

Prometeu – Ilusão em Tempo Real

Luis Leite

IT / FEUP – Instituto Telecomunicações, Portugal

Marcelo Lafontana

Lafontana Produções Artísticas, Portugal

Abstract

Prometeu is a multimedia theater play inspired by the Indonesian shadow puppetry, Wayang Kulit. This multidisciplinary project narrows the boundaries between theater and film, past and present, reality and illusion. Merging different art forms brings new experiences to the artists and to the public; in particular the amalgamation of puppetry with film and other disciplines contributes to a new concept, what we can call the performance cinema or “Live Cinema”.

Using multimedia technologies and cinematic language this project motivates a different paradigm from the traditional reading of the narrative sequence. It promotes the discussion about the boundaries of theater and film, and the role of actors, puppeteers, animators and directors in this particular art form.

Preserving the heritage of traditional shadow theater, Prometeu overcomes the typical physical constraints found in traditional puppet theatre through film and multimedia techniques. Real-time post-production, performance animation or interaction techniques provide a new mean of creation to artists. By using sensors the artists can expand the interaction. By using live cameras the performer becomes the director creating the sequence in real-time. Techniques such as “luma-key”, procedural animation or gesture tracking enhance the live experience making the performer into a sort of magician.

In Prometeu one puppeteer, performs with virtual and real objects and controls all the show remotely.

In this paper we present the methodology and the implementation of our technology as well as the aesthetics and conceptual aspects.

Keywords: Performance animation, Shadow puppetry, Live-cinema.

Resumo

Prometeu, é uma peça de teatro multimédia inspirada no teatro de sombras indonésio, Wayang Kulit. Um projeto multidisciplinar que se enquadra na fronteira entre o teatro e o cinema, entre o passado e o presente, entre o real e a ilusão. Uma abordagem inovadora ao teatro de marionetas que através do cruzamento com outras artes e disciplinas se expande para o conceito a que podemos chamar de Cinema Performativo ou “Live Cinema”.

Recorrendo a tecnologias multimédia e à linguagem cinematográfica este projeto promove uma nova leitura da sequência narrativa e promove a discussão sobre o futuro do teatro e do cinema e do papel do ator / marionetista, do realizador ou do

animador neste género de performance.

Preservando a essência do tradicional teatro de sombras, Prometeu ultrapassa todos os limites e constrangimentos físicos existentes no teatro de formas animadas, através de técnicas de pós-produção cinematográfica em tempo real como: O uso “luma-key”; Animação procedural, como a geração de fogo; Introdução de elementos eletromecânicos controlados digitalmente para produção sonora; Enquadramentos de planos de câmara derivados do cinema.

Todos estes processos e métodos são harmoniosamente controlados em tempo real por apenas um ator / marionetista que também manipula as silhuetas e desenha em areia os cenários por cima de uma mesa de luz RGB.

Neste artigo apresentamos a metodologia que levou à concretização da plataforma tecnológica do projeto, bem como da descrição dos aspectos estéticos e conceptuais fundamentais à criação artística.

Introdução

A realidade construída pela nossa percepção do tempo e do espaço tanto no cinema como no teatro é fruto da ilusão. Uma realidade imaginada proveniente da interpretação dos nossos sentidos que por vezes se deixam enganar.

Os nossos sentidos estabelecem uma relação sensorial ilusória entre a realidade construída no teatro e no cinema e a nossa própria realidade, levando-nos a aceitar como verdade esta forma de representação.

A ilusão em tempo real baseia-se na manipulação do tempo e do espaço de forma a apresentar uma realidade que não existe pela observação direta. A imagem e o movimento representados na tela pode refletir uma realidade manipulada devido a processos digitais.

Inspirados numa tradição antiga o desafio deste projeto tinha como base explorar novas abordagens para contar uma história através de sons e sombras. Experimentar, percorrendo um objecto teatral contemporâneo, as possibilidades da evolução tecnológica numa determinada técnica tradicional das formas animadas, neste caso o Teatro de Sombras, sem perder aquilo que a define e caracteriza como tal.

Partindo da estrutura do teatro tradicional indonésio, o Wayang, adaptou-se para uma abordagem ocidental, não somente no que diz respeito ao tratamento de temas e conteúdos, mas associando também o seu potencial expressivo aos recursos audiovisuais e às tecnologias atualmente disponíveis. Tratou-se, em ambos os casos, de ensaiar a realização de uma atualização performativa de sistemas já há muito implementados, de reconhecida eficácia como vetores na comunicação artística. Estes

momentos representaram uma abordagem válida, ainda que incipiente, sobre os pontos de encontro entre tradição e tecnologia, um tema que manifesta grande interesse e atualidade para o mundo artístico.

Cruzamento de Linguagens

Prometeu é um projeto multidisciplinar onde a tecnologia multimédia funciona como interface entre as diferentes linguagens envolvidas (teatro e cinema), aproximando-as de uma forma harmoniosa.

Teatro de Sombras – Inspiração em Wayang

A proposta técnica e estética do espetáculo *Prometeu*, assenta no reconhecimento e análise de uma das formas animadas tradicionais mais antigas: o teatro de sombras. Trata-se de um género teatral específico, onde a ação dramática é representada ou sugerida através de silhuetas projetadas e animadas pelo ator / manipulador em contraluz sobre uma tela translúcida.

Entre as mais conceituadas tradições do teatro de sombras conhecidas, encontra-se o indonésio Wayang Kulit. Depositário de uma cultura milenar, possui uma estrutura técnica exemplar e a uma indiscutível riqueza estética. Por isso, foi escolhida esta tradição como referência para a construção deste espetáculo.

Este projeto performativo encontra a sua inspiração na raiz tradicional, mas a sua estrutura promove uma transposição desta forma de fazer teatro para um universo de signos e referências marcadamente ocidentalizadas refletindo a nossa atualidade. As silhuetas do Wayang Kulit são feitas em pele de búfalo, pintadas e douradas seguindo rigorosas regras ancestrais. Não se trata aqui de reproduzir uma tradição em particular, mas sim procurar compreender alguns dos seus mecanismos para depois articular um vocabulário próprio de acordo com estes princípios. O desenvolvimento deste espetáculo contará, naturalmente, com meios tecnológicos recentes e novas linguagens visuais. Inspira-se no teatro antigo, mas inclui conceções de carácter moderno, tanto na abordagem artística quanto nos seus aspetos técnicos, nomeadamente no processamento digital dos diversos recursos: no tratamento do som, na iluminação, na fusão da manipulação direta das silhuetas com a animação digital e pós-produção em tempo real.

A Linguagem Cinematográfica

A origem do cinema está intimamente associada às formas artísticas de animação mais antigas, centradas na representação da ação, entre as quais se destacam os brinquedos óticos e o teatro de sombras.

No percurso evolutivo da sétima arte, as práticas de animação evidenciaram as influências técnicas do teatro de sombras para o mundo do registo de imagem. Um dos principais pioneiros deste trajeto que atravessou grande parte do século XX foi a cineasta Lotte Reiniger, registando fotograma a fotograma personagens em silhuetas de cartolina preta, posicionadas sobre uma placa de vidro

transparente, iluminada por baixo.

Podemos igualmente referir o trabalho de Anthony Lucas intitulado *The Mysterious Geographic Explorations of Gasper Morello*, um filme de animação digital de silhuetas produzido em 2005 e que demonstra o interesse crescente do cinema em explorar a estética bem como a técnica do teatro de sombras.

Sem fugir ao que define o teatro de sombras procurou-se novas abordagens e a linguagem cinematográfica apresentou-se como um caminho alternativo repleto de possibilidades. Não só pela forma dinâmica de trabalhar a sequência recorrendo a cortes de planos, mas também aos movimentos de câmara, ao tratamento de imagem ou à introdução de legendas. Todos estes recursos podem acrescentar valor à narrativa sem se afastar do valor expressivo do teatro de sombras.

Multimédia – Interface Multidisciplinar

No projeto *Prometeu*, os elementos técnicos e artísticos próprios do teatro (neste caso, teatro de formas animadas) ganham uma linguagem próxima do cinema graças às soluções científicas do universo da tecnologia multimédia (fig.1).

Em suma, o termo multimédia pode designar uma área multidisciplinar de um conjunto de tecnologias digitais possibilitando a criação, a manipulação, o armazenamento e a representação de conteúdos digitais, bem como acrescentar interatividade. A apresentação ou recuperação da informação faz-se de maneira multisensorial, isto é, mais que um sentido humano se encontra envolvido no processo.

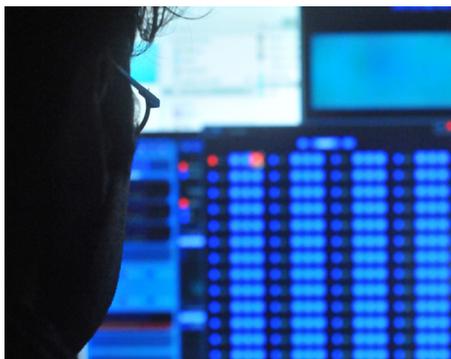


Figura 1 - Programação multimédia na aplicação Modul8.

Na realização do espetáculo *Prometeu* aliam-se recursos como registo de voz, imagem, vídeo, animação, iluminação às técnicas das artes performativas, nomeadamente o vocabulário específico do teatro. São aspectos articulados na encenação, interpretação, dramaturgia, etc. No caso das formas animadas, temos ainda que considerar a utilização da marioneta, a sua manipulação e interpretação, composição que o ator faz de uma personagem que é exterior ao seu próprio corpo.

Construção de uma Realidade

Partindo da adaptação do mito grego do titã Prometeu, este projeto assume a configuração de um espetáculo teatral de formas animadas. Como já foi referido, a sua estrutura inspira-se no teatro de sombras Indonésio, Wayang Kulit, uma tradição que concilia a narração, música, diálogos e cenas eminentemente visuais.

As personagens são representadas por silhuetas articuladas, semelhantes às do teatro de sombras, construídas em acrílico e manipuladas sobre uma superfície translúcida horizontal, retro-iluminada. A cenografia utiliza como recurso principal a manipulação de areia sobre esta superfície, criando desenhos e texturas que sugerem espaços e ambientes visuais. As cenas resultantes são captadas em vídeo, tratadas digitalmente ou misturadas com outras cenas geradas em tempo real e pré-gravadas, sendo finalmente projetadas numa tela.

Instrumentos musicais acompanham os momentos da narrativa, as vozes e o canto, sublinhando os movimentos das personagens. O desenho de som é executado ao vivo por um músico, que faz também a manipulação digital dos sons produzidos. Este recurso está presente na transição das cenas do espetáculo, mudanças de espaços, cenários e ambientes. O teatro, a música ao vivo e a linguagem cinematográfica fundem-se em cena, criando uma única linguagem performativa.

Dramaturgia, Contexto Espaço-temporal

Sustentando a encenação, o espetáculo coloca em discussão diversos problemas, entendidos como conflitos motores da ação. Estes conflitos são materializados na peça através da oposição entre o interesse dos homens (defendidos pelos titãs Prometeu e Epimeteu) e a determinação dos deuses (especialmente a vontade de Zeus). O espetáculo situa a obra num tempo e espaço primordiais ao momento a seguir à criação do cosmos e dos seres vivos. O universo ainda se organiza através da intervenção divina. Podemos identificar três planos distintos de ação: a morada dos deuses gregos (Olimpo), o submundo infernal de Hefestos, guardião do fogo divino e, finalmente, a terra dos mortais, onde a proto-humanidade encontra-se ainda numa fase primitiva. Os deuses transitam livremente entre os mundos.

Espaço Cénico

No espaço cénico de *Prometeu*, a tela lisa e escura, em material plástico, apresenta-se montada num caixilho negro, discreto e sem qualquer decoração. Aliás, a simplicidade das linhas retas, a utilização de materiais sintéticos como o plástico e as ligas metálicas leves, em tons de preto e cinzento, marcam a estética visual dos elementos cénicos dispostos no palco. Procuramos com isso fugir das linhas orientais e do excesso de estímulos secundários, aproximando o espetáculo de uma linguagem artística europeia e atual. A tela ocupa, isso sim, o centro de todo o dispositivo cénico (fig. 2).

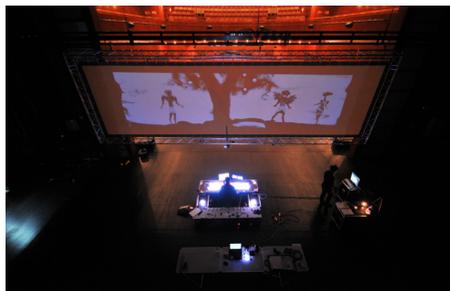


Figura 2 - Vista geral da preparação de um espetáculo no Teatro Municipal de Vila do Conde.

As imagens são geradas em retro-projeção de vídeo, com um aparelho munido de uma lente do tipo grande angular, reduzindo assim as necessidades de profundidade no palco. Ao contrário do que acontece nos teatros de sombras, ator e músico não precisam estar situados atrás da tela. Permanecem dispostos em cada um dos seus lados. Os espetadores, colocados na situação do teatro à italiana, tem a visão frontal do sistema completo. Embora com uma outra disposição de elementos, mantém-se inalterado o princípio indonésio de exposição dos intérpretes, instrumentos e imagens manipuladas.

Para recriar os locais e ambientes da história, são realizados desenhos em areia sobre uma superfície translúcida retro-iluminada, sobre a qual as personagens desenvolvem a ação (fig. 3). A areia tem várias leituras interessantes. Primeiro, como terra, é um dos quatro elementos primordiais do mundo. Na forma arenosa, a terra é efémera e inconstante: levada pelo vento, arrastada pelas águas do mar ou deslizando no tempo da ampulheta. São imagens fortes e apropriadas à dramaturgia e ao espetáculo teatral.



Figura 3 - Desenho na areia através de um utensílio para criar linhas finas.

Personagens

Para a construção das personagens optou-se pela utilização de um acrílico especial (fig. 4). É um polímero de alta densidade, muito resistente, composto por duas capas, uma transparente e outra negra, fina, superficial e absolutamente opaca. Os desenhos originais das personagens são tratados no computador e enviados para uma impressora especial, que corta e raspa

automaticamente a superfície do acrílico, deixando algumas partes escuras e outras translúcidas. O tratamento robótico no corte das peças permite que as figuras tenham um nível de incisão muito preciso e pormenores bastante elevados para silhuetas tão pequenas (15 cm, em média). Além disso, o jogo entre luz e sombra obtido pela raspagem do acrílico bicolor proporciona uma leveza tal que alguns bonecos parecem incorpóreos. Respeitam-se os mecanismos de manipulação simples e eficazes, utilizados no Wayang, com a fixação de uma vara central para o corpo e duas outras nos braços articulados.



Figura 4 - Silhueta cortada em acrílico, prestes a ser montada.

No que se refere à caracterização, tanto na tradição indonésia como neste espetáculo, a forma define frequentemente a existência de duas classes de personagens: os bons e os heróis, que possuem traços finos, corpo estreito; os maus, silhuetas mais desajeitadas, de formas enormes e corpo disforme.

Música e sonoplastia

A música foi inspirada nas raízes do gamelão, mas desenvolve as suas características a partir da tecnologia e linguagem da atualidade da cultura ocidental. Revisita a música tradicional, mas inclui novas composições e adiciona novos meios, nomeadamente instrumentos musicais atuais e soluções inovadoras, que evoluíram do gamelão, para além do processamento digital dos sons.

Uma das questões importantes na produção musical do espetáculo era tentar manter um certo nível de espetacularidade visual nos instrumentos utilizados, à semelhança do que acontece com o Gamelão no Wayang (fig. 5). Pretendeu-se que a atenção do público, em alguns momentos, se voltasse para as ações e o trabalho interpretativo do músico. Na primeira versão do projeto, o público naturalmente acompanhava a interpretação dos músicos no gamelão, no entanto, nas restantes versões foi necessário procurar alternativas. Este objetivo foi conseguido com recurso a alguns elementos visuais reativos ao som, tais como as quatro grandes taças de vidro com água, com iluminação especial, que, para além de produzirem uma sonoridade muito apropriada para a criação de alguns ambientes do espetáculo, chamam a atenção pela sua beleza visual.

Através do sistema multimédia, foi possível ainda

fazer com que a música e os sons produzidos ao vivo fizessem reagir automaticamente o movimento das marionetas, adereços ou a alteração de parâmetros da luz.



Figura 5 - Gamelão da Casa da Música.

Desenho de luz

Neste projeto foram observadas duas preocupações básicas no que diz respeito ao desenho de luz. Primeiro, uma necessidade mais pragmática de iluminar de forma eficaz o músico e o marionetista, para que o público pudesse ter a perceção clara do trabalho deles, sem no entanto prejudicar com isso a qualidade da projeção de vídeo. Isso foi obtido com a utilização de LEDs miniaturizados que fazem uma intervenção precisa e discreta nas zonas de trabalho dos intérpretes. Em segundo lugar, tivemos em conta questões estéticas associadas à dramaturgia. Nesse caso, pretendeu-se que o ambiente do espetáculo oscilasse entre o ritual sagrado e a cerimónia profana, tentando de alguma maneira recuperar as qualidades perdidas com a substituição da chama natural no Wayang dos dias de hoje. Afinal, o seu papel na peça é central: o fogo é o objeto que desencadeia um conflito titânico, envolvendo deuses e mortais. Além de simbolizar a conquista da tecnologia, sintetiza a intrepidez da Humanidade, lutando contra a tirania do destino, corporizada na figura de um Zeus onipotente. Era essa a luz do conhecimento que os deuses lhes sonegavam, era esse o bem maior, imprescindível para a sua sobrevivência.

Naturalmente, o preto das silhuetas dos bonecos, apresentados em contraste na tela, é a imagem mais marcante dos teatros de sombras e também do *Prometeu*. Da mesma forma, a paleta de cores da cenografia e dos objetos no espaço cénico foi reduzida ao preto e ao cinzento. Com a manipulação da luz, reencontramos a linguagem cromática do espetáculo, rica e variada como no Wayang, que se materializa na tela de projeção, mas não só. Foram instaladas matrizes de LEDs do tipo RGB (luz vermelha, verde e azul) nos instrumentos musicais e na própria mesa de luz do marionetista (fig.6). Bem como, na base dos cálices de vidro e nos martelos utilizados na 2ª e 3ª versões do projeto. No desenvolvimento do enredo, os locais da ação, os ambientes psicológicos e as situações espaço-temporais da peça regem a eleição da paleta cromática utilizada. O desenho de

luz é controlado pelo computador central e os efeitos são tratados e enriquecidos instantaneamente pelo sistema multimédia, através das aplicações instaladas.



Figura 6 - Matriz de Ledstrip RGB no interior da mesa de luz.

A Tecnologia: Um Novo Espaço-Tempo

Conforme as necessidades dramáticas do espetáculo, a proposta tecnológica deste projeto centra-se na aproximação formal entre as linguagens do teatro (teatro de sombras) e do cinema, explorando as possibilidades expressivas da imagem manipulada. Todos os aspetos visuais e sonoros da peça são orquestrados pelo sistema multimédia, que proporciona uma plataforma digital estável para a gestão equilibrada destes recursos. Procura-se assim reconhecer formas de expressão artística correntes, conciliando a sua prática tradicional com a experimentação de soluções inovadoras, adaptadas à evolução dos tempos, do espaço, do público e dos meios técnicos disponíveis. Enumeramos abaixo os recursos utilizados neste projeto, cuja sincronia é proporcionados pelo sistema multimédia:

- Imagens captadas da manipulação das formas animadas (silhuetas);
- Imagens captadas da manipulação da areia (cenários);
- Imagens captadas pela câmara 2 (planos alternativos do espaço cénico);
- Imagens pré-gravadas ;
- Animação (performativa, procedural, pré-gravada);
- Sistema de iluminação teatral (RGB led strip system);
- Voz do ator / marionetista;
- Sistema miniaturizado de iluminação teatral (RGB led strip system);
- Interfaces de controlo (Wii remote, pedal MIDI)
- Sonoplastia e sonorização produzidas (sons gravados e produzidos ao vivo);
- Fumo, explosões e outros efeitos de maquinaria de cena.

Prometeu possui uma forte componente multimédia exigindo um sistema digital capaz de sincronizar e controlar em simultâneo múltiplos canais de som, vídeo e luz. A investigação efetuada permitiu desenvolver uma plataforma compacta, pouco dispendiosa, eficiente, flexível e estável. Esta foi igualmente concebida para ser controlada remotamente pelo próprio ator / marionetista através de um pedal e de um comando sem fios. O modelo encontrado baseia-se na

comunicação entre diversos dispositivos e aplicações através de protocolos de comunicação digital:

- “Music Instrument Digital Interface” (MIDI) um protocolo de comunicação entre dispositivos e aplicações musicais e de controlo;
- “Open Sound Control” (OSC) protocolo de comunicação por rede utilizado para controlo de luz, som, maquinaria de palco, *animatronics*, pirotécnica,
- “Digital Multiplex” (DMX) protocolo de luz e robótica.

Podemos dividir o sistema multimédia em quatro partes, caracterizando-se por unidades de entrada, unidades de comunicação, unidades de processamento e controlo e unidades de saída. Estas podem ser identificadas com a sequência de funcionamento da própria plataforma (fig. 7): No primeiro momento os sinais analógicos e digitais provenientes de câmaras de vídeo, microfones e comandos de controlo são capturados para o computador; posteriormente, estes sinais são convertidos e adaptados nas unidades de processamento e controlo que gerem todo a sequência do espetáculo, produzindo efeitos de som, vídeo e animação em tempo real; por fim, a informação resultante do processamento é debitada para as unidades de saída, materializada em luzes, colunas de som, projeção e monitorização de vídeo.

As unidades de comunicação são transversais a toda a sequência e encontram-se sempre presentes. Existem unidades de comunicação físicas e virtuais que ligam dispositivos ou aplicações. A comunicação por DMX que permite controlar as luzes e a robótica apresenta-se como uma unidade física através de cablagens e dispositivos de ligação multicanal. Por outro lado, as unidades de comunicação por OSC neste sistema são puramente virtuais, pois apesar de recorrerem ao protocolo de comunicação por rede (UDP/TCP); são utilizadas para comunicar entre aplicações no mesmo computador. As unidades de comunicação por MIDI são mistas, pois estabelecem a comunicação entre dispositivos e aplicações através de interfaces físicas e interfaces virtuais.

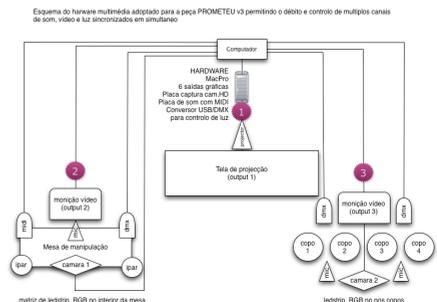


Figura 7 - Esquema de funcionamento do sistema multimédia.

Seguindo a sequência de procedimentos podemos descrever as unidades de entrada, unidades de processamento e controlo e unidades saída.

Interação – Unidades de Entrada

As entradas de som no sistema são efetuadas por via de microfones e entradas de linha, sendo atribuídas a vozes e instrumentos capturados por um sistema multipistas ligado ao computador. Todos os sinais são processados digitalmente e são inseridos efeitos especiais controlados pela unidade de controlo. Em determinados momentos, as vozes ou frequências sonoras provenientes dos instrumentos provocam alterações nas imagens gerando animação performativa.

As entradas de vídeo na plataforma são efectuadas por meio de duas câmaras, uma que apresenta pormenores dos *performers* em ação e representa a realidade e a outra, situada por cima da mesa de luz, responsável por toda a sequência cinematográfica e que representa a ilusão. Esta câmara equipada com uma lente do tipo grande angular permite capturar toda a área de ação da mesa de luz. A área útil por vezes é dividida para se obter múltiplos enquadramentos numa determinada sequência. Para simular os diferentes enquadramentos são aplicados efeitos de pós-produção em tempo real de translação, aproximação e rotação à imagem capturada. Em alguns casos, estas áreas apresentam três enquadramentos de câmara diferentes, descrevendo por exemplo um plano geral, um plano americano e um plano de pormenor.

Os planos de corte com diferentes enquadramentos apresentam ao público uma sensação de ilusão através da composição dos fragmentos da realidade. O recurso à linguagem cinematográfica acrescenta uma dinâmica muito particular à sequência narrativa. As entradas de controlo e manipulação permitem ao ator / marionetista navegar na sequência narrativa, bem como manipular alguns aspetos da imagem ou som. Está disponível um pedal de controlo com três botões ligado ao computador através do protocolo MIDI, este permite avançar, recuar ou parar a sequência. Está igualmente disponível um comando remoto sem fios da Wii, ligado ao computador através de Bluetooth. Este comando também permite navegar na sequência mas também apresenta funcionalidades de manipulação dos conteúdos. Esta redundância no controlo das operações é de extrema importância num espetáculo ao vivo.

Ação - Processamento e Controlo

O controlo das operações é centralizado na aplicação Qlab, que comunica com as restantes aplicações através dos protocolos OSC e MIDI respetivamente. Esta aplicação recebe diretamente os sinais de controlo do ator / marionetista através do pedal MIDI e indiretamente do comando sem fios que estabelece ligação a uma outra aplicação intitulada DarwinRemote e, a qual envia os sinais de retorno para o Qlab através de OSC. Sempre que o ator / marionetista aciona a instrução para avançar, são processadas várias mensagens de controlo e enviadas para as respectivas aplicações. Para além de controlar todas as operações, esta aplicação é responsável pelo processamento e distribuição do som.

O processamento da imagem (vídeo e animação) é

da responsabilidade da aplicação Modul8, que permite a captura de múltiplas câmaras em simultâneo, bem como a composição de múltiplas saídas de vídeo, permitindo a utilização de vários projetores e monitores. Esta é uma aplicação que permite simular os diferentes enquadramentos da imagem capturada pela câmara central. São utilizadas múltiplas camadas de vídeo que permitem composições complexas, animações, planos de corte e transições entre imagens. A fusão entre diferentes enquadramentos capturados pela mesma câmara criam a ilusão de passagem de tempo ou espaço. Estes são recursos fundamentais para aproximar à linguagem cinematográfica. Para além destes recursos, a imagem é também processada em tempo real para ajustar, por exemplo, o brilho ou a luminosidade. A composição entre a imagem real e a imagem animada é processada através dos efeitos de contraste de luminância *luma-key* ou contraste cromático *chroma-key*. Na figura 8 é possível observar um fotograma de uma animação onde o fundo de cor verde uniforme será transparente após aplicação do efeito *chroma-key*.

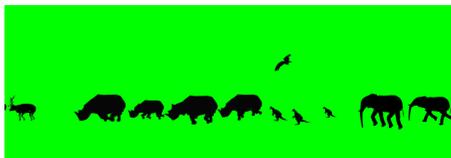


Figura 8 – Animação gravada sobre fundo verde para obter transparência.

Desta forma, os elementos que não apresentam a cor verde são integrados na composição final (fig. 9). É de salientar que por vezes são utilizadas múltiplas camadas de vídeo para transportar elementos para a frente ou para trás, simulando profundidade de campo.



Figura 9 – Composição final misturando a imagem real com animação após retirar a cor do fundo.

Existiu sempre o cuidado de integrar a imagem não real com a imagem real de forma a criar um ambiente único e credível. Movimentos de câmara são simulados dentro desta aplicação, bem como o movimento das personagens no espaço.

Para além dos efeitos de imagem produzidos em tempo real, foram utilizados três métodos de animação: animação interpolada digitalmente, animação procedural e animação performativa.

Animação Interpolada

A animação é produzida através de fotogramas chave e os fotogramas intermédios são interpolados digitalmente, ou seja, calculados pela aplicação. Este é um método muito utilizado nas ferramentas de

animação digital. No entanto, para obter os fotogramas chave podemos também utilizar diversas técnicas. Para este projeto em particular foram utilizadas armaduras, ou esqueletos, em todos os objetos articulados de forma a facilitar a sua manipulação.

Animação Procedural

Este método de animação gera movimento através de algoritmos de computador. Foi utilizado para criar efeitos de partículas, nomeadamente o fumo, o fogo e os líquidos. A vantagem da utilização deste método reside no facto de ser processado para cada fotograma ,podendo assim acompanhar aspetos variáveis em cena. Por exemplo, se o ator / marionetista utilizasse o comando remoto sem fios para controlar uma tocha com uma labareda, a chama produzida iria acompanhar de uma forma credível o movimento da tocha. Grande parte da animação procedural foi desenvolvida no ambiente de programação visual QuartzComposer. Foram também incluídas algumas animações dinâmicas com base no cálculo da física através da simulação de gravidade.

Animação Performativa

A animação performativa é gerada pelo *performer* em tempo real através da captura dos seus impulsos. Este tipo de animação foi utilizado em diferentes situações implementadas através do controlo por voz e por gama de frequências provenientes dos instrumentos.

Como exemplo deste efeito de animação performativa podemos assinalar o momento em que a personagem Zeus fala em grande plano. O movimento da boca da personagem é gerado pelo volume de som obtido pelo microfone do ator / marionetista. Este podia inclusive controlar os olhos da personagem manipulando um comando remoto da Nintendo Wii. Este dispositivo apresenta sensores de movimento (acelerómetro e giroscópio) que permitem capturar a orientação do comando. Assim, o movimento exercido sobre este comando é transportado para a representação gráfica dos olhos da personagem Zeus.

Este método de animação em tempo real adequada-se a este género de espetáculo, pois assenta no espontâneo promovendo o improviso. O resultado visual provoca o efeito de ilusão no público que estabelece uma relação entre as ações do ator / marionetista e a representação gráfica.

Representação – Unidades de Saída

As unidades de saída estão divididas em som, imagem, luz e robótica. A unidade de saída de imagem apresenta uma configuração flexível, permitindo o desenho das saídas de vídeo para diferentes configurações. Desta forma, para além da principal saída de vídeo para a tela final, existem outras saídas de vídeo personalizadas que na realidade funcionam como ferramentas de monitorização para os *performers*. As unidades de saída de som permitem igualmente uma configuração flexível multicanal podendo adequar-se às especificidades de cada espaço. O som proveniente de várias fontes pode ser canalizado para diferentes saídas, sejam estas de

monitorização, de espacialização ou de saída principal. As unidades de saída de luz apresentam igualmente uma multiplicidade de canais que se dispersam pela cenografia e pelo espaço de trabalho.

O controlo da luz foi implementado na aplicação D-Light que simula uma mesa de luz virtual. Esta aplicação recebe a sequência de controlo proveniente do Qlab via mensagens MIDI. Estas mensagens são mapeadas a uma sequência paralela que é programada para enviar sinais DMX para as luzes de uma forma síncrona com controlo temporal.

A luz LED RGB é altamente configurável e permite ser inserida em espaços muito reduzidos (fig. 10). O facto de ter sido usado um tira de LEDs para iluminar a mesa de luz, permitiu não só criar ambientes de luz como criar um recurso para pós-produção, tal como os efeitos de *luma-key* ou de *chroma-key*. Tiras de LED foram também aplicadas para definir formas na cenografia.



Figura 10 – Utilização de luzes de tecnologia LED RGB.

A robótica foi aplicada na produção sonora através de baquetas motorizadas que embatem em instrumentos e reagem ao sinal proveniente do DMX.

Conclusão

Tradicionalmente no teatro de sombras os objetos criam a ilusão de uma realidade na tela por meio de uma fonte luminosa que as recorta em silhueta. Estes objetos físicos não representam por si próprios o objeto animado, sendo apenas as ferramentas para a sua obtenção. As verdadeiras figuras são as representações das sombras visíveis na tela que constroem uma realidade imaginada.

Prometeu transporta do teatro de sombras tradicional os mesmos princípios técnicos e apresenta resultados estéticos equivalentes. No entanto, ao poder explorar a dimensão temporal e estender o espaço da ação, a capacidade de construir uma ilusão de uma realidade imaginada é potenciada.

Na sua expressão visual, temos o artifício das silhuetas de alto contraste, construídas em acrílico preto e manipuladas em tempo real sobre a mesa retro-iluminada. A imagem captada pela câmara de vídeo e depois projetada na tela cria, naturalmente, um efeito idêntico ao das sombras tradicionais. Tecnicamente, continua a existir o manipulador das marionetas, a

fonte luminosa e a tela de projeção. São acrescentados meios técnicos e recursos semânticos que não desvirtuam a forma de representação. Mostrando assim, ser possível fazer evoluir uma técnica tradicional, melhorando princípios funcionais da forma original, potenciando o seu vocabulário expressivo com a utilização de novos materiais e tecnologias.

Os conteúdos animados e o tratamento de imagem produzido em tempo real obedece a um estudo da tradição, introduzindo elementos novos que permitem aumentar a expressividade do conjunto visual. Assim, podemos considerar que *Prometeu* é uma janela para uma nova linguagem que pode e deve ser explorada provocando a sensação de ilusão ou magia de como a imagem animada é produzida.

Ao fundir o teatro de sombras com o cinema de animação, *Prometeu* representa a ilusão da vida através da dimensão temporal, existindo sempre uma interdependência de cada uma destas componentes. O resultado representado na tela (ilusão) não vive sem a realidade manifestada por aquilo que lhe dá a vida (real).

Bibliografia

Amaral, Ana Maria. 1991. Teatro de Formas Animadas. Ed. Usp. São Paulo.

Amaral, Ana Maria. 1999. O Ator e os seus duplos. Ed. Snac. São Paulo.

Aumont, Jacques & Bergala, Alain & Marie, Michel & Vernet, Marc. 2004. Esthétique du Film. Nathan : Armand Colin, Paris.

Badiou, Maryse. 2010. Sombras y marionetas – tradiciones, mitos y creencias del pensamiento arcaico al Robot sapiens. Ed. Pressas Universitárias de Zaragoza.

Bastiancich, Alfio. 1981. Lotte Reiniger Assembea Teatro/Compagnia del Bagatto. Itália.

Bernard, Annie. 1982. "Les Marionnettes Indonesiennes". In Fournel, Paul Les Marionnettes. Ed. Bordas. Paris.

Bell, John. 2001. Puppets, Masks and Performing Objects, Mit Press, Londres.

Francis, David Polo. 1996. "O espetáculo de sombras percorre o mundo". In: A Magia do Cinema. Ed. CCB – Centro Cultural de Belém. Lisboa.

Guerin, Robert. 2005. MIDI Power! The Comprehensive Guide. Cengage Learning PTR, Boston.

Gunning, Tom. 1995. "Uma estética do espanto: O cinema das origens e o espectador". In *crédulo*". In Revista Imagens no5. Ed. Unicamp. São Paulo.

Huntington, John. 2012. Show Networks and Control Systems: Formerly "Control Systems for Live Entertainment". Zircon Designs Press, Nova Iorque.

Irvine, David. 1996. Leather Gods and Wooden Heroes. Ed. Times. Singapura.

Júnior, Alberto Lucena. 2002 Arte da Animação – Técnica e Estética através da História. Senac, São Paulo.

Jurkowski, Henryk & Foulc, Thieri. 2009. Encyclopédie mondiale des arts de la marionnette. Coedição: Ed. l'Entretemps e l'Union internationale de la marionnette. França

Leite, Luis. 2007. Marionetas Virtuais – animação interativa em tempo real. Tese de Mestrado, Universidade do Porto.

Leite, Luis & Orvalho, Verónica. 2012. "Shape your

Body: Control a Virtual Silhouette Using Body Motion". in Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI, Austin.

Long, Roger. 1986. "Tradition et technology: the impact of modernization of javanese shadow theatre". In Damianakos, Stathis. Théâtre D'ombres – Tradition et Modernité. Ed. L'Harmattan et Institut International de la Marionnette. Paris.

Nazário, Luiz. 2002. "O Expressionismo e o cinema". In Guinsburg, J. (Org.). O Expressionismo. Editora perspectiva. São Paulo, Brasil.

Ribeiro, Nuno. 2004. Multimédia e Tecnologias Interactivas. Edição FCA. Lisboa.

Wells, Paul. 2006. The Fundamentals of Animation, Thames & Hudson, Londres.

Whitaker, Harold & Halas, John. 2006. Timing for Animation, Burlington, Focal Press.

Williams, Richard. 2001. The Animator´s Survival Kit, Faber and Faber Limited, Londres.