

Visualização Interactiva de Propriedades Temporais de Filmes

Ana Jorge
LaSIGE, Faculdade de Ciências
Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
anajorge@mail.com

Teresa Chambel
LaSIGE, Faculdade de Ciências
Universidade de Lisboa
tc@di.fc.ul.pt

Sumário

Os vídeos e os filmes, além de terem o poder de nos afectar emocional e cognitivamente, constituem importantes fontes de informação no que respeita ao entretenimento e à aprendizagem. Estes meios integram a imagem, o áudio e o texto ao longo do tempo, o que lhes confere uma grande riqueza mas também complexidade. A internet e a televisão interactiva disponibilizam grandes quantidades de vídeos e filmes, o que traz uma crescente necessidade de encontrar novas maneiras de aceder e procurar este tipo de informação. As técnicas de visualização podem ajudar a lidar com esta informação. Em trabalho anterior apresentámos visualizações com a componente tempo que permitem o acesso a filmes mediante critérios como a data de saída para o mercado, o género e o ranking, critérios que podem ser combinados entre si. É também possível procurar e visionar um filme pela selecção de nuvens de palavras associadas aos conteúdos. Neste artigo exploramos os filmes no que respeita à informação dos seus conteúdos, em especial na imagem, no áudio e nas legendas, através de representações visuais, sob o foco das emoções. Como objectivo pretendemos apresentar mecanismos de visualização recorrendo a princípios de design e à interactividade, que permitam usos tanto analíticos como lúdicos e que acima de tudo dêem acesso a informação de uma forma fácil, divertida e estética.

Palavras-chave

Visualização, Filmes, Vídeos, Captura de informação, Interacção, Tempo.

1. INTRODUÇÃO

Dimitrova afirmou que a indexação de vídeo devia ser tão simples como a de texto [Dimitrova02] de modo a possibilitar extrair informação de *takes* e cenas de uma forma simples. O acesso a informação deste tipo não é, contudo fácil devido à sua complexidade, sendo constituída por vários sistemas simbólicos como imagem e som para além de estes estarem ainda imbuídos de metáforas e significados.

A visualização utiliza imagens para apresentar a informação de forma mais fácil de ser compreendida e quando inclui dados que se alteram no tempo, esta componente é fundamental. Sem pretendemos ser exaustivos, as técnicas de visualização, através da multidimensionalidade e do agrupamento de informação e *zoom*, têm sido usadas para a análise de grandes quantidades de dados devido à sua capacidade de lidar com grandes quantidades de informação e de revelar padrões e tendências entre os dados. Mesmo quando os utilizadores não precisam de informação precisa é comum gostarem de encontrar padrões e tendências [Aigner07] [Post03] [Silva00]. As representações de relações temporais podem proporcionar *insights* sobre os dados, além de enriquecerem a compreensão da informação tornando-a mais estética e lúdica.

O nosso objectivo é tornar possível a extracção de informação presente nos conteúdos dos filmes relacionando a imagem, o áudio e as legendas através de visualizações interactivas, estáticas e dinâmicas. Estas técnicas têm o potencial de permitir o acesso a informação detalhada no âmbito da procura e visualização de filmes.

Propomos a ampliação, pela visualização, da aplicação MovieClouds baseada na internet, que permite procurar e navegar no espaço dos filmes seguindo principalmente critérios tais como áudio e palavras encontradas nas legendas, com foco nas emoções. Em trabalho anterior, explorámos o tempo relativamente ao momento em que os filmes saem para o mercado seguindo os critérios género e classificação pelo utilizador. Neste momento, exploramos o espaço dos conteúdos permitindo procurar informação relativa às propriedades relacionadas com imagem, áudio e legendas, mantendo a importância das emoções.

A secção 2 apresenta o trabalho que mais se relaciona com o nosso e na secção 3 apresentamos a nossa própria abordagem. Na secção 4 terminamos o artigo com as conclusões e perspectivas relativamente ao trabalho futuro.

2. TRABALHO RELACIONADO

A análise dos conteúdos de vídeo podem ajudar na sua catalogação e indexação. Quando guardada de forma inteligente esta informação é extremamente útil porque permite aceder a informação mais precisa e diversificada. O trabalho relacionado na área do processamento e captura de informação de vídeo está fora do âmbito do nosso trabalho presente (ver [Gil12]). As secções seguintes são focadas em aspectos relacionados com acesso a vídeo e visualização.

2.1 Acesso a Vídeo

Sites como IMDB¹ e Netflix² proporcionam informação sobre filmes (e.g. actores, realizadores, classificação pelos utilizadores, título, palavras-chave). Outros sites permitem ainda ver os filmes, comentar, fazer recomendações e publicar (e.g. YouTube³ e Vimeo⁴). Não permitem, contudo a navegação através de informação contida nos diferentes conteúdos tais como subtítulos, áudio e informação emocional (tanto expressa como sentida pelos utilizadores) além de a representação resultante de uma pesquisa ser usualmente apresentada em forma de lista. Film Finder [Ahlberg94] apresenta visualizações interactivas que permitem procurar e visualizar filmes segundo a duração, o título, o género, o realizador e os actores através de pontos de cor (que codificam o género). Videosphere [Unknown author08] é uma esfera 3D que representa e dá acesso aos vídeos TED relacionando as suas semânticas, numa representação mais interessante e estética. Media Streams [Davis00] permite trabalhar na estrutura do vídeo, fazer anotações, visualizar os vídeos e capturar informação dos conteúdos. Informedia Project [Hauptmann05] é uma biblioteca digital baseada na análise automática dos conteúdos de vídeo que usa meta data para indexar, procurar, navegar e capturar informação dos conteúdos do vídeo. Permite a procura pela fala e pela imagem e disponibiliza a sumarização das cenas para procurar e capturar informação. Open Video [Geisler01] torna possível a procura, a captura e o armazenamento dos vídeos e seus conteúdos. Estas aplicações não proporcionam informação sobre cores, movimento ou emoções.

2.2 Ver e Capturar Informação de Vídeo

Video Space [Rocha08] é uma representação interactiva que permite navegar e visualizar espaços de vídeo representados pelos seus píxeis, em 3D, explorando as suas propriedades culturais e estéticas. Os utilizadores podem aceder aos vídeos organizados e relacionados por temas: música e dança, autores e países. Numa

perspectiva mais artística do acesso a vídeo, o utilizador pode experienciar uma navegação pelos píxeis em 3D. ColorsInMotion [Martinho09] permite explorar e visualizar conteúdos de vídeos de modo interactivo com base na cor, movimento e propriedades rítmicas através da sumarização das cenas. Golan Levin [Levin05] usa a técnica *slit-scan* para produzir imagens estáticas que representam a passagem do tempo. What Did I Miss [Nunes07] é uma visualização linear do tempo que usa a técnica *slit-scan* para explorar o histórico de vídeo detalhadamente. Baseia-se na transmissão de vídeo em tempo-real (VMS) [Bly93] [McEwan05] e pretende humanizar os espaços de trabalho dando conta da presença entre colaboradores.

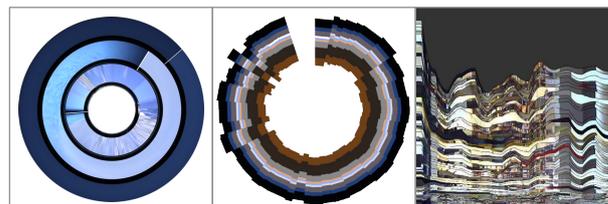


Figura 1: Last Clock, Figura 2: Cinemetrics, Figura 3: Artifacts of the Presence Era.

Last Clock (Fig.1) [Angesleiva05] é um histórico do que acontece durante um determinado período de tempo numa representação linear e circular. Cinemetrics (Fig.2) [BrodbeckUnknown date] representa a quantidade de movimento das cenas dos filmes numa visualização também circular. Cada cena é traduzida por uma forma com as cores dominantes dessa cena, que se move em diferentes velocidades de acordo com a quantidade de movimento detectado. Artifacts of the Presence Era (Fig.3) baseia-se no conceito das camadas geológicas do planeta Terra e apresenta eventos num espaço físico, ao longo do tempo. As imagens que formam as camadas alteram a sua altura conforme a quantidade de som presente. Estes trabalhos têm similaridades com as visualizações que agora apresentamos embora disponibilizem apenas algumas variáveis (categorias) relativas ao conteúdo dos vídeos.

3. VER VÍDEOS E NAVEGAR NOS CONTEÚDOS

Propomos neste artigo a extensão de MovieClouds [Gil12], uma aplicação interactiva baseada na internet que adopta o paradigma da nuvem de palavras para aceder, explorar e visualizar filmes através da informação contida nos conteúdos, em particular no áudio e nas legendas, onde a semântica está presente. A nossa anterior contribuição [Jorge12] centrou-se em visualizações que permitem uma visão geral, navegação e procura em espaços de filmes que permitem a compreensão e análise da informação relacionada, dando conta de padrões e tendências. As visualizações relacionam e cruzam informação sobre género e classificação de filmes ao longo do tempo e de acordo com a data em que os filmes foram disponibilizados para o mercado. Foi incluída a componente tempo no espaço dos filmes em representações 2D e 3D, e foi dada a possibilidade de visionar o filme seleccionado. No

¹ www.imdb.com

² www.netflix.com

³ www.youtube.com

⁴ www.vimeo.com

presente artigo complementamos essas funcionalidades em visualizações interactivas estáticas e dinâmicas que permitem navegar nos espaços dos filmes através de diferentes aspectos dos seus conteúdos ao longo do tempo, focando em especial a imagem, o áudio e as legendas e mantendo as emoções como conceito unificador.

3.1 DESIGN RATIONALE

As visualizações interactivas que agora apresentamos permitem uma visão geral do conteúdo dos filmes, possibilitando a obtenção de maior detalhe por parte do utilizador. O objectivo é a indexação de propriedades dos conteúdos por forma a ser possível o acesso aos momentos do filmes que correspondem aos critérios de interesse do utilizador.

Conceitos

Escolhemos a roda, forma circular inspirada na metáfora do relógio, objecto com que nos habituámos a medir a passagem do tempo e a do próprio meio, também circular, que serve para guardar este tipo de informação (*reel*, cd, dvd). Contextualizando as visualizações que agora se apresentam, estas formas guardam a propriedade de rodar progressiva e regressivamente. Permitem ainda apresentar o filme na sua totalidade com maior detalhe visto que utilizam uma menor parte do ecrã, quando comparadas com a tradicional *timeline* linear. Apresentamos, contudo em simultâneo uma *timeline* linear para maior detalhe da cena do filme que obedece ao critério seleccionado pelo utilizador.

Princípios do design

Como princípios orientadores do design obedecemos aos que consideramos mais relevantes, em especial os que concernem à visualização de grande quantidade de dados e à componente tempo, 1) *simplicidade versus complexidade*, conceito sustentado por John maeda [Maeda06] que resume a necessidade de equilibrar os dois conceitos. Afirma Maeda que, se por um lado, a simplicidade é necessária no sentido de tornar mais fácil a apreensão da informação, ela pode também levar a um resultado desinteressante nos sentidos analítico, formal e estético. Don Norman refere, neste sentido, a diferença entre complexo e complicado [Norman02]; 2) *layout*, traduz a ideia de que o primeiro olhar sobre a visualização deve dar a perceber o seu conceito, ou seja, devemos ser capazes de responder qual é o âmbito da visualização. A um *layout* eficiente corresponde uma sensação de contexto e controlo que ajuda o utilizador a compreender a informação [Tufte90]; 3) *visão geral, ou overview, detalhe e zoom* são as possibilidades de o utilizador compreender, à partida, quais as funcionalidades da visualização e poder obter detalhe nos critérios de interesse [Shneiderman09]; 4) *relacionar*, pretende tirar partido da capacidade dos humanos em comparar, sendo por essa razão aconselhado apresentar a informação lado a lado [Tufte90]; 5) *separação e camadas*, pretende demonstrar que a informação deve ser separada por camadas de modo manter a coerência e o detalhe, em especial quando uma grande quantidade de informação está presente [Tufte90]; 6) *cor e informação*,

aconselha o uso da cor para codificar, representar, relacionar e embelezar a informação; 7) *narrativas de espaço e tempo*, refere as dimensões espaciais e temporais que permitem representar o movimento e o desenvolvimento da informação ao longo do tempo. A progressão visual do tempo deve ser representada em *continuum* evitando o acesso a molduras [Tufte90].

Visualizações Propostas

Apresentamos três visualizações que exploram os referidos conceitos, em três perspectivas, 1) visualizar, explorar e comparar informação dos conteúdos de um filme relacionada com a imagem (cor, movimento, cenas), o áudio (estado de humor, eventos sonoros) e as legendas (palavras) com o foco nas emoções (emoções sentidas e emoções expressas nas legendas) (sec.3.2); 2) visualizar e comparar conteúdos de um ou mais filmes por critérios seleccionados pelo utilizador (movimento e cor) (sec.3.3); 3) visualizar e combinar filmes relacionando critérios (cores e áudio) (sec.3.4).

3.2 Visualizar Conteúdos de um Filme

A ideia principal é permitir ao utilizador que, de uma forma bastante visual tenha uma ideia geral do filme, possa navegar pelos conteúdos e visionar as cenas que considera obedecerem aos seus critérios de interesse. Dado que a fonte de informação é em si mesma rica porque plena de imagens, estas foram usadas como matéria-prima na realização das visualizações. Quando navega pela visualização, o utilizador tem acesso às propriedades dos conteúdos (Fig.4) e pode, ainda, visionar o filme.



Figura 4: Visualizar conteúdos de um filme.

3.2.1. Visão geral, interactividade e navegação

A partir da visão geral inicial, na Fig. 4, é possível compreender o conceito geral do filme e as suas propriedades. A roda que representa o filme nas suas cenas apresenta ao centro uma nuvem de palavras do conteúdo do filme (Fig.4-5). Circundando a nuvem de palavras estão representadas as diferentes perspectivas dos conteúdos (Fig. 4-5).



Figura 5: Visualizar conteúdos de um filme. Visão geral das perspectivas dos conteúdos disponíveis:

- 1) subtitles (legendas);
- 2) audio events (eventos sonoros);
- 3) mood in audio (estado de humor capturado no áudio);
- 4) felt emotions (emoções sentidas pelo utilizador),
- 5) emotions in subtitles (emoções capturadas nas legendas);
- 6) dominant colours (cores dominantes);
- 7) movement (movimento);
- 8) scene thumbnails (cenas representadas pela primeira imagem da cena).



Figura 6: Visualizar conteúdos de um filme. O utilizador pode controlar as cenas de interesse para visionar, arrastando a roda e a timeline. Ao correr o filme, ambos os elementos se movem, em sincronia.

Dado que existem várias perspectivas dos conteúdos disponíveis e de modo a tornar mais fácil a sua comparação, existe informação escondida e/ou solta que os utilizadores podem activar e/ou mover dependendo dos seus objectivos (Fig. 4-7-8). O menu referente à roda (menu circular) que mostra todo o filme separado em cenas permite activar as propriedades de interesse e o mesmo acontece com o menu da *timeline* horizontal, que mostra com maior detalhe a cena seleccionada do filme. O utilizador pode, assim, seleccionar e cruzar perspectivas de interesse no menu, tornando-as visíveis (de dentro para fora): 1) subtitles (legendas); 2) audio events (eventos sonoros); 3) mood in audio (estado de humor no áudio); 4) felt emotions (emoções sentidas), 5) emotions in subtitles (emoções nas legendas); 6) dominant colours (cores dominantes); 7) movement (movimento); e 8) scene thumbnails (miniaturas das cenas, representadas pela primeira imagem da cena). As palavras que constituem a nuvem de palavras, quando seleccionadas individualmente, são destacadas fazendo aparecer pontos da mesma cor na *timeline* correspondente, indicando os momentos do filme em que essas palavras são referidas. Na escolha das cores e no o que refere às emoções, foi usado o modelo de cores de

Plutchik [Kamińska12]. Para as outras perspectivas as cores são aleatórias tendo como função a sua identificação no momento do filme em que acontece. Sob as *timelines*, nuvens de palavras referentes a cenas particulares podem ser activadas (Fig. 4-7a) permitindo comparar a evolução e complementar a visão geral situada no centro da visualização. Ao centro, o utilizador pode ainda escolher a nuvem de palavras animada que se altera à medida que o filme decorre, como alternativa ao modo estático que representa o filme na sua totalidade.



Figura 7a-b: Visualizar conteúdos de um filme. As perspectivas podem estar ou não visíveis dependendo do interesse do utilizador: a) legendas das cenas na nuvem de palavras; b) movimento e cores dominantes (visíveis da figura), emoções sentidas, emoções nas legendas, estado de humor no áudio, eventos sonoros.

O utilizador pode fazer o filme correr de modo progressivo ou regressivo até encontrar a cena de interesse (Fig.6). Ambos os elementos se deslocam em sincronia, permitindo obter informação com mais detalhe na moldura branca na *timeline* (em baixo) onde os elementos circular (roda) e rectilíneo (*timeline*) se encontram (Fig.6). Esta sincronia pode ser automática (enquanto o filme decorre) ou escolhida pelo utilizador através do arrastamento dos elementos.

Visionamento do filme: O utilizador pode escolher uma cena de interesse e clicar para visionar essa cena em particular. É possível escolher o local no ecrã para o visionamento do filme, dependendo da informação de interesse, e.g. se o utilizador estiver interessado nas legendas de cada cena (Fig.7a) ou nas perspectivas dos conteúdos, abaixo da *timeline* (Fig.7b) o ecrã que permite o visionamento do filme pode ser colocado à direita da representação circular (Fig.4). Para visionar o filme sincronizado com as perspectivas circulares, o filme pode correr abaixo da *timeline*, alinhado com a cena (representada pela primeira imagem) que corre no momento (Fig.8).



Figura 8: Visualizar conteúdos de um filme. O filme pode ser colocado abaixo da *timeline* se o utilizador não está interessado na informação escondida mas possível de ser seleccionada, tal como as legendas das cenas ou as perspectivas horizontais dos conteúdos.

3.2.2. Exemplo de interacção

Na Fig. 4: 1) Os utilizadores podem conhecer a ideia conceptual do filme pelas palavras mais referidas na legendas, ao centro e pelas cenas mais representativas do filme, apresentadas nas perspectivas circulares da visualização; 2) podem clicar no menu circular para conhecer as perspectivas de interesse. Relativamente a este menu todas as perspectivas se tornam visíveis dentro da roda inicial (Fig. 5); 3) podem clicar no menu linear para seleccionar perspectivas (Fig 7b). Neste caso, o filme corre à direita de modo a não esconder a informação requerida na *timeline*. Os utilizadores podem ainda estar interessados apenas em uma ou duas perspectivas, tanto circulares como lineares e neste caso apenas seleccionam estas propriedades nos menus. Pode haver interesse por parte do utilizador em conhecer os momentos mais dinâmicos do filme (mais movimento) e cruzar essa informação com outras perspectivas disponíveis, e.g. verificar se os eventos sonoros são também mais frequentes e agitados (e.g. um tiroteio) e comparar com as emoções expressas durante o filme (nas legendas) e sentidas pelos utilizadores (e.g. medo) durante esses momentos.

3.3 Comparar Filmes

Esta visualização permite relacionar e comparar filmes nas perspectivas seleccionadas dos seus conteúdos (e.g. imagens das cenas na Fig. 9, que permite ter uma ideia das cores e do ritmo, pela diferenciação visual das cenas).

3.3.1. Visão geral interactiva e navegação

As rodas apresentam as perspectivas escolhidas no filme (Fig.9-10). É possível seleccionar uma imagem miniatura do filme de modo a poder visionar essa cena em particular (Fig. 12). O utilizador pode ser levado para uma das visualizações anteriores para obter informação mais diversificada e detalhada sobre o filme.



Figura 9: Comparar filmes.

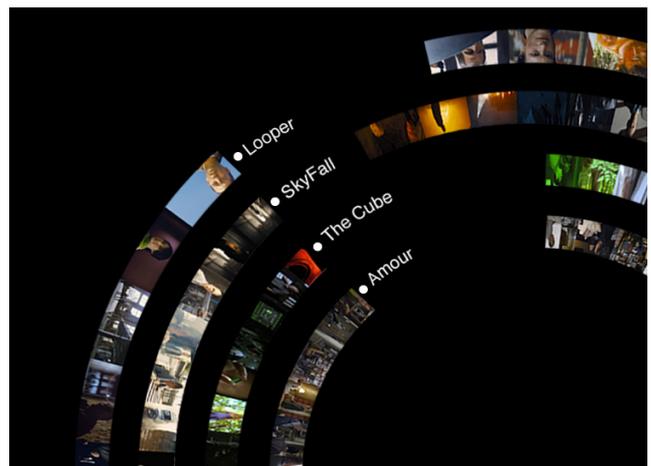


Figura 10: Comparar filmes. Visão geral das perspectivas dos filmes seleccionados pelo utilizador.

3.3.2. Exemplo de interacção

Nas Figs. 9-10: 1) Escolher e seleccionar os filmes de interesse para analisar; 2) depois de seleccionar uma perspectiva de interesse, e.g. a cena mais colorida, os filmes rodam, em sincronia com a respectiva *timeline* linear, até as cenas que obedecem ao critério estarem verticalmente alinhadas. A informação é marcada a vermelho na respectiva cena (Fig. 11a); 4) o utilizador pode pretender a segunda frequência mais alta e a visualização rodará em acordança. As cenas são marcadas a branco (Fig. 11b); 5) é possível relacionar as cenas mais dinâmicas dos filmes e saber em que momentos do filme estas propriedades ocorrem (Fig. 12).



Figura 11a-b: Comparar filmes. O utilizador pode escolher um critério para comparar (e.g. movimento ou cor) e os elementos circulares rodam em sincronia com as *timelines* de modo a alinhar na vertical as cenas de interesse, e.g. as cenas mais dinâmicas ou as cenas mais coloridas.



Figura 12: Comparar filmes

3.4 Comparar Conteúdos de Filmes

Esta visualização é também baseada na sumarização embora as cenas sejam apresentadas de uma forma mais sintética e abstracta. É possível obter informação sobre os conteúdos dos filmes com uma visão geral (Fig. 13) e combinar informação em mais do que uma perspectiva. Esta visualização é baseada no *timeline* linear e vê alterada a sua forma dependendo da outra variável (Fig.14-15). As cenas são apresentadas de modo a ser possível observar as cores principais combinadas com informação relativa ao áudio ao longo dos filmes. Esta visualização permite a comparação de diferentes filmes numa perspectiva combinada, mostrando assim mais informação em simultâneo, facilmente relacionada ao longo do tempo.

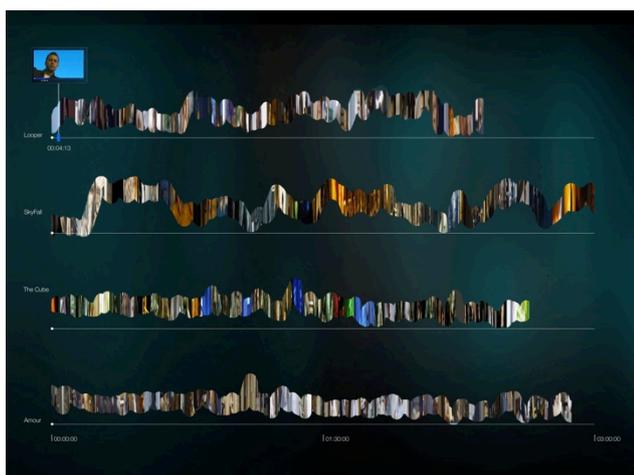


Figura 13: Comparar conteúdos de filmes. A figura mostra quatro filmes que combinam três variáveis (cores das cenas, tempo, movimento/áudio).

3.4.1 Visão geral interactiva e navegação

Esta visualização pode ser composta por um ou mais filmes sumarizados (Fig. 13), disponibilizando cores, ritmo e informação sobre áudio ao longo do tempo. É possível seleccionar, comparar e relacionar propriedades. O cursor sobre a imagem sumarizada permite ao utilizador ver as imagens respectivas dessa cena (Fig.14) e é também possível localizar no tempo as cenas

seleccionadas, com a descrição do tempo abaixo da *timeline* (Fig. 14).

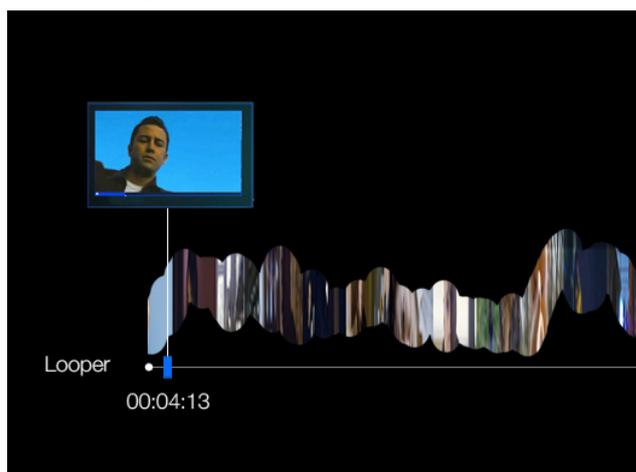


Figura 14: Comparar conteúdos de filmes. O utilizador pode visionar as imagens de interesse e saber em que momento do filme acontecem.

3.4.2. Exemplo de interacção

No exemplo (Fig.13): 1) o utilizador pode escolher um filme; 2) podem ser seleccionados mais filmes de modo a comparar as suas características ao longo do tempo; 3) pode ser observada de modo bastante intuitivo a relação entre as cores dominantes dos filmes e a informação relativa ao áudio; 4) podem comparar-se estas relações entre filmes. A visualização resultante do cruzamento destes dados torna evidente as diferenças entre os filmes no que respeita ao ritmo, som e cores (Fig.15a-b).

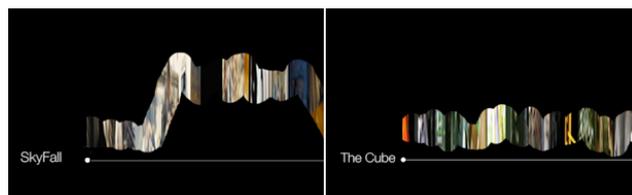


Figura 15a-b: Comparar conteúdos de filmes.

4. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Foram apresentadas neste artigo três visualizações interactivas que pretendem disponibilizar informação sobre conteúdos de filmes, de forma interactiva. Todas permitem uma visão geral dos filmes no que respeita à ideia conceptual, centram-se, no entanto, em diferentes objectivos. As interacções dinâmicas e sincronizadas permitem uma percepção mais apurada das propriedades e um acesso aos conteúdos mais fácil e lúdico. A maior parte das visualizações adopta a forma circular do relógio e da roda como metáfora. A primeira visualização permite observar o conteúdo de um filme ao longo do tempo obedecendo a critérios escolhidos pelo utilizador (legendas, eventos sonoros, estado de humor no áudio, emoções sentidas, emoções nos subtítulos, cores dominantes, movimento e cenas). As cenas dos filmes podem ser visionadas em qualquer momento da sua duração e é possível, por exemplo, saber o que acontece em termos sonoros quando os actores estão a falar de medo (nas legendas), ou se existe

alguma correspondência entre as cores dominantes e o estado de humor (no áudio). São usadas nuvens de palavras e cores para a visão geral do conteúdo semântico (na totalidade do filme ou individualmente por cenas), nas legendas, nos eventos sonoros (e.g. tiro de arma), estado de humor no áudio (tensão ou divertimento), emoções sentidas (e.g. felicidade ou tristeza), e nas propriedades visuais (cor e dinamismo). A segunda visualização permite comparar filmes no que respeita à cor e movimento das cenas. É possível visionar as cenas de interesse e comparar a duração dos filmes seleccionados. Na terceira pode saber-se se a mais movimento corresponde maior quantidade de ruído/cor. Nesta visualização são comparados cor e áudio, propriedades que a enformam, e é ainda disponibilizada a informação das cenas.

Procurámos obedecer a princípios norteadores que pensamos contribuir para a sustentação das visualizações por forma torná-las mais efectivas, estéticas e lúdicas. Pensamos que todas as representações equilibram o primeiro princípio enumerado: *simplicidade versus complexidade*. Neste sentido optámos por separar a informação em três visualizações que se complementam abdicando de apresentar toda a informação numa só visualização. Apresentamos espaço disponível no ecrã de modo a permitir ao utilizador fazer algumas opções durante a manipulação das visualizações (e.g. escolher onde colocar o filme para visionamento na primeira visualização). O princípio *layout* foi também levado em consideração. Pensamos ser fácil o reconhecimento do conceito visual que norteia todo o trabalho ajudando o utilizador a sentir o controlo perante as possibilidades de acesso à informação. É possível identificar as funcionalidades disponíveis através da visão geral (*overview*) das visualizações e em particular dos menus que dão acesso às perspectivas na visualização mais complexa, a primeira. Pode ainda detalhar-se a informação de interesse (*details and zoom*). A relação visual entre os elementos (*relate*) que apresentam a informação foi também adoptada e foram utilizados vários métodos por forma a que a informação se completamente visualmente sem nunca provocar confusão perceptiva. A *cor* foi usada como código, como valor estético e de representação e em todas as visualizações agora apresentadas se deu relevo à ideia de *narrativa*, informação que flui no tempo, ou não estivéssemos a falar de filmes e vídeos.

Ainda que de um modo preliminar, foi iniciado o processo de avaliação das representações que agora apresentamos. O utilizador encontrou valências interessantes e desafiantes nas visualizações, aspecto que nos encoraja no sentido do desenvolvimento e refinamento do trabalho. É nossa pretensão garantir a efectividade e pertinência do caminho a seguir.

Relativamente ao trabalho futuro continuaremos as reflexões em curso, com base nos objectivos delineados. Pretendemos continuar no sentido da riqueza e expressividade que devem caracterizar a visualização de informação. É nossa intenção continuar a explorar as

propriedades dos filmes à medida que mais filmes estiverem classificados. Pode ser interessante saber, por exemplo qual a década em que os filmes têm mais tiroteios ou mais diálogos românticos. A representação de séries está igualmente no nosso horizonte. Séries e episódios podem ser representados de modo a compreender a sua evolução. O sistema poderá ainda traçar e apresentar o histórico pessoal do visionamento de filmes e vídeos ao longo do tempo, permitindo aos utilizadores reflectir sobre o tipo de filmes que viram, em particular, durante um determinado momento da sua vida, ou até comparar o impacto emocional que os filmes tiveram sobre eles.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela FCT através do Programa de Financiamento Plurianual do LaSIGE, pelo projecto de investigação ImTV (UTA-Est/MAI/0010/2009) e pela bolsa (SFRH/BD/51798-/2011) no âmbito do programa UT Austin|Portugal.

6. REFERÊNCIAS

- [Ahlberg94] Ahlberg, C. and Schneiderman, B. Visual Information Seeking: Tight Coupling of Dynamic Query Filters with Starfield Displays. *SIGCHI* (Boston, USA, 1994), 313–317.
- [Aigner07] Aigner, W. et al. 2007. Visualizing time-oriented data—A systematic view. *Computers & Graphics*. 31, 3 (2007), 401–409.
- [Levin05] Golan Levin and Collaborators. An Informal Catalogue of Slit-Scan Video Artworks and Research. 2005. http://www.flong.com/texts/lists/-slit_scan/. Accessed: 2013-06-09.
- [Angelewa05] Angelewa, J. and Cooper, R. 2005. Last clock. *Computer Graphics and Applications*, IEEE. 25, 1 (2005), 20–23.
- [Unknown author08] Bestiario, Videosphere: 2008. <http://www.bestiario>. Accessed: 2013-06-11.
- [Bly93] Bly, S.A. et al. Media spaces: bringing people together in a video, audio, and computing environment. *Commun. ACM*. 36, 1 (Jan. 1993), 28–46.
- [BrodbeckUnknown date] Cinematics: <http://cinematics.fredericbrodbeck.de/>. Accessed: 2013-01-29.
- [Davis00] Davis, M. 2000. Media Streams: an iconic visual language for video representation. *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000*. (2000), 854–866.
- [Dimitrova02] Dimitrova, N. et al. 2002. Applications of video-content analysis and retrieval. *MultiMedia*, IEEE. 9, 3 (2002), 42–55.
- [Geisler01] Geisler, G. et al. 2001. Interface concepts for the open video project. *Proceedings of the Annual Meeting—American Society for Informatin Science* (2001), 58–75.
- [Gil12] Gil, N. et al. 2012. Going through the clouds: search overviews and browsing of movies.

Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference (2012), 158–165.

- [Hauptmann05] Hauptmann, A. 2005. Lessons for the future from a decade of informedia video analysis research. *Image and Video Retrieval* (National University of Singapore, 2005), 1–10.
- [Jorge12] Jorge, A. et al. 2012. Time for a New Look at the Movies through Visualization. *Proceedings of Artech'2012 Crossing Digital Boundaries, the 6th International Conference on Digital Arts* (Faro, Portugal, 2012), 269–278.
- [Kamińska12] Kamińska, D. and Pelikant, A. 2012. Recognition of Human Emotion from a Speech Signal Based on Plutchik's Model. *International Journal of Electronics and Telecommunications*. 58, 2 (2012), 165–170.
- [Maeda06] Maeda, J. 2006. *The Laws of Simplicity*. The MIT Press.
- [Martinho09] Martinho, J. and Chambel, T. 2009. *Visualização e Exploração Interactiva de Espaços de Vídeo através de Cor e Movimento*. (2009).
- [McEwan05] McEwan, G. and Greenberg, S. 2005. Supporting social worlds with the community bar. *Proceedings of the 2005 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work* (2005), 21–30.
- [Norman02] Norman, D.A. 2002. *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- [Nunes07] Nunes, M. et al. 2007. What did I miss? Visualizing the past through video traces. *ECSCW 2007*. (2007), 1–20.
- [Post03] Post, F.H. et al. 2003. The state of the art in flow visualisation: Feature extraction and tracking. *Computer Graphics Forum* (2003), 775–792.
- [Rocha08] Rocha, T. and Chambel, T. 2008. *VideoSpace: a 3D Video Experience*. *Proceedings of Artech*. (2008).
- [Shneiderman09] Shneiderman, B. et al. 2009. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley.
- [Silva00] Silva, S.F. and Catarci, T. 2000. Visualization of linear time-oriented data: a survey. *Proceedings of the First International Conference on Web Information Systems Engineering*, 2000. (2000), 310–319.
- [Tufte90] Tufte, E.R. 1990. *Envisioning Information*. Graphics Pr.