

Ministério da Educação

Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

# Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais

## Oficina de Multimédia B

12º Ano

Autor

Pedro Faria Lopes

Homologação

30/01/2006

## Índice:

|   |    |
|---|----|
| 1. Parte 1: Introdução .....                            | 3  |
| 2. Parte 2: Apresentação do programa .....              | 5  |
| 2.1 Finalidades .....                                   | 5  |
| 2.2 Objectivos .....                                    | 5  |
| 2.3 Visão geral dos temas/conteúdos .....               | 6  |
| 2.4 Sugestões metodológicas gerais .....                | 7  |
| 2.5 Competências a desenvolver .....                    | 8  |
| 2.6 Recursos .....                                      | 8  |
| 2.6.1 Docentes .....                                    | 9  |
| 2.6.2 Equipamento e programas ( <i>software</i> ) ..... | 9  |
| 3. Parte 3: Desenvolvimento do programa .....           | 12 |
| 3.1 Temas/conteúdos .....                               | 12 |
| 3.2 Avaliação .....                                     | 15 |
| 3.3 Gestão/planificação e sugestões metodológicas ..... | 15 |
| 4. Parte 4: Bibliografia .....                          | 18 |
| 4.1 Bibliografia essencial .....                        | 19 |
| 4.2 Bibliografia complementar .....                     | 19 |
| 4.3 Artigos e apresentações .....                       | 21 |
| 4.4 CD-ROM .....  | 22 |
| 4.5 Filmes .....  | 22 |

## 1. PARTE 1: INTRODUÇÃO

A disciplina de Oficina de Multimédia B enquadra-se, no contexto da formação específica dos alunos do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais, na perspectiva de dotar os alunos das ferramentas e conhecimentos fundamentalmente práticos mas com suporte em conceitos nucleares de base.

Sendo uma disciplina pensada com carácter eminentemente prático, não se esquece que este só é eficaz e útil se fundamentado em conceitos nucleares que explicam os quês e os porquês dos programas, dos algoritmos, dos efeitos, filtros e manipulações digitais no contexto de realização e produção multimédia.

Assistindo-se a alguma tendência generalizada no panorama nacional de multimédia para mascarar o essencial à custa do acessório, promovendo o facilitismo do ensino de comandos e menus de aplicações e programas (*software*) em detrimento de conceitos, o programa desta disciplina contraria essa tendência reforçando a componente prática, mas com um suporte e uma estrutura baseados no porquê das coisas e nas causas dos fenómenos. Só assim se constrói verdadeiro saber e se permite ao aluno ganhar uma capacidade de raciocínio que lhe permita adaptar-se de forma fácil a ambientes de trabalho heterogéneos. O objectivo primordial em mente é o de permitir que se aprenda a aprender através do conhecimento do núcleo do saber, sem entrar em detalhes teóricos que, neste âmbito, não são justificáveis.

Através deste equilíbrio entre conhecimento de base e forte aplicação prática, procura-se que a disciplina de Oficina de Multimédia B seja o espaço onde os alunos integram e aplicam, no âmbito multimédia, todos os conhecimentos adquiridos ao longo da sua formação anterior: realizar multimédia nesta linha de actuação é ir ao encontro das recomendações de associações profissionais internacionais (SIGGRAPH<sup>1</sup> e EUROGRAPHICS<sup>2</sup>), que congregam docentes e profissionais a nível mundial no sentido de estudar, promover, recomendar e difundir as práticas correctas de ensino ao nível das áreas emergentes de visualização, computação gráfica e multimédia.

Em 1999 teve lugar em Portugal um *Workshop* subordinado a este tema, patrocinado pelas duas associações profissionais referidas. O *Workshop* teve como objectivo elaborar recomendações que

---

<sup>1</sup> <http://www.siggraph.org>

<sup>2</sup> <http://www.eurographics.org>

foram apresentadas às conferências internacionais SIGGRAPH 99 e EUROGRAPHICS 99 (Setembro, Milão), recomendações que formarão as directivas educacionais a privilegiar no futuro, directivas depois difundidas pelas estruturas de ensino a nível internacional. Algumas das conclusões podem resumir-se nos seguintes pontos:

- Necessidade de actualização dos *curricula* face às rápidas mudanças tecnológicas que se verificam, ensinando-se os núcleos do conhecimento que são independentes das contextualizações tecnológicas de um dado momento, de modo a garantir que os alunos adquiram o *know-how* que lhes permita evoluir adaptando-se às novas variantes tecnológicas: deve ensinar-se as bases e ensinar a aprender;
- Necessidade de incutir nos alunos, futuros profissionais, mecanismos que permitam a criação de capacidades de diálogo inter- e intra-áreas: o maior desenvolvimento de áreas já estabelecidas (como jogos por computador, comércio electrónico, *web design* e visualização em arquitectura, entre outras) e o desenvolvimento de áreas emergentes (como televisão na Web, técnicas narrativas em ambientes digitais, marketing electrónico, interfaces multimédia de qualidade – com recurso a sons, animação e vídeo – para todo o tipo de produtos e ambientes) implica a formação de artistas plásticos, *designers*, analistas, programadores, especialistas de comunicações e gestores que dominem termos de uma linguagem comum, de modo a permitir que as equipas multidisciplinares desenvolvam, de forma integrada, produtos e serviços de forte base tecnológica com conteúdos dinâmicos de elevado valor técnico e artístico;
- Necessidade de utilizar material didáctico de qualidade para cativar os alunos, material que pelas suas características seja possível actualizar de forma rápida, e com custos acessíveis, dados os custos crescentes de desenvolvimento de material multimédia.

Nos exemplos apresentados referia-se a necessidade de expor alunos de design, arte, pintura, arquitectura, etc. à aprendizagem e aplicação de conhecimentos com alguma base tecnológica, e expor alunos de ciências da computação, telecomunicações e gestão a conceitos-base correlacionados com os conteúdos que as tecnologias são supostas suportar (por exemplo, teoria da cor, percepção do som, ligação de som a imagens e vídeos, análise e síntese de movimento, etc.).

Como elemento integrante deste grupo de discussão, como elemento activo na promoção do ensino de multimédia em Portugal e no estrangeiro, e como autor deste programa, orientei o seu conteúdo na linha destas conclusões e directivas, estabelecendo um conteúdo programático que leve os alunos do

Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais a aplicar os seus conhecimentos em ambiente e contexto de tecnologia multimédia.

## **2. PARTE 2: APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA**

### **2.1 Finalidades**

Uma vez dominados alguns conceitos de base técnica, a aprendizagem de multimédia deve passar por aprender a integrar conteúdos – gerados das mais diversas formas (desenhos a carvão, aguarelas, pintura a óleo, fotografia, desenhos animados em papel, etc.) – no contexto digital e dar-lhes um sentido multidisciplinar integrado. Neste sentido, esta disciplina permite o confluir dos conhecimentos já adquiridos para uma perspectiva de criação de narrativa multimédia.

As finalidades podem assim apresentar-se da seguinte forma:

- Aprender e desenvolver os conceitos de base técnica de suporte ao desenvolvimento multimédia;
- Desenvolver a capacidade de integrar conhecimentos “tradicionais” no contexto de multimédia digital;
- Desenvolver a capacidade de interligar meios diferenciados num todo com significação e narrativa multimédia;
- Desenvolver as capacidades individuais e colectivas de interrogação e compreensão dos meios de produção visual e audiovisual em oposição, complemento e integração com os meios multimédia;
- Promover a capacidade de análise e de crítica de produtos e trabalhos existentes no sentido de treino e aprofundamento das capacidades de melhoria de padrões de qualidade existentes.

### **2.2 Objectivos**

O aluno deverá:

- Dominar os conceitos base nucleares associados aos diferentes componentes multimédia de modo a desenvolver uma autonomia de conhecimento, independente de aplicações específicas e particulares, gerando uma capacidade de adaptação a diferentes ambientes e processos de trabalho;

- Conhecer, dominar e utilizar as ferramentas de tratamento e geração de material digital para multimédia nas suas diferentes vertentes (imagens, gráficos, sons, vídeos, animações...);
- Desenvolver as capacidades de organização e desenvolvimento de projectos multimédia;
- Gerir e desenvolver projectos de pequena dimensão (projectos individuais) ou de média dimensão (projectos em grupo);
- Explorar e reutilizar material de áreas afins e complementares (desenho, pintura, escultura, vídeo, animação...), fazendo o seu aproveitamento e integração no contexto de material digitalizado para promoção e desenvolvimento de projectos multimédia;
- Aprender a analisar e criticar trabalhos, os seus e de terceiros, numa perspectiva de melhoria de formas e conteúdos;
- Desenvolver formas de colaboração em equipa que permitam levar a cabo os objectivos traçados na prossecução de um projecto.

### **2.3 Visão geral dos temas/conteúdos**

Apresenta-se aqui uma visão global dos temas do programa, temas e conteúdos desenvolvidos de forma mais completa e aprofundada na Parte 3:

- Introdução ao multimédia digital, noções base, multimédia em sentido lato e em sentido restrito
- Texto, escrita em e para multimédia digital
- Imagem digital, noções técnicas associadas, codificação, compressão, cor real, edição de imagem, digitalização e impressão
- Som digital para multimédia, noções base, captura, edição, tipos de som, integração com outros meios
- Vídeo digital, noções técnicas associadas, digitalização, codificação, compressão, edição de vídeo digital para multimédia, integração
- Noções de narrativa de vídeo digital para multimédia
- Animação, noções, introdução às técnicas de animação, animação em multimédia, animação simplificada e expedita, formas de suporte digital para animação em multimédia

- Integração multimédia, integração de partes no todo, a linguagem de linguagens, tópicos sobre gestão de projectos

## **2.4 Sugestões metodológicas gerais**

As aulas devem ser geridas de modo a que possa ocorrer uma aprendizagem por exposição de conceitos básicos técnicos, seguida de prática e experimentação desses conceitos. Idealmente, os conceitos devem ser explanados com recurso a exemplos.

Esta abordagem poderá estar limitada pela forma como a própria sala de aula se encontra organizada: a não existência, por exemplo, de um projector de dados/vídeo ligado ao computador do docente pode condicionar severamente esta abordagem.

Por outro lado, há que acautelar o extremo oposto, ou reverso da medalha: se na apresentação de exemplos por parte do docente, ocorre uma imediata transferência de teste e ensaio para os alunos no sentido da experimentação, mostra a prática de alguns anos de ensino destas matérias que a dispersão dos alunos é imediata, gerando-se uma cacofonia de experiências e ensaios que rapidamente divergem para áreas e temas que, sendo afins, significam uma dispersão tremenda e uma carga psicológica e física para o docente que se vê rapidamente incapaz de gerir a classe. Isto acontece mesmo quando o número de alunos é proporcionalmente reduzido (até 20 alunos). Esta dinâmica cria-se dado que os alunos têm uma apetência e energia imensas de experimentar: mas não se confunde experimentar com cimentar e apreender os conceitos de forma uniformemente progressiva e sustentada. Experimentar implica saber experimentar, ie, implica planificar a experiência no sentido de perceber os efeitos obtidos para e com os parâmetros que se alteram. A quantidade e variabilidade dos parâmetros em todas as áreas do multimédia é tão vasta que esta é uma das razões pelas quais docentes e alunos, rapidamente, se sentem perdidos e incapazes de encontrar referentes e referências de boas práticas em multimédia, sendo este um dos factores de geração, em alguns casos, de frustração e rejeição técnica e tecnológica.

Posto isto, reforça-se que as apresentações dos conceitos técnicos de base deve ser feita de forma calma e tendo em linha de conta que se deve planificar a explanação para o conjunto dos alunos, focalizando-os na sua atenção para os aspectos essenciais das questões. É importante que tal seja feito recorrendo a exemplos concretos e reais que podem ser depois transferidos para os alunos sob a forma de pequenos exercícios de experimentação em que os parâmetros a modificar sejam dentro de uma faixa razoável para minimizar dispersão e maximizar a percepção causa/efeito.

Assim, o programa propõe que os conceitos técnicos de base sejam apresentados em aulas autónomas em que se concentre estas explicações de modo a maximizar o grau de recepção dos assuntos em causa por parte dos alunos e se minimize dispersão de concentração.

A componente prática deve ser desenvolvida em torno de pequenos projectos, sendo reservada a maior parte das aulas para esta componente. Nesta parte, o acompanhamento do docente far-se-á grupo a grupo, projecto a projecto, podendo estabelecer um calendário de acompanhamento predeterminado de modo a que os grupos, na globalidade, sintam que estão a ser uniformemente acompanhados.

## **2.5 Competências a desenvolver**

Os alunos devem ser capazes de desenvolver projectos multimédia (de pequena e média envergadura conforme se trate de projectos individuais ou de grupo) com algum grau de multidisciplinaridade. Para tal, devem ser capazes de desenvolver formas e linguagens de comunicação inter- e intra-grupo(s) e áreas de forma a perceber os diferentes conceitos em causa e ser capazes de comunicar as ideias da melhor forma e com o menor grau de ambiguidade possível. Para isto, é essencial o estabelecimento de uma plataforma comum de conhecimentos de base, vector principal de orientação deste programa.

Em termos globais, pode esquematizar-se as competências a desenvolver como:

- Domina conceitos técnicos de base;
- Integra conhecimentos de áreas diversas, numa perspectiva e abordagem multidisciplinar;
- Manifesta capacidades de diálogo e comunicação multidisciplinar entre os diferentes elementos das equipas e elementos externos às equipas;
- Demonstra capacidades de planificação e prossecução dos projectos;
- Demonstra capacidade de análise crítica e construtiva relativamente aos seus próprios projectos e projectos desenvolvidos por outros.

## **2.6 Recursos**

Nesta secção abordam-se algumas questões pertinentes sobre o perfil dos docentes, forma de actualizá-los profissionalmente, e o tipo de recursos em termos de equipamentos necessários para dar suporte ao programa elaborado.

### **2.6.1 Docentes**

Os docentes devem ter, antes de mais, uma apetência pessoal pela multidisciplinaridade e o gosto de explorar novos modelos de organizar a informação audiovisual, base essencial do bom e equilibrado desenvolvimento do ensino de multimédia. Sem este requisito, toda a formação tecnológica de actualização servirá apenas para promover tecnicidades com poucos, ou contraproducentes, ganhos ao nível da necessária e obrigatória actualização multimédia.

Pretende-se que o professor seja, antes de mais, o promotor de mudanças de visão sobre a realidade multimédia: o suporte tecnológico e toda a informação associada só desempenharão um bom papel se equacionados enquanto forma e meio para chegar ao fim, e não como um fim em si mesmo.

A actualização tecnológica dos docentes tem que entrar em linha de conta com estas realidades e promover nos docentes a confiança de que o conhecimento tradicional não é, nunca, de somenos importância. E maior importância ganha quando colocado e equacionado nos, e para os, novos meios e suportes digitais e multimédia. Esta é uma acção de particular importância já que há a tendência mecanicista de pensar que o conhecimento “novo” elimina o “velho”. Nada de mais errado em multimédia.

Assim, para o bom sucesso desta aprendizagem tem que ser encontrada no docente a apetência pelo novo como forma de se completar, não de anulamento do que já traz como formação anterior e de base. É esta a “definição”, ie, abordagem, que se defende aqui de apetência pela multidisciplinaridade.

### **2.6.2 Equipamento e programas (*software*)**

Não é demais realçar, mais uma vez, que o ensino se deve centrar na exploração, aquisição e experimentação de conceitos nucleares, não no ensino de funcionalidades de aplicações: as aplicações, dentro de uma mesma área técnica, apresentam basicamente funcionalidades equivalentes; ensinar aplicações, de forma exaustiva, é uma abordagem que confunde o essencial com o acessório. Assim sendo, as aplicações aqui enumeradas são meramente indicativas e são as que, usualmente, se utilizam nas áreas respectivas, existindo uma panóplia imensa, todos os dias crescente, de aplicações/programas equivalentes.

Um outro ponto a realçar refere-se à complementaridade das aplicações. Por exemplo: o programa *PowerPoint* tem hoje funcionalidades que o aproximam de um programa de edição e autoria multimédia. Sendo um programa extremamente difundido, acessível e fácil de utilizar, é um dos

exemplos de utilização de uma ferramenta que permite explorar conceitos sem se perder demasiado tempo a aprender a(s) funcionalidade(s) da aplicação.

O equipamento apresentado é listado como sendo o **essencial**. Quando pertinente, indica-se também a variante equipamento **desejável**.

Para os programas (*software*) seguiu-se uma filosofia de indicar programas possíveis, dado que há uma variedade enorme de programas para multimédia e tarefas afins e dado que não há, em absoluto, um programa por excelência para realizar multimédia.

### **Equipamento:**

- Computadores multimédia ligados em rede, pelo menos um computador por cada 2 alunos
  - Computadores equipados com placa de som, colunas, placa gráfica com bom desempenho, placa de rede, disco rígido de 200 GB mínimo, placa de I/O IEEE 1394 em norma OHCI, gravador DVD +/-RW
  - Desejável:
    - gravador DVD +/-RW DL
    - disco rígido de 300 GB formatado em duas partições, uma de sistema com 50 GB, outra de trabalho com 250 GB
- Mesa digitalizadora com caneta sem fios e sensível a pressão e nível de inclinação (uma mesa por cada posto de trabalho)
- *Scanner* formato A4, com ligação USB que inclua a ligação de energia (*Power*) para evitar cabos/transformadores extra
  - Desejável: Um *scanner* por posto de trabalho
- Câmara de vídeo digital miniDV ou Digital8 com ligação por *FireWire* (*i-Link* ou IEEE 1394) e cabos *FireWire* nas variantes 4-4, 4-6 e 6-6
  - Desejável: que a ligação *FireWire* seja bidireccional, ie, com *in* e *out* e não apenas *out*
  - Recomendável: nas escolas onde já exista prática anterior de audiovisuais e em que exista ou tenha existido material registado em formato Video8 e/ou Hi8 é altamente recomendável que a câmara de vídeo seja em formato Digital8 com capacidade de reprodução de Video8 e Hi8 (não sendo mais caras do que os modelos em formato miniDV, as câmaras Digital8 oferecem a possibilidade de ler também os formatos

analógicos Video8 e Hi8, sendo possível transcrever para vídeo digital formato DV as antigas cassetes em material analógico, possibilitando recuperar e transcrever para DVD os vídeos anteriormente gravados)

- Monitor de vídeo ligado a reproduzidor (*player*) de DVD de mesa para passar vídeos DVD, um por sala, possibilidade também de ligação a projectador de vídeo para projecção em ecrã; o reproduzidor (*player*) de DVD de mesa deve ser capaz de reproduzir os formatos DVD-/+R, DVD-/+RW, DVD vídeo e DVD VR, VCD e SVCD
- Projector de dados/vídeo, um por sala
- Câmara fotográfica digital, 1 por sala, com pelo menos 3 M pixels, e ligação USB 2
  - Desejável: 5 a 7 M pixels
- Gravador de som (*minidisc*) e microfone
- Impressora jacto de tinta de qualidade fotográfica (formato A4)
  - Desejável: impressora a cores laser

#### **Programas (*software*):**

- edição de imagem (*Adobe PhotoShop* ou equivalente)
- *morphing* 2D (*MorphMan* ou equivalente)
- edição gráfica (*Freehand* ou equivalente)
- edição de animação (*Macromedia Flash* ou equivalente)
- edição de páginas Web (*Microsoft FrontPage* ou equivalente)
- edição de GIF animado (*Adobe ImageReady* ou equivalente)
- edição de texto (*Microsoft Word* ou equivalente)
- edição de tabelas (*Microsoft Excel* ou equivalente)
- edição de apresentações e autoria multimédia (*Microsoft PowerPoint*)
- autoria multimédia (*Macromedia Director* ou equivalente)
- edição de vídeo (*Adobe Premiere* ou equivalente)
- edição de áudio (*Adobe Audition* ou equivalente)
- codificação de vídeo *streaming* (*Microsoft*)

- digitalização de imagem (qualquer programa de edição de imagem que se ligue ao *scanner* por *TWAIN* ou o próprio processo de digitalização do SO XP)

### **3. PARTE 3: DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

#### **3.1 Temas/conteúdos**

- Introdução ao multimédia digital (6 unidades lectivas)
  - Noções base, multimédia em sentido lato
  - Multimédia em sentido restrito, multimédia digital
  - Multimédia digital e navegação
- Texto (6 unidades lectivas)
  - Escrita em e para multimédia digital
    - Áreas auto-contidas e totalmente visíveis
    - Síntese e legibilidade
    - Minimização de texto
  - Texto, imagens e gráficos, correlação e complementaridade
  - Análise e estudo de casos-exemplo
- Imagem digital (12 unidades lectivas)
  - Noção de pixel e cores digitais
  - Codificação de imagem
    - Necessidade de compressão
    - Compressão sem perdas e com perdas
    - cor real, falsa cor, implicações e exemplos
  - Formatos de codificação de imagem, resolução de uma imagem, DPI e implicações, máscaras e filtros
  - Operações de manipulação e edição de imagem

- Desenho e pintura digitais, mesa digitalizadora, *scanner*, câmara fotográfica digital e câmara de vídeo digital
- Análise e estudo de casos-exemplo
- Som digital para multimédia (12 unidades lectivas)
  - Largura de banda do canal auditivo, exemplos, implicações
  - Características do som: frequência, amplitude e timbre
  - Áudio digital: frequência de amostragem, *bits* por amostra e critério de Nyquist
  - Dispositivos para captura, processamento e reprodução de som digital
  - Noções de codificação e compressão de som digital
    - Necessidade de CODEC (COder/DECoder)
    - CODEC sem compressão e com compressão
    - Formatos de ficheiros de áudio
  - Tipos de som: ruído, fala, música e silêncio
    - Importância relativa dos tipos de som em termos de narrativa multimédia
  - As bibliotecas de áudio *clips*; composição, sonoplastia e ruídos sob medida
  - Análise e estudo de casos-exemplo
- Vídeo digital (12 unidades lectivas)
  - Síntese de movimento: imagens por segundo (*ips*), limites de percepção; qualidade relativa da reprodução do movimento em função do conteúdo, do tamanho da imagem e do *ips*
  - Dispositivos para captura, processamento e reprodução de vídeo digital
  - Câmaras de vídeo digital, características e formatos de gravação
  - Classes e níveis de qualidade em vídeo digital; vídeo digital de qualidade para multimédia
  - Noções de codificação de vídeo digital
    - Necessidade de CODEC (Coder/DECoder)
    - CODEC sem compressão e com compressão; compressão *intra-* e *inter-frame*

- Formatos de ficheiros de vídeo
  - Compressão para difusão em *streaming*, implicações para o conteúdo e para a forma de captura do conteúdo
- Noções de narrativa de vídeo digital para multimédia (3 unidades lectivas)
  - O enquadramento em cinema, em vídeo (TV) e em vídeo para multimédia
  - Definição do espaço/imagem como função de suporte e/ou distribuição
  - Noções clássicas de planos e montagem, aplicação e adaptação dos tipos de planos para captura e montagem em vídeo digital para multimédia
  - Análise e estudo de casos-exemplo
- Animação (6 unidades lectivas)
  - Noções sobre animação e introdução às técnicas de animação
  - O cinema de animação, narrativa e construção
  - Animação em multimédia
  - Formas simplificadas e expeditas de animação para multimédia
  - Formas de suporte digital para animação em multimédia
- Integração multimédia (9 unidades lectivas)
  - As partes e o todo, multimédia digital como linguagem de linguagens
    - Multimédia digital como processo de integração de partes do todo
  - Tópicos sobre gestão de projectos multimédia, grupo-alvo, bateria de testes, validação da especificação, validação do desenvolvimento, aprovação pelo cliente
    - A escrita do guião; o documento de referência; etapas de controlo; elaboração de tabelas de verificação; fases de desenvolvimento; fases de verificação e validação; fases de depuração textual, visual, de interacção e de programação; o pacote final e a entrega do produto; direitos de autor e contratos de distribuição
- Desenvolvimento de trabalhos/projectos (24 unidades lectivas, semanas 24 a 31 inclusive)
- Avaliação escrita e trabalhos

| Tipo de avaliação | Semana  | Duração (unidade lectiva) |
|-------------------|---------|---------------------------|
| Escrita           | 18      | 1                         |
| Trabalhos         | 18      | 2                         |
| Escrita           | 32      | 1                         |
| Trabalhos         | 32 e 33 | 5                         |

### 3.2 Avaliação

A avaliação, ao longo do período lectivo, deve desenrolar-se em duas vertentes fundamentais:

- Avaliação contínua: avaliação dos projectos desenvolvidos durante as aulas; pode determinar-se que nem todos os projectos serão para avaliação, sendo seleccionados os projectos que, pela sua dimensão e importância, se considerem os mais adequados para serem avaliados;
- Avaliação escrita: em dois momentos ao longo do período lectivo, deve ocorrer uma forma de avaliação escrita que incida sobre as bases dos temas técnicos explanados e que os alunos são supostos dominar; pela sua natureza, os elementos avaliados são de carácter concreto, ie, mais orientados para conhecimentos concretos e não subjectivos, não sujeitos a interpretações dúbias ou subjectivas; esta abordagem é essencial para estabelecer as bases de um conhecimento dos fundamentos técnicos seguro e estável, condição essencial para que o restante conteúdo do programa da disciplina possa ser desenvolvido de forma harmoniosa e completa.

### 3.3 Gestão/planificação e sugestões metodológicas

Como anteriormente referido, as aulas devem alternar-se entre aulas de exposição e aulas, na sua maioria, dedicadas à prática de pequenos trabalhos/projectos. Prevêem-se duas semanas iniciais de introdução aos temas e nivelamento de conhecimentos, dado que é expectável que haja alunos que já trazem algum tipo de conhecimento. Deve ter-se a preocupação de esclarecer dúvidas e, mais importante ainda, de equacionar os conceitos que os alunos possam trazer como dados adquiridos mas que, por “acidentes de percurso”, não são correctos ou foram sujeitos a interpretações incompletas ou incorrectamente fundamentadas. Este cuidado é particularmente importante para estabelecer um grau de confiança e um ponto de partida construtivo na exploração das matérias.

Ao longo das aulas práticas, deve estabelecer-se um cronograma/calendário de acompanhamento dos diferentes projectos/grupos por parte do professor, de modo a garantir uma distribuição equitativa do tempo do docente. Esta abordagem não deve tomar todo o tempo útil na medida em que é necessário prever um acompanhamento mais próximo de grupos ou alunos que, pela sua natureza, tenham um ritmo de elaboração mais lento.

Na tabela seguinte explicita-se os tempos lectivos globais, com exposição e prática, assim como os tempos dedicados a avaliação, para um total de 33 semanas com uma carga horária de 4.5 horas por semana correspondentes a 3 unidades lectivas de 90 minutos. Para a avaliação consideram-se dois momentos: a meio, para uma avaliação escrita num período lectivo e uma avaliação de trabalhos em dois períodos lectivos (semana 18); e no final, para uma avaliação escrita num período lectivo (semana 32) e para avaliação de projectos em 5 períodos lectivos (semana 32 e 33).

| Descrição:                | horas     |         |       |
|---------------------------|-----------|---------|-------|
|                           | exposição | prática | Total |
| Exposição/prática         | 22.5      | 112.5   | 135   |
| Avaliação escrita/prática | 3         | 10.5    | 13.5  |
| Total                     | 25.5      | 123     | 148.5 |

Na tabela seguinte apresenta-se um exemplo de planificação de aulas de explanação de conceitos e aulas de carácter experimental e prático:

| semana | descrição  | Exposição<br>(em horas) | Prática<br>(em horas) |  |
|--------|--|-------------------------|-----------------------|--|
| 1      | introdução e nivelamento   | 3                       | 1.5                   |  |
| 2      | introdução e nivelamento   | 3                       | 1.5                   |  |
| 3      | texto, tipos, formatação, adequação, integração de texto, minimização                                | 1.5                     | 3                     |  |
| 4      | práticas   |                         | 4.5                   |  |
| 5      | imagem, pixel, luz e cor, RGB, processo aditivo e substractivo, resolução e bits por pixel           | 1.5                     | 3                     |  |
| 6      | práticas   |                         | 4.5                   |  |
| 7      | compressão de imagem, formatos, compressão sem e com perdas, implicações, captura e edição de imagem | 1.5                     | 3                     |  |

|    |   |     |     |  |
|----|---|-----|-----|--|
| 8  | práticas  |     | 4.5 |  |
| 9  | som digital, conceito de PCM, largura de banda do canal auditivo, qualidade HI-FI, qualidade CD, DAT e SA-CD, implicações, frequência, amplitude e timbre, frequência de amostragem e critério de Nyquist | 1.5 | 3   |  |
| 10 | práticas  |     | 4.5 |  |
| 11 | CODEC de áudio, compressão áudio sem e com perdas, compressão DPCM e ADPCM, mp3, ruído, fala, música e silêncio, gravação de locução, estratégias de captura de áudio digital                             | 1.5 | 3   |  |
| 12 | práticas  |     | 4.5 |  |
| 13 | Vídeo digital para multimédia, recolha e síntese de movimento, percepção vs espaço da imagem e imagens por segundo, vídeo de qualidade para multimédia, câmaras de vídeo e formatos de gravação           | 1.5 | 3   |  |
| 14 | práticas  |     | 4.5 |  |
| 15 | CODEC para vídeo digital, compressão intra- e inter- <i>frame</i> , formatos de ficheiros de vídeo digital, compressão para <i>streaming</i>  | 1.5 | 3   |  |
| 16 | práticas  |     | 4.5 |  |
| 17 | Narrativa em vídeo, enquadramento em cinema, vídeo para tv e vídeo para multimédia, tipos de planos, escolha dos planos em função do tipo de distribuição multimédia e largura de banda                   | 1.5 | 3   |  |
| 18 | <b>avaliação escrita e de trabalhos</b>   | 1.5 | 3   |  |
| 19 | Introdução às técnicas de animação para multimédia, animação 2D vs 3D, imagens-chave/ <i>keyframes</i> , narrativa em animação vs animação em ciclos, animação expedita para multimédia                   | 1.5 | 3   |  |
| 20 | práticas  |     | 4.5 |  |
| 21 | Concepção e integração das partes em multimédia, escrita de guião e documento de referência, fases de verificação e validação   | 1.5 | 3   |  |
| 22 | práticas  |     | 4.5 |  |

|    |   |      |     |              |
|----|---|------|-----|--------------|
| 23 | Baterias de testes e depuração, utilizadores-alvo e grupos de teste, autoria e direitos | 1.5  | 3   |              |
| 24 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 25 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 26 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 27 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 28 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 29 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 30 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 31 | práticas  |      | 4.5 |              |
| 32 | avaliação escrita e avaliação projectos   | 1.5  | 3   |              |
| 33 | avaliação projectos   |      | 4.5 |              |
|    | total de horas  | 25.5 | 123 | <b>148.5</b> |
|    | percentagem   | 17%  | 83% |              |

#### 4. PARTE 4: BIBLIOGRAFIA

Sendo que o ritmo a que são publicados material e títulos novos em multimédia tem vindo a aumentar de uma forma exponencial (como prova, ou como consequência, o volume de negócio/facturação mundial em jogos multimédia para computador, *online* e para consolas já ultrapassou o volume de negócio/facturação da indústria do cinema), uma lista de materiais recentes tem o risco inerente de estar ultrapassada ao fim de poucas semanas. Assim, opta-se por referenciar alguns trabalhos considerados importantes: ainda que a sua data de publicação original seja já de há algum tempo, são trabalhos para referência e estudo. Exemplo paradigmático: *Ceremony of Innocence*, jogo multimédia para computador, da Real World Multimedia (1998), que se mantém até hoje como um dos projectos multimédia mais bem feitos. Sobre ele escreveu o *The New York Times*: “... a seductive interactive collage. This is a work of trained artists. It's not just technically impressive. It is genuinely sophisticated.”

É ainda importante a exploração e o visionamento de filmes relacionados com o tema, relação directa ou relação indirecta, na medida em que, em cinema, existem formalizadas um conjunto de práticas que têm faltado no desenvolvimento e na construção de multimédia, a saber, por exemplo, toda a dinâmica de relação entre imagens e som, de gráficos e texto, de enquadramento de imagem, de tratamento e cuidado estético. O cinema não é multimédia porque é linear e porque, até

recentemente, não existia em suporte digital, sendo apenas analógico. No entanto, no que se refere à construção de conteúdo, o cinema é uma fonte de inspiração e aprendizagem, devendo ser uma fonte de reflexão e estudo para, com as devidas ilações, se transpor para a prática de multimédia de qualidade.

#### 4.1 Bibliografia essencial

Fluckiger, F. (1995). *Understanding Networked Multimedia, applications and technology*. Prentice Hall.

Sistematiza os conceitos associados a multimédia. A componente de animação é tratada de forma simples e com alguns erros. As secções dedicadas a multimédia em rede são mais técnicas e complexas.

Lopes, P.F. (2005). *Multimédia Digital*. Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação, ISCTE.

Material interactivo com apresentação e exploração integrada de muitos exemplos em vídeo digital, animações e áudio-clips além de gráficos e fotografias. O material dinâmico (vídeos, animações e áudio) totaliza 3:30 H, com um total de 152 vídeos/animações e 31 áudio-clips, dos quais mais de 2:30 H foram explicitamente realizados e produzidos para o ensino de multimédia digital. Este material está disponível apenas para a formação de formadores.

Ribeiro, N.M. (2004). *Multimédia e Tecnologias Interactivas*. FCA - Editora de Informática.

Livro completo e um dos melhores escrito em Português. Acessível a diferentes níveis, desde introdutório até avançado. Tem a desvantagem de não conter nenhuma imagem a cores, mesmo quando trata de codificação de cor e temas afins.

Manuais das aplicações informáticas adoptadas para as componentes práticas.

Existindo uma profusão de livros de acompanhamento de aplicações informáticas, por exemplo “Tudo sobre o *Photoshop* em 10 lições”, trata-se de obras que, na maior parte dos casos, não têm qualidade, sendo compilações de ecrãs para desempenho de determinadas tarefas no contexto do programa que abordam. É preferível utilizar os manuais originais dos programas.

#### 4.2 Bibliografia complementar

Ayma, P. et al. (1991). *Référentiel technique de fabrication, L'Industrie du Dessin Animé en Europe, Bible Technique Européenne*. CARTOON / Le Centre National de la Cinématographie / L'Agence Nationale pour L'Emploi / Le Centre Gobelins.

Manual de referência para a fabricação de animação; muitos dos métodos de gestão de animação aqui apresentados podem e devem ser incorporados no processo de criação multimédia.

Canemaker, J. (1988). *Storytelling in Animation, The Art of the Animated Image*, Vol. 2. The American Film Institute.

Este pequeno livro é uma antologia sobre o tema com material muito interessante de explorar do ponto de vista da narrativa e da construção de ambientes, um ponto importante a desenvolver em multimédia.

Compesi, R. J. & Sherriffs, E. (1990). *Small Format Television Production* (2ª ed.). Allyn and Bacon.

Livro de produção televisiva para pequenos formatos; permite ter a percepção da adaptação necessária à linguagem audiovisual para obter impacto e comunicar através de vídeo no contexto do espaço imagem em formato reduzido, abordagem essencial na produção de vídeo para multimédia.

Culhane, S. (1986). *Talking Animals and Other People*. New York: St. Martin's Press.

Culhane, S. (1988). *Animation From Script to Screen*. New York: St. Martin's Press.

Culhane, animador da Disney, apresenta a sua experiência e resultados alcançados enquanto animador; a importância da experiência em animação tradicional tem a ver com o facto de que hoje, um dos realizadores mais bem sucedidos, é John Lasseter que, tendo sido animador da Disney e trabalhando em desenho animado tradicional, passou para a Pixar para realizar animação 3D, sendo autor de *Toy Story* e outros filmes de longa metragem em animação 3D, filmes estes que se têm transformado posteriormente em grandes sucessos de produtos multimédia, nomeadamente jogos, onde as mesmas personagens são utilizadas de forma interactiva.

Foley, J.D. *et al.* (1990). *Computer Graphics Principles and Practice* (2ª ed.). Addison-Wesley Publishing Company.

Livro de referência para se perceber as bases tecnológicas em que assentam os componentes multimédia; para professores; livro genericamente avançado mas com vários capítulos acessíveis.

Laybourne, K. (1979). *The Animation Book - a complete guide to animated filmmaking from flip-books to sound cartoons*. New York.: Crown Publishers Inc.

Uma das boas referências sobre animação mas que contém erros quando aborda e descreve a técnica de Tela de Alfinetes.

Lopes, P.F. (1988). *SARA: Um Sistema de Animação por Computador*. IST, UTL.

Tese de Mestrado que sistematiza as técnicas de animação, tradicionais e por computador, de forma acessível e completa.

Lopes, P.F. (1996). *Tela de Alfinetes Digital: um novo paradigma de animação por computador*. IST, UTL.

Tese de Doutoramento que trata de forma aprofundada da técnica de animação em tela de alfinetes tradicional no contexto das técnicas de animação, tanto tradicionais como por computador. Apresenta e desenvolve a técnica de tela de alfinete digital, técnica nova de animação numa área emergente de NPR (*Non-Photorealistic Rendering*).

Solomon, C. & Stark, R. (1983). *The Complete KODAK Animation Book*. Rochester, NY: Eastman Kodak Company.

Livro de referência para técnicas de animação.

Solomon, C. (1987). *The Art of the Animated Image, An Anthology*. The American Film Institute.

Este pequeno livro é uma antologia sobre o tema com material muito interessante de explorar do ponto de vista da narrativa e da construção de ambientes, um ponto importante a desenvolver em multimédia.

Russett, R., & Starr, C. (1976). *Experimental Animation, An Illustrated Anthology*. Van Nostrand Reinhold Company.

Russett, R., & Starr, C. (1988). *Experimental Animation, Origins of a New Art* (ed. revista). Da Capo Press.

Dois livros, o segundo a edição revista e aumentada do primeiro, com capítulos e secções sobre animadores e tecnologia, incluindo depoimentos de artistas e técnicos sobre a forma de trabalhar em ambiente multidisciplinar, uma abordagem essencial em multimédia.

Watkins, C., Sadun, A. & Marenka, S. (1993). *Modern Image Processing: Warping, Morphing and Classical Techniques*. Academic Press Professional.

Abordagem à técnica de *morphing* e manipulação animada de imagens.

### 4.3 Artigos e apresentações

Lopes, P.F. (2001). Multimédia: rápido, divertido, fácil e barato. In *Multimédia e Computação Gráfica XXI - O Futuro*. Lisboa.

Lopes, P.F., Moreira, M. & Gonçalves, A.P. (2001). A New Computer Game Approach for Multimedia Digital Video Reuse. In *International Conference on Media Futures*. Florença.

Lopes, P.F., Moreira, M. & Pereira, H. (2001). Jogos Multimédia Educativos: Estratégias de Desenvolvimento. In *3º Simpósio Internacional de Informática Educativa*. Viseu.

Lopes, P.F., Moreira, M. & Santos, N. (2003). Vídeo Digital para Multimédia: Boas Práticas de Aquisição e Processamento. In *12º Encontro Português de Computação Gráfica*. Porto.

Lopes, P.F., Moreira, M., & Santos, N. (2004). Digital Video for Multimedia: Good Practices for Acquisition and Processing. In J. Jorge, A. Marcos & J. Dias (Eds.), *Portuguese Journal of Computer Graphics, Advances in Computer Graphics in Portugal, Special Edition of Virtual Journal*.

Special Issue on Digital Arts (2005). In A. Marcos, P.F. Lopes & C. Wuethrich (Eds.), *Computers & Graphics Journal, An International Journal of Systems & Applications in Computer Graphics*, 29(6), Elsevier.

#### 4.4 CD-ROM

*Ceremony of Innocence*, jogo multimédia para computador, Real World, 1998.

*Eve*, jogo multimédia para computador, Real World, 1996.

*Eco-Pontos*, jogo multimédia para computador, DHURS, Divisão de Sensibilização e Educação Sanitária, Câmara Municipal de Lisboa, realização de P.F. Lopes, 2000.

*Le Petit Prince*, jogo multimédia para computador, Editions Gallimard, 1997.

Sugere-se ainda a exploração crítica de versões actuais de CD-ROM e DVD-ROM de enciclopédias.

#### 4.5 Filmes

Os filmes devem ser apresentados e seleccionados no formato DVD por razões de armazenamento, durabilidade, facilidade de manipulação e facilidade didáctica de gestão das cenas e imagens a explorar de forma interactiva.

Sugerem-se os seguintes:

J. Lasseter, *Toy Story*, Pixar e Walt Disney, 1995.

A. Alexeieff, C. Parker, *Une Nuit sur le Mont Chauve*, filme, 8 min, b&w, music, 1933.

J. Drouin, *Le Paysagiste*, filme, 7 min 31 s, Office national du film du Canada, 1976.

J. Drouin, *droits au couer: ex-enfant*, filme, 5 min, ONF, 1994.

P.F. Lopes, L. Lança, M. Gamito, N. Lança, F. Santos, *Audiovisual Lisboa 88*, vídeo, INESC, 1988.

P.F. Lopes, J. Martinot, *CPI 90*, vídeo, INESC, 1990.

N. McLaren, *Neighbors*, filme, Produção ONF, 1952.

N. McLaren, *The Alexeieff-Parker Pinscreen*, film, ONF, August 1972.

J. Xavier, J. Koular, *Paris 1789*, filme, 10 min, 1989.

Outros filmes:

- *Monstros e Companhia*
- *Vida de Insecto*
- *Madagascar*
- *Formiga Z*

- *The Matrix*
- *Wag the Dog*
- *Citizen Kane*
- *Contact*