

Luís Miguel Barbosa da Costa Leite

PROMETEU

Desenho e desenvolvimento da plataforma digital.  
Concepção e produção dos conteúdos digitais.

Área de formação do Instituto Politécnico do Porto para atribuição do título de  
Especialista: Artes da Imagem

CNAEF:213

Área de educação e formação: Audiovisuais e Produção dos Media

2012

# PROMETEU



ILUSÃO EM TEMPO REAL  
TRADIÇÃO VS MODERNIDADE

MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJECTO

Prometeu, é uma peça de teatro multimédia inspirada no teatro de sombras indonésio, Wayang Kulit.

O projecto Prometeu apresenta uma abordagem inovadora misturando a linguagem do teatro de sombras com a linguagem cinematográfica tendo a multimédia como elemento agregador.

Um espectáculo de silhuetas/marionetas que promove o cruzamento entre o tradicional e a modernidade, o analógico e o digital, o performativo e o autómato, ou *procedural*.

Uma visão ampla da tecnologia ao serviço da dramaturgia explorando a harmonia entre diferentes meios.

Este projecto tem vindo a ser apresentado ao público, desde 2009, em locais e eventos distintos. Festivais de música, festivais de cinema, e festivais de teatro em Portugal e Espanha, são exemplos da abrangência deste espectáculo tendo sido já reconhecido com um prémio.

Com o presente trabalho pretende-se demonstrar as competências profissionais a que Luís Leite se apresenta como candidato a especialista. Competências na área das artes da imagem, particularmente na área da multimédia. Luís Leite foi convidado pelo Teatro de Formas Animadas e pela Casa da Música para desenhar e desenvolver uma solução multimédia que respondesse aos complexos requisitos do projecto, bem como para a concepção e produção de conteúdos de animação e pós-produção digital. Competências importantes para as unidades curriculares de animação e multimédia que lecciona.

## INDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<i>Contexto</i>	5
<i>Conceito</i>	5
Teatro de sombras	5
A inspiração de Wayang	5
A linguagem cinematográfica	6
Multimédia, integração multidisciplinar	7
<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>8</b>
<i>Prometeu, na Descoberta do Gamelão</i>	9
<i>Prometeu, Entre a Sombra e o Cinema</i>	9
<i>Prometeu, Teatro de Sombras e Multimédia</i>	10
<b>CARACTERIZAÇÃO DO PROJECTO</b>	<b>10</b>
<i>Dramaturgia, contexto espaço-temporal</i>	11
<i>Espaço Cénico</i>	11
<i>Personagens</i>	13
<i>Música e sonoplastia</i>	14
<i>Desenho de luz</i>	15
<b>PLATAFORMA TECNOLÓGICA DIGITAL</b>	<b>17</b>
<i>Investigação da problemática</i>	18
<i>Solução de Hardware</i>	19
<i>Solução de Software</i>	20
Captura de eventos de controlo	21
Distribuição e controlo	22
Controlo e composição de imagem	23
Controlo e composição luz e robótico	24
Controlo e composição do áudio	25
<i>Processo / procedimentos</i>	26
<i>Conteúdos Digitais</i>	27
Edição vídeo e animação (Apple Studio)	29
Edição de imagem, pós-produção e animação (Adobe Suite)	31
A arte da animação <i>procedural</i> (Apple QuartzComposer)	34
Animação performativa (Modul 8)	35
<i>Solução integrada</i>	37
<b>Conclusão</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>40</b>
<i>Ficha Técnica e Artística do Espectáculo</i>	40
<i>Desenhos das Silhuetas</i>	41
<i>Planificação da 3ª Versão do projecto</i>	43
<i>Material promocional</i>	44
<i>Storyboard para desenvolvimento da 2ª Versão</i>	44

# INTRODUÇÃO

## **Contexto**

O espectáculo *Prometeu* é a resposta ao desafio, lançado em 2009, pela Casa da Música a Marcelo Lafontana do Teatro de Formas Animadas (TFA). Na base deste convite estava um instrumento que tinha sido recentemente adquirido por aquela instituição. Tratava-se de um gamelão, um instrumento de precursão colectivo originário da Indonésia, constituído por diversos tambores, gongos e outros vibrafones. Uma vez que o gamelão, no seu país de origem, aparece quase exclusivamente como um elemento musical interveniente no teatro de formas animadas (marionetas, mascaras ou silhuetas), a equipa do Departamento Educativo interessou-se por desenvolver actividades em que o seu gamelão também surgisse associado ao teatro, nomeadamente o Teatro de Sombras.

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 actualmente disponíveis. Tratou-se, em ambos os casos, de ensaiar a realização de uma actualização performativa de sistemas já há muito implementados, de reconhecida eficácia como vectores 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 actualidade para o mundo artístico.

## **Conceito**

Inspirados numa tradição antiga o desafio deste projecto 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.

## **Teatro de sombras**

A proposta técnica e estética do espectáculo *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 acção dramática é representada ou sugerida através de silhuetas projectadas e animadas pelo actor/manipulador em contraluz sobre uma tela translúcida.

## **A inspiração de Wayang**

Entre as mais conceituadas tradições do teatro de sombras conhecidas, encontra-se o indonésio Wayang Kulit (fig.1). 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 espectáculo.



**Figura 1** - As silhuetas do Wayang Kulit são feitas em pele de búfalo, pintadas e douradas seguindo rigorosas regras ancestrais.

Este projecto performativo encontra a sua inspiração nesta raiz tradicional, mas a sua estrutura promove uma transposição desta forma de fazer teatro para um universo de signos e referências marcadamente ocidentalizadas reflectindo a nossa actualidade. 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 espectáculo contará, naturalmente, com meios tecnológicos recentes e novas linguagens visuais. Inspira-se no teatro antigo, mas inclui concepções de carácter moderno, tanto na abordagem artística quanto nos seus aspectos técnicos, nomeadamente no processamento digital dos diversos recursos: no tratamento do som, na iluminação, na fusão da manipulação directa 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 acção, entre as quais se destacam os brinquedos ópticos e o teatro de sombras.



**Figura 2** - Sombras cinematográficas de Lotte Reiniger.

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 trajecto que atravessou grande parte do século XX foi a cineasta Lotte Reiniger (fig. 2), registava 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 Gaspar 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, integração multidisciplinar**

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



**Figura 3** – Programação multimédia do Modul8 por Grifu.

Em suma, o termo multimédia pode designar uma área multidisciplinar de um conjunto de tecnologias digitais que permitem a integração em simultâneo da criação, manipulação, armazenamento e apresentação de conteúdos tais como: texto, fotografia, gráficos, vídeo, áudio e animação podendo ainda acrescentar interactividade. A apresentação ou recuperação da informação faz-se de maneira multissensorial, isto é, mais que um sentido humano se encontra envolvido no processo.

A multimédia permite desta forma a utilização integrada de meios de comunicação que até recentemente não era possível aplicar de maneira coordenada, tais como:

- Registo de som (voz humana, música, efeitos especiais)
- Fotografia (imagem estática)
- Vídeo (imagens em movimento)
- Animação (performativa, *procedural* e pré-gravada)
- Tipografia
- Elementos gráficos
- Iluminação

Na realização do espectáculo *Prometeu* aliam-se ainda aos recursos acima mencionados as 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 actor faz de uma personagem que é exterior ao seu próprio corpo: sorte de alter-ego.

Com a proliferação e popularização de sistemas de controlo multimédia, é possível conjugar os recursos expressivos destas linguagens de forma rápida, segura e eficaz. Além disso, a evolução tecnológica a que chegamos permite trabalhar com equipamentos financeiramente acessíveis, fáceis de transportar, montar e operar. Estes são factores de grande relevância, tendo em conta as necessidades específicas do teatro, com as temporadas prolongadas de apresentação ao público e as suas frequentes digressões.

## DEFINIÇÃO

Podemos assumir que “Prometeu” é a demonstração de uma nova linguagem, uma fusão entre dois suportes distintos (teatro e cinema). É o ponto de partida para a construção de novas histórias. Um projecto inovador que procura na tecnologia soluções para o futuro de um novo teatro, mas que recolhe no passado toda a sabedoria e autenticidade cultural e performativa.

Prometeu pode ser dividido em três versões distintas de 2009 a 2012:

(versão 1) Prometeu, na descoberta do Gamelão – sendo considerada a versão embrionária do projecto assume uma componente artística e educativa;

(versão 2) Prometeu, entre a sombra e o cinema – surge para dar sequência ao sucesso da versão anterior assumindo uma linguagem mais cinematográfica e uma componente de investigação na relação entre a arte e a tecnologia;

(versão 3) Prometeu, Teatro de Sombras e Multimédia – projecto multidisciplinar interactivo, ganha autonomia e flexibilidade partindo à procura de novos públicos.

Um projecto verdadeiramente multidisciplinar que apesar de explorar e assumir as tecnologias como uma vertente de ligação e conexão entre as diferentes disciplinas, estas apenas se apresentam como instrumentos ao serviço dos artistas. Estas versões já foram apresentadas ao público em locais e eventos distintos, nomeadamente festivais de música, de cinema e de teatro demonstrando a grande flexibilidade que este projecto apresenta.

### ***Prometeu, na Descoberta do Gamelão***

A 1ª versão do projecto assumiu diferentes nomes e diferentes abordagens. No entanto, podemos assumir que todas elas contribuíram como embrião do projecto Prometeu. Foi construído em parceria com a equipa do Departamento Educativo da Casa da Música, assumindo duas variantes: uma componente mais artística e performativa “Bayang – a sombra do som” em 2009; uma componente mais educativa “O que é o Gamelão” em 2010. Estas variantes foram apresentadas na Casa da Música no Porto. Mais tarde o projecto tornou-se autónomo e assumiu apenas a sua componente artística tendo sido apresentado no Teatro Municipal de Vila do Conde e no Auditori de Barcelona tendo sido adaptado para Catalão.



**Figura 4** – Espectáculo na Casa da Música.

### ***Prometeu, Entre a Sombra e o Cinema***

Em 2011 o projecto é alvo de uma reestruturação passando a apresentar-se com o título de Prometeu culminando na 2ª versão. Em co-produção com o Festival Internacional de Curtas Metragens de Vila do Conde assume uma vertente mais cinematográfica. Prometeu avança no sentido de envolver e articular as linguagens do teatro de sombras e do cinema, utilizando as tecnologias da multimédia. Esta peça de teatro oferece também o objecto privilegiado para uma abordagem de interesse científico-pedagógico. Neste modelo o projecto foi apre-

sentado no Teatro de Vila do Conde enquadrado no Festival de Curtas Metragens e no auditório da Universidade de Évora.



**Figura 5** – Espectáculo no Teatro Municipal de Vila do Conde.

### ***Prometeu, Teatro de Sombras e Multimédia***

No ano de 2012 é apresentado uma nova versão, fruto de uma nova abordagem com a perspectiva de tornar o projecto ainda mais autónomo, robusto, flexível e compacto. Pretende-se alcançar um público mais alargado e ser apresentado fora das salas tradicionais de espectáculos. Parte à descoberta de novas funcionalidades cruzando várias disciplinas e métodos de interacção e manipulação. Foi seleccionado e apresentado na Feira de Teatro de Castilla y León em Ciudad Rodrigo, Espanha, sofrendo mais uma vez uma tradução e adaptação para Castelhano. Foi distinguido com a menção de melhor espectáculo para a infância da XV Feria de Castilla y León.

## **CARACTERIZAÇÃO DO PROJECTO**

Partindo da adaptação do mito grego do titã Prometeu, este projecto assume a configuração de um espectáculo 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 projectadas 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 espectáculo, mudanças de espaços, cenários e ambientes. O teatro, música ao vivo e a linguagem cinematográfica fundem-se em cena, criando uma única linguagem performativa.

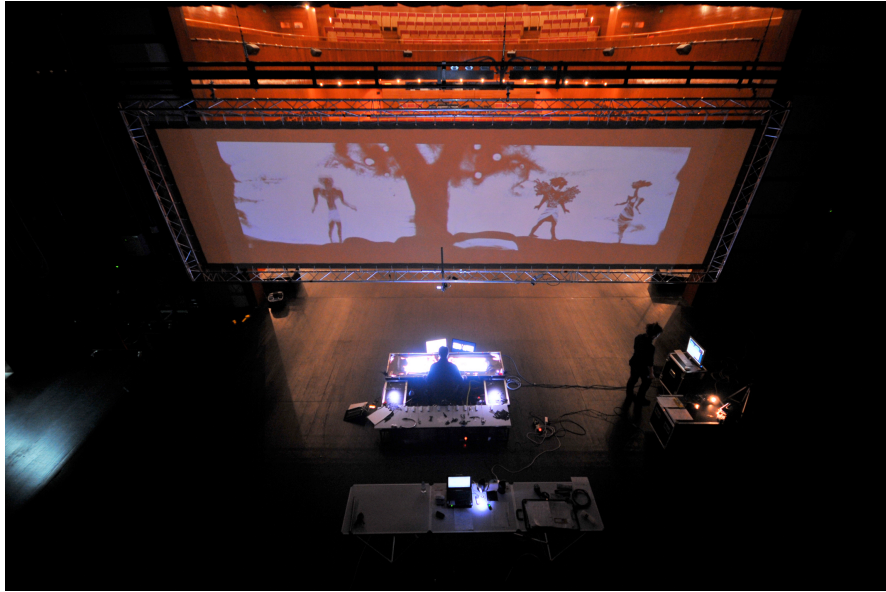
### ***Dramaturgia, contexto espaço-temporal***

Sustentando a encenação, o espectáculo coloca em discussão diversos problemas, entendidos como conflitos motores da acção. 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 espectáculo 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 acção: 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 se encontra 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 rectas, 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 espectáculo de uma linguagem artística europeia e actual. A tela ocupa, isso sim, o centro de todo o dispositivo cénico (fig. 6). As imagens são geradas em retro-projecção 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, actor e músico não precisam estar situados atrás da tela. Permanecem dispostos em cada um dos seus lados. Os espectadores, 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.



**Figura 6** – Vista geral da preparação de um espectáculo no Teatro Municipal de Vila do Conde.

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 acção (fig. 7). 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 espectáculo teatral.



**Figura 7** – Desenho na areia através de um utensílio para criar linhas finas.

A integração de recursos tecnológicos permite explorar o efeito de ilusão. A composição gráfica e a pós-produção digital em tempo real apresentam recursos

inesgotáveis aproximando-se da linguagem e do potencial do cinema. Exploram-se assim os cortes de edição (planos gerais e parciais), reenquadramentos de imagens, aproximações (*zoom* digital), movimentos de câmara (*travelling*), efeitos de sobreposição (*chromakey*), multiplicação de imagens, a mistura da imagem real com planos pré-gravados, mistura de animação *procedural* gerada em tempo real, etc. Uma segunda câmara proporciona ainda planos de recurso, mostrando detalhes capturados sobre as acções do músico e do actor no espaço cénico.

### **Personagens**

Para a construção das personagens optou-se pela utilização de um acrílico especial (fig. 8). 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.



**Figura 8** - Silhueta cortadas em acrílico, prestes a ser montada.

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.

No que se refere à caracterização, tanto na tradição indonésia como neste espectáculo, a forma define frequentemente a existência de duas classes de perso-

nagens: os bons e os heróis, que possuem traços finos, corpo estreito; os maus, silhuetas mais desajeitadas, de formas enormes e corpo disforme.



**Figura 9** - Algumas das personagens do Prometeu, da autoria de Luís Silva.



**Figura 10** – Oficina do Teatro de Formas Animadas de Vila do Conde com os primeiros ensaios das personagens sobre um protótipo da mesa de luz.

### ***Música e sonoplastia***

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



**Figura 11** – Gamelão da Casa da Música

Uma das questões importantes na música do *Prometeu* era tentar manter um certo nível de espectacularidade visual nos instrumentos utilizados, à semelhança do que acontece com o Gamelão no Wayang (fig. 11). Pretendeu-se que a atenção do público, nalguns momentos, se voltasse para as acções e o trabalho interpretativo do músico. Na primeira versão do projecto, o público naturalmente acompanhava a interpretação dos músicos no gamelão, no entanto, nas restantes versões foi necessário procurar alternativas. Este objectivo foi conseguido com recurso a alguns elementos visuais reactivos 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 espectáculo, 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.

### ***Desenho de luz***

Neste projecto foram observadas duas preocupações básicas no que diz respeito ao desenho de luzes. Primeiro, uma necessidade mais pragmática de iluminar de forma eficaz músico e marionetista, para que o público pudesse ter a percepção clara do trabalho deles, sem no entanto prejudicar com isso a qualidade da projecção de vídeo. Isso foi obtido com a utilização de *leds* miniaturizados (fig. 12), 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 espectáculo oscilasse entre o ritual sagrado e a cerimónia profana, tentando de alguma maneira recu-

perar 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 objecto 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 onnipotente. Era essa a luz do conhecimento que os deuses lhes sonegavam, era esse o bem maior, imprescindível para a sua sobrevivência.



**Figura 12** - Mesa com sequencias de Leds RGB para a retro iluminação (coberta com tampo de acrílico branco translúcido).

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 objectos no espaço cénico foi reduzida ao preto e ao cinzento. Com a manipulação da luz, reencontramos a linguagem cromática do espectáculo, rica e variada como no Wayang, que se materializa na tela de projecção, 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. 13). Bem como, na base dos cálices de vidro e nos martelos utilizados na 2ª e 3ª versões do projecto. No desenvolvimento do enredo, os locais da acção, os ambientes psicológicos e as situações espácio-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 13** – Matriz de *Ledstrip* RGB no interior da mesa de luz.

## PLATAFORMA TECNOLÓGICA DIGITAL

Conforme as necessidades dramáticas do espectáculo, a proposta tecnológica deste projecto 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 aspectos 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 projecto, cuja sincronia é proporcionada 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 miniaturizado de iluminação teatral (*RGB led strip system*);
- Voz do actor-marionetista;
- Sistema miniaturizado de iluminação teatral (*RGB led strip system*);
- Interfaces de controlo (WII mote, pedal MIDI)
- Sonoplastia e sonorização produzidas (sons gravados e produzidos ao vivo);

- Fumo, explosões e outros efeitos de maquinaria de cena.

Este espectáculo possui uma forte componente multimédia, baseada na mais recente tecnologia. Ela exige o débito de múltiplos canais sincronizados para o som, vídeo e luz, controlados em simultâneo. A investigação efectuada permitiu desenvolver uma plataforma compacta, pouco dispendiosa, eficiente, flexível, estável e viável.



**Figura 14** – Perspectiva dos meios utilizados para a primeira versão do projecto.

Para além do actual projecto exigir um sistema já de si bastante complexo de implementar dentro das especificidades do espectáculo em causa, houve a vontade de explorar ainda mais a linguagem multimédia, com a introdução de animação performativa (reactiva ao manipulador) e animação *procedural* (geradas por algoritmos em tempo real como partículas). As acções realizadas em palco (voz ou gestos do marionetista), funcionam como eventos que despertam estas animações e efeitos de imagem.

Apesar de todo este potencial, nunca a plataforma tecnológica se sobrepôs aos conteúdos, procurando servir para dar resposta às soluções da encenação do espectáculo, respeitando os parâmetros estabelecidos pela sua dramaturgia.

### ***Investigação da problemática***

A complexa e demorada pesquisa procurou soluções tecnológicas baseadas em *hardware* e *software*. Foram estudadas plataformas baseadas em *hardware* como o sistema *dataton* com servidores de vídeo e outras componentes e plataformas apenas baseadas em *software*, como o MaxMsp ou o Isadora.

Os sistemas baseados em *hardware*, apesar de serem muito utilizados em teatro com eficiência e com bons resultados, apresentavam-se de alguma forma limitados, não sendo também os mais compactos. Por outro lado, as plataformas baseadas em *software*, apesar de serem mais flexíveis, compactas e menos dispendiosas, apresentavam-se como soluções intermitentes com resultados

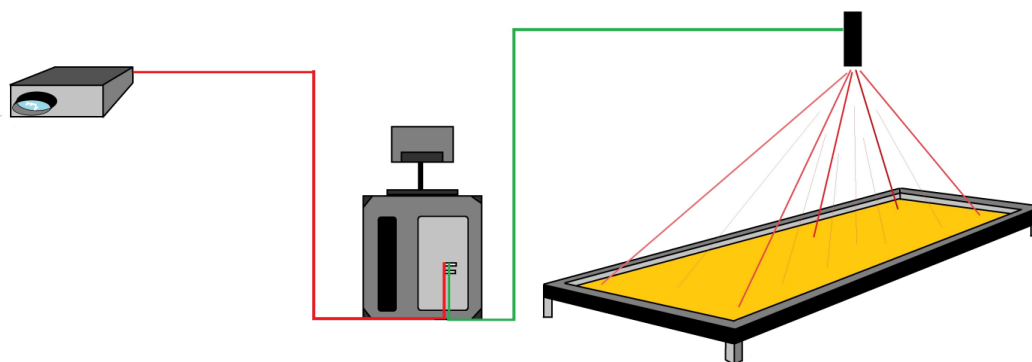
variáveis e difíceis de implementar. Devido à rápida evolução tecnológica da última década, é hoje possível trabalhar a partir de um único computador com vídeos independentes de alta definição, manipulá-los em tempo real e utilizar, distintos dispositivos de entrada e saída. Sendo esta é uma solução muito recente, havia sobre ela poucos exemplos, mas, assim mesmo, a sua promessa de viabilidade chamou-nos a atenção.

### ***Solução de Hardware***

A solução final foi aquela baseada num sistema capaz de fazer a gestão e controlo instantâneos de todos os conteúdos de vídeo, áudio e luz.

Sistema constituído por um computador com:

- múltiplas placas gráficas, entradas e saídas de vídeo independentes;
- placa de som com saídas de áudio independentes;
- conversor de USB para DMX (EMTEC) permitindo controlar 256 canais de luz;
- câmaras de vídeo para captação de imagens reais;
- pedaleira MIDI para controlo da sequencia do espectáculo;
- comando remoto WII que permite a interacção com o sistema via *BlueTooth* através de teclas ou do movimento do próprio comando (acelerómetro), permitindo ao actor exercer movimentos capazes de reagir com os conteúdos multimédia.



**Figura 15** - As imagens captadas pela câmara de vídeo HD, suspensa sobre a mesa retroiluminada, são enviadas e tratadas num computador central (desenho TFA).

Na 2ª e 3ª versão do projecto Prometeu podemos observar através do esquema apresentado na figura 16 a separação física de 3 módulos. Apesar da sua separação física estes trabalham em harmonia através do sincronismo MIDI e DMX centralizando todo o processamento fundamentalmente no computador central.

Esquema do hardware multimédia adoptado para a peça PROMETEU v3 permitindo o débito e controlo de múltiplos canais de som, vídeo e luz sincronizados em simultâneo

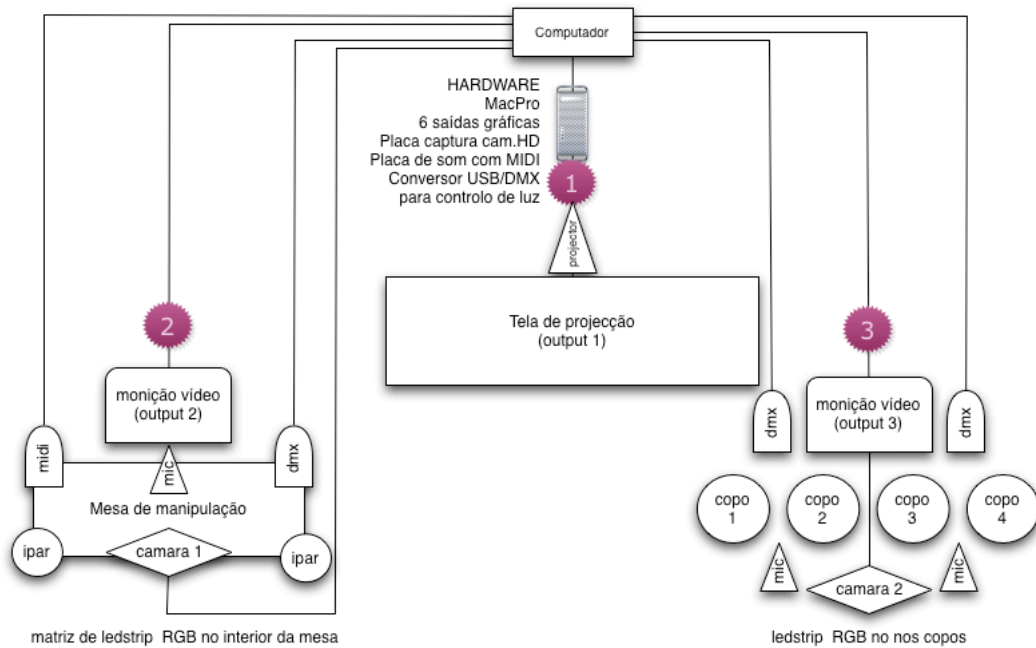


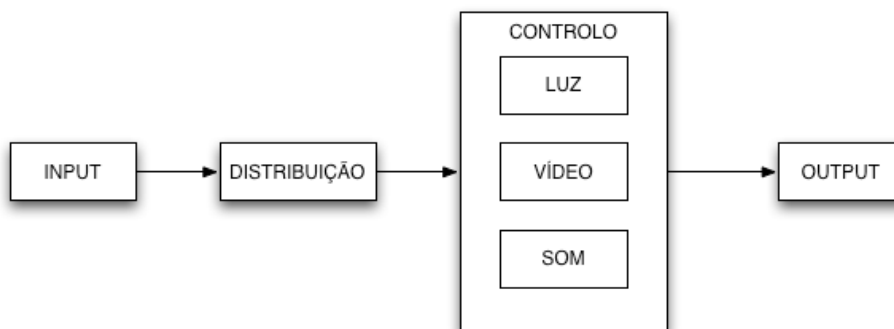
Figura 16 – Esquema de ligações dos meios físicos (*hardware*)

### ***Solução de Software***

Não foi possível encontrar apenas um *software* que permitisse gerar e controlar toda a informação e deste modo, foi necessário encontrar várias aplicações que pudessem comunicar entre si.

A linguagem de comunicação adoptada foi o MIDI, através da utilização de uma máquina virtual de MIDI, implementada por uma aplicação chamada MIDI Patchbay. Esta permite criar interfaces MIDI virtuais de entrada e saída tornando assim possível a comunicação entre aplicações diferentes correndo em simultâneo. Foi desenhado um *framework* que estabelecia 4 fases (fig. 17):

- 1 – Input (entrada de dados de controlo)
- 2 – Sequenciação e distribuição dos dados
- 3 – Controlo e composição de luz, vídeo e áudio
- 4 – Output da luz, vídeo e áudio

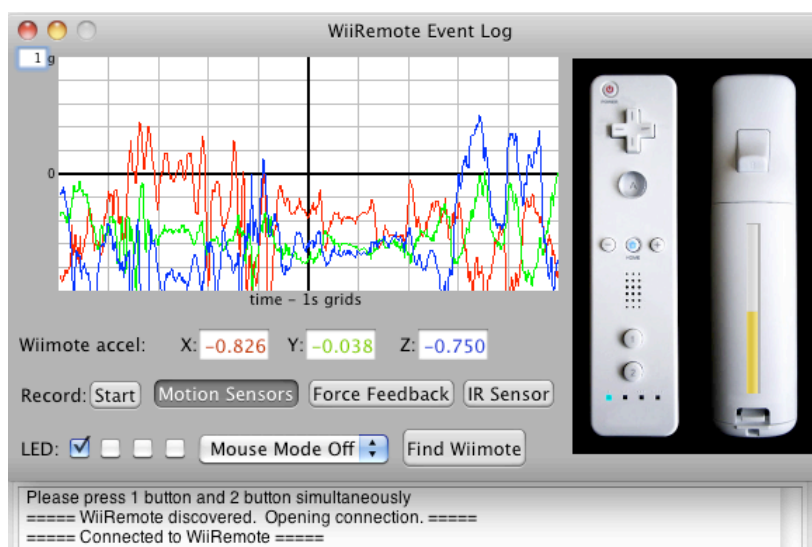


**Figura 17** – Esquema do *framework*

A solução encontrada foi baseada em três aplicações fundamentais: controlador de sequência, distribuição dos dados por MIDI e controlo de som e vídeo (QLab); controlo de luz e robóticos (D-light); controlo de imagem (Modul8).

### Captura de eventos de controlo

O primeiro passo prende-se com a captura de eventos de controlo por parte dos intervenientes. Ou seja, o manipulador deverá controlar a sequência do espectáculo através de uma determinada interface. Foram adoptadas duas interfaces de controlo para diferentes formas de manipulação, pedal MIDI ou WIImote. Através de uma pedaleira MIDI é possível controlar a sequência linear do espectáculo como saltar para a próxima/anterior indicação de cena. Esta operação é executada pelo marionetista através do pé, libertando as mãos para uma melhor manipulação das marionetas. Também é possível operar a sequência recorrendo a um comando remoto da WII sem fios. Para além de poder controlar a sequência permite a utilização do seu acelerómetro interno para obter vectores de movimento e aceleração e assim controlar a animação ou efeitos em tempo real. Para a ligação do WIImote com as restantes aplicações foi utilizado um software intitulado de DarwinRemote (fig. 18) que permite capturar as acções do comando e redirecciona-las para outras aplicações.



**Figura 18** – Darwin, aplicação de captura de eventos do WIIRemote

## Distribuição e controlo

Após a recepção dos eventos de controlo do manipulador, estes, são enviados para uma aplicação de controlo chamada Qlab (fig. 19), que permite múltiplas saídas de vídeo, som e comandos MIDI. Esta é a aplicação central que controla todas as restantes, é o centro nevrálgico que emite as ordens para as aplicações subordinadas. É como se de um guião electrónico se tratasse, organizado por várias pastas que representam as indicações de cena; em cada pasta são colocados os diversos procedimentos da acção, nomeadamente sons multicanal e os comandos MIDI para as aplicação de vídeo e de luz.

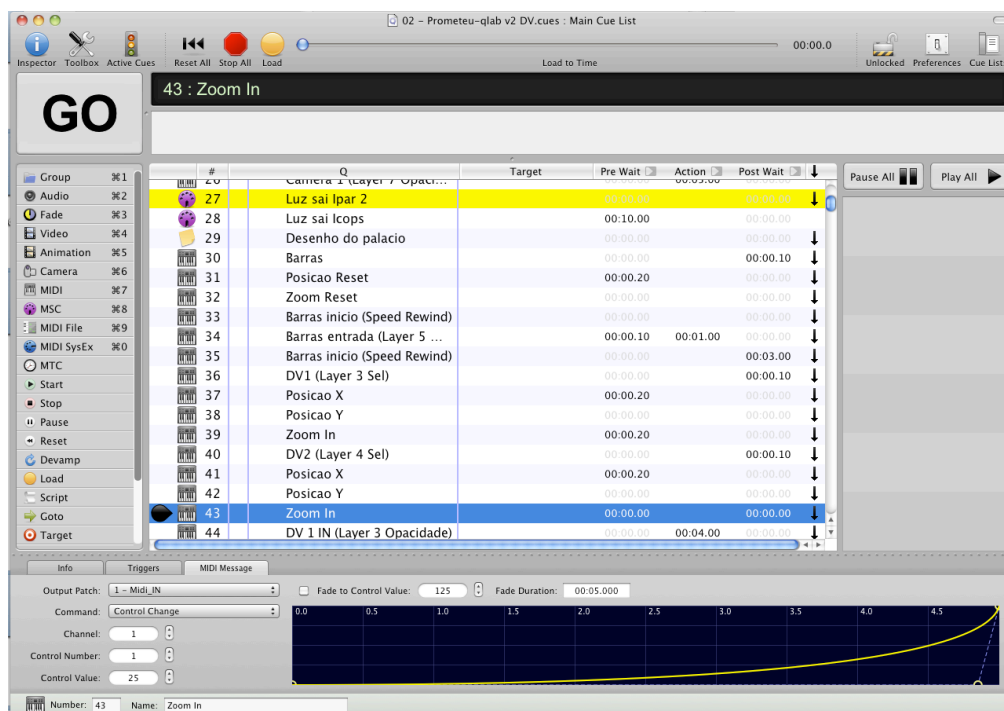


Figura 19 – Qlab, aplicação central a operação do espectáculo

Para o controlo do espectáculo (*ShowControl*) foi escolhida a aplicação Qlab, desenhada para o controlo de operações de espectáculos apresentando uma série de funcionalidades fundamentais para o projecto das quais podemos salientar:

- controlo remoto via *OpenSound Control* (OSC) ou MIDI;
- Envio de mensagens de controlo MIDI possibilitando a comunicação com outras aplicações e equipamentos;
- Definição de tempos de entrada e saída e comportamentos de entrada e saída;
- Envio de *streams* de vídeo para diferentes saídas (outputs);
- Reprodução de som multicanal e controlo de volumes e panorâmicas para cada canal;
- Reprodução simultânea de várias conteúdos e vários comandos;
- Monitorização e controlo da evolução da reprodução de cada conteúdo;

- *Trigger* de acções ou através de teclado ou através de comandos que despertarem outros comandos;
- Interpretação e ligação com ficheiros QuartzComposer permitindo a sua expansibilidade;
- Mapeamento de MIDI, Vídeo e som (patch);
- Animação e composição de conteúdos;
- Gráfico de curvas para controlo do movimento/animação dos diversos conteúdos. Por exemplo, a possibilidade de iniciar um *fadeIn* em aceleração ou a deslocação de uma imagem em desaceleração (fig. 20).

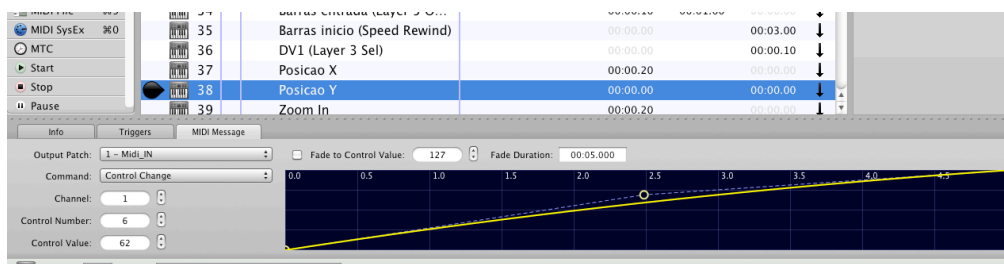


Figura 20 – Janela de controlo da curva de MIDI para manipulação da animação.

## Controlo e composição de imagem

A aplicação escolhida para reproduzir e tratar o vídeo foi o Modul8 (fig. 21), um *software* mais orientado para as performances ao vivo e VJ. No entanto, é uma das poucas aplicações que no início do projecto conseguia lidar com vários canais de vídeo, em alta definição, em simultâneo. Bem como, aceitar múltiplas entradas e saídas independentes, com ou sem sobreposição com excelente desempenho.

Para este projecto foi explorada a utilização de várias camadas de vídeo/imagem, a animação *procedural* e performativa em tempo real, nomeadamente através da reacção ao som e a aplicação de *chromakey* para obter transparência. No entanto, outras funcionalidades que caracterizam esta aplicação foram exploradas e implementadas ou experimentadas podendo destacar:

- Vídeo *mapping*;
- Protocolo de comunicação MIDI e OSC;
- Protocolo de controlo de luz DMX;
- Dezenas de filtros de controlo de imagem, efeitos especiais e animação em tempo real como por exemplo o efeito de caleidoscópio.
- Múltiplas entradas de vídeo em simultâneo, podendo misturar ou manipular todas elas em tempo real;
- Análise de som e atribuição de diferentes parâmetros a comportamentos;
- Múltiplos *layers* de imagem, vídeo ou animação;

- Extensibilidade através da programação em Python



Figura 21 – Modul8, aplicação de controlo de imagem e animação.

## Controlo e composição luz e robótico

Para controlar a luz foi adoptada uma mesa de luz digital, o Dlight (fig. 22) que permite registar até 256 canais e que pode ser controlada remotamente por MIDI. Esta mesa de luz virtual permite a ligação de uma interface DMX podendo controlar assim toda a estrutura de luz que foi implementada neste espectáculo. A mesa de luz recebe os comandos do Qlab via MIDI que foram mapeados para corresponder à navegação da sequência de luz. Para além de ser possível criar e controlar uma sequência de luz como numa mesa de luz tradicional, é possível controlar remotamente os canais e os seus parâmetros individuais. Para além da luz foi utilizada a interface DMX para activar uns relés que levantavam uns martelos e tocavam em cálices com água. Para este efeito, era importante enviar apenas um estipulo com uma determinada intensidade para um canal DMX específico. Na 1ª versão do projecto o desenho de luz era controlado por um operador com uma mesa externa. Na 2ª versão foi implementado o controlo da luz através da mesa virtual. Finalmente na última versão foi acrescentada à mesa de luz virtual o controlo dos copos robóticos.

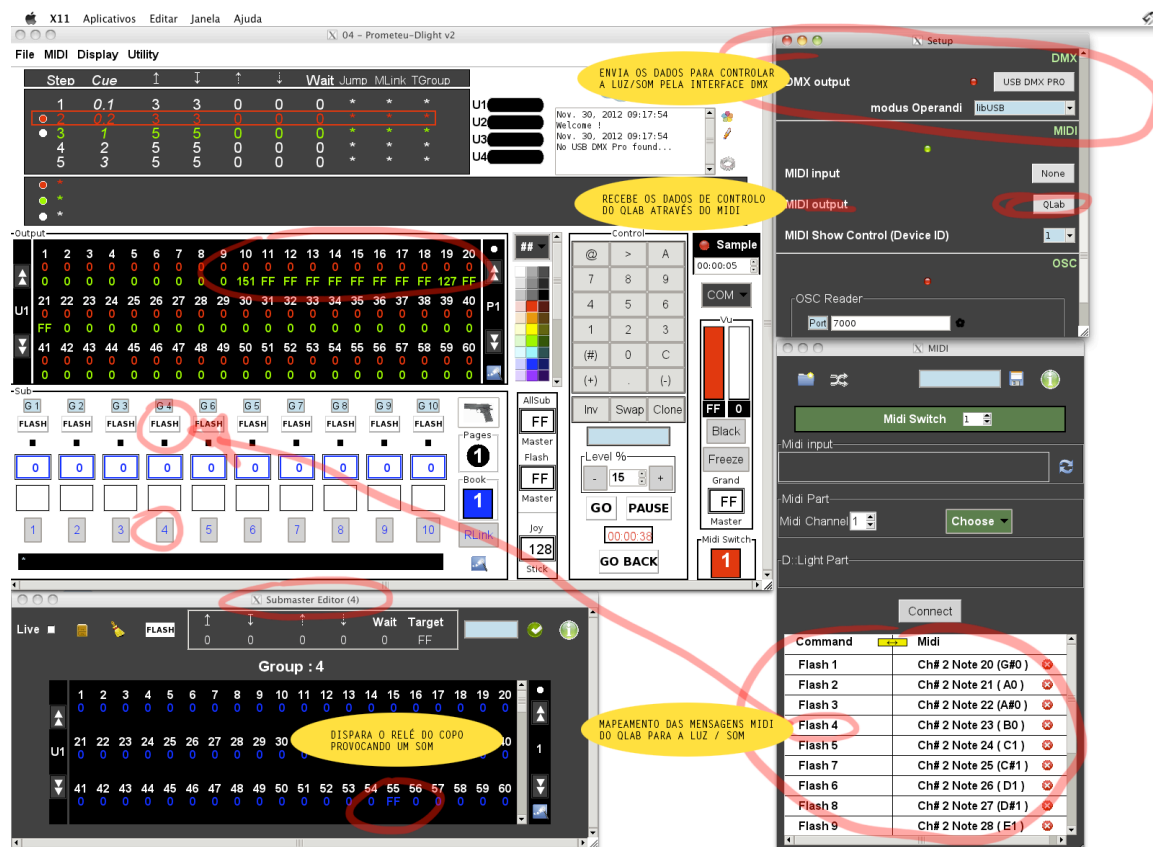


Figura 22 – Dlight, mesa de luz virtual controlada remotamente pelo Qlab.

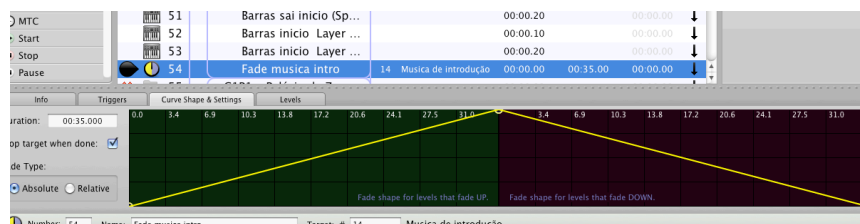
## Controlo e composição do áudio

Também a reprodução do som e performance musical foi variando consoante a versão do projecto. Na 1ª versão, a música era produzida directamente no game-lão pela equipa de músicos que se iam revezando nos diferentes módulos deste instrumento. A sonoplastia e as texturas sonoras eram também produzidas pelos músicos, mas para trabalhar o ambiente, a densidade e a espacialidade sonora foi utilizado um computador com o sequenciador LogicAudio. O game-lão apresenta um número vasto de módulos e apesar da orquestra de músicos ser considerável foi necessário implementar um sistema robótico para tocar nos módulos que estavam sem músicos. Este sistema robótico foi desenvolvido por uma equipa da Universidade de Aveiro.

A 2ª versão do projecto apresentava apenas um músico com instrumentos de percussão alternativos ao game-lão e uns cálices com água que produziam uma ambientes densos. Para além da utilização do LogicAudio para a produção dos efeitos já referidos, foi introduzida uma nova aplicação de síntese de áudio MaxMSP, para preencher a sonoplastia, gerando som em tempo real e accionando sons previamente gravados.

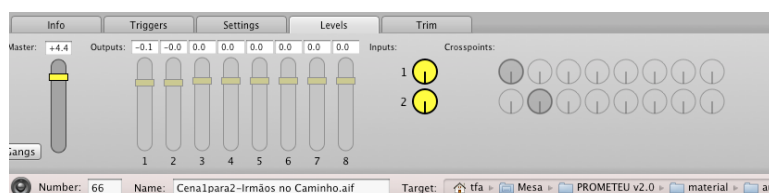
Como alternativa à ausência de músicos na 3ª versão, foi introduzido um sistema robótico para tocar nos cálices com água. Este sistema, controlado por DMX é accionado pelo Qlab tornando toda a sua operação simplificada e centralizada. Foi necessário acrescentar apontamentos de luz para que o público conseguisse perceber qual dos copos é que tocava. Toda a sonoplastia e música passou a ser

reproduzida pelo Qlab a partir do computador central que apresentava várias opções de controlo, nomeadamente a curva de alteração de volumes e panorâmicas (fig. 23).



**Figura 23** - Controlo da curva de fade da música no Qlab.

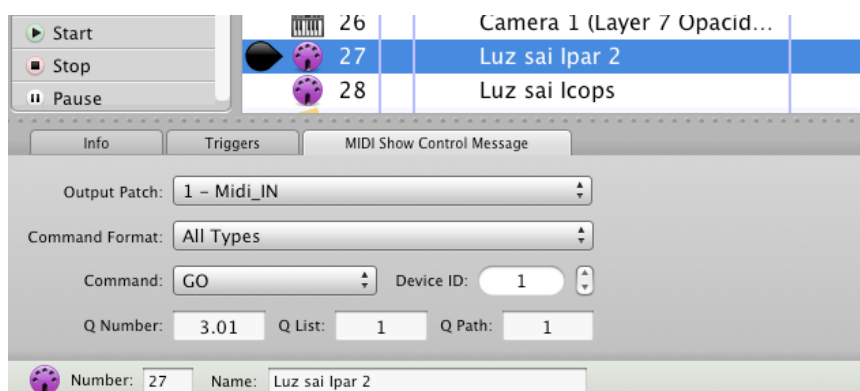
O controlo das múltiplas saídas de som permite que um som possa ser indexado a qualquer saída de som disponível. Também é possível interpretar sons multicanal separando cada canal para alterar os seus parâmetros e especializar o som (fig. 24).



**Figura 24** – Janela de propriedade dos canais de som do Qlab.

### ***Processo / procedimentos***

O processo é desencadeado quando o marionetista envia um sinal para avançar na sequência através da pedaleira MIDI ou do comando remoto da Wii. Este sinal é enviado para a aplicação Qlab que desperta uma série de procedimentos. Os processos de desenho de luz e vídeo são geralmente enviados para as restantes aplicações por via MIDI, os processos de áudio podem ser tratados no próprio Qlab. As mensagens MIDI são mapeadas para diferentes funções em cada aplicação (fig. 25).



**Figura 25** – Controlo das mensagens MIDI no Qlab.

Assim, quando é enviada uma mensagem de controlo do Qlab ela pode ser escutada pela mesa de luz virtual Dlight que pode saltar na sua sequência interna cri-

criando por exemplo um blackout. No entanto, pode receber apenas um estímulo para disparar um canal DMX com um determinado valor que é enviado do Qlab para accionar o relé de um copo robótico. Por outro lado, o Modul8 recebe também as suas mensagens podendo despertar as suas acções. O Modul8 permite o mapeamento de qualquer mensagem MIDI à sua interface como podemos verificar na figura 26. Esta funcionalidade é particularmente interessante para podermos controlar remotamente a aplicação, seja através de equipamentos ou de outras aplicações.



Figura 26 – Mapeamento MIDI da interface do Modul8

Na 1ª versão do Prometeu o Qlab apenas enviava uma mensagem para o sequenciador do Modul8 desenvolvido de raiz para o projecto que desencadeava toda uma panóplia de acções. No entanto, este processo foi reprogramado na 2ª versão para oferecer maior controlo a partir do Qlab. Ou seja, foram mapeadas todas as funções do Modul8 para o Qlab permitindo a este o controlo remoto de todas as suas funcionalidades com os tempos definidos no Qlab, concentro assim as operações de controlo. Por exemplo, a curva de aceleração de um *fadeIn* de uma imagem é controlado pelo Qlab que vai enviando uma série de comandos MIDI.

### Conteúdos Digitais

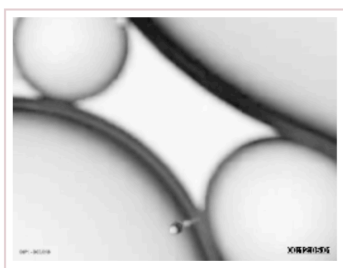
Um dos grandes objectivos para o desenvolvimento da 3ª versão do projecto foi a inclusão de mais animação digital, tanto pré-gravada como *procedural* de forma a aproximar à linguagem do cinema de animação. Para além dos conteúdos vídeo e áudio que foram produzidos em pré-produção, como por exemplo a captação vídeo dos vasos a rodar, foi necessário criar toda uma nova série de

conteúdos de animação digital integrando-os com a imagem real. Assim, foi criado um *storyboard* baseado numa edição de um espectáculo gravado de forma a definir o momento e o tipo de animação a desenvolver. Este foi um trabalho bastante demorado, mas fundamental, não só para o desempenho e o cumprimento dos prazos, mas também para conseguir ter uma noção do resultado. O *storyboard* final inclui toda a composição da animação com a imagem real e apresentava a identificação da cena e plano, bem como o seu *timecode* como se de um filme se tratasse.

#### 4. CENA 3 - CRIAÇÃO DOS BICHOS

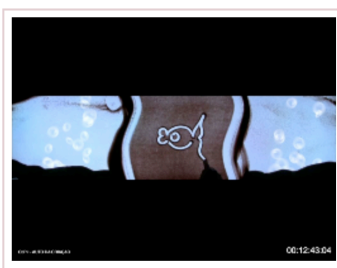
##### 4.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P1) Bolhas [4:3] - Bolhas grandes



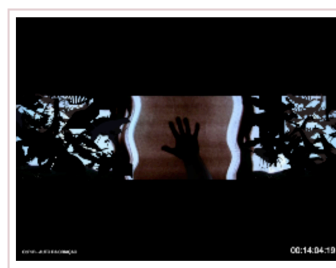
##### 4.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P2) Criação dos bichos



##### 4.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P2B) Criação Homem



##### 4.4 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P3) Arvore

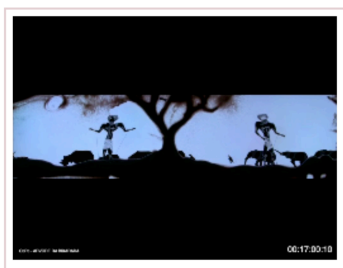


Figura 27 – *Storyboard* do projecto.

Para além do *storyboard* foi criado um *animatic* e uma edição de vídeo final contemplado o resultado da imagem real de um ensaio misturada com a animação digital. Este foi um processo que ajudou a ter uma noção concreta do que seria o resultado final, antes mesmo de iniciar todo o processo de programação e mistura dos novos elementos no *workflow* já existente. Desta forma, foi possível alterar conteúdos antes mesmos de os inserir na programação.

Foram utilizadas diversas aplicações para produzir a animação digital, bem como vários métodos de animação: animação por fotogramas, ou *keyframe*; animação interpolada, os fotogramas intermédios são gerados pelo computador; animação *procedural* baseada em algoritmos matemáticos como partículas; animação performativa, reactiva ao movimento do marionetista.

Foram essencialmente utilizados dois pacotes de software para a produção dos conteúdos: Apple Studio e o Adobe Suite.

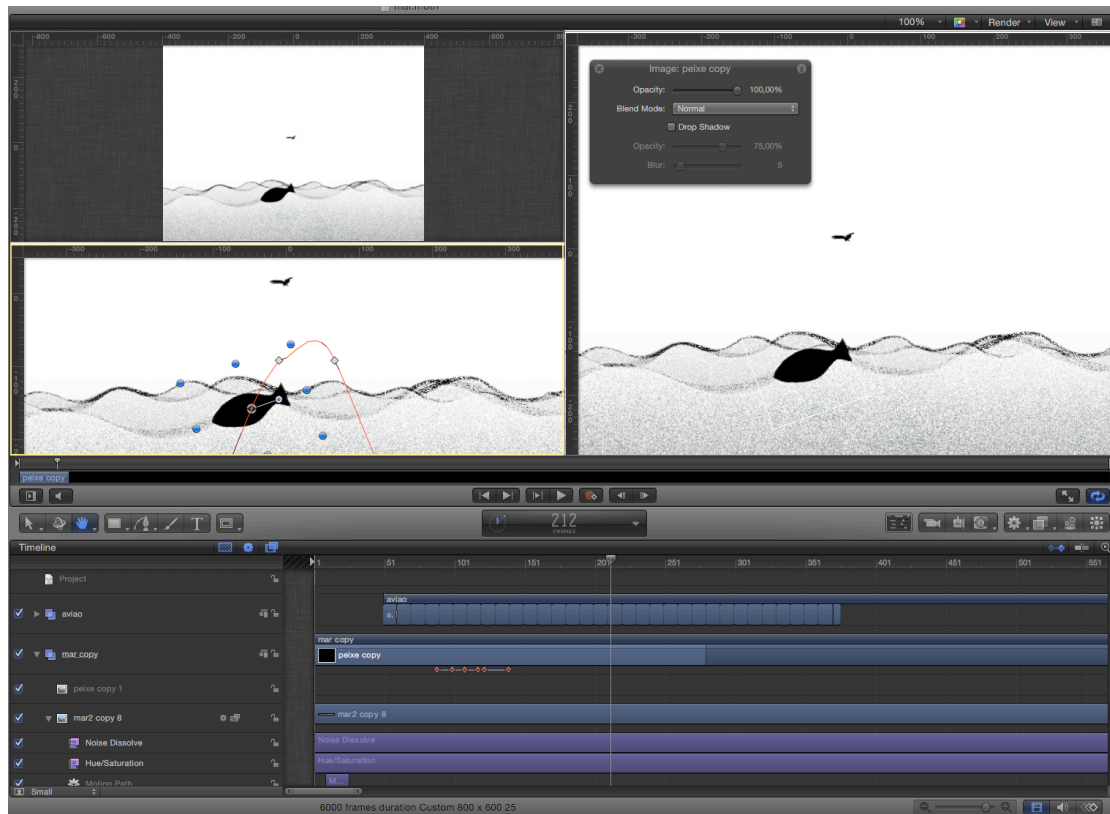
## Edição vídeo e animação (Apple Studio)

É importante referir que algumas fases deste projecto são muito semelhantes às da produção de um filme de animação, nomeadamente a criação de uma pré-edição, a composição gráfica, a animação e a pós-produção vídeo. Para cada fase foi escolhida a aplicação que melhor respondia às necessidades. Assim, do pacote Apple Studio, foi utilizado o FinalCut Pro para a edição dos conteúdos e o Motion para a composição dos conteúdos de animação com a imagem real e produção de algumas animações interpoladas e procedurais. Na figura 28, podemos observar a aplicação de animação *procedural* baseada em partículas que simulam o comportamento de bolhas para o plano da criação dos seres vivos. Apesar deste conteúdo ser mais tarde cortado e isolado para ser incluído como uma camada (*layer*) vídeo no programa de composição visual (Modul8). Podemos aqui observar que ele já está misturado com a imagem real ajudando a ter uma percepção mais concreta do resultado final.



**Figura 28** – Criação de bolhas através da utilização de partículas na aplicação Motion.

Esta composição de imagem foi determinante para conseguir mais tarde separar as diversas camadas preparando-as para o programa de manipulação visual (Modul8). Na figura 29, encontramos uma das cenas mais complexas e que implicava a criação de múltiplas camadas de animação à frente e atrás da imagem real.



**Figura 29** – Animação de múltiplas camadas no Motion.

As animações foram produzidas com o intuito de se poderem repetir perpetuamente para que o marionetista pudesse aguentar a cena por tempo indeterminado, sem ter de se preocupar com a duração das animações. A entrada em cena de cada camada de animação tinha de ser sincronizado para não criar desfasamentos. A imagem real é misturada entre as camadas (Figura 30) provocando uma integração plena da acção.



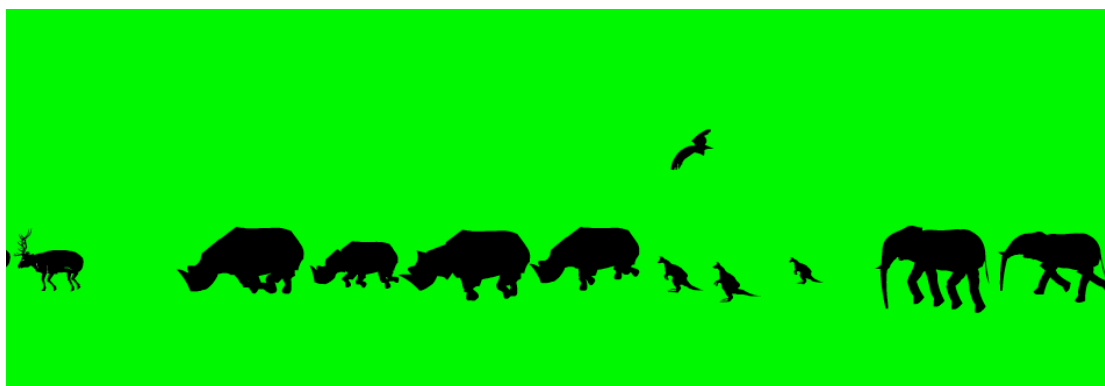
**Figura 30** – Previsão do resultado final da mistura das camadas de animação com a imagem real.

É de salientar que nesta cena em particular, a mesa de luz está dividida em duas áreas, sendo possível alternar espaços distintos. Na cena acima referida, passamos de um muito grande plano da cordilheira do Cáucaso para um grande

plano desenhado na outra extremidade enquadrando as personagens Prometeu e o Herácles com dimensões adequadas ao plano. Dessa forma, é simulada a dinâmica dos cortes cinematográficos com aquilo que podemos considerar um “truque” de ilusão. De mencionar igualmente, que nesta cena existe uma acção que se inicia com um adereço real (o lançamento de uma flecha) no grande plano e tem continuidade no muito grande plano com o movimento de um adereço virtual. Uma fusão perfeita entre a animação e as marionetas.

### Edição de imagem, pós-produção e animação (Adobe Suite)

O processo de tratamento e composição de imagem foi central a todo o projecto, tendo como ferramenta de trabalho o Adobe Photoshop. Para o tratamento e composição de imagem em movimento foi escolhido o Adobe After Effects, como por exemplo para o tratamento da imagem vídeo capturada dos vasos. Finalmente, foi no Adobe Flash que foram produzidas as animações de animais que percorrem a história. O resultado final são ficheiros SWF muito pequenos que podem ser reproduzidos directamente no Modul8. Este aspecto permite trabalhar animações mais prolongadas sem preocupações do tamanho dos ficheiros. O Flash é uma excelente ferramenta de animação bidimensional apresentando métodos que permitiram a produção de animações bastante expressivas em tempo reduzido, nomeadamente o método de animação com armaduras. Este foi aliás, uma das principais razões para a opção desta ferramenta na animação de animais em detrimento de outras. A animação era produzida sobre um fundo de cor sólida (Figura 31) para assegurar a transparência do fundo no Modul8 e assim conseguir misturar com a imagem real.



**Figura 31** – Animação dos animais em Flash sobre um fundo verde para posterior transparência com *chromakey*.

Caso os elementos animados fossem silhuetas pretas sem brancos aplicava-se um fundo branco para ser integrado no Modul8 como *lumakey* subtraindo todo o branco da animação. No caso de surgirem elementos coloridos ou brancos, era aplicado um fundo de cor sólida para entrar como *chromakey* retirando a cor seleccionada.



Figura 32 – Integração da animação produzida em Flash com a imagem real.

Os elementos animados com armaduras estavam divididos entre figuras deformáveis e figuras articuláveis. Tal como nas marionetas reais, existem marionetas que apresentam deformações, como os bonecos de espuma maleáveis e os bonecos articulados, produzidos por exemplo com madeira. A armadura é uma estrutura ou esqueleto de vários ossos ligados entre si. Ao animar um ponto de controlo nessa estrutura, todos os restantes ossos podem ser influenciados, bem como a sua geometria que pode acompanhar o movimento com deformação ou alteração da posição. Podemos definir constrangimentos na rotação dos ossos limitando assim a sua acção para não provocar movimentos pouco credíveis. Para animar os pontos de controlo podemos recorrer à técnica de cinemática inversa (IK) ou cinemática directa (FK). A diferença consiste basicamente na forma como toda a estrutura reage na hierarquia, partindo do filho para o pai ou do pai para o filho, por exemplo ao manipular o ponto de controlo do pé do elefante que é o extremo da hierarquia (filho) toda a estrutura poderá reagir se estivermos a trabalhar com cinemática inversa. Tal como é possível verificar na figura 33, todo o cavalo está dotado de uma armadura que por sua vez influencia a geometria e assim, ao movimentar um ponto de controlo a geometria acompanha esse movimento com a deformação correspondente.

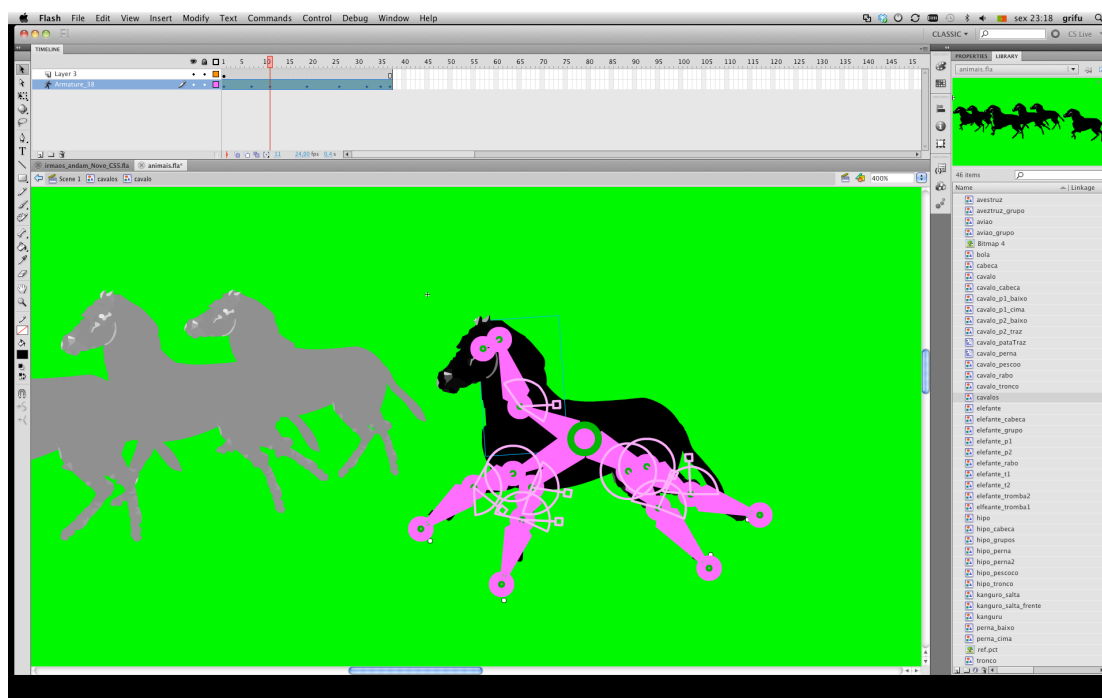
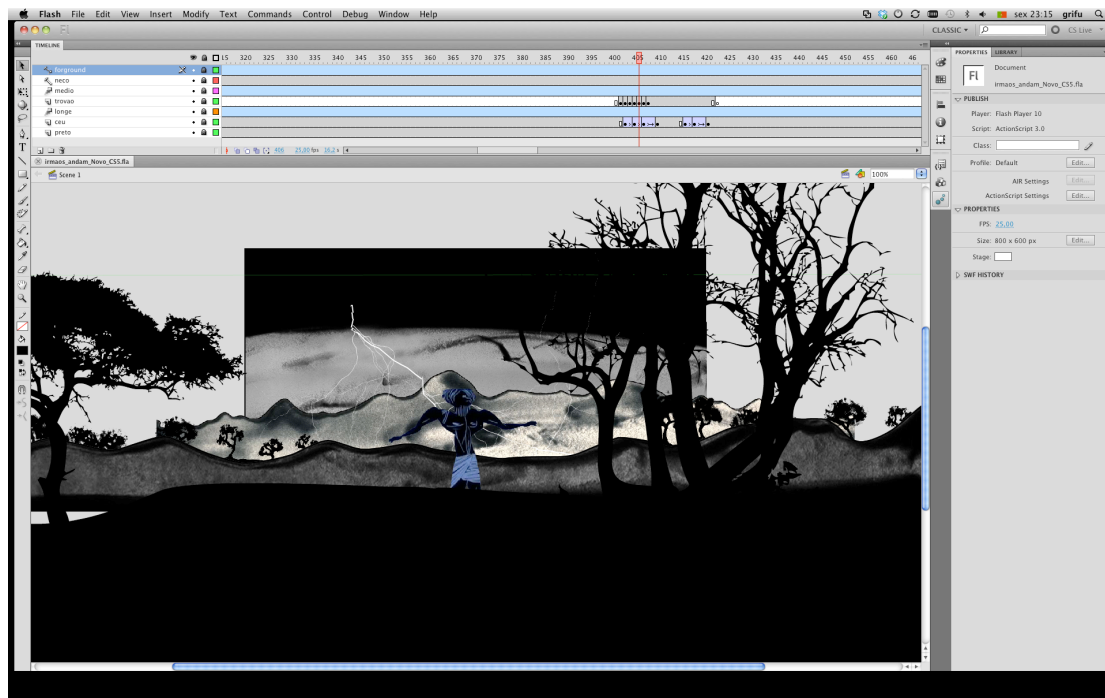


Figura 33 – Animação em Flash recorrendo a esqueletos.

Todas as animações dos animais foram cuidadosamente estudadas pensando no movimento real do animal e na forma como são manipulados no universo das marionetas. Também foram aplicados alguns princípios de animação como o movimento de antecipação ou o exagero aumentando a expressividade da animação e sua perceptividade.

Foram igualmente produzidas animações com armaduras dinâmicas, nomeadamente com a aplicação de elásticos. Podemos observar esse efeito na cena da criação dos seres vivos onde animais presos a cordas caem para dentro da cena. O efeito de balancear dos animais na corda é produzido automaticamente com parâmetros dinâmicos, nomeadamente a tensão da corda e o peso do animal.

Um outro aspecto que quisemos experimentar foi o efeito de profundidade de campo tal como é conhecido no universo da animação. Este efeito, inventado pela Disney simula o movimento de uma câmara real movimentando os objectos mais distantes da câmara a uma velocidade inferior aos objectos que estão mais próximos. Apresentamos assim o plano mais complexo de todo o projecto que integra múltiplas camadas de animação com imagem real e um elevado sentido de sincronismo. Um *traveling* (Fig 34) com três camadas de animação e uma camada de imagem real no meio das restantes. Nesta cena em particular a mesa de luz está dividida em duas partes: uma área extensa com um cenário de montanha com um vulcão desenhado em areia na mesa e com fumo em animação *procedural*; um buraco sem areia na outra extremidade da mesa onde são colocadas duas personagens para com o efeito de *lumakey* serem transportadas para o universo virtual. Este plano apresenta a seguinte configuração: O *traveling* inicia com todos os planos em movimentos distintos para criar profundidade de campo e com o marionetista a acompanhar o movimento das personagens dando pequeno balanço para cima e para baixo; Entretanto, existe uma paragem do *traveling* assinalada com um relâmpago para que o marionetista possa também parar o movimento das personagens; O *traveling* é retomado e quando o marionetista assim o entender pode assinalar a passagem para o próximo plano fazendo a passagem das personagens do *traveling* para a entrada no plano fixo. Desta forma o público acompanha o seu movimento e pensa tratar-se da sua sequência natural sem sequer entender o que realmente está a acontecer. Todos os planos de animação são partidos por camadas e enviados para o Modul8 para se poder segmentar.



**Figura 34** – Animação em Flash de múltiplas camadas com profundidade de campo.

### A arte da animação *procedural* (Apple QuartzComposer)

Mais uma vez, como proposta para a última versão do projecto queríamos experimentar a inclusão directa de animação *procedural*. Apesar de já termos utilizado este tipo de animação na produção de alguns elementos em Motion e em Flash, pretendíamos incluir este tipo de animação para reacção em tempo real. Na figura 35 podemos observar as lavaredas que foram inseridas na gruta de Enfestos e que reage interactivamente ao som produzindo um efeito dinâmico que é diferenciado de espetáculo para espetáculo. Esta experiência abriu novas possibilidades que apesar de não terem sido implementadas nesta versão ficaram registadas para trabalho futuro. Nomeadamente a possibilidade de acompanhamento de movimentos reais (*tracking* com visão por computador) para alteração do seu comportamento como por exemplo colocar o fogo por cima da cabeça de uma personagem real que está em movimento.

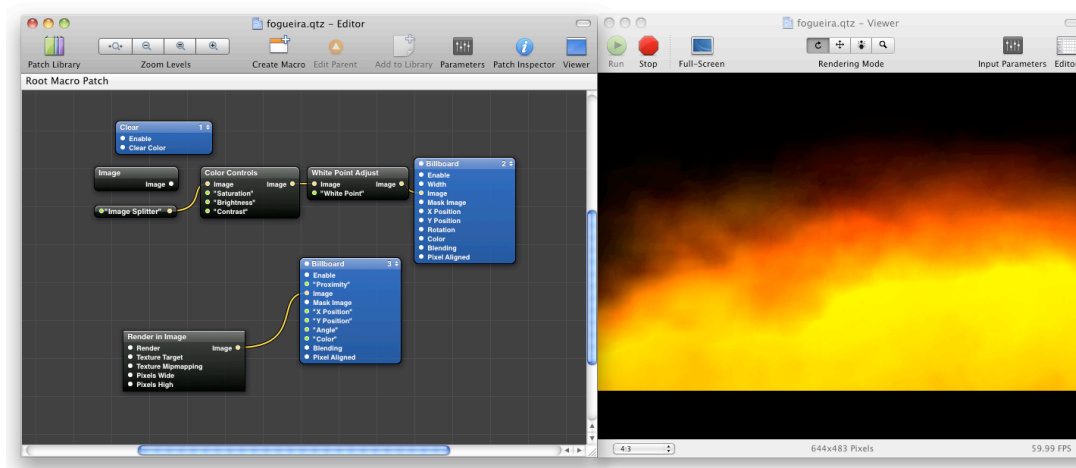


Figura 35 – Animação *procedural* de uma lavareda através do Quartz Composer.

### Animação performativa (Modul 8)

Esta aplicação foi central na produção deste projecto. Não só para manipular a imagem real e misturar com a imagem gravada, mas também para produzir animação performativa e animação controlada remotamente. É o caso de todos os separadores caracterizados com a máscara dos Deuses. A animação desta máscara é provocada pelas oscilações sonoras que vai em crescendo como se esta estivesse cada vez mais furiosa com o desenrolar da história. Um exemplo mais concreto e visível para o público é apresentado pelo plano da cara de Zeus na figura 36. A animação da expressão facial e o sincronismo labial são produzidos pelo discurso do marionetista provocando assim um efeito bastante credível aos olhos do público. A personagem apesar de apresentar traços extremamente gráficos ganha vida com esta animação performativa. O Modul8 permite que sejam trabalhadas gamas de frequências e o próprio volume de entrada para que se possa criar animações diferenciadas para cada som.



**Figura 36** – Animação performativa no Modul8 reagindo à voz para animar as expressões faciais.

Quando falamos de animação controlada remotamente estamos referir-nos à utilização de mensagens MIDI ou OSC para que através de uma outra aplicação ou de um equipamento externo se possa movimentar um outro objecto. Por exemplo, os olhos de Zeus podiam ser movimentados com o comando remoto da Wii. Esta funcionalidade acabou por não ser utilizada devido à situação em que o marionetista se encontra durante a acção. No entanto, a animação controlada remotamente é utilizada do início ao fim do espectáculo através do envio de mensagens MIDI da aplicação Qlab para o Modul8. Alguns movimentos são controlados inclusivamente com aceleração e desaceleração definidos nas curvas de animação do Qlab. No entanto, não é possível enviar continuamente mensagens MIDI para duas ou três camadas em simultâneo de uma forma síncrona e suave. Dessa forma foi necessário criar mais um módulo em Python para criar animação em várias camadas de uma forma sincronizada. Este módulo permite (Fig. 37) definir o posicionamento dos objectos no tempo e ser accionado remotamente por MIDI. Para além deste módulo foram produzidos outros que permitiram resolver algumas limitações que foram encontradas na aplicação.

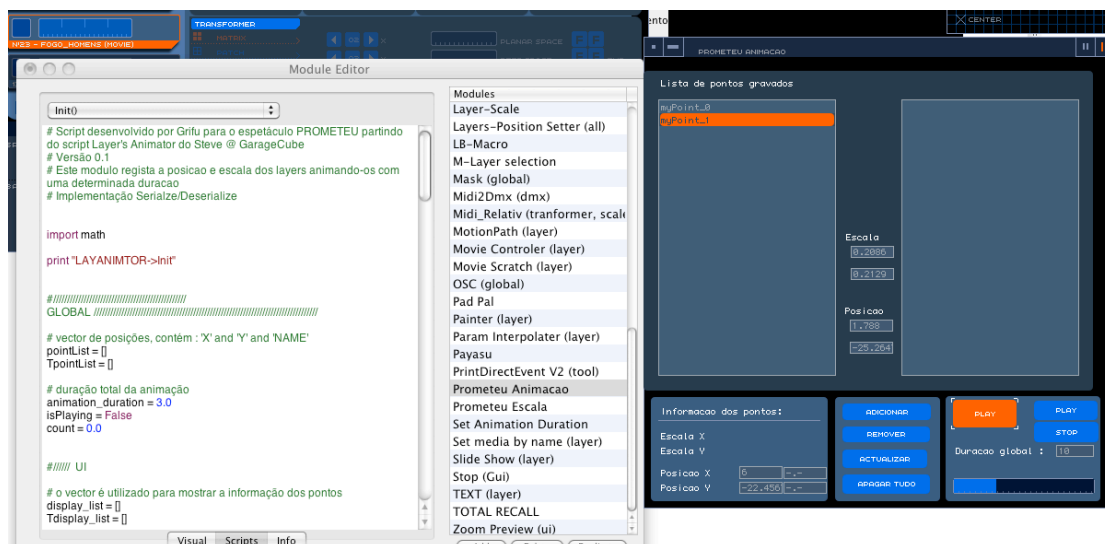


Figura 37 – Programação em Python de um módulo de animação para o Modul8.

Dado que o Modul8 não foi pensado originalmente para teatro, não apresenta qualquer funcionalidade para registo sequencial das acções do guião de vídeo. Assim, foi necessário adaptar um módulo (fig. 38) que tinha sido previamente programado em Python para um outro espectáculo (Payassu) e que permite o registo de todos os passos do guião para controlo remoto por MIDI. Este módulo apresenta três opções para 60 registos: o P quer dizer Play e permite reproduzir a acção gravada; o G representa o Gravar e permite gravação de todas as alterações efectuadas no Modul8; o A significa Actualizar e tal como o nome indica permite a actualização do registo em o apagar totalmente.



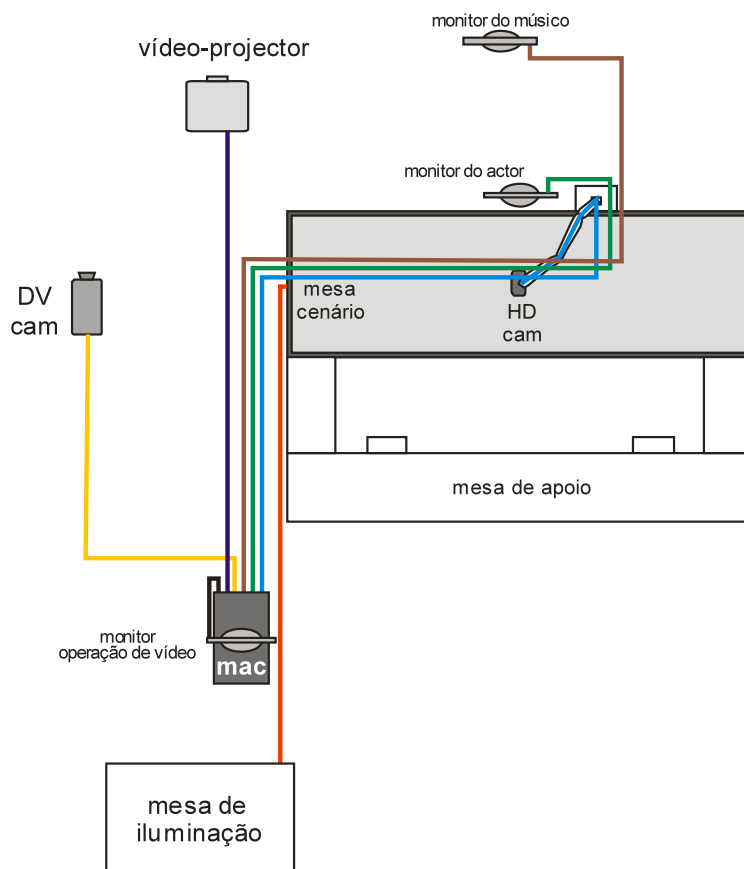
Figura 38 – Módulo criado para a sequenciação das cenas

### *Solução integrada*

Toda a informação é gerada, controlada, reproduzida e sincronizada por um computador de alto desempenho, exigindo um grande esforço de processamento

ao sistema. Foi possível atingir resultados muito satisfatórios nesta solução devido ao desempenho que os computadores podem oferecer actualmente.

A figura 39, demonstra esquematicamente como são organizadas as peças deste sistema, assim como as suas ligações de dados.



**Figura 39** – Esquema de ligações dos diversos módulos

	VGA MAC AO MONITOR DO MÚSICO
	VGA MAC AO MONITOR DE OPERAÇÃO
	VGA MAC AO MONITOR DO ACTOR
	HDMI CÂMARA HD AO MAC
	DMX RGB MESA-CENÁRIO À MESA DE ILUMINAÇÃO
	CABO DE VÍDEO (RGB OU VGA) MAC AO PROJECTOR DE VÍDEO
	FIREWIRE CÂMARA DV AO MAC

## Conclusão

Um projecto que partiu como complemento de um espetáculo musical e que foi evoluindo e conquistando o seu espaço. Como conclusão fazemos uma breve síntese da história deste espetáculo que se pensava curta. O primeiro espetáculo apresentado na Casa da Música com lotação de 80 pessoas, era constituído por mais de 10 artistas e outros tantos técnicos e com uma parafernália de elementos que compõem o instrumento, adereços e meios técnicos. O sucesso da performance foi tão grande que foi apresentado no Teatro Municipal de Vila do Conde e acabou por cativar o Auditori (instituição semelhante à Casa da Música em Barcelona) que comprou e levou o espetáculo para Barcelona. O projecto teve de ser adaptado, passando a tela a ocupar o espaço central permitindo aumentar a sua capacidade, tendo sido apresentado em vários espetáculos com lotação de 600 pessoas. Revelou no entanto a sua grande fragilidade, o custo do transporte de uma equipa de 20 pessoas e todo o material necessário à realização do espetáculo. Marcelo Lafontane procurou um novo caminho propondo uma parceria ao projecto Estaleiro das Curtas de Vila do Conde o desenvolvimento de um novo Prometeu com uma abordagem mais cinematográfica.

Pensado para ser mais compacto e autónomo, do ponto de vista tecnológico, a 2ª versão do Prometeu revelou ser um desafio superior à versão original. Apresentando uma perfeita harmonia entre a performance teatral e musical. Dispostas em torno de uma tela mais quadrada e que passa a ocupar o centro do palco, revelando imagens em sequência e em diferentes planos levam o público para o universo da linguagem cinematográfica. O facto da animação digital ter tido em conta a forma como as marionetas são movimentadas e manipuladas contribuiu para assistimos a um harmonioso casamento entre a animação digital e a imagem real.

A proposta para a 3ª versão deste espetáculo tem como base a sua autonomia e portabilidade e como objectivo ser apresentado em qualquer local. Apesar das semelhanças com a versão anterior, este modelo distingue-se por apenas necessitar de uma pessoa para montar, operar e actuar, sendo que todo o equipamento é acondicionado num pequeno atrelado. O gamelão robótico utilizado na primeira versão, foi reinventado, assumindo agora a forma de copos com água com densas texturas sonoras. O espetáculo é versátil ao ponto de poder ser montado em diferentes formatos em apenas uma hora. Esta última versão foi premiada e apresentada em todo o norte e centro de Espanha durante uma temporada de dezenas de espetáculos.

Desta forma, podemos concluir que toda a plataforma tecnológica acompanhou a evolução e diferentes necessidades da evolução do espetáculo mantendo todo o espírito que caracteriza o teatro de sombras. 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 sesação de ilusão ou magia de como a imagem animada é produzida.

## ANEXOS



**Figura 40** – Elenco do espectáculo (músicos e marionetista)

### ***Ficha Técnica e Artística do Espectáculo***

Encenação e Interpretação: Marcelo Lafontana

Dramaturgia: José Coutinhas

Musical: José Alberto Gomes (apoio de Paulo Rodrigues e músicos da CDM) Espaço cénico: Sílvia Fagundes

Desenho de personagens: Luís da Silva

Conteúdos e sistema multimédia: Luís Grifú

Direção técnica: Pedro Cardoso

Fotografia de cena: J. Pedro Martins

Captação de vídeo: Paulo Agra

Coprodução:

TFA – Teatro de Formas Animadas de Vila do Conde Festival Internacional de Curtas Metragens de Vila do Conde Casa da Música do Porto

Apoio: Câmara Municipal de Vila do Conde

## *Desenhos das Silhuetas*

(autoria Luís Silva)



**Figura 41 .** Personagens articuladas desmontadas (marionetas)



**Figura 42 –** Relação de escalas entre Hefestos e Hércules



Figura 43 – Personagem Prometeu montada e desmontada.



Figura 44 – Personagem Zeus (só aparece as pernas ou o braço) e Hermes



*Material promocional*  
(Cartaz do espectáculo em Vila do Conde)

# PROMETEU

**Teatro  
Municipal de  
Vila do Conde**  
**10 Março 2012**  
**16H00**  
Repete 17 Março  
21H30



**um espectáculo  
para toda a família  
na ANIMAR 7**

[www.estaleiro.curtas.pt](http://www.estaleiro.curtas.pt)  
[www.tfa-portugal.com](http://www.tfa-portugal.com)



patrocinador



caso da máscara



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2



ON2

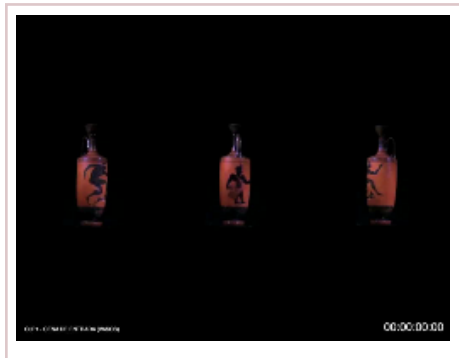
*Storyboard para desenvolvimento da 2ª Versão*

## 1. CENA 0 - ENTRADA

---

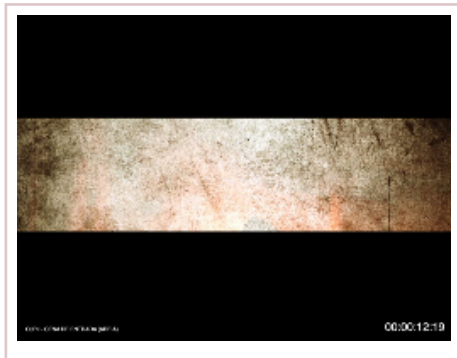
### 1.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C0P1) - Vazos



### 1.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C0P2) - Animação sonora



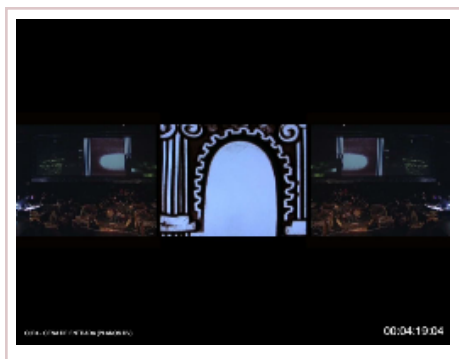
### 1.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C0P3) - Introdução



### 1.4 MUITO GRANDE PLANO:

(C0P4) - DV

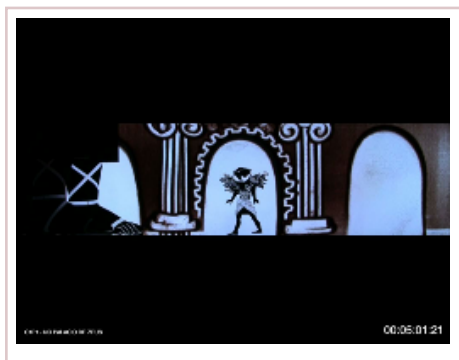


## 2. CENA 1 - PALÁCIO ZEUS

---

### 2.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C1P1) - Palácio



## 3. CENA 2 - IRMÃOS NO CAMINHO

---

### 3.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C2P1) Plano superior

### 3.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C2P2) Plano inferior

### 3.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C2P3) plano central



### 3.4 MÉDIO:

(C2P4) plano médio



### 3.5 MUITO GRANDE PLANO:

(C2P5) grande plano central

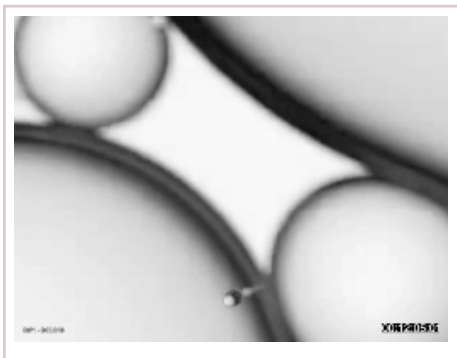


## 4. CENA 3 - CRIAÇÃO DOS BICHOS

---

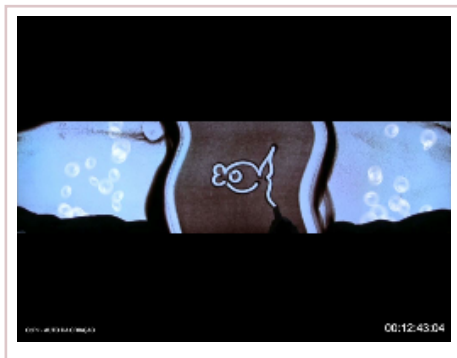
### 4.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P1) Bolhas [4:3] - Bolhas grandes



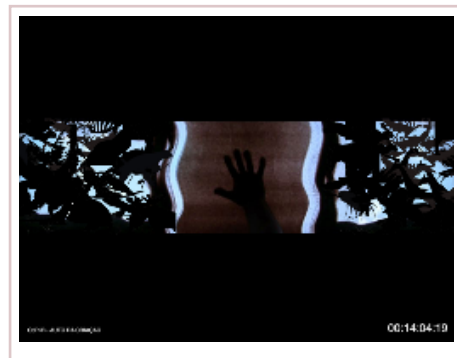
### 4.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P2) Criação dos bichos



### 4.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P2B) Criação Homem



### 4.4 MUITO GRANDE PLANO:

(C3P3) Arvore



## 5. CENA 4 - FORJA

---

5.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C4P1) Caminho



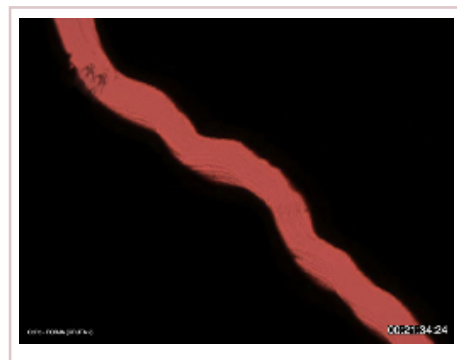
5.2 GRANDE PLANO:

(C4P2) Gruta 1



5.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C4P3) Gruta 2



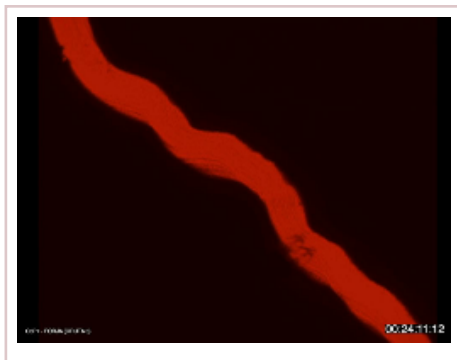
5.4 GRANDE PLANO:

(C4P4) Gruta 3



5.5 MUITO GRANDE PLANO:

(C4P5) Gruta 2



5.6 MÉDIO:

(C4P6) Gruta 1

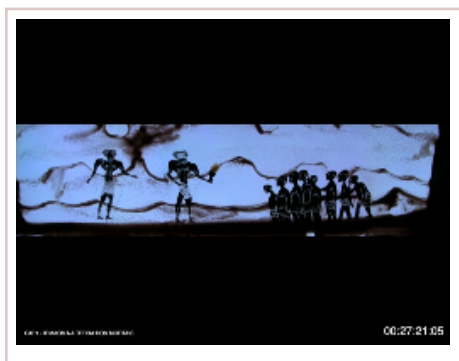


## 6. CENA 5 - TERRA DOS MORTAIS

---

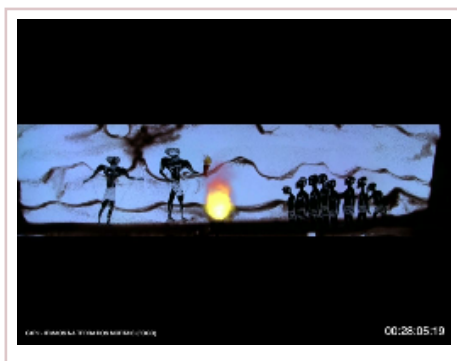
6.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C5P1) Vulcão



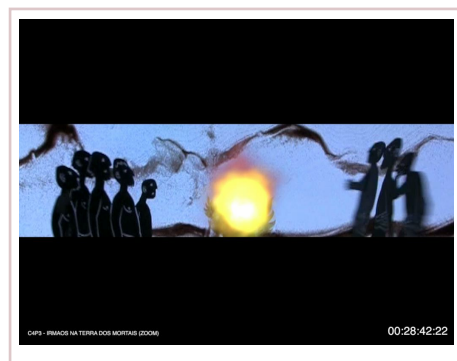
6.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C5P2) Fogo



6.3 MÉDIO:

(C5P3) Zoom

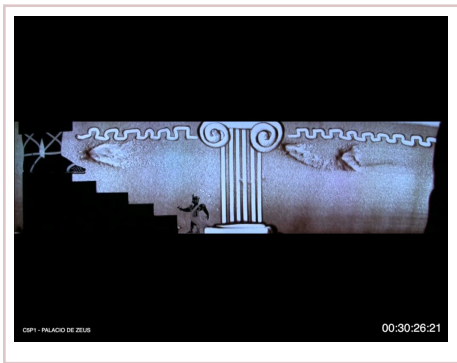


## 7. CENA 6 - PALÁCIO ZEUS

---

7.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C6P1) - Palácio

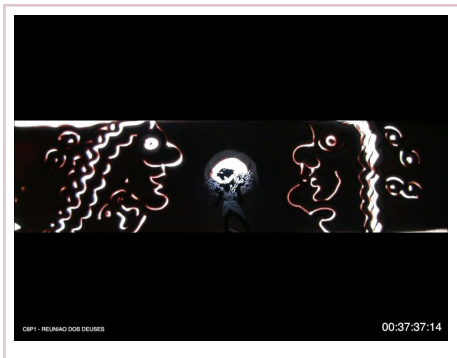


## 8. CENA 7 - DEUSES

---

### 8.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C7P1) - Deuses



## 9. CENA 8 - PANDORA

---

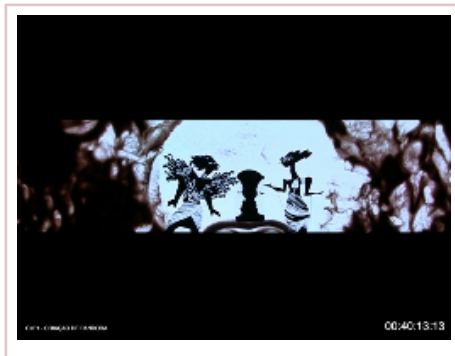
### 9.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C8P1) - Criação de Pandora



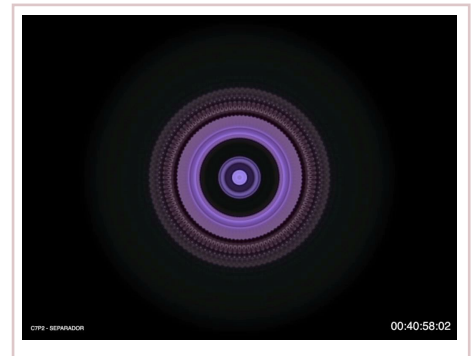
### 9.2 GRANDE PLANO:

(C8P1B) - Zoom



### 9.3 GRANDE PLANO:

(C8P2) - Separador



## 10. CENA 9 - LAGO

---

### 10.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C9P1) - Epimeteu

### 10.2 MÉDIO:

(C9P2) - Reflexo

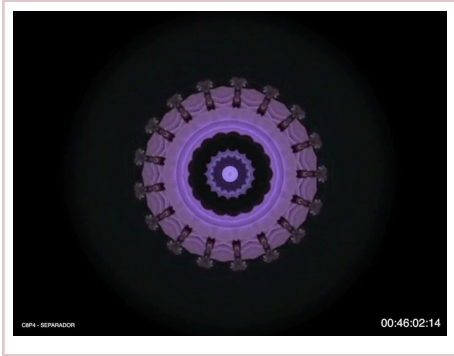
### 10.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C9P3) - Epimeteu e Hermes



#### 10.4 GRANDE PLANO:

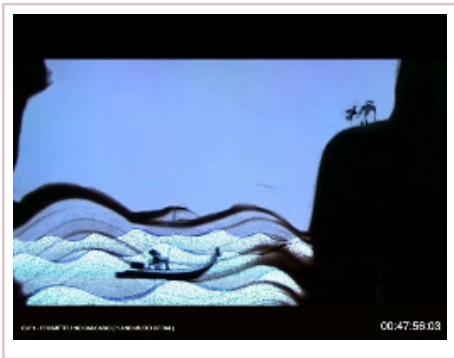
(C9P4) - Separador



### 11. CENA 10 - CÁUCASO

#### 11.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C10P1) - Chegada de Heracles



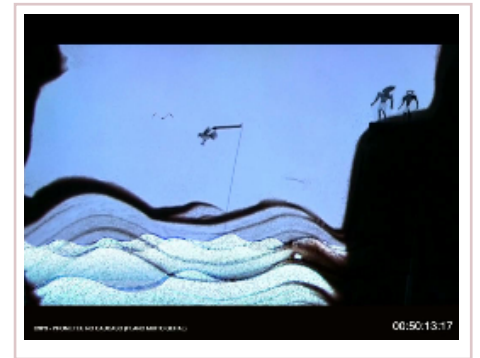
#### 11.2 GRANDE PLANO:

(C10P2) - Prometeu e Heracles



#### 11.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C10P3) - Lançamento da seta



#### 11.4 GRANDE PLANO:

(C10P4) - Prometeu e Heracles

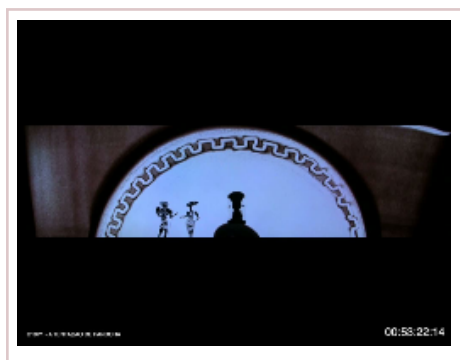


## 12. CENA 11 - TENTAÇÃO DE PANDORA

---

12.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C11P1) - Pandora e o vaso



12.2 GRANDE PLANO:

(C11P2) - Separador



## 13. CENA 12 - PALÁCIO DE ZEUS

---

13.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C12P1) - Olhos de Zeus



13.2 GRANDE PLANO:

(C12P2) - Separador



## 14. CENA 13 - DE VOLTA À TERRA DOS MORTAIS

---

14.1 MUITO GRANDE PLANO:

(C13P1)



14.2 MUITO GRANDE PLANO:

(C10P2) - Surge Prometeu



14.3 MUITO GRANDE PLANO:

(C10P3) - Animação colorida

