 1995). Integração com outros média, como o computador, o videofone, de forma a abrir as salas de aula a novos intercâmbios pedagógicos e comunicacionais (Moran 1995).

A origem da aplicação de vídeo a contextos educativos não é muito exacta. Genericamente, muitos produtos audiovisuais disseminam, em maior ou menor escala, o saber, como são o exemplo de reportagens ou documentários de divulgação científica (definidos por (Faceira 2001) como «documentários que visam a divulgação de saberes e de processos que pertenciam ao domínio científico e que se tornam acessíveis ao grande público (...) de uma forma agradável, acessível e motivadora para prender audiências»). A optar por um evento que marque em absoluto a origem da aplicação de vídeo em contextos educativos, a escolha mais consensual recai sobre o aparecimento da telescola, ou, mais concretamente, e no caso português, Ensino Básico Mediatizado (EBM) (Godinho 2003). Esta forma de ensino iniciou a sua actividade no ano de 1964, em canal aberto na televisão pública, levando não só crianças e jovens, mas também adultos, a seguir as emissões para, posteriormente, se candidatarem a exames nacionais. A telescola foi uma solução para combater três problemas distintos: falta de motivação escolar, assimetrias sociais e custo do ensino (Godinho 2003). A telescola gozou de bastante sucesso, potenciado pela configuração geográfica e social do país. No entanto, na década de 80, e como consequência do défice de interesse, encerraram as emissões em canal aberto. Estas foram substituídas por cassetes de vídeo distribuídas pelas escolas, diminuindo a abrangência do público alvo e, também, a actualização de conteúdos.

Apesar da morte anunciada da telescola, que, na opinião de alguns professores, «vai fazer com que muitos miúdos abandonem a escola» (Godinho 2003), a integração de vídeo em cenários de educação pode assumir muitas outras formas. É certo que a duplicação e distribuição de produtos via cassette de vídeo é relativamente lenta e dispendiosa, especialmente quando o número de alunos e a respectiva distância física aumentam (Collins e Peters 1999). Mas, segundo (De Lancie 2002), e não querendo descurar a importância do VHS, uma série de formatos de média podem ser introduzidos. No caso do autor, no *Center for Distance Learning at the Georgia Institute of Technology* (Atlanta), os conteúdos são distribuídos via VHS, CD-ROM, satélite e *streaming* de áudio e vídeo.

(Collins e Peters 1999) concluem que sistemas de ensino baseados na *Web* permitem a integração de sistemas de informação hiperligados, bases de dados, recursos de ensino interactivos, ferramentas de comunicação, ferramentas de publicação e ferramentas de suporte ao ensino individualizado e colaborativo. (Stenzler e Eckert 1996) atestam que estes dispositivos de comunicação possibilitam a criação de melhores ferramentas de ensino. Para tal, baseiam-se em diversos estudos que comprovam a maior efectividade destes sistemas quando comparados com métodos de ensino tradicionais.

Ainda versando sobre a mesma temática, (Sigle 2001) afirma que a utilização de sistemas como o Blackboard ou o WebCT como forma de incrementar a comunicação normal de sala de aula e, também, oferecer cursos exclusivamente *online* é, nos dias de hoje, bastante popular. Estas abordagens assíncronas conferem benefícios significativos e têm um grande potencial na melhoria da oferta de serviços. Ainda assim, (Sigle 2001) acredita que é na combinação entre métodos síncronos e assíncronos que se encontram as maiores vantagens. A este respeito, (Carswell 1998) conclui que, comparando o modelo síncrono e assíncrono para a formação via Internet, o segundo provou ser o mais bem sucedido.

(Thornhill, Asensio et al. 2002) apresentam, de forma esquematizada, uma estrutura a que chamaram de *"The Three I's Framework"*. Nela, cruzam a tecnologia com a perspectiva pedagógica. Através da sua visualização, compreende-se que o modelo composto por "imagem + interactividade + integração" é aquele que, teoricamente, conduz a benefícios pedagógicos superiores.

Value	Technology	Locus of control	Pedagogic perspective
Image	Film, television, videotapes	Teacher	Transmission model
Image + interactivity	Videodisks, digital desktop video, multimedia, CD-ROM	Student	Constructivism model
Image + interactivity + integration	Web and streaming media	Distributed	Collaboration, contextualisation, community

tabela 26. *"The Three I's Framework"* e respectivas perspectivas pedagógicas (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

(Flower 2001), em referência ao papel da Internet e do vídeo, cita nomes sonantes do panorama digital, como John Chambers, presidente da Cisco Systems e Ted Hanss, Director do Desenvolvimento de Aplicações para a Internet2, que postulam, respectivamente, «*The next big*

killer application for the Internet is going to be education. Education over the Internet is going to be so big it is going to make e-mail usage look like a "rounding error" in terms of the Internet capacity it will consume» e «To me, video is the killer app for the future of the Internet, but first we have to make video as easy to use as word processing is today».

No entanto, (Thornhill, Asensio et al. 2002) advertem que esta não é a primeira vez que relatos entusiásticos, geralmente movidos pela emergência de uma tecnologia, apregoaram os potenciais das Imagens em Movimento. De facto, surgiram picos de paixão nas décadas de 50 (filme (película) educacional), 60 (televisão educacional), 70 (cassetes vídeo), 80 (mídia interactivos), 90 (mídia baseado na *Web*) e hoje (*streaming* de mídia). Não se pode esperar que uma tecnologia *per se* venha alterar processos de forma radical, é necessário ter em atenção o factor humano. Segundo (Thornhill, Asensio et al. 2002), uma das barreiras à utilização de vídeo para fins educativos encontra-se na resistência dos professores à mudança. No entanto, (Sigle 2001) considera que não é razoável esperar que um professor não habituado à utilização da tecnologia entre numa sala de aula virtual inteligente e parta para a utilização efectiva da tecnologia.

(Carswell 1998) alerta para o problema da falta de cultura para a *Web* («*web culture*»), em que muitos assumem que a conversão de material para este meio é directa. Para o autor, esta cultura não se coaduna com longos documentos de texto mas sim com documentos coloridos e de grande impacto que exibam a informação de uma forma rápida e fácil (Carswell 1998). O autor complementa, afirmando que a *Web* não é "compatível" com a impressão, em aspectos como: paginação, onde não há o conceito de volume; leitura do ecrã, em que os utilizadores ainda estão insatisfeitos com a leitura de largos blocos de texto no ecrã; e portabilidade, em que os estudantes não podem ler sem o computador.

Mas, neste contexto, quais as razões que levam ao desenvolvimento de uma Universidade Virtual? (Carswell 1998) enuncia a euforia associada a novas ideias e tecnologia, da qual as universidades não querem ficar fora. Outra razão enunciada pelo autor é a pressão crescente no sentido destas instituições fornecerem educação à distância. Neste sentido, (Rui, Gupta et al. 2003) citam o exemplo da iniciativa *OpenCourseWare* (OCW) promovida pelo MIT, que pretende disponibilizar todos os cursos existentes nesta instituição via Internet.

Na actualidade, os desafios enfrentados em cenários educativos estão frequentemente relacionados com mudanças na forma como a experiência educativa é conduzida, mudanças na pessoa que conduz a experiência e no papel do aluno como membro de uma população mais extensa (Guimarães, Chambel et al. 2000). Empregando um exemplo citado por (Flower

2001), enquanto que os estudantes preferem assistir a aulas e interagir em contexto presencial sempre que podem, também gostam de visualizar arquivos de vídeo ao seu ritmo.

Da mesma forma que (Moran 1995) listou diversas propostas de utilização de vídeo, (Flower 2001), num âmbito mais limitado, enuncia algumas das razões da utilização de *streaming* de vídeo na educação:

- **Melhorar o Acesso.** É possível distribuir aulas ao vivo ou em arquivo para qualquer computador ligado à Internet;
- **Métodos de Ensino.** Os métodos de ensino na sala de aula podem necessitar somente da utilização de *streaming* de vídeo de forma marginal, como uma câmara instalada num canto para capturar conteúdos a distribuir pelos espectadores;
- **Revisão de ficheiros.** As gravações das aulas podem ser arquivadas para visualização posterior. Esta solução pode ser aplicada para revisão de matéria e compensação de aulas presenciais a que os alunos tenham faltado. Este sistema é particularmente útil para estudantes que não queiram/não possam falar em público;
- **Melhoria do Ensino.** Os professores podem rever as aulas de forma a corrigir os erros ou a adicionar material suplementar a uma errata da aula baseada na *Web*. A revisão pode também ser utilizada para a revisão e melhoria dos métodos de ensino;
- **Melhoria da Gestão.** Os gestores/administradores podem visualizar as aulas para tomarem decisões mais fundamentadas relativas a renovação de contratos e/ou desenvolvimento profissional (Flower 2001).

Ainda na utilização de *streaming* de vídeo na educação, mas com o foco direccionado para considerações mais formais, (Thornhill, Asensio et al. 2002) propõem uma tabela (Cf. tabela 27) com sete aplicações possíveis: *talking head*, eventos, instrução, simulação, *think aloud*, *fly on the wall* e vida real e, complementarmente, apresentam a sua descrição e respectivos benefícios educativos:

	Descrição	Benefícios educativos
Talking head	O indivíduo fala para o público na câmara. É utilizado genericamente para aulas ou para apresentações. O vídeo pode facilitar acesso a conhecimento avançado, trazendo, por exemplo, um convidado virtual para a sala de aula.	Os estudantes podem visualizar as apresentações diversas vezes e utilizá-las para revisão. Podem também ter acesso a conhecimento e pontos de vista transmitidos por oradores externos.
Eventos	Neste caso, a intenção é a de capturar em vídeo eventos educativos como seminários, <i>workshops</i> , ou conferências para, por exemplo, serem arquivadas como recursos de educação e informação.	Estes eventos, geralmente de acesso restrito, podem ser disseminados para a comunidade de docentes, técnicos, estudantes, investigadores e público não académico. Esta disseminação e partilha poderia representar um passo em frente no modelo de uma educação para todos.
Instrução	Esta técnica é utilizada para exibir o processo de realizar algo concreto, os procedimentos, as diferentes fases. É também utilizado como forma de mostrar peritos e aprendizes em acção.	Os estudantes podem visualizar peritos em acção a desempenhar tarefas difíceis de descrever ou de difícil acesso.
Simulação	Nesta categoria, a intenção é simular um evento, como uma experiência laboratorial, em que a segurança pode estar em risco. Também é possível entrar em jogos onde os alunos assumem outro papel ou comportamento (<i>role playing games</i>).	Os estudantes podem visualizar uma experiência laboratorial para a qual a falta de recursos ou tempo possa ser um entrave. Igualmente, através da observação e análise da simulação de diversos comportamentos, os estudantes podem obter uma melhor compreensão dos assuntos em causa.
Think aloud	No <i>think aloud</i> , o sujeito é filmado enquanto descreve os seus pensamentos durante a acção. O indivíduo pode realizar o seu diário individual ou, também, pode ser interpelado pelo operador de câmara como no caso de uma entrevista.	Esta é uma técnica apropriada para captar as reflexões do indivíduo no desenrolar de uma tarefa e transformar acções implícitas e tácitas em verbalização explícita. Os estudantes podem expressar as suas reacções no vídeo, e trocar impressões da experiência com os observadores.
Fly on the wall	Neste tipo de utilização, a câmara é armada para capturar um acontecimento num local fixo, um evento espontâneo sem guião. Incluem-se nesta categoria grupos de estudantes a trabalhar em conjunto, realizando <i>brainstormings</i> ou em tomadas de decisão.	Esta técnica pode ser útil para observar e analisar um exemplo de um grupo dinâmico em acção. O vídeo pode auxiliar os estudantes a observar e analisar o seu comportamento.
Vida real	O propósito é capturar uma acção que não pode ser fisicamente reproduzida na sala de aula. Este caso aplica-se a situações de exterior, viagens de campo, dança ou amostras linguísticas.	Os eventos reais podem ser observados, interpretados e discutidos. Acesso a conhecimento e experiência externos pode trazer oportunidades para transferência de conhecimento e, por exemplo, aumentar a consciência para diferenças culturais entre comunidades educativas distribuídas.

tabela 27. Utilizações comuns de streaming de vídeo na educação (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

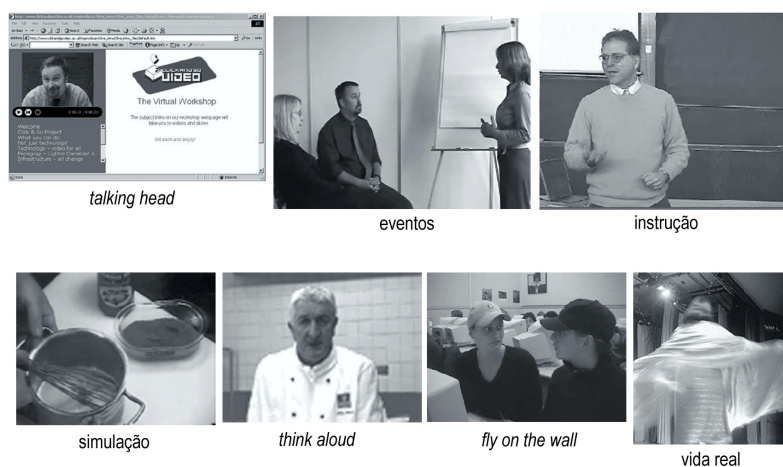


figura 122. Utilizações comuns de streaming de vídeo na educação (retirada de (Thornhill, Asensio et al. 2002))

Sobre os novos modelos de educação e experiência educativa, e ainda na dinâmica de tabela, (Collins e Peters 1999) resumem as actividades educativas que estão a emergir da fusão de vídeo assíncrono com ambientes *Web*:

Actividades de aprendizagem	Considerações vídeo	Considerações Web		
		<i>Suporte à comunicação</i>	<i>Ligação para outra informação</i>	<i>Reutilização noutros contextos</i>
Captação e reutilização de um evento de comunicação (como uma aula ou uma apresentação)	Pode ser captado localmente durante uma apresentação	Adição de formas de envio de questões ao apresentador e de colecção de FAQs (<i>Frequently Asked Questions</i>)	Adição de <i>links</i> para os materiais do curso e para recursos externos (os estudantes /utilizadores também podem adicionar <i>links</i>)	Parcelas do material podem ser utilizadas noutros contextos como ULM (<i>Units of Learning Material</i> - unidades de material de aprendizagem)
Permitir o acesso e transmitir e dar profundidade a eventos reais	Captura especializada de material original	Adição de formas de envio de questões e <i>e-mail</i> a especialistas, participação em grupos de discussão	Adição de <i>links</i> para informação externa actualizada (os estudantes /utilizadores também podem adicionar <i>links</i>)	Reutilização em cursos, desenvolvimento profissional e aprendizagem pessoal
Suporte de um processo de aprendizagem	Pequenas sequências de tutoriais, sequências em forma de documentário, entrevistas com especialistas, entre outros	Adição de formas de contacto com outros indivíduos envolvidos no processo, com especialistas, com recursos; adição de ferramentas de suporte à aprendizagem colaborativa se o processo envolver um grupo	Adição de <i>links</i> para exemplos, materiais de suporte; produtos resultantes do processo podem também ser incluídos como objectos de estudo na base de dados	Reutilização de produtos elaborados previamente como exemplos ou modelos para os indivíduos que estão a iniciar um processo
Desenvolvimento e acesso a uma livreria de casos ou ULMs	Casos ou ULMs que incluam segmentos de vídeo podem ser captados numa grande variedade de formas, como acção com comentários	Adição de formas de contactos via <i>e-mail</i>	Armazenamento numa base de dados; disponibilização de <i>links</i> nos ULMs para o suporte dos materiais e/ou outros itens da base de dados	Reutilização em cursos, para estudo autodidacta, desenvolvimento profissional e aprendizagem pessoal
Construção e partilha dos recursos	A captura e manipulação do vídeo está agora ao alcance de leigos na matéria	Adição de formas de contactos via <i>e-mail</i>	Adição de <i>links</i> dos produtos realizados numa página <i>Web</i> para que se tornem acessíveis e úteis à comunidade	Se adicionado a uma base de dados, reutilização por outros indivíduos

tabela 28. Novos recursos educativos e actividades relacionadas com características vídeo e funcionalidades Web (retirada de [Collins e Peters 1999])

Um sistema que coloca em prática os princípios aqui mencionados (que incide sobre a categoria de "vídeo espelho" proposta por (Moran 1995)), é o desenvolvido por (Cherry, Fournier et al. 2003). Para (Stenzler e Eckert 1996), a descrição da forma correcta de dar uma pancada na bola num jogo de ténis pode ser expressa por palavras ou por fotografias, mas exibir um vídeo que contenha um profissional a fazê-lo será mais eficaz. Segundo os autores, o encorajamento à reflexão é particularmente difícil em disciplinas onde princípio é a aprendizagem pela prática. O sistema Video Traces (Cherry, Fournier et al. 2003) (Cf. figura

123), desenvolvido com o intuito de facilitar a reflexão e avaliação crítica em contextos de dança, permite aos utilizadores capturar vídeo e anotá-lo, através de voz e gestos. O resultado é guardado e pode ser visualizado, partilhado e comentado, não só pelo criador como por outras pessoas, facultando ao instrutor e ao aluno uma forma de ver e reflectir eventos geralmente efémeros (Cherry, Fournier et al. 2003).

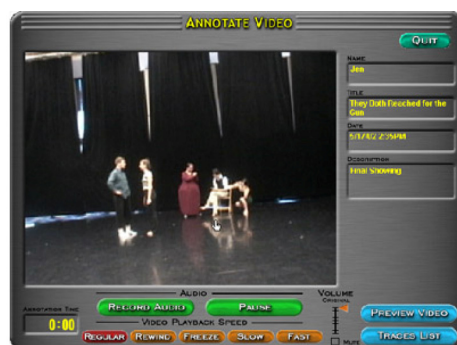


figura 123. Sistema Video Traces (retirada de (Cherry, Fournier et al. 2003))

5.3. Conclusões

Em suma, o processo de produção de vídeo para multimédia reveste-se de inúmeras especificidades que têm de ser tidas em consideração logo na fase de pré-produção. A enumeração de boas práticas apresentada –que estará ainda longe de todos os aspectos a contemplar– confirma que a criação de vídeo para multimédia necessita de um espaço e uma produção próprias, não passando pela compressão de um vídeo concebido para outro suporte. Esta abordagem traduz-se, necessariamente, em necessidade de capital para uma produção integrada de vídeo para multimédia.

É de realçar também a importância que o vídeo assume (e poderá vir a assumir) em diversos contextos, nomeadamente o educativo. Neste domínio, e apesar de todas as formas de tecnologia que possam ser aplicadas, ensinar continua a ser uma arte inexacta (Chen 2001), pelo que a construção de sistemas que suportem ou substituam esta actividade se revestem de uma elevada complexidade. O desafio é grande, uma vez que, até à data, ainda não foi encontrado um substituto para um “bom professor” (Carswell 1998).

6. Conclusões e Perspectivas Futuras

Finalizada que ficou a presente dissertação, algumas conclusões e perspectivas futuras merecem ser delineadas e revisitadas.

As dificuldades de integração de vídeo em multimédia são inegáveis. Como consequência, a utilização deste média tem, efectivamente, sido diminuta, ainda que considerado como um dos pilares fundamentais da matriz do multimédia e, cumulativamente, detentor de um extenso espectro de vantagens. No entanto, a identificação das causas do problema estão, ainda, por descobrir ou confirmar. A este facto não é alheio o elevado número de áreas que, directa ou indirectamente, influenciam a resposta do indivíduo ao vídeo, como é o caso da usabilidade, psicologia, ética e privacidade, entre outras. Será necessário aguardar pela solidificação da tecnologia, nomeadamente em vertentes como a largura de banda e mobilidade, para que a integração do vídeo possa ser facilitada, e, consequentemente, para que a investigação da área possa estreitar o leque de variáveis em análise. A euforia que, ao longo do tempo, marcou este sector (sobretudo na bidireccionalidade) revelou-se maléfica, gerando expectativas demasiado elevadas nos utilizadores, conduzindo à frustração e desinteresse pelo vídeo. Desta situação é exemplo a decepção que foi o videofone (considerado por muitos como o substituto natural do telefone). Estes episódios contribuem para algum descrédito de um média que, teoricamente, poderá revelar-se uma expressiva mais valia em diversos contextos multimédia. No entanto, ainda está por comprovar o benefício que o canal vídeo pode aditar a situações de comunicação interpessoal. A literatura nesta área não é, de forma alguma, condizente.

O questionário elaborado no âmbito da presente dissertação vem confirmar uma tendência em favor do vídeo bidireccional, que, ainda que de forma limitada, procedeu ao levantamento da satisfação de uma sessão de videoconferência em território português. Os resultados foram francamente animadores, com os participantes a manifestarem uma impressão muito positiva sobre a sessão.

No capítulo das boas práticas, as sugestões descritas são, maioritariamente, de ordem muito técnica, indiciando uma lacuna na preocupação com questões de outro teor. No entanto, o seu cumprimento poderá revelar-se uma mais valia na criação de conteúdos vídeo para multimédia.

Como nota final, vale a pena citar a conclusão de três estudos elaborados por (Tang e Isaacs 1993): 1) os utilizadores querem vídeo e 2) a qualidade do áudio é crucial. Todavia, e na óptica de (Smith, Ruocco et al. 1999), é necessário dar resposta a três questões essenciais: quão prático é o vídeo? Quem e como o procura? Qual será a melhor utilização do vídeo? Neste sentido, a integração de vídeo só poderá vingar se for alvo de um trabalho cuidado e não alvo de uma utilização arbitrária e irreflectida, situação que, infelizmente, é demasiadamente comum nos sistemas multimédia actuais.

Relativamente ao estabelecimento de perspectivas de futuro para o vídeo, este não é um exercício fácil uma vez que se trata de um meio que, como foi afirmado, tem conhecido algumas desilusões ao longo do seu percurso. Deste modo, alguma contenção é desejável, pois, pela experiência, nada pode ser garantido *a priori*. Por vezes, o sucesso de um produto ou serviço é alcançado ao acaso, declaração manifesta da imprevisibilidade de algumas variáveis (sobretudo se pertencerem ao domínio humano). Um exemplo evidente desta afirmação - e que, de algum modo, se esboça como um argumento contra a adopção do vídeo - é o caso do serviço SMS (Short Message Service). Apesar de ser suportado por uma tecnologia recente, como o telemóvel, assenta sobre a comunicação escrita, que, numa lógica crescente de aproximação à comunicação presencial, se encontra num patamar inferior à comunicação via áudio. No entanto, foi com surpresa que os operadores das redes móveis constataram o interesse crescente por este serviço. O mesmo acontece com os programas de mensagens instantâneas (*instant messaging*), como o citado Messenger, onde, e apesar da possibilidade de audioconferência e videoconferência, a modalidade de eleição dos utilizadores é a comunicação escrita. Neste sentido, a videoconferência será mais um meio e não o substituto da audioconferência, existindo uma clara adaptação do meio de comunicação ao contexto.

No âmbito do multimédia, o impulso que o computador pessoal poderia ter exercido sobre a proliferação da videoconferência não se revelou profícuo. Todavia, desta situação não se deve concluir que o serviço de videoconferência não é desejado pelos utilizadores. Basta pensar na audioconferência, que também não tem desfrutado de grande sucesso via computador pessoal, gozando, todavia, de sucesso inquestionável sob a forma do telefone e telemóvel.

Com o aparecimento dos serviços associados à recente terceira geração de telemóveis poderá acreditar-se, mais uma vez, que o vídeo bidireccional terá uma nova oportunidade para se afirmar. Surgem, actualmente, campanhas publicitárias no sentido de promover e fomentar este serviço, geralmente associadas a contextos informais (Cf. figura 124), que revelam a crença

dos operadores no seu sucesso. Se vingar, abrir-se-á caminho para o repensar de sistemas como os *media spaces*.



figura 124. Imagem promocional do serviço i9 da operadora TMN (TMN 2004)

Enquanto que a videoconferência frui da vantagem da ausência de custos associados à produção de conteúdos, o mesmo não acontece em situação de vídeo unidireccional. Neste contexto particular, algumas questões se colocam, tais como quem poderá suportar os avolumados custos de produção de conteúdos vídeo? Será o vídeo o média que irá estabelecer a distinção qualitativa entre as páginas *Web*? Tornar-se-ão os utilizadores das Tecnologias da Informação e Comunicação mais aptos a produzir vídeo? (Dimitrova, Koenen et al. 1999) questionam que companhias serão dominantes na distribuição dos futuros conteúdos vídeo e, igualmente, qual será o papel das empresas como a ABC, NBC e CBS.

O aparecimento de estruturas como o Shotlist (MINET?), projecto que alberga um banco de vídeos para instituições de ensino superior partilhados a baixo custo, constitui-se como uma possível solução no futuro. O princípio de distribuição de custos de produção terá, provavelmente, de prevalecer, negando a produção independente e autónoma.

A fusão da televisão e do computador pessoal revela-se, ainda, uma incógnita. A consumir-se, será um processo lento e faseado (contrariando algumas expectativas iniciais), desconhecendo-se, para já, a sua forma final. Em qualquer dos casos, poderá surgir a necessidade de especialização de vídeo para multimédia, que contemplará as especificidades do meio.

No campo das áreas de aplicação, (Junstrand, Lenman et al. 2000) referem diversas tendências que apontam o vídeo como uma parte importante do futuro da comunicação doméstica. A comunicação mediada por vídeo pode suportar e complementar uma série de actividades, como a educação, o apoio a idosos, as actividades profissionais e de lazer. (Lyu, Yau et al. 2002) complementam este inventário, afirmando que os conteúdos vídeo poderão ser melhor explorados na *Web* em documentos históricos, artefactos museológicos, informação turística, filmes científicos e aplicações de realidade virtual. O relatório elaborado por (Adobe

Dynamic Media Group 2001) comprova que a duração das visitas a páginas *Web* que alberguem *streaming* de média pode ser até duas vezes superior à navegação em páginas que não contêm este recurso, indicador do interesse dos utilizadores por esta forma de comunicação. Nesta curta análise constata-se que, actualmente, há mais dúvidas que certezas na direcção que o vídeo irá tomar.

Quanto às perspectivas de trabalho futuro, a presente dissertação permitiu, motivada pela sua abrangência, levantar diversas possibilidades de investigação e estudo em múltiplas áreas do vídeo. Qualquer uma das hipóteses apresentadas de seguida seria, provavelmente, mais relevante para a presente dissertação que o estudo aqui conduzido. No entanto, e como referido em espaço oportuno, este foi fortemente condicionado por diversos factores. Não partindo para uma lista exaustiva de todas as possibilidades apresentam-se, então, alguns exemplos:

- Comparação quantitativa e qualitativa entre o vídeo visualizado na televisão e no computador. Neste último, sujeito a compressão severa, poderiam ser experimentados dois cenários: vídeo em conformidade com as boas práticas apresentadas neste trabalho e, em oposição, vídeo não conforme. Seria importante avaliar grandezas como a compreensão e a satisfação dos utilizadores;
- Estabelecimento de um *ranking* de relevância das diversas variáveis do vídeo (dimensão em pixels; número de imagens por segundo; qualidade da imagem, qualidade do som, arquitectura...) consoante o conteúdo do mesmo. Este exercício seria uma ajuda valiosa no acto de compressão de um vídeo por permitir saber quais as variáveis a privilegiar;
- Comparação entre diversas abordagens de integração de vídeo em multimédia e, nesse sentido, perceber qual/quais são mais apreciadas pelo utilizador. Novamente, seria importante abordar grandezas como a compreensão e satisfação dos utilizadores;
- Elaboração de um estudo actual, com recurso às tecnologias mais recentes, relativo à telepresença. A grande maioria dos estudos nesta área pecam por falta de actualidade e, conforme já exposto, a consolidação da tecnologia é um dos factores chave para a adesão à mesma. Neste sentido, e igualmente no contexto da actualidade, seria de grande relevância a criação de um novo *media space*;

- Comparação entre a eficácia de multimédia com integração de vídeo vs multimédia sem integração de vídeo, particularmente em contexto educativo. Tentar-se-ia compreender em que situação a retenção da informação é superior;

- Levantamento da taxa de sucesso de visualização de vídeo empregando diversas arquitecturas e *codecs*, tanto para *streaming* como para *pseudo streaming*.

Fica, desta forma, concluída a presente dissertação, que, em nosso entender, se revela um contributo para a melhor compreensão da integração de vídeo em multimédia.

7. Bibliografia

- AberdeenGroup (2003). Understanding Digital Media Technologies: A "Streaming Media" Primer. Boston, Massachusetts, AberdeenGroup.
- Abreu, J. e V. Branco (1998). Os rumos e as faces da Televisão Interactiva. http://bocc.ubi.pt/pag/abreu-ferraz-rumos-vaces-TV_1_final-pdf. Consultado em 2004-01-06.
- ACD Systems (2003). ACD VideoMagic.
- Adobe (2002). Adobe Premiere.
- Adobe (2003). Adobe Photoshop CS.
- Adobe Dynamic Media Group (2001). A Streaming Media Primer: 47.
- Adobe Dynamic Media Group (2002). A Digital Video Primer, Adobe: 50.
- Alesso, H. (2000). e-Video: producing Internet video as broadband technologies converge, Addison Wesley.
- Altavista (2003). <http://www.altavista.com>. Consultado em 2003-12-17.
- Alten, S. (2002). Audio in Media. California, Wadsworth.
- Anderson, G. (1975). Breakaway. Espaço 1999.
- Anderson, J. e B. Anderson (1993). "The Myth of Persistence of Vision Revisited." Journal of Film and Video 45(1): 3-12.
- Anderson, R. (1983). Selecting and Developing Media for Instruction. New York, Van Nostrand Reinhold Company.
- Arbitron/Edison Media Research (2001). Streaming at a Crossroads.
- Bailey, B., J. Konstan, et al. (2001). Supporting Multimedia Designers: Towards More Effective Design Tools. Multimedia Modeling.
- Beggs, J. e D. Thede (2001). Designing Web Audio. Sebastopol, O'Reilly & Associates.
- Beigl, M. e H.-W. Gellersen (1999). Ambient Telepresence. Workshop on Changing Places, Londres.
- Bernardo, N. (2002). O Guião Prático da Produção de Televisão Interactiva. Lisboa, Centro Atlântico.
- Bernardo, N. (2003). Edição para os amadores do vídeo. Público. Porto: 12.

- Billups, S. (2000). Digital Moviemaking. Saline, Michigan, Michael Wise Productions.
- Boreczky, J., A. Girgensohn, et al. (2000). An Interactive Comic Book Presentation for Exploring Video. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Amesterdão, ACM Press.
- Branco, V. (2003). Notas da disciplina de Ferramentas Multimédia, Mestrado em Gestão da Informação. Universidade de Aveiro.
- Brittos, V. (1999). TV a cabo: a dispersão da audiência.
http://www.bocc.ubi.pt/pag/_texto.php3?html2=brittos-valerio-tv-cabo-dispersao.html. Consultado em 2003-11-03.
- Broadbandlab (?). Editing video for streaming. <http://www.broadbandlab.org.uk/19.0.html>. Consultado em 2004-06-05.
- Buxton, W. (1992). Telepresence: Integrating shared task and person space. Graphics Interface '92, San Francisco.
- Cannon, R. e J. Martin (1995). Survey of User Experience of the University of Wales Video Network. Cardiff, University of Wales: 32.
- Capria, F. (2003). The Complete NLE Toolbox.
http://www.dv.com/print_me.jhtml?LookupId=/xml/feature/2003/capria0303. Consultado em 2004-01-25.
- Carswell, L. (1998). The 'Virtual University': Toward an Internet paradigm? 6th annual conference on the teaching of computing and the 3rd annual conference on Integrating technology into computer science education, Dublin, ACM Press.
- Castro, I. (?). Videojornal "CLIP - Inovação em Vídeos". <http://www.iie.min-edu.pt/edicoes/clip/>. Consultado em 2004-07-01.
- Chambel, T. (2004). Integração e Sincronização Multimédia na Web. Lisboa.
- Chapman, N. e J. Chapman (2002). Digital Multimedia. Chichester, UK, Wiley.
- Chen, M. (2001). Design of a virtual auditorium. ninth ACM international conference on Multimedia, Ottawa, ACM Press.
- Chen, M. (2002). Leveraging the asymmetric sensitivity of eye contact for videoconference. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Minneapolis, Minnesota, ACM Press.
- Cherry, G., J. Fournier, et al. (2003). "Using a Digital Video Annotation Tool to Teach Dance Composition." Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning 5(1).
- Collins, B. e O. Peters (1999). Educational Applications of WWW-Based Asynchronous Video. Multimedia '99. Vienna: 177-186.

- Collis, B. e O. Peters (2000). Educational applications of Web-based asynchronous video. Multimedia '99. Vienna, Springer Verlag: 177-186.
- Conrath, D., E. Dunn, et al. (1977). "A Clinical Evaluation of Four Alternative Telemedicine Systems." Behavioral Science **22**: 12-21.
- Covell, A. (?). Designing a Videoconferencing Solution.
<http://www.networkcomputing.com/netdesign/video5.html>. Consultado em 2004-02-21.
- Cred, M. e J. Sniezek (2003). "Group judgment processes and outcomes in video-conferencing versus face-to-face groups." Int. J. Hum.-Comput. Stud. **59**(6): 875-897.
- CyberCollege (1996). <http://www.cybercollege.com>. Consultado em 2004-01-14.
- Daly-Jones, O., A. Monk, et al. (1998). "Some advantages of video conferencing over high-quality audio conferencing: fluency and awareness of attentional focus." Int. J. Hum.-Comput. Stud. **49**: 21-58.
- Dancyger, K. (2002). The technique of film and video editing: history, theory and practice, Focal Press.
- De Lancie, P. (2002). Distance Learning.
http://www.dv.com/features/features_item.jhtml?LookupId=/xml/feature/2002/delancie0902.
Consultado em 2003-09-23.
- Dimitrova, N., R. Koenen, et al. (1999). Video portals for the next century (panel session). seventh ACM international conference on Multimedia, Orlando, ACM Press.
- Dourish, P., A. Adler, et al. (1996). "Your Place or Mine? Learning from Long-Term Use of Audio-Video Communication." Computer Supported Cooperative Work **5**(1): 33-62.
- Dvdrhelp (?). <http://www.dvdrhelp.com/comparison.htm>. Consultado em 2004-01-28.
- Earlycinema (?). [Cinema] Timeline. <http://www.earlycinema.com/timeline>. Consultado em 2003-12-04.
- Edgecoe, J. (1997). Guia Completo do Vídeo. Lisboa, Dinalivro.
- Egido, C. (1988). Video conferencing as a technology to support group work: a review of its failures. 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work, Portland, ACM Press.
- Emond, B., M. Brooks, et al. (2001). A Broadband Web-based Application for Video Sharing and Annotation. ninth ACM international conference on Multimedia, Ottawa.
- Eurodicautom (2004). European Terminology Database. <http://europa.eu.int/eurodicautom>. Consultado em 2004-05-25.
- Eysenbach, G. e T. Diepgen (1998). "Towards quality management of medical information on the internet: evaluation, labelling and filtering of information." BMI: 1496-1502.

- Faceira, M. J. (2001). Prefácio. O Documentário de Divulgação Científica. Avanca, Cineclube de Avanca: 7-10.
- Ferraz, J. (2000). Notas da disciplina de Telemática, Licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação. Universidade de Aveiro.
- Fetterman, R. e S. Gupta (1993). Mainstream Multimedia: Applying Multimedia in Business. Londres.
- Fish, R., R. Kmut, et al. (1993). "Video as a technology for informal communication." Commun. ACM **36**(1): 48-61.
- Fish, R., R. Kraut, et al. (1990). The VideoWindow system in informal communication. 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work, Los Angeles, ACM Press.
- Fish, R., R. Kraut, et al. (?). Iterative Design of Video Communication Systems.
- Fish, R., R. Kraut, et al. (1992). Evaluating Video as a Technology for Informal Communication. Conference on Computer Human Interaction, Monterey.
- Flower, E. (2001). Streaming Video on the 'Net: Hard Lessons Learned. Hawaii, UH West O'ahu.
- Fluckiger, F. (1995). Understanding networked multimedia: applications and technology. Hertfordshire, Prentice Hall.
- Fox, C. (?). Shooting for the Web. <http://desktopvideo.about.com>. Consultado em 2004-05-18.
- Fullsail (2003). <http://www.fullsail.com>. Consultado em 2004-01-12.
- Gale, C. e F. Monk (2000). "Where am I looking? The accuracy of video-mediated gaze awareness." Perception and Psychophysics **62**: 586-595.
- Gale, S. (1990). "Human aspects of interactive multimedia communication." Interacting with Computers **2**(2): 175-189.
- Gaver, W., T. Moran, et al. (1992). Realizing a video environment: EuroPARC's RAVE system. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Monterey, California, United States, ACM Press.
- Girgensohn, A., J. Boreczky, et al. (2000). A semi-automatic approach to home video editing. 13th annual ACM symposium on User interface software and technology, California, ACM Press.
- Gleicher, M., RachelHeck, et al. (2002). A framework for virtual videography. 2nd international symposium on Smart graphics, Hawthorne, ACM Press.
- Godinho, L. (2003). A telescola acabou. Pública: 71-76.
- Goldstein, J. e P. Bagdon (?). Success Without Boundaries - Wealth Without Risks. http://picturephone.com/book_download_approved.htm. Consultado em 2004-06-10.

- Google (?). <http://www.google.com>. Consultado em 2004-06-06.
- Gordon, A., S. Kedar, et al. (1996). Interfaces for Managing Access to a Video Archive. Conference companion on Human factors in computing systems, Vancouver, ACM Press.
- Götze, R., D. Boles, et al. (1996). Multimedia User Interfaces. Oldenburg, University of Oldenburg: 120-165.
- Grayson, D. e A. Monk (2003). Are You Looking at Me? Eye Contact and Desktop Video Conferencing. Computer-Human Interaction.
- Grizzle, D. (2003). Questions for the pros. <http://groups.yahoo.com/group/DV-List/message/41428>. Consultado em 2004-01-25.
- Guimarães, N., T. Chambel, et al. (2000). "From Cognitive Maps to Hypervideo: Supporting Flexible and Rich Learner-Centred Environments." Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning Volume 2(Número 2).
- Han, J. e B. Smith (1997). CU-SeeMe VR immersive desktop teleconferencing. fourth ACM international conference on Multimedia, Boston.
- Healey, P., M. Lalmas, et al. (2000). Integrating internet and digital video broadcast data. SCI 2000, Orlando.
- Herbert, S. (?). Persistence of Vision. <http://www.grand-illusions.com/percept.htm>. Consultado em 2004-02-05.
- Hill, M. e A. Hill (2000). Investigação por Questionário. Lisboa.
- Hoffberg, J. (1997). A Better Picture Through Sound. Gamasutra. 1.
- Hoffman, K. (1998). Cinema Electrónico: no Caminho do Digital. Digital Cinema. Porto, Departamento Cinema, Audiovisual e Multimédia, Porto 2001: 59-66.
- Infopédia (2003). Dicionário da Língua Portuguesa. www.infopedia.pt. Consultado em 2003-12-30.
- Integrated Streaming (?). Tips: Video for the Web. <http://www.integratedstreaming.com>. Consultado em 2004-05-18.
- InternetNews (2000). Streaming Media Usage Spikes 65 Percent. http://www.internetnews.com/streaming-news/article/0,8161_532781,00.html. Consultado em 2004-06-28.
- Isaacs, E., T. Morris, et al. (1995). A comparison of face-to-face and distributed presentations. Conference on Human Factors and Computing Systems, Denver.
- Isaacs, E. e J. Tang (1993). What video can and can't do for collaboration: a case study. first ACM international conference on Multimedia, Anaheim, California, ACM Press.

- Isaacs, E. e J. Tang (1994). "What video can and cannot do for collaboration: a case study." Multimedia Systems Journal 2(2): 63-73.
- Isaacs, E., S. Whittaker, et al. (1994). Informal communication re-examined: New functions for video in supporting opportunistic encounters. Video-Mediated Communication. K. Finn, A. Sellen e S. Wilbur: 459-485.
- Ishii, H. e M. Kobayashi (1992). ClearBoard: A Seamless Medium for Shared Drawing and Conversation with Eye Contact. Conference on Computer Human Interaction, Monterey.
- Ishii, H. e B. Ullmer (1997). Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People. Bits and Atoms. Conference on Human Factors in Computing Systems, Atlanta, ACM Press.
- Jameson, D. (1998). Multimedia in the Teaching Space. Londres, UCL: 75.
- Junestrand, S., S. Lenman, et al. (2000). Private and public spaces: the use of video mediated communication in a future home environment. CHI '00, The Hague, The Netherlands, ACM Press.
- Juniper (2003). JUNOS Internet Software Configuration Guide: Multicast. <http://www.juniper.net>. Consultado em 2004-07-20.
- Kahn, P. e B. Haan (1991). "Video in Hypermedia: The Design of InterVideo." Visual Resources VII: 353-360.
- Kelsey, L. e J. Feeley (2000). Shooting Video for the Web. DV: 54-62.
- Kelsey, L. e J. Feeley (?). Shooting Video for the Web. <http://www.mssvision.com>. Consultado em 2003-10-12.
- Kennedy, T. (2001). Streaming Basics: Editing Video for Streaming. <http://smw.internet.com/video/>. Consultado em 2004-05-18.
- Kennedy, T. (2001). Streaming Basics: Shooting Video for Streaming. <http://smw.internet.com/video/tutor/streambasics1>. Consultado em 2004-01-27.
- Kollen, J. (1975). Travel/Communication Tradeoffs: The Potential for Substitution among Business Travelers, Bell Canada.
- Kraut, R., R. Fish, et al. (1990). Informal communication in organizations: Form, function and technology. The Claremont Symposium on Applied Social Psychology, Sage Publications.
- Krueger, M., T. Gionfriddo, et al. (1985). Videoplace -an artificial reality. ACM CHI'85 Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM Press.
- Landow, G. (1989). "The Rhetoric of Hypermedia." Journal of Computing in Higher Education: 39-64.
- Leopoldino, G. (2001). Avaliação de sistemas de videoconferência. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo: 115.

- Li, F., A. Gupta, et al. (2000). Browsing digital video. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, The Hague, The Netherlands, ACM Press.
- Lienhart, R., S. Pfeiffer, et al. (1997). "Video abstracting." Commun. ACM **40**(12): 54-62.
- Liestøl, G. (1994). Aesthetic and rhetorical aspects of linking video in hypermedia. 1994 ACM European conference on Hypermedia technology, Edinburgh, ACM Press.
- Lopes, P. (2001). Multimédia: rápido, divertido, fácil e barato. Seminário de Multimédia e Computação Gráfica XXI - O Futuro, organização do GPCG e APDC, Multimédia XXI, Feira Internacional de Lisboa, Lisboa.
- Lopes, P. (2003). conversa pessoal. Lisboa.
- Lopes, P., M. Moreira, et al. (2001). Estratégias de Desenvolvimento de Jogos Multimédia. 10º Encontro Português de Computação Gráfica, Lisboa.
- Lopes, P., M. Moreira, et al. (2003). Vídeo Digital para Multimédia: Boas Práticas de Aquisição e Processamento. 12º Encontro Português de Computação Gráfica, Porto.
- Lyu, M., E. Yau, et al. (2002). A multilingual, multimodal digital video library system. second ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries, Portland, ACM Press.
- Ma, Y.-F., L. Lu, et al. (2002). A user attention model for video summarization. tenth ACM international conference on Multimedia, Juan-les-Pins, ACM Press.
- Mackay, W. (1991). Ethical issues in the use of video: is it time to establish guidelines? SIGCHI conference on Human factors in computing systems, New Orleans, ACM Press.
- Mackay, W. (1995). Ethics, Lies and Videotape. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Denver, ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- Mackay, W. (1999). Media spaces: Environments for informal multimedia interaction. Computer Supported Co-operative Work. M. Beaudouin-Lafon, John Wiley & Sons. **7**: 55-82.
- Macromedia (2003). Macromedia Director.
- Manning, C. (?). The Digital Video Site. <http://www.newmediarepublic.com/dvideo>. Consultado em 2004-02-06.
- Manske, K. (1998). Video browsing using 3D video content trees. 1998 workshop on New paradigms in information visualization and manipulation, Washington, D.C., United States, ACM Press.
- Marks, L. e B. Davis (1994). Integrative Multimedia Design. Conference companion on Human factors in computing systems, Boston, ACM Press.
- Martin, J. (1997). Desktop videoconferencing—first steps. 24th annual ACM SIGUCCS conference on User services, Chicago, ACM Press.

- Meyer, L. e G. Fontaine (2000). Development of Digital Television in the European Union, Institut de l'audiovisuel et des télécommunications en europe: 127.
- MINET (?). SHOTLIST Video Resources For Higher Education. <http://www.shotlist.co.uk>. Consultado em 2004-04-08.
- Mirror Image(?). <http://www.teleprompters.com/>. Consultado em 2004-05-06.
- Moran, J. (1995). O Vídeo na Sala de Aula. Propaganda.
- Moving Picture Experts Group (?). <http://www.chiariglione.org/mpeg/>. Consultado em 2004-06-02.
- Muhlbach, L., M. Bocker, et al. (1995). Telepresence in videocommunications: A study on stereoscopy and individual eye contact. Human Factors.
- Murteira, B. (1993). Análise Exploratória de Dados. Lisboa.
- Nardi, B., H. Schwarz, et al. (1993). Turning Away from Talking Heads: The Use of Video-as-Data in Neurosurgery. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Amesterdão, ACM Press.
- Neale, D., M. McGee, et al. (1998). Making Media Spaces Useful: Video Support And Telepresence. Blacksburg, Virginia Polytechnic Institute and State University: 28.
- Neirtec (?). K-12 Videoconferencing Resources Glossary. <http://neirtec.terc.edu/k12vc/resources/glossary.cfm>. Consultado em 2004-02-17.
- Nielsen, J. (1999). Video and Streaming Media. <http://www.useit.com>. Consultado em 2002-08-20.
- Ochsman, R. e A. Chapanis (1974). "The Effects of 10 Communication Modes on the Behavior of Teams During Co-operative Problem-solving." International Journal of Man-Machine Studies 6: 579-619.
- Packer, R. e K. Jordan (2000). Multimedia: from Wagner to Virtual Reality. <http://www.artmuseum.net/w2vr>. Consultado em 2003-11-23.
- Park, S. (?). <http://myhome.hanafos.com/~soonjp/vchx.html>. Consultado em 2004-02-22.
- PCstats.com (2004). Skype - Voice over IP / VoIP Communication. <http://www.pcstats.com/articleview.cfm?articleid=1563&page=5>. Consultado em 2004-11-23.
- Penafria, M. (1999). O Filme Documentário: História, Identidade, Tecnologia. Lisboa.
- Pérez, A. (1997). La Nueva Sociedad de la Información: Tendencias, Riesgos y Soluciones. Salamanca, Ediciones Universidad Pontificia de Salamanca: 425-439.
- Pestana, M. e J. Gageiro (2000). Análise de dados para ciências sociais. Lisboa, Edições Sílabo.
- Piault, M.-H. (1994). Antropologia e Cinema. Catálogo II Mostra Internacional do Filme Etnográfico. Rio de Janeiro, Interior Produções.

- Pollard, N. (1998). Animation Timeline. <http://www.cs.brown.edu/courses/cs229/animTimeline.html>. Consultado em 2003-12-04.
- Polycom (2004). <http://www.polycom.com>. Consultado em 2004-01-21.
- Portugal Telecom (?). Divã i300 - Videotelefone > perguntas frequentes. http://www.lojaptcom.pt/paracasa/diva_i300_vid_960_469_perguntas_frequ_165_.asp. Consultado em 2003-10-27.
- Preece, J., Y. Rogers, et al. (2002). Interaction Design, John Wiley and Sons.
- Price, D. e A. Spence (2002). An Introduction to H.323 Videoconferencing. Oxfordshire, UKERNA: 55.
- Quico, C. (2000). Interactive Television - a new media industry in Portugal? Analysis of the current and future development of products and services. European Master. University of Metz, New University of Lisbon, University of Athens, University of Paris 8, Kemi-Tornio Polytechnic, Lapland University: 223.
- Reeves, B. e C. Nass (1998). The media equation: how people treat computers, television, and new media like real people and places. Cambridge, Cambridge University Press.
- Reis, E. (2001). Estatística Multivariada Aplicada. Lisboa.
- Reisz, K. e G. Millar (2002). The Technique of Film Editing. Oxford, Focal Press.
- Rentroia, A. (?). Projecto FA²O: Explorando a Efectividade de Diferentes Modalidades de Aprendizagem Online.
- Reyna, C. (2001). Video & Pesquisa Antropológica: encontros & desencontros. <http://www.bocc.ubi.pt/pag/texto.php3?html2=reyna-carlos-video-pesquisa.html>. Consultado em 2003-11-03.
- Roussel, N. (2002). Experiences in the design of the well, a group communication device for teleconviviality. tenth ACM international conference on Multimedia, Juan-les-Pins, ACM Press.
- Rui, Y., A. Gupta, et al. (2003). Videography for Telepresentations. Human factors in computing systems, Ft. Lauderdale, Florida, ACM Press.
- Schenk, S. (2003). Web Tips: Shooting Video for the Web. <http://www.creativepro.com>. Consultado em 2003-10-09.
- Shneiderman, B. (1997). "Designing information-abundant web sites: issues and recommendations." Human-Computer Studies **47**: 5-29.
- Shure (?). Audio for distance learning. <http://www.shure.com/booklets/distancelearn.html>. Consultado em 2004-01-14.
- Siegel, S. (1975). Estatística não paramétrica (para as ciências do comportamento). São Paulo.

- Sigle, J. (2001). Synchronous distance learning via the internet -experience and status report. sixth annual CCSC northeastern conference on The journal of computing in small colleges, Middlebury, Vermont, The Consortium for Computing in Small Colleges.
- Silveirinha, P. (1999). Processos de abstracção e domínio da sensorialidade nas novas linguagens visuais tecnológicas. http://www.bocc.ubi.pt/pag/_texto.php3?html2=silveirinha-patricia-Arte-Video.html. Consultado em 2003-11-03.
- Simões, F. e M. Pinto (1995). Perspectivas de Futuro: Som Imagem Interactividade e Multimédia. Rio Tinto, Edições Asa.
- Skype (2004). <http://www.skype.com>. Consultado em 2004-11-23.
- Smith, I. e S. Hudson (1995). Low disturbance audio for awareness and privacy in media space applications. third ACM international conference on Multimedia, San Francisco, California, ACM Press.
- Smith, R., T. O'Shea, et al. (1989). Preliminary Experiments with a Distributed, Multimedia, Problem Solving Environment. First European Conference on Computer Supported Cooperative Work, London.
- Smith, T., A. Ruocco, et al. (1999). Digital video in education. Thirtieth SIGCSE technical symposium on Computer science education, New Orleans, ACM Press.
- Snyder, F. (1971). Travel Patterna: Implication for New Communication Facilities, Bell Laboratories.
- Snyder, F. (1971). Travel Patterns: Implication for New Communication Facilities, Bell Laboratories.
- StatSoft (2001). Statistica.
- Stenzler, M. e R. Eckert (1996). "Interactive video." SIGCHI Bull. **28**(2): 76-81.
- Sumner, M. e D. Hostetler (2002). "A comparative study of computer conferencing and face-to-face communications in systems design." Journal of Interaction Learning Research **13**(3): 277-291.
- Tandberg (2004). <http://www.tandberg.net>. Consultado em 2004-01-20.
- Tang, J. e E. Isaacs (1993). "Why Do Users Like Video? Studies of Multimedia-Supported Collaboration." Computer-Supported Cooperative Work(3): 163-196.
- Taylor-Powell, E. (1998). Questionnaire Design: Asking Questions with a Purpose. C. E. Publications. Madison, University of Wisconsin: 20.
- Taylor, B. (?). <http://www.rustboy.tv>. Consultado em 2004-07-10.
- Teixeira, L. (2002). Gestão de Informação académica com base na Web -um sistema de apoio a programas de pós-graduação. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.
- Telesuite (2004). <http://www.telesuite.com>. Consultado em 2004-03-20.

- Texto Editora (?). História do cinema. <http://www.jovem.te.pt/servlets/Lazer?P=Cinema&ID=214>. Consultado em 2003-12-26.
- The Arbitron Company e Edison Media Research (1999). The Buying Power of 'Streamies': 24.
- Thornhill, S., M. Asensio, et al. (2002). Video Streaming: a guide for educational development. Manchester: 80.
- TMN (2004). <http://www.tmn.pt>. Consultado em 2004-05-02.
- UKERNA (2002). Audio Engineering for Videoconferencing. Oxfordshire, UKERNA: 41.
- UKERNA (?). <http://www.video.ja.net>. Consultado em 2003-12-01.
- UMIC (2003). Inquérito à Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação pela População Portuguesa. Lisboa, Presidência do Conselho de Ministros: 19.
- University of Wisconsin Eau Claire (?). Tips for Shooting Video for Web Streaming. <http://www.uwec.edu>. Consultado em 2003-10-09.
- Valente, A. (1998). As novas tecnologias no apoio e evolução da animação tradicional. Aveiro, Universidade de Aveiro.
- Verleur, R. e P. Verhagen (2001). Video outside versus video inside the Web: Does delivery technology have an impact on the emotion-evoking potential of video? AECT Conference, Atlanta.
- Vertegaal, R. (1999). The GAZE groupware system: mediating joint attention in multiparty communication and collaboration. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Pittsburgh, Pennsylvania, ACM Press.
- Vertegaal, R., R. Slagter, et al. (2001). Eye gaze patterns in conversations: there is more to conversational agents than meets the eyes. SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Seattle, Washington, ACM Press.
- ViDe (?). Videoconferencing Cookbook. <http://www.videnet.gatech.edu/cookbook>. Consultado em 2004-02-19.
- Whittaker, S. (1999). "Rethinking video as a technology for interpersonal communications: theory and design implications." Journal of Human-Computer Systems.
- Williams, E. (1977). "Experimental comparisons of face-to-face and mediated communication: A review." Psychological Bulletin **84**: 963-976.
- Xu, D., D. Wichadakul, et al. (2000). Resource-Aware Configuration of Ubiquitous Multimedia Services. International Conference on Multimedia and Expo.
- Yamaashi, K., J. C. Narine, et al. (1996). Beating the limitations of cameramonitor mediated telepresence with extra eyes. Human Factors in Computing Systems, CHI '96, Vancouver, ACM Press.

Yan, W.-Q. e M. Kankanhalli (2002). Detection and Removal of Lighting & Shaking Artifacts in Home Videos. tenth ACM international conference on Multimedia, Juan-les-Pins, ACM Press.

Yeadon, N., N. Davies, et al. (1998). Supporting video in heterogeneous mobile environments. 1998 ACM symposium on Applied Computing, Atlanta, ACM Press.

Zettl, H. (2003). Television Production Handbook. Belmont, Wadsworth.

8. Anexos

Anexo 1

A history of video conferencing (VC) technology

"This 'telephone' has too many shortcomings to be seriously considered as a means of communication. The device is inherently of no value to us." -- Western Union internal memo, 1876.



The Bell system Picturephone, 1964

- **1956:** AT&T builds the first Picturephone test system
- **1964:** AT&T introduces Picturephone at the World's Fair, New York
- **1970:** AT&T offers Picturephone for \$160 per month
- **1971:** Ericsson demonstrates the first trans-atlantic video telephone (LME) call
- **1973 Dec:** [ARPAnet](#) packet voice experiments [1]
- **1976 Mar:** Network Voice Protocol (NVP), by Danny Cohen, USC/ISI
- **1981 Jul:** Packet Video Protocol (PVP), by Randy Cole, USC/ISI [2]
- **1982:** [CCITT](#) (forerunner of the ITU-T) standard H.120 (2 Mbit/s) video coding, by European [COST 211](#) project
- **1982:** Compression Labs begins selling \$250,000 VC system, \$1,000 per hour lines
- **1986:** PictureTel's \$80,000 VC system, \$100 per hour lines
- **1987:** Mitsubishi sells \$1,500 still-picture phone
- **1989:** Mitsubishi drops still-picture phone
- **1990:** TWBnet packet audio/video experiments, vt (audio) and pvp (video) from ISI/[BBN](#) [3]
- **1990:** CCITT standard [H.261](#) (p x 64) video coding
- **1990 Dec:** CCITT standard H.320 for ISDN conferencing
- **1991:** PictureTel unveils \$20,000 black-and-white VC system, \$30 per hour lines
- **1991:** IBM and PictureTel demonstrate videophone on PC
- **1991 Feb:** DARTnet voice experiments, Voice Terminal (vt) program from USC/ISI [4]
- **1991 Jun:** DARTnet packet video test between ISI and BBN.
- **1991 Aug:** UCB/LBNL's audio tool [vat](#) releases for DARTnet use
- **1991 Sep:** First audio/video conference (H.261 hardware codec) at DARTnet
- **1991 Dec:** [dvc](#) (receive-only) program, by Paul Milazzo from BBN, IETF meeting, Santa Fe [5]
- **1992:** AT&T's \$1,500 videophone for home market
- **1992 Mar:** World's [first MBone audio cast](#) (vat), 23rd IETF, San Diego
- **1992 Jul:** MBone audio/video casts (vat/dvc), 24th IETF, Boston [6]
- **1992 Jul:** INRIA Videoconferencing System ([ivs](#)), by [Thierry Turlatti](#) from [INRIA](#)
- **1992 Sep:** CU-SeeMe v0.19 for Macintosh (without audio), by Tim Dorcey from Cornell [7]
- **1992 Nov:** Network Video ([nv](#)) v1.0, by Ron Frederick from [Xerox PARC](#), 25th IETF, Washington DC [8]
- **1992 Dec:** Real-time Transport Protocol ([RTP](#)) v1, by [Henning Schulzrinne](#)
- **1993 Apr:** CU-SeeMe v0.40 for Macintosh (with multipoint conferencing)
- **1993 May:** Network Video (nv) v3.2 (with color video)
- **1993 Oct:** [vic](#) initial alpha, by [Steven McCanne](#) and [Van Jacobson](#) from UCB/LBNL [9]
- **1993 Nov:** VocalChat v1.0, an audio conferencing software for Novell IPX networks [10]
- **1994 Feb:** CU-SeeMe v0.70b1 for Macintosh (with audio) , audio code by [Charley Kline's Maven](#) [11]
- **1994 Apr:** CU-SeeMe v0.33b1 for Windows (without audio), by [Steve Edgar](#) from Cornell
- **1995 Feb:** VocalTec Internet Phone v1.0 for Windows (without video)

- **1995 Aug:** CU-SeeMe v0.66b1 for Windows (with audio)
- **1996 Jan:** Real-time Transport Protocol (RTP) [v2](#), by IETF [avt-wg \[12\]](#)
- **1996 Mar:** ITU-T standard [H.263](#) (p x 8) video coding for low bit-rate communication
- **1996 Mar:** VocalTec Telephony Gateway
- **1996 May:** ITU-T standard H.324 for POTS conferencing
- **1996 Jul:** ITU-T standard T.120 for data conferencing
- **1996 Aug:** Microsoft NetMeeting v1.0 (without video)
- **1996 Oct:** ITU-T standard [H.323 v1](#), by ITU-T [SG 16 \[13\]](#)
- **1996 Nov:** VocalTec Surf&Call, the first Web to phone plugin
- **1996 Dec:** Microsoft NetMeeting v2.0b2 (with video) [\[14\]](#)
- **1996 Dec:** VocalTec Internet Phone v4.0 for Windows (with video)
- **1997 Jul:** Virtual Room Videoconferencing System ([VRVS](#)), Caltech-CERN project
- **1997 Sep:** Resource ReSerVation Protocol ([RSVP](#)) v1, by IETF [rsvp-wg](#)
- **1998 Jan:** ITU-T standard H.323 [v2](#)
- **1998 Jan:** ITU-T standard H.263 [v2](#) (H.263+) video coding
- **1998 Apr:** CU-SeeMe v1.0 for Windows and Macintosh (with color video), from Cornell
- **1998 May:** Cornell's CU-SeeMe [development team](#) has completed their work and has gone on to other projects
- **1998 Oct:** ISO/IEC standard MPEG-4 v1, by ISO/IEC JTC1/[SC29/WG11](#) ([MPEG](#))
- **1999 Feb:** Session Initiation Protocol ([SIP](#)) makes proposed standard, by IETF [mmusic-wg \[15\]](#)
- **1999 Apr:** Microsoft NetMeeting v3.0b (with gatekeeper)
- **1999 Aug:** ITU-T H.26L Test Model Long-term (TML) project , by ITU-T SG16/Q.6 ([VCEG](#))
- **1999 Sep:** ITU-T standard H.323 [v3](#)
- **1999 Oct:** NAT compatible version of iVisit, v2.3b5 for Windows and Mac
- **1999 Oct:** Media Gateway Control Protocol ([MGCP](#)) v1, IETF
- **1999 Dec:** Microsoft NetMeeting v3.01 service pack [1](#) (4.4.3388)
- **1999 Dec:** ISO/IEC standard MPEG-4 v2
- **2000 May:** Columbia SIP user agent [sipc](#) v1.30
- **2000 Oct:** Samsung releases the first MPEG-4 streaming [3G](#) (CDMA2000-1x) video cell phone
- **2000 Nov:** ITU-T standard H.323 [v4](#)
- **2000 Nov:** [MEGACO/H.248](#) Protocol v1, by IETF [megaco-wg](#) and ITU-T [SG 16](#)
- **2000 Dec:** Microsoft NetMeeting v3.01 service pack [2](#) (4.4.3396))
- **2000 Dec:** ISO/IEC Motion JPEG 2000 (JPEG 2000, Part 3) project, by ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 ([JPEG](#))
- **2001 Jun:** Windows XP Messenger supports the SIP
- **2001 Sep:** World's first trans-atlantic tele gallbladder surgery ([operation Lindbergh](#))
- **2001 Oct:** NTT DoCoMo sells \$570 3G (WCDMA) mobile videophone
- **2001 Oct:** TV reporters use \$7,950 portable satellite videophone to broadcast live from Afghanistan
- **2001 Oct:** Microsoft NetMeeting v3.01 (4.4.3400) on XP
- **2001 Dec:** [JVT](#) video coding (H.26L and MPEG-4 Part 10) project, by ITU-T SG16/Q.6 (VCEG) and ISO/IEC JTC1/SC29/WG 11 (MPEG)
- **2002 Jun:** World's first [3G video cell phone roaming](#)
- **2002 Dec:** JVT completes the technical work leading to ITU-T H.264

Sources : Wall Street Journal (27 February 1996), The MBone FAQ, rem-conf listserv, The MBone listserv, CU-SeeMe listserv, RTP: [Historical Notes](#), and several PostScripts (*.ps).

Notes and References

[1] [Danny Cohen](#), "Specifications for the Network Voice Protocol ([NVP](#))", RFC 741, Internet Engineering Task Force, November 1977.

"The major objective of ARPA's Network Secure Communications (NSC) project is to develop and demonstrate the feasibility of secure, high-quality, low-bandwidth, real-time, full-duplex (two-way) digital voice communications over packet-switched computer communications networks. The Network Voice Protocol (NVP), implemented first in December 1973, and has been in use since then for local and transnet real-time voice communication over the ARPANET."

[2] Randy Cole, "PVP - A Packet Video Protocol", Internal Document, USC/ISI, July 1981.

"The Packet Video Protocol (PVP) is a set of extensions to the Network Voice Protocol ([NVP-II](#)) and consists mostly of a data protocol for transmission of video data. No specific changes to the NVP-II protocol are necessary for the PVP."

[3] [Eve M. Schooler](#), "A Distributed Architecture for Multimedia Conference Control", ISI research report ISI/RR-91-289, November 1991.

"Voice Terminal (VT) program and Packet Video Program (PVP) were originally implemented on a BBN [Butterfly](#) multiprocessor. VT and PVP digitize and packetize data, using the Network Voice Protocol (NVP) for audio and the Packet Video Protocol (PVP) for video. They transmit this data across the network using the experimental Stream Protocol (SP) and the Terrestrial Wideband Network (TWBnet)."

[4] DARTnet : A trans-continental IP network of about a dozen research sites connected by T1 trunks.

November 1988, small group (MIT, BBN, UDel, ISI, SLI, PARC, LBL) led by [Bob Braden](#) of USC/ISI proposes testbed net to [DARPA](#). This becomes DARPA Research Testbed Net (DARTnet). DARTnet has since evolved to [CAIRN](#), which presently connects 27 institutions in the US and Britain.

[5] [Tim Dorcey](#), "CU-SeeMe Desktop VideoConferencing Software", Connexions, Volume 9, No.3, March 1995.

"In fact, it was Paul Milazzo's demonstration of such a tool in 1991 that inspired development of CU-SeeMe."

[6] The video used for the July 1992 Internet Engineering Task Force (IETF) was the Desktop Video Conferencing (DVC) program from BBN, written by [Paul Milazzo](#) and Bob Clements.

They have made available a **receive-only** program, but they retain a proprietary interest in the version that is capable of sending.

This program has since become a product, called [PictureWindow](#).

[7] When development of CU-SeeMe began in July 1992, the only real-time videoconferencing software for the Internet required expensive hardware which severely limited the number of potential senders and receivers. Working with Richard Cogger in the summer of 1992, Tim Dorcey wrote the [original version](#) of CU-SeeMe.

URL: <http://cu-seeme.cornell.edu>

As the Macintosh did not have IP multicast support, CU-SeeMe took a more traditional approach and developed a multipoint server (Reflector) that CU-SeeMe clients could connect to.

[8] For the November 1992 IETF and several events since then, they have used two other programs. The first is the Network Video (*nv*) program from [Ron Frederick](#) at Xerox PARC.

Also available from INRIA is the *I/V/S* program written by [Thierry Turletti](#).

[Van Jacobson](#), "Old timers might remember that the first, binary-only, release of *nv* happened 24 hours before the November 1992 IETF where it was first used."

[9] *vic* (*vi*/deo *c*/onfernece) was inspired by *nv*. Portions of *vic* (the ordered dither, the *nv*-format codec, and some of the video capture code) were derived from the *nv* source code.

An early version of *vic* was used by the Xunet research community to carry out distributed meetings

in Fall 1993.

vic change history at <http://www-nrg.ee.lbl.gov/vic/CHANGES.html>

[10] In 1991, 5 high school friends established ClassX, a start-up software company, at Raanana, Israel.

2 years later, 4 members of them joined VocalTec and they have developed the VocalChat v1.0-2.5, and the Internet Phone.

[Ofer Shem Toy](#), "VocalChat early version was introduced first time in PCEXPO end of June 1993 in New York. It did half duplex calls over Novell IPX networks. VocalChat v1.0 was released in Comdex Fall, November 1993, in Las Vegas, it was a finished version of the PCEXPO product. First long distance call was done on Bell South Novell network from Atlanta to Miami. VocalChat 2.02 LAN and WAN were released in June 1994 and included voice mail, address book, TCP/IP support and support of VocalTec Compression Card (VCC) for low bandwidth links.

VocalChat GTI (Gateway To the Internet) was released in October 1994. It was focused on the Internet and required the VCC card."

[11] [Charley Kline](#), "I got annoyed at the Fall 1992 IETF when told that the only serious platform for multimedia conferencing was a hefty Unix workstation. I figured a Macintosh has better audio processing ability than a Sun (true!), so set about to write an audio conferencing tool for the Macintosh that would interoperate with the popular *vat* program for Unix."

URL: <http://spiffy.cso.uiuc.edu/~kline/cvk-ido.html>

[12] [Henning Schulzrinne](#), "Real-time Transport Protocol (RTP) is the Internet-standard protocol for the transport of real-time data, including audio and video. It can be used for media-on-demand as well as interactive services such as Internet telephony. RTP consists of a data and a control part. The latter is called RTP Control Protocol (RTCP)."

RTP has its roots in the early work done using Network Voice Protocol 2 (NVP-II) with *vat*, *vt* and *nevot* in 1991, which in turn has its roots in the Network Voice Protocol (NVP) experiences in the early 1970s.

[13] H.323 : "Visual telephone systems and equipment for Local Area Networks which provide a non-guaranteed Quality of Service." (original title)

"Packet-based multimedia communications systems." (revised title in H.323 v2 drafts)

4 main H.323 network components; Terminals, Gateways, Gatekeepers, and Multipoint Control Units (MCUs).

H.320 (N-ISDN), H.321 (B-ISDN, ATM), H.322 (GQoS LAN), H.323 (H.320 over LAN), H.324 (SCN), H.324 M (Mobile).

[14] [Toby Nixon](#), "Microsoft NetMeeting version 2.0 and below uses an alternative call setup procedure that is permitted for combined H.323/T.120 terminals. Because NetMeeting was originally a T.120-based product (without H.323 support), it sets up the T.120 (data conference) call first, and then the H.323 (audio and video conference) call."

Current versions of NetMeeting are not compliant with the H.323 standard as they do not attempt to register with a *gatekeeper*, a required function.

[15] SIP is a simple signaling protocol for Internet conferencing and telephony.

H.323 is an ITU-T standard, while SIP is the IETF approach.

The pioneering video conferencing tools :

- **CU-SeeMe [video]**
from Cornell University
platform : Apple Macintosh
- **DVC [video]**

from BBN

platform : Sun SPARC

- **IVS [video & audio]**

from INRIA

platform : Sun SPARC, HP, SGI and DEC stations

- **NV [video]**

from Xerox PARC

platform : Sun SPARC, SGI and DEC stations

Back to [Video Conferencing Info page](#)

[Home](#)

soon@doctor4u.com

Anexo 2

Desktop

Video Conferencing Info

The following is a list of the video conferencing software which is generally available right now over the Internet.

Last updated on January 18, 2003



[CU-SeeMe v1.0](#)

CU-SeeMe is a [project](#) of Cornell University for audio and video conferencing over the Internet. Users can either connect directly to each other or they can enter a conference at a reflector. Color video and now, view up to **24** participant windows simultaneously.

- Available for [PC](#), [Mac](#), [Linux](#), and [Amiga](#).
[Internet TV](#) with CU-SeeMe (on-line book), CU-SeeMe v1.0 [user's guide](#), and the [CU-SeeMe Network](#).

Freeware*

[CineVideo/Direct v1.20](#)

CineVideo/Direct can be use with or without Cinecom's directory server.

- Full-Duplex audio, color video, text chat and VOD (video on demand).

[FreeVue v1.04](#)

B &W video, audio, chat, **multipoint** video conferencing, on-line web directory, FreeVue broadcasting.

- Philip Rosedale created FreeVue and joined [RealNetworks](#) in 1996.
No longer available.

[CUseeMe Networks CUseeMe v3.1.3 \(build 004\)](#)

CUseeMe Networks (formerly White Pine) has taken over the commercialization of CU-SeeMe and has developed enhanced CUseeMe.

- Directory service, contact list, **multipoint** video conferencing (up to 12), IP or email call, phone book. H.323 interoperability (when connected to a CUseeMe Conference Server).
[Available](#) for PC and Mac.

[CUseeMe Networks CUseeMe \(Pro\) v6.0](#) **NEW**

Video, audio, chat, **multipoint** video conferencing (up to 22), directory service, full screen video with PIP.

- Zap, MSN messenger service, channels, access control, Firewall / **NAT**, and gatekeeper options. Point to point **H.323** compliance, fully detachable UI components, Firewire webcam support.

[VidCall v5.87d](#)

Scalable video, audio (TCP/IP, Internet and PSTN), LAN **multipoint** conferencing (up to 10).

- Text chat, whiteboard, phonebook, file transfer, audio/video mail, image viewing and capture.

No longer available.

[VDOPhone v4.0b1](#)

Video, audio, chat, quick note, photo album, business card, on-line web directory (clubVDO).

- Professional version supports PSTN (H.324 standard) call.
No longer available.

[Connectix VideoPhone v3.0](#)

Video/audio conference over PSTN (H.324 standard), ISDN, LAN, and the Internet.

- Chat, file transfer, phonebook, directory service, password protection, IP multicast broadcast.

No longer available.

[V-Fone v2.10](#)

Video, audio, text chat, directory services, email user lookup.



Bob Summers created V-Fone, ICUII, and iSpQ.
No longer available.

Dwyco video conferencing system v2.97b

Video, audio, public and private chat, file transfer, call screening.
Zap message system (send and receive video/audeo/text messages), public & private conference rooms.



Directory services and **multipoint** video conferencing support.
Freeware, but [Aureate](#) enabled.

AudioVision v2.0

Video/audio conference over the Internet, Intranet or PSTN (H.324 standard).
Full-Duplex audio, color video, whiteboard, video mail and video answering machine.



ITU standard **H.323** compliant.
No longer available.

HoneyCom v4.0

Video, audio, text chat, shared image, shared whiteboard, file transfer, business card.
Meeting room server, public and private meeting rooms, instant message with video snapshot (MiniMe).



A gateway for LAN users, **multipoint** video conferencing (up to 3) support.
No longer available.

Intel Video Phone v5.0

Video, audio, on-line web directory, speed dial, direct dial and H.323 proxy support.



ITU standard **H.323** compliant.
No longer available.

SoftFone v3.0

Video, audio, mutiple calling, answering machine and voice mail.



No longer available.

VisionTime IVP v3.02

Video/audio conference over the Internet, Intranet or PSTN.
Whiteboard, file transfer, capture remote images, scanner capture and video mail.



No longer available.

MS Widows NetMeeting v3.01 (4.4.3400)

Video, audio, chat, whiteboard (T.126), file transfer (T.127), speed dial, directory servers.
Application sharing (T.128), remote desktop sharing, host a meeting, secure call, gatekeeper/gateway calling.



ITU standard **H.323** compliant.
[Meeting by Wire](#) and [NetMeeting Zone](#).
Freeware*

CamWiz for NetMeeting v3.10

Multipoint video conferencing and still images in conjunction with NetMeeting.



It allows **multiple** video windows (up to 6) for NetMeeting.
No longer available.

Internet Phone v5.01 (build 200)

Video, audio, chat, PC-to-Phone communication, community browser.
Multiparty audio conferencing, voice mail, whiteboard, file transfer, on-line web directory.



ITU standard **H.323** compliant.
No longer available.

WebPhone v4.02

Video, audio, chat, personal directory, PC-to-Phone calling.
Caller ID, call conferencing, speed dial, video snapshot and online/offline voice mail.



ITU standard **H.323 v2** compliant.

No longer available.

IRIS Phone v3.2

Video, audio, white page, phonebook, whiteboard, file transfer, user photo and info display.



No longer available.

GatherTalk v1.6

Video, audio, chat, whiteboard, multiparty voice conferencing, phonebook.



No longer available.

PIRCH 98 v1.0.1.1190

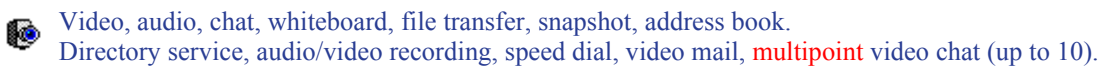


Visual IRC v2.0rc4

IRC with voice chat and video conferencing.



Wintronix XtX v2.1a



HoneyQ v2.1

Video, audio, scalable video image (320x240 & more), shared whiteboard.



Freeware*

iVisit v2.8b11

iVisit is a video conferencing software similar to CU-SeeMe.

[Tim Dorcey](#), who created CU-SeeMe has now created iVisit.

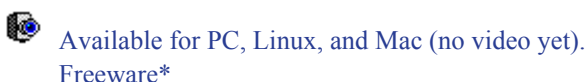


Available for PC and Mac.

Freeware*

FreeWebFone v4.0

Video, audio, voice and video mail, receive web broadcasting, user location service, Netscape plug-in.



ICUII v5.5

Video, audio, group and private text chat, quick message, quick message manager.



LiveWorld v0.22

Color video add-on for [WorldChat](#) (Aureate enabled).



Freeware*

IBM BambaPhone v0.21

Video, audio, detachable remote video, numeric dial pad, speed dial, Zoom.






No longer available.

EasyAxess v1.30





eye2eye v1.51c

-  Video/audio conference over PSTN, ISDN, LAN and the Internet.
-  File transfer, whiteboard, white page, dialing directory, private groups.
-  Watch dog, call screening, video/audio privacy modes, and clip/capture.




VIC v2.8

Vic can be used either for point to point video conferencing or for **multipoint** conferencing via the Mbone.

-  You need a minimum of [Vat](#) or [Rat](#) (audio tool), [Wb](#) (whiteboard) and [Sd/Sdr](#) (session directory). Available for [PC](#), SunOS, Sun Solaris, DEC OSF/Ultrix, SGI Irix, FreeBSD, HP/PA, and Linux.
-  Freeware*

SHRIMP v1.0s1

Shrimp supports **multipoint** video conferencing (up to 8) via the Mbone.

-  Shrimp tools consist of Vic (video tool), Rat (audio tool), Nte (text editor), Wbd (whiteboard) and Sdr (session directory).
-  Available for PC, Sun Solaris, and Linux.
-  Freeware*

Rendez-Vous v1.0.6

A successor to the [IVS](#) (INRIA Videoconferencing System) developed by [Thierry Turletti](#).





Integrated audio/video/schedule tool over multicast or unicast IP.

-  It supports **multipoint** video conferencing via the Mbone.
-  Available for PC, Sun Solaris, SunOS, SGI Irix, DEC OSF1, x86 Linux, and x86 FreeBSD.

Freeware*

Isabel v4.5

Video/audio/data **multipoint** conferencing (up to 20) over ATM, ISDN, Internet, Mbone, Satellite, ...

-  Selectable events (tele-conference or tele-meeting), 3 modes (coordinator, client or participant).
-  Slides, screen capture, scanner presentation, whiteboard, shared display and shared editor.
-  Available for Sun Solaris, SGI O2, and Linux.
-  Freeware*

MediaFone2k v1.236

Video/audio conference over PSTN, ISDN, LAN and the Internet.



-  Directory service, email and IP user lookup, Zoom, application sharing through NetMeeting.

No longer available.

BuenaVista v3.1b



Multipoint videoconferencing over ISDN, LAN and the Internet.

Video, audio, chat, whiteboard, directory service (active users/conferences), Firewall / NAT support.

-  Available for [PC](#) and SGI Irix.
-  Freeware*

TU-CyberFone v1.1

Video, audio, chat, whiteboard, file transfer, speed dial, Zoom and snapshot.

-  ITU standard [H.323](#) compliant.
-  No longer available.

Syaraku v1.1

Multi-line video conference over the Internet.



Directory service, chat, file transfer, whiteboard, snapshot, watch dog, answering machine.

-  Multimedia mail client to prepare/receive video mail, voice mail, text mail and handwritten mail.

No longer available.

LG VisualLINK 300 v1.0

Video, audio, chat, snapshot, direct call, recent call and 3 directory services.

-  ITU standard [H.323](#) compliant.
-  No longer available.

im4cam v3.41

-  Video, audio, chat, whiteboard, file transfer, AV recording, send mail and send message.

Directory service, search user, **multipoint** video conferencing (up to 10) support.
Freeware*

Internet CommSuite v2.0

Video, audio, chat, whiteboard, file transfer, instant message, directory service.
Internet Fax, video answering machine, photo album, phone book and buddy list.



ITU standard **H.323** compliant.
No longer available.

Bull Jingle v1.0b4 (build 40)

IP multicast and unicast, **multipoint** audio/video conferences.
Video, audio, data sharing (chat, whiteboard, file transfer, application sharing) through NM.



Directory services, on-line web directory, phone book, Sdr plug-in, interoperate with Vic/Vat/Rat.

Freeware*

LinkTEL v3.20

Video/audio conference over the Internet, Intranet, ISDN, and PSTN (H.324 standard).



Directory service, chat, phone book, snapshot, Zoom, redial, Tel/IP/email call, event log.

No longer available.

Marratech Pro v3.2 NEW

A successor to the **mStar** tools developed by **CDT**.

Secure and private **multipoint e-meetings** over multicast, unicast or hybrid networks.



Video, audio, chat, whiteboard, shared application windows, web-based presentations, electric corridor, Firewall / NAT support.

Available for PC, Sun Solaris, and Linux.

Freeware*

ClearPhone v1.1

Video, audio, whiteboard, document and application sharing, group file sharing.



On-line web directory, broadcasting and streaming, **multipoint** video conferencing support.

Available for PC and Mac.

Video VoxPhone Gold v2.0

Video, audio, chat, file transfer, 5 party audio conferencing, PC-to-Phone calling.



Online user directory, address book, voice mail, voice fonts, caller ID, IP/email call.

ITU standard **H.323** compliant.

VocalTec Communication Client v3.0b (build 562)

Video, audio, chat, whiteboard, file transfer, collaborative web browsing, name/IP/email call.

Document sharing and remote presentation, directory service, address book, multiparty audio conferencing.



ITU standard **H.323 v2** compliant.

No longer available.

VIZITEL ScreenShare v3.53

Interactive desktop sharing and live video over PSTN, digital cellular (GSM), ISDN, LAN, and the Internet.



Chat, whiteboard, snapshot, file send, caller ID, phone book, on-line directory, TWAIN compatibility.

PhoneFree v7.2

Video, audio, chat, file transfer, voice mail, out-going messages (OGM).

Active phone book, on-line directory, bubble chat groups, conference calls, multi-line calls.



Call screening, DND, quick dial, caller history, web page dialing, privacy features and hot keys.

Freeware*

TrulyGloval Internet Phone v2.0 (build 486)

PC-to-PC based voice and video calling, PC-to-Phone calling, call forwarding, instant message, web connect.



Web based personal communications assistant, personal contact list, community directory, search.
No longer available.

iSpQ Intercomm v1.1.301

Video, audio, chat, instant message (voice, text, and snapshot), directory service.
 Chat groups, create a new group, invite user, **multipoint** video conferencing (up to 3) support.



No longer available.

iSpQ VideoChat v6.0 NEW

Video, audio, group text chat, pal list, instant message (voice, video, and text), directory service.



Broadcast function, V-mail, **multipoint** video conferencing (up to 5) support.
 Available for PC, Mac, and MacOS X.

Eyeball Chat v2.2

Video, audio, text chat, chat rooms, video message, file transfer, support for AIM, MSN & Yahoo messengers.



Contact list, personal profile, block list, search by email / name, Firewall support.
 Freeware*

PalTalk v5.0

Video call, voice call, **multipoint** video conferencing (up to 6), group voice conferencing, voice email, instant message.



Buddy list, create a group, pal search, file transfer, Firewall / NAT support.
 Available for PC and Palm.
 Freeware*

DGWConnect v1.0.4.4

Multipoint video chat (up to 6), voice, group text chat, quick message (voice, video and text), video email.



Pal lists, Instant snapshots to your webpage, WinAmp/Shoutcast controls, Internet radio, file explorer and sharing.

No longer available.

Video Interactive Multipoint v1.6

Video, audio, Wavelet video compression, bandwidth management, client-based **multipoint** video conferencing.



T.120 support (chat, application sharing, file transfer, whiteboard), gatekeeper functionality.
 ITU standard **H.323** compliant.

Chorus Client v1.0b



Multipoint video and voice conferencing (up to 3), text chat, instant message.
 Chorus server, create a group, moderated groups, user search, MPEG 4 video codec.

CameraCafe v3.0



Multipoint video (up to 6) and voice communication, instant messenger, text chat, lobbies and chat rooms.

Create, lock and password protect private rooms, moderate discussions, private pager, buddy list.
 Skins, portrait and profile, make buddy, video capture and still photos, Firewall / NAT support.

VideoLink Pro v3.0



Video, audio, chat, email/IP call, contact list, [gatekeeper](#) service, video studio (video mail and sentry), photo album.

ITU standard **H.323 v3** compliant.
 Available for PC and Mac.

JoinPhone Lite v1.76



Video, audio, chat, file transfer, memo pad, calculator, address book, and audio/video recording,

ITU standard **H.323 v2** compliant.

FlyConferencing Suite v1.0



Video, audio, chat, file transfer, white board, **multipoint** video conferencing.

User directory, speed dial, address book, call and session history, video record, video mail, Firewall / NAT support.

InVdoChat LE v2.5



Video, audio, public and private chat, file transfer, EZ message (audio, image, and text), contact list.

Directory services and filters, call history, snapshot, profile, chat request dialog with picture and audio.

Freeware*

VisionLink v2.00



Video and text chat (no audio) over PSTN, ISDN and the Internet.

Address book, Zoom up/down, hot keys, speed dial, redial and video privacy.

No longer available.

The vOICe v1.55

A vision substitute software for the blind.

You can see with your ears (i.e. you can hear any visual item).



HiFi stereo sound (for object on the Lt.or Rt.), built-in speech, mute, slow and fast-motion, Zoom.

Freeware*

[\[Top\]](#)

Others

- [A list of H.324, PSTN video phone softwares](#)
 - [Video conferencing for Linux \(VC4L\)](#)
 - [Newsgroups, forums, mailing lists, and directory services](#)
 - [My personal CU-SeeMe Reflector](#)
 - [A list of WebCam softwares](#)
 - [MBone - tomorrow's Internet](#)
 - [A history of video conferencing](#)
-

[Home](#)

soon@doctor4u.com

Anexo 3

QUESTIONÁRIO

O presente questionário é anónimo e tem por objectivo a reunião de informação no âmbito de uma dissertação de Mestrado na área de Vídeo em Sistemas de Informação.
A sua participação é fundamental para o êxito do presente estudo, pelo que agradecemos antecipadamente o seu empenho. Por favor, responda a cada uma das seguintes questões manifestando a sua posição pessoal.

responder antes da videoconferência

P-1. Idade _____

P-2. Sexo

M F

P-3. Profissão _____

P-4. Caso frequente/tenha frequentado um curso superior, indique qual.

P-5. Já teve alguma experiência na produção de vídeo ou cinema?

Sim Não

P-5.1S. Em caso afirmativo, especifique. _____

P-6. Já tinha participado em alguma videoconferência?

Sim Não

P-6.1S. Em caso afirmativo, quantas vezes?

(assinale com uma cruz apenas uma das opções)

1 vez 2 vezes 3 ou mais vezes

P-7. Que avaliação faz dos seguintes parâmetros da videoconferência em que participou hoje:

(para cada ponto a seguir assinale com um círculo a posição que melhor corresponde à sua apreciação)

	totalmente insatisfeito			totalmente satisfeito	não sabe/não responde	
P-7.1. qualidade global do som.....	1	2	3	4	5	X
P-7.2. fluidez do som ("engargalos", paragens,...).....	1	2	3	4	5	X
P-7.3. inteligibilidade do diálogo.....	1	2	3	4	5	X
P-7.4. qualidade global da imagem.....	1	2	3	4	5	X
P-7.5. fluidez da imagem ("engargalos", paragens,...).....	1	2	3	4	5	X
P-7.6. enquadramento da imagem.....	1	2	3	4	5	X
P-7.7. número de câmaras (troca de planos).....	1	2	3	4	5	X
P-7.8. tamanho da imagem projectada.....	1	2	3	4	5	X
P-7.9. iluminação da sala remota.....	1	2	3	4	5	X
P-7.10. contacto visual com os participantes remotos.....	1	2	3	4	5	X
P-7.11. sincronismo entre imagem e som.....	1	2	3	4	5	X
P-7.12. visualização de material de suporte remoto (slides,...).....	1	2	3	4	5	X
P-7.13. grau de satisfação da participação na videoconferência.....	1	2	3	4	5	X

P-8. Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a sessão de videoconferência de hoje? Enumere um máximo de três sugestões, por ordem de importância, da mais importante [1] para a menos importante [3].

1. _____

2. _____

3. _____

FIM

Muito obrigado pela sua colaboração!

responder depois da videoconferência

Anexo 4

FICHA DE AVALIAÇÃO

Esta ficha tem por objectivo fornecer elementos para a reformulação (se necessária) do questionário.
Por favor, responda a cada uma das seguintes questões manifestando a sua posição pessoal.

P-1. Quanto tempo demorou a preencher o inquérito?

_____ minutos.

P-2. Quais as perguntas cujo preenchimento lhe suscitaram maiores dificuldades?

P-3. Achou alguma questão pouco clara ou ambígua?

Sim Não

P-3.1. Se respondeu sim à pergunta anterior, indique qual ou quais, e porquê.

Pergunta _____ Porquê? _____

Pergunta _____ Porquê? _____

Pergunta _____ Porquê? _____

Pergunta _____ Porquê? _____

Pergunta _____ Porquê? _____

P-4. As instruções eram claras?

Sim Não

P-5. Na sua opinião foi omitido algum tópico importante?

Sim Não

P-5.1. Se respondeu sim à pergunta anterior, qual/quais?

P-6. Considerou o formato do questionário claro/atrativo?

Sim Não

P-7. Algumas sugestões ou comentários?

FIM

Muito obrigado pela sua colaboração!

Anexo 5

QUESTIONÁRIO.

O presente questionário é anônimo e tem por objectivo a reunião de informação no âmbito de uma dissertação de Mestrado na área de Vídeo em Sistemas de Informação.

A sua participação é fundamental para o êxito do presente estudo, pelo que agradecemos antecipadamente o seu empenho. Por favor, responda a cada uma das seguintes questões manifestando a sua posição pessoal.

responder antes da videoconferência

P-1. Idade

P-2. Sexo

M F

P-3. Profissão

P-4. Caso frequente/tenha frequentado um curso superior, indique qual.

P-5. Já teve alguma experiência na produção de vídeo ou cinema?

Sim Não



P-5.1S. Em caso afirmativo, especifique. _____

P-6. Já tinha participado em alguma videoconferência?

Sim Não



P-6.1S. Em caso afirmativo, quantas vezes?

(assinale com uma cruz apenas uma das opções)

1 vez 2 vezes 3 ou mais vezes

responder depois da videoconferência

P-7. Que avaliação faz dos seguintes parâmetros da videoconferência em que participou hoje:

(para cada ponto a seguir assinale com uma cruz a posição que melhor corresponde à sua apreciação)

	totalmente insatisfeito	insatisfeito	ligeiramente insatisfeito	ligeiramente satisfeito	satisfeito	totalmente satisfeito	não sabe/ não responde
P-7.1. grau de satisfação da participação na videoconferência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.2. qualidade global do som	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.3. qualidade global da imagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.4. fluidez do som ("engasgos", paragens,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.5. inteligibilidade do diálogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.6. fluidez da imagem ("engasgos", paragens,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.7. enquadramento da imagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.8. número de câmaras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.9. tamanho da imagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.10. iluminação da sala remota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.11. sincronismo entre imagem e som	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P-7.12. visualização de material de suporte remoto (slides,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P-8. Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a sessão de videoconferência de hoje? Enumere um máximo de três sugestões, por ordem de importância, da mais importante [1] para a menos importante [3].

1. _____

2. _____

3. _____

FIM

Muito obrigado pela sua colaboração!

Anexo 6

Projecto FA²O: Explorando os motivos relevantes para desenhar experiências de aprendizagem online
 - Perspectiva do Utilizador-

Grupo	<input type="checkbox"/> UMa <input type="checkbox"/> FEUP <input type="checkbox"/> IST/TagusPark <input type="checkbox"/> IST/Auditório Alameda <input type="checkbox"/> Outra. Especifique:
Data	15-12-03
Hora conclusão do preenchimento deste questionário e mini-teste (ex. 16:21h)	

Este estudo realiza-se no âmbito da disciplina “Interface Pessoa-Máquina” do Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior Técnico. O objectivo deste estudo é explorar alguns aspectos chave associados às diferentes modalidades de aprendizagem online que possam constituir-se em motivos relevantes para a efectividade da experiência de aprendizagem online. Esta exploração, sob a perspectiva do utilizador, servirá para identificar elementos chave que facilitem às equipas de desenvolvimento, o desenho de experiências online cada vez mais efectivas.

Para atingir o objectivo deste estudo, pedimos a sua colaboração no preenchimento deste questionário após esta sessão de aprendizagem online. O seu preenchimento demora aproximadamente 15 minutos. Estes dados serão utilizados só para atingir o objectivo deste estudo e serão tratados com a devida confidencialidade.

Este questionário tem três partes, que são:

Parte I: Motivos para aprender online	Error! Bookmark not defined.
Parte II: Avaliação desta sessão de aprendizagem	1
Parte III: Dados pessoais	2

Parte II: Avaliação desta sessão de aprendizagem

A fim de melhorar próximas iniciativas, por favor, diga-nos como “correu” a sessão onde participou marcando com um “x” na casa que melhor reflecta a sua opinião.

Factores	Escala avaliação					
	Péssimo	Mau	Medíocre	Satisfatório	Bom	Excelente
1. Condições técnicas						
1.1 Equipamento utilizado para a transmissão						
1.2 Fluidez do som						
1.3 Fluidez da imagem						
1.4 Tamanho da imagem						
1.5 Visualização do material de suporte remoto (ex. slides)						
1.6 Qualidade do som						
1.7 Qualidade da imagem						
1.8 Outro. Especifique: _____						
2. Condições físicas						
2.1 Espaço onde esta a participar nesta sessão de formação						
2.2 Iluminação do espaço onde esta a participar nesta sessão de formação						
2.3 Outro. Especifique: _____						
3. Outras condições (ex. enquadramento da imagem, inteligibilidade do dialogo, organização do conteúdo apresentado)						
3.1 Especifique: _____						
4. O que gostou mais desta sessão?						
5. O que gostou menos desta sessão?						

6. Recomendaria este tipo de aprendizagem online a seus colegas/amigos/familiares próximos da sua mesma faixa etária? Indique com um “X” a sua resposta na casa correspondente.

6.1 Sim	6.2 Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Em geral, qual é o seu grau de satisfação por ter participado nesta sessão de formação?

Totalmente insatisfeito	insatisfeito	Ligeiramente insatisfeito	Ligeiramente satisfeito	Satisfeito	Totalmente satisfeito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte III: Dados pessoais

Por favor, indique com um "x", no respectivo espaço, a opção que corresponda a sua resposta.

1. Língua materna <table border="1"> <tr> <td>1.1 Português</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>1.1 Outra. Especifique:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1.1 Português	<input type="checkbox"/>	1.1 Outra. Especifique:	<input type="checkbox"/>	2. Sexo <table border="1"> <tr> <td>2.1 Feminino</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2.2 Masculino</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	2.1 Feminino	<input type="checkbox"/>	2.2 Masculino	<input type="checkbox"/>
1.1 Português	<input type="checkbox"/>								
1.1 Outra. Especifique:	<input type="checkbox"/>								
2.1 Feminino	<input type="checkbox"/>								
2.2 Masculino	<input type="checkbox"/>								

3. Faixa etária <table border="1"> <tr><td>3.1 < 15 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.2 16-20 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.3 21 – 25 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.4 26 – 30 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.5 31 – 35 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.6 36 – 40 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.7 41 – 50 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.8 51 – 65 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3.9 > 65 anos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	3.1 < 15 anos	<input type="checkbox"/>	3.2 16-20 anos	<input type="checkbox"/>	3.3 21 – 25 anos	<input type="checkbox"/>	3.4 26 – 30 anos	<input type="checkbox"/>	3.5 31 – 35 anos	<input type="checkbox"/>	3.6 36 – 40 anos	<input type="checkbox"/>	3.7 41 – 50 anos	<input type="checkbox"/>	3.8 51 – 65 anos	<input type="checkbox"/>	3.9 > 65 anos	<input type="checkbox"/>	4. Nível educativo concluído <table border="1"> <tr><td>4.1 Primário</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4.2 Secundário</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4.3 Universitário</td><td></td></tr> <tr><td> 4.3.1 - 1º ano faculdade</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td> 4.3.2 - 2º ano faculdade</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td> 4.3.3 - 3º ano faculdade</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td> 4.3.4 - 4º ano faculdade</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td> 4.3.5 - 5º ano faculdade</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4.4 Mestrado</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4.5 Doutoramento</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4.6. Outra. Especifique:</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	4.1 Primário	<input type="checkbox"/>	4.2 Secundário	<input type="checkbox"/>	4.3 Universitário		4.3.1 - 1º ano faculdade	<input type="checkbox"/>	4.3.2 - 2º ano faculdade	<input type="checkbox"/>	4.3.3 - 3º ano faculdade	<input type="checkbox"/>	4.3.4 - 4º ano faculdade	<input type="checkbox"/>	4.3.5 - 5º ano faculdade	<input type="checkbox"/>	4.4 Mestrado	<input type="checkbox"/>	4.5 Doutoramento	<input type="checkbox"/>	4.6. Outra. Especifique:	<input type="checkbox"/>
3.1 < 15 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.2 16-20 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.3 21 – 25 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.4 26 – 30 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.5 31 – 35 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.6 36 – 40 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.7 41 – 50 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.8 51 – 65 anos	<input type="checkbox"/>																																								
3.9 > 65 anos	<input type="checkbox"/>																																								
4.1 Primário	<input type="checkbox"/>																																								
4.2 Secundário	<input type="checkbox"/>																																								
4.3 Universitário																																									
4.3.1 - 1º ano faculdade	<input type="checkbox"/>																																								
4.3.2 - 2º ano faculdade	<input type="checkbox"/>																																								
4.3.3 - 3º ano faculdade	<input type="checkbox"/>																																								
4.3.4 - 4º ano faculdade	<input type="checkbox"/>																																								
4.3.5 - 5º ano faculdade	<input type="checkbox"/>																																								
4.4 Mestrado	<input type="checkbox"/>																																								
4.5 Doutoramento	<input type="checkbox"/>																																								
4.6. Outra. Especifique:	<input type="checkbox"/>																																								

5. Quantas horas dedica normalmente à utilização da Internet ? <table border="1"> <tr><td>5.1 Não utilizo a Internet</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.2 1 hora x mês</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.3 1 hora x semana</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.4 < 1 hora x dia</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.4 1 hora x dia</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.5 2 horas x dia</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.6 > 2 horas x dia</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5.7 Outra. Especifique.</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	5.1 Não utilizo a Internet	<input type="checkbox"/>	5.2 1 hora x mês	<input type="checkbox"/>	5.3 1 hora x semana	<input type="checkbox"/>	5.4 < 1 hora x dia	<input type="checkbox"/>	5.4 1 hora x dia	<input type="checkbox"/>	5.5 2 horas x dia	<input type="checkbox"/>	5.6 > 2 horas x dia	<input type="checkbox"/>	5.7 Outra. Especifique.	<input type="checkbox"/>	6. Já participou anteriormente em sessões formativas online como esta? <table border="1"> <tr><td>6.1 Não</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>6.2 Sim</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	6.1 Não	<input type="checkbox"/>	6.2 Sim	<input type="checkbox"/>
5.1 Não utilizo a Internet	<input type="checkbox"/>																				
5.2 1 hora x mês	<input type="checkbox"/>																				
5.3 1 hora x semana	<input type="checkbox"/>																				
5.4 < 1 hora x dia	<input type="checkbox"/>																				
5.4 1 hora x dia	<input type="checkbox"/>																				
5.5 2 horas x dia	<input type="checkbox"/>																				
5.6 > 2 horas x dia	<input type="checkbox"/>																				
5.7 Outra. Especifique.	<input type="checkbox"/>																				
6.1 Não	<input type="checkbox"/>																				
6.2 Sim	<input type="checkbox"/>																				

7. Em relação à disciplina "Interface Pessoa-Máquina", indique a situação que aplica ao seu caso

7.1 Nunca a frequentei	<input type="checkbox"/>
7.2 Estou a frequentá-la actualmente	<input type="checkbox"/>
7.3 Frequentei-a há menos de um ano	<input type="checkbox"/>
7.4 Frequentei-a há um ano	<input type="checkbox"/>
7.5 Frequentei-a há dois anos	<input type="checkbox"/>
7.6 Frequentei-a há três anos	<input type="checkbox"/>
7.6 Frequentei-a há mais de três anos	<input type="checkbox"/>
7.7 Outro. Especifique:	<input type="checkbox"/>

Anexo 7

9. **Throw in a fake plant or tree to humanize the setting!** It's important not to clutter up your videoconference room setting, but you don't want it too sterile looking either. The addition of something as simple as a plant will humanize your setting without being intrusive to your videoconference.
10. **Don't forget to tilt pictures, framed degrees or awards downward to avoid glare.**

Types of Light

Incandescent Lamps: An incandescent light bulb is the conventional lamp used in most residential and many commercial and industrial lighting applications. Incandescent lamps have changed little since Thomas Edison invented them around 1878. They consist of a coiled tungsten filament that glows ("incandescens") when electric current passes through it. The filament is encapsulated in a glass bulb filled with an inert gas to prevent the filament from burning up quickly. The glass bulb is set into a metal screw-in base with one electrical contact being the threads and the other being a small protrusion on the bottom.

High-wattage, incandescent bulbs are often found in traditional stage lighting because of the favorable way in which they emit red, green, and blue light. (Remember that white light is not the absence of color, but rather a combination of colors!) However, incandescent lights are not the best choice for video-conferencing. They are too hot and consume more power, which is costly. The bulbs also need to be changed more often than fluorescent bulbs. And, a confined space such as a video-conferencing room will quickly heat up with just a few high-power incandescent bulbs.

Fluorescent Lights: The term "fluorescence" refers to the visible light resulting from the absorption of radiation from some other source. In a common fluorescent lamp, an electric arc between two electrodes excites atoms of mercury present in the gas fill in the lamp, causing mercury electrons to absorb energy and then release it in the form of ultraviolet (UV) radiation. This UV light then strikes phosphors coating the inside of the lamp tube which "fluoresce", producing visible light.

Fluorescent bulbs are the light of choice in most buildings simply because they are cheap and cool, but fluorescent light shouldn't be used by video professionals for the following reasons:

1. The amount of light emitted is not enough. The output of red, green and blue light is not consistent enough to produce a high quality image.
2. Fluorescent lights often flicker if they don't have a special power supply (ballast). This flicker is noticed by the video camera and affects your videoconferencing quality by making the codec work harder.

****Note:** You can find fluorescent bulbs with 3200°K temperature ratings. This will help correct the yellowish tinge, but the scant light and inherent flicker will still cause problems.

Halogen Lamps: Halogen lamps are a type of incandescent lamp with chemicals called halogens in the gas fill. The purpose of adding halogens is to prolong the life of the lamp. Halogen lamps are slightly more efficient than conventional incandescent lamps.

Generally speaking, the halogen lamp is a juiced-up incandescent light bulb. Predominantly used in television and stage lighting, halogen lamps are also selected for architectural aesthetics, but they are not the best choice for lighting a videoconference room. They emit a lot of heat, causing people to perspire. They also do a poor job of dispersing light, which can create shadows, making people look dark and sinister. And, as with incandescent bulbs, halogen lamps consume excessive amounts of electricity making them expensive to use on a regular basis.

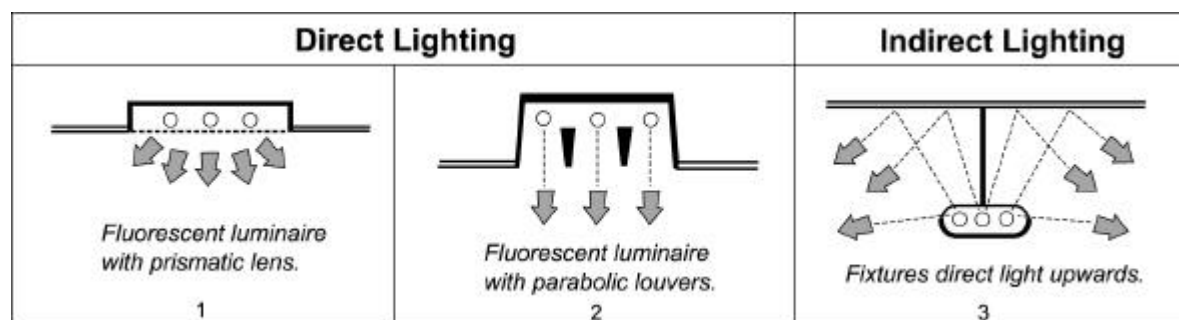
Variable Lighting Characteristics

Hard Light: Hard light casts a sharp, clearly defined shadow. When hard light is used to illuminate a face, imperfections in the skin stand out. The result is less than flattering.

Soft Light: Soft (diffused) light has the opposite effect of hard light. Soft light makes skin imperfections and facial shadows less noticeable. A skylight is an example of a soft light. Photographers use reverse umbrellas to soften brightness. Even with soft light, it is important to take stock of where your light is coming from. If the only source of light is directly overhead, shadows will fall on faces, creating undesirable effects such as dark eye sockets.

Brightness and Contrast: Contrast in brightness enables our eyes to distinguish shapes, edges and details on the surface of objects. The more contrast between one area and another, the better we see.

Angle of Light: Most videoconferencing rooms are probably set-up with lighting similar to one of the below diagrams.



The above diagram illustrates two types of direct lighting, as well as indirect lighting. The first diagram shows direct lighting that consists of a fluorescent luminaire with prismatic lens. The fluorescent luminaire fitted with a prismatic lens is the most common and least expensive type of office light fixture.

The second diagram shows direct lighting consisting of a fluorescent luminaire with parabolic louvers. Most conference rooms have direct overhead fixtures, similar to diagrams one and two, that beam light down onto the conference table and participants' heads. This causes unbecoming facial shadows (dark eye sockets, and shady areas under noses and chins) and excessive highlights.

The third diagram, which illustrates indirect lighting, shows typical fluorescent uplighting, where fixtures direct light upward, using lenses and reflectors to spread the light out over the surface of the ceiling. The ceiling, in turn, reflects the light down onto the office environment.

Uplighting is the best choice of the three. Essentially, it uses the ceiling to create a giant "soft box" effect. This style of lighting can render the foot-candles necessary for a better picture. The drawback, however, is that the light is so uniform, it winds up reducing contrast and creating a two-dimensional looking image rather than a three-dimensional image.

****Note:** Track lighting is an excellent source of illumination, but it does cause problems when used as the main source of light in videoconferencing. The small bright cones create light that is too harsh and cause prominent shadows on the walls behind participants. Also, bright track lighting is uncomfortable to look at and causes some people to squint.

Lighting Set-up Diagrams

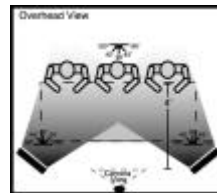
Typical Lighting Set-Ups

These sample diagrams show some possible configurations for our videoconferencing lights. They can help you anticipate your lighting requirements, depending on room specifications and the number of participants.

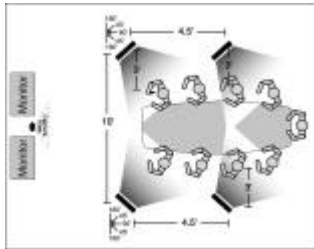
Side View



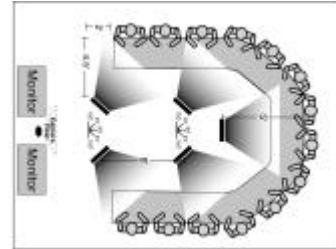
Overhead View



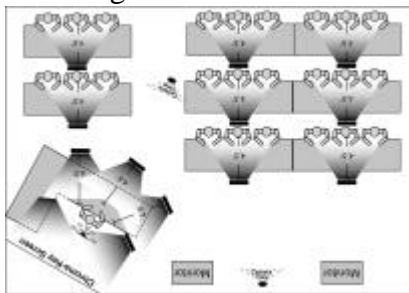
Conference Room



Horseshoe



Distance Learning



Navitar Hi-Lite Videoconferencing Lighting

Hi-Lites are engineered to provide the highest quality of *diffused light* for digital imaging. Video cameras attain peak performance between 2800°K to 4100°K. With a *color temperature* of 3200°K and a *Color Rendering Index (CRI)* of 82, our bulbs set the standard for high quality videoconference lighting.

Unlike conventional fluorescent or incandescent lighting, the Navitar Hi-Lite uses a high frequency ballast which provides an even, low flicker output, as well as virtually silent operation.

The Navitar Hi-Lite incorporates compact fluorescent technology. It needs less than 110 watts to produce the same quality light as Tungsten or Halogen lamps, which require as much as 500-1500 watts!

Less energy for operation means less heat dissipation. Even after long hours of operation, the fixture is still cool to the touch. Subjects remain cool and comfortable for the duration of the image capturing process.

Designed for end-user installation, each Navitar Hi-Lite (XL and S models) * comes equipped with an AC line cord and three different universal ceiling grid adapters. Just follow the step-by-step mounting instructions for your specific ceiling type. This uncomplicated installation process makes Navitar video lighting simple to install and easy to relocate if necessary.

* *Hi-Lite XLR (Installation by qualified electrician recommended.)*