

Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa

Mestrado em Som e Imagem



**Criação Interativa de Efeitos Sonoros: estudo sobre o uso de
interfaces interativos no Design de Som**

Design de Som

2013

Adrian Guilherme Francisco Dos Santos

Professor Orientador: Luís Gustavo Martins

Professor Co-Orientador: Vítor Joaquim

Novembro de 2013

Agradecimentos

Sinto que tenho muito a agradecer. Espero não esquecer ninguém.

O Primeiro agradecimento é direcionado ao meu orientador, Prof. Doutor Luís Gustavo Martins, que acompanhou o processo ainda em estado de germinação e me deu o seu apoio incondicional para explorar esta área.

O segundo agradecimento segue-se para o Co-Orientador Prof. Vítor Joaquim, que acompanhou e impulsionou a vertente criativa em todo o processo de trabalho e investigação nas mais variadas plataformas e dispositivos existentes.

Um terceiro e grande agradecimento vai para o Prof. Andy Farnell, sendo ele um impulsionador da área investigada e muito do fruto deste trabalho está intrinsecamente ligado à sua pesquisa científica. Agradeço a sua disponibilidade em me ouvir e debatermos juntos alguns pontos da investigação.

Neste percurso académico tive a oportunidade de estar em contacto com Professores, Doutorandos, que muitas vezes confundiam-se como colegas e amigos de carteira. Começo por agradecer a Escola da Artes e ao centro de investigação CITAR. Apresento os meus agradecimentos a Diana Cardoso por me fazer conhecer esta magnífica instituição.

Passo diretamente a agradecer o Prof. João Cordeiro, pela sua presença, abertura, prestabilidade e dedicação como professor e amigo. Agradeço a oportunidade de podermos trabalhar juntos no projeto de estágio, onde passamos horas a montar e a discutir.

Agradeço em modo especial ao Prof. Vasco Carvalho, pela sua disponibilidade, dedicação, amizade e competência, em todos os momentos em que juntos trabalhamos e conseguimos pensar sempre mais a frente, dando-me sempre o sentido da responsabilidade de poder dar sempre mais.

De seguida apresento os meus agradecimentos aos restantes colegas do CITAR, que direta ou indiretamente estiveram envolvidos no percurso académico, o Prof. Doutor Álvaro Barbosa, Prof. Doutor Pedro Pestana, Prof. Doutor Jorge Cardoso, Prof. Doutor Paulo Ferreira Lopes, Prof. Doutor Carlos Caires e dos doutorandos André Perrota, André Baltazar, Mailis Rodrigues, Francisco Bernardo e Joana Gomes.

Passo a agradecer aos que sempre estiveram comigo e sem eles nunca era possível chegar até aqui. Agradeço em modo especial aos meus pais, irmãos e familiares. Obrigado pelo vosso apoio incondicional, dedicação, paciência, amor e compreensão.

De um modo como nunca irei esquecer, quero agradecer de um modo especialíssimo à Raquel Magalhães, por estares sempre ao meu lado em cada momento e por me ajudares a “ser grande”.

Passo a agradecer a todos os meus colegas de turma e ex-alunos de Som e Imagem, que me acompanharam no percurso académico, principalmente o Miguel Gonçalves e o Vasco Pucarinho, por todo o apoio e sabedoria partilhada, e ao Francisco Rua por emprestar-me o seu controlador Softstep para os testes.

Por fim, agradeço aos meus amigos mais chegados e que nunca irei esquecer. Obrigado João Diogo (pela revisão deste documento), Luís Emanuel, Tiago Catarino, JP, Zé Francisco, Josival, os restantes Gen de unidade e Popos, e por fim à Dona M^a José Lage.

Obrigado a todos por me ajudarem a seguir este sonho e ser o que sou.

Resumo

Esta dissertação apresenta o processo de desenvolvimento de universos sonoros para produções audiovisuais, na vertente de design de som.

Foca-se no desenvolvimento de efeitos sonoros para objetos audiovisuais, a partir de meios de criação, geração e de captação de som em tempo real, num conceito criativo e interativo. O projeto consiste em apresentar um estudo do processo de criação de efeitos sonoros desde os seus métodos tradicionais aos modernos, utilizando novas interfaces para manipular os parâmetros do áudio de uma forma mais orgânica e intuitiva.

Para o desenvolvimento dos clips sonoros procurou demonstrar-se as competências técnicas dos métodos e sistemas de trabalho convencionais no design de som. Aborda-se inicialmente os acontecimentos históricos da evolução do som no cinema, na era do cinema mudo até aos tempos mais modernos, apresentando assim as metodologias de criação e reprodução do som.

Esta Dissertação tem como objectivo o estudo e desenvolvimento de uma plataforma interativa de criação e manipulação de som em tempo real através do gesto, com uma aplicação direta para projetos audiovisuais (e.g. produções cinematográficas, animação por computador, teatro, jogos de computador, etc.). Este estudo apresenta uma plataforma que permite alterar várias componentes do som, usando diferentes interfaces com o utilizador para além do tradicional rato e teclado de computador, desde controladores MIDI, a interfaces naturais, gestuais e tangíveis.

Palavras Chave: design de som, interatividade, procedural audio, interfaces, controlo gestual

Índice

RESUMO	VII
LISTA DE FIGURAS	3
LISTA DE TABELAS.....	5
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA DE INVESTIGAÇÃO E DO PROJETO FINAL.....	7
1.2 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	8
1.3 METODOLOGIA UTILIZADA PARA A INVESTIGAÇÃO	9
1.4 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
2 CONTEXTO HISTÓRICO-TECNOLÓGICO, TEÓRICO E ARTÍSTICO.....	13
2.1 HISTÓRIA DO SOM NO CINEMA.....	13
2.2 IMPACTO DOS EFEITOS SONOROS NA RÁDIO, CINEMA E ANIMAÇÃO	20
2.2.1 EFEITOS SONOROS NA RÁDIO.....	20
2.2.2 O SOM SINCRONIZADO NO CINEMA – JACK FOLEY	23
2.2.3 O EFEITOS SONOROS NO CINEMA DE ANIMAÇÃO.....	27
2.3 A ORIGENS DOS EFEITOS SONOROS	31
2.4 DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.....	37
2.5 INTERFACES DIGITAIS.....	42
2.5.1 PROCEDURAL AUDIO	43
2.5.2 CONTROLADORES MUSICAIS	45
2.6 CONCLUSÃO	48
3 ESTUDO DA CRIAÇÃO INTERATIVA SONORA	49
3.1 OBJETIVO DO PROJETO	50
3.2 ANÁLISE DOS OBJETIVOS	51
3.2.1 SONS REAIS – NÃO INTERATIVOS E INTERATIVOS.....	51
3.2.2 SONS SINTÉTICOS – NÃO INTERATIVOS	51
3.2.3 SONS SINTÉTICOS – INTERATIVOS	52
3.3 PRÉ-PRODUÇÃO	52
3.4 METODOLOGIAS	53
3.4.1 PROCEDURAL AUDIO	53
3.4.2 EQUIPAMENTO TRADICIONAL – SOUND DESIGNER	57
3.4.3 INTERAÇÃO GESTUAL.....	58
3.4.4 KINECT	59
3.4.5 REACTABLE	60
3.4.6 WACOM TABLET.....	62
3.4.7 WII REMOTE	63
3.4.8 BEHRINGER BCF 2000.....	65
3.4.9 SOFTSTEP	66
3.4.10 MODOS DE COMUNICAÇÃO.....	67
3.5 PROJETO – PLATAFORMA INTERATIVA GESTUAL	70
3.5.1 PLATAFORMA DE SOFTWARE	70
3.5.2 ESQUEMA DE MONTAGEM	72
3.5.3 SESSÃO DE TRABALHO	74
3.5.4 PROJETOS ENVOLVIDOS	75
3.5.5 CONCLUSÕES DO SISTEMA DESENVOLVIDO.....	79
4 CONCLUSÃO	80

Lista de Figuras

- Figura 1. Imagem visual do som feito por um Phonoautograph (Werneck, 2010).
- Figura 2. Sessão de gravação nos estúdios de Edison com o fonógrafo, no fim do século XIX (Roads, 1996).
- Figura 4. Jack Foley (Ament, 2009)
- Figura 5. Sessão de gravação de Foley. Fonte:
<http://www.primacoustic.com/pics/broadway/folely-room-2.jpg>
- Figura 6. Frame da animação “Steamboat Willie, 1928
- Figura 7. Jimmy MacDonald. Fonte: Frame do documentário SoundWork Collection
- Figura 8. Adereços de bateria.
<http://web.archive.org/web/20031203095914/http://www.windworld.com/emi/articles/soundeffects.htm>
- Figura 9. Trovão e passos de cavalos (publicado em The Strand Magazine, 1904)
- Figura 10. Screen Thunder
(<http://web.archive.org/web/20021203162006/http://windworld.com/emi/articles/soundeffects/Thunderscreen.gif>)
- Figura 11. Máquina de vento (Vincent, 1904)
- Figura 12. a) Caixa de chuva (esquerda); b) Máquina de chuva (direita) (Vincent, 1904).
- Figura 13. Efeitos sonoros: Rádio, TV e Cinema (Brunette, 1996)
- Figura 14. Efeitos sonoros da rádio (Brunette, 1996)
- Figura 15. Clara Rockmore executando theremin.
<http://www.moogmusic.com/news/remembering-clara-rockmore>
- Figura 16. Fairlight CMI (Roads, 1996)
- Figura 17. Synclavier II (Crowell, 2010)
- Figura 18. GUI do Patch heli1, no software Pure data criado por Andy Farnell
- Figura 19. Wind Controller.
http://www.musiciansbuy.com/mmMBCOM/Images/yamaha_wx5_.jpg
- Figura 20. Possível representação de instrumento musical digital (Miranda & Wanderley, 2006).
- Figura 21. Pensamento de calculo humano e procedimento em Pd.
- Figura 22. Arquitetura do software Pure data.
- Figura 23. Janela Pd-extended.
- Figura 24. Teste de áudio.
- Figura 25. Configurações de áudio.
- Figura 26. Vento em Pd
- Figura 27. Doom Tone em Pd
- Figura 28. Bolha de água em Pd.

- Figura 29. Gravação em Pd.
- Figura 30. Patch de Helicóptero de Andy Farnell em Pd.
- Figura 31. Típico audio workstation
- Figura 32. Icon D-Control (UCP-EA – Estúdio Design de Som)
- Figura 33. Teclado M-Audio (<http://www.m-audio.com>).
- Figura 34. Microsoft Kinect
- Figura 35. ReacTable (www.reactable.com)
- Figura 36. Wacom CTE-430 Sapphire (www.tablet4u.co.uk/item/90-189/graphire3-classic.html)
- Figura 37. Acelerómetros Wii Remote (Manual OSCulator)
- Figura 38. Extensão do Nunchuk no Wiimote (<http://www.nintendo.pt/>)
- Figura 39. Captura de ecrã do Patch Wiimote Program Pd.
- Figura 40. Controlador Behringer BCF2000 (www.behringer.com)
- Figura 41. Pedaleira Softstep (www.keithmcmillen.com/softstep)
- Figura 42. Software proprietário da pedaleira Software (captura de ecrã).
- Figura 43. Imagem gráfica do TouchOSC (<http://hexler.net/software/touchosc>)
- Figura 44. Output Device Soundflower (2ch)
- Figura 45. Wiimote e Nunchuk a comunica com o OSCulator e a transmitir os seus valores em MIDI CC e OSC
- Figura 46. Ableton Live – Session view selector. Manipulação e gravação de efeito sonoro através do sistema Resampling.
- Figura 47. Montagem do sistema Plataforma Interativa Gestual
- Figura 48. Ouvir – Decidir
- Figura 49. Controlo da Plataforma Interativa Gestual.
- Figura 50. Frame da sequência da chegada dos Portugueses do filme “O Torneio” - Design de som dos passos criados com procedural audio em tempo real com a imagem.
- Figura 51. Frame da sequência do filme Sántántangó.
- Figura 52. Ponto de vista do utilizador da Plataforma Interativa Gestual.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Calendarização de tarefas

Tabela 2. Esquema de objectivos

Tabela 3. Conexões entre as interfaces e os softwares

Tabela 4. Participação de projetos como Designer de som

Tabela 5. Características controladas no exemplo Sátántangó.

1 Introdução

1.1 Apresentação do tema de investigação e do projeto final.

A dissertação tem como tema principal a criação interativa de efeitos sonoros. Irá ser apresentado o estudo que foi feito do uso de interfaces interativos no design de som e da integração de efeitos sonoros criados com a ajuda destes interfaces, no universo sonoro do objeto audiovisual.

Inicialmente será feito um estudo das várias interfaces para utilizar e criar com estas uma plataforma interativa de criação de efeitos sonoros.

Tendo em conta tratar-se este de um projeto final na área de especialização em design de som, surge a necessidade de aliar a investigação a projetos práticos. Nesse sentido, trabalhámos juntamente com os alunos de animação por computador, levando a cabo toda a sonorização de dois projetos audiovisuais e a pós-produção de um filme produzido a partir do projeto “Estaleiro¹” chamado “Mahjong”, que teve a colaboração de alunos da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa.

A curta-metragem de animação “O torneio”, realizado por Rui Pinho e com a colaboração de André Abrantes, retrata uma história com duas personagens, o Avô Carlos e a neta Inês, na estação de comboios de São Bento do Porto. Ao passar pelos grandes quadros de azulejos que decoram as paredes do espaço, a neta pergunta ao avô qual a história em cada painel. O avô conta-lhe a história do torneio de Arco de Valdevez, onde os Lusos vencem a batalha contra Espanhóis. No fim, através da ambiência sonora, ouve-se a última chamada para o comboio e as personagens saem a correr. Esta breve animação é desenvolvida em dois formatos: 3D e 2D.

O projeto “Dead Harvest”, desenvolvido por João Cunha e Vasco Prazeres, não é uma curta-metragem de animação, mas sim uma trailer de um jogo de puzzle de plataformas que é representado por um espantalho de palha que procura a cura da devastação ambiental. Esta personagem consegue sair do seu corpo e, por conseguinte, com o seu espírito consegue ver o mundo de uma outra forma e manipular objetos dando-lhes vida. Também o som no formato

¹ Estaleiro - O Estaleiro é um projeto de formação e programação cultural desenvolvido pela Curtas Metragens, CRL, entidade que realiza, há quase duas décadas, o Curtas Vila do Conde – Festival Internacional de Cinema, um dos acontecimentos mais marcantes do panorama cultural português. Co-financiado pelo QREN, no âmbito do Programa Operacional Regional do Norte (ON.2) e pela Câmara Municipal de Vila do Conde.

de espírito será diferente relativamente ao estado normal. Para ultrapassar os níveis, este boneco terá de movimentar peças até descobrir o puzzle e passar para o nível seguinte.

O desempenho neste projeto como designer de som será o de desenvolver e criar toda a identificação sonora do jogo (e.g. diálogos, ambientes, foleys, efeitos sonoros e música).

Por fim, a curta-metragem Mahjong, é um filme de ficção produzido pelo campus Estaleiro da dupla de cineastas João Pedro Rodrigues e João Rui Guerra da Mata. Teve início em Agosto de 2012 e desempenhei o trabalho de direção de som durante toda a rodagem. O filme retrata a história de uma perseguição num território particular de Vila do Conde, na Varziela, zona industrial transformada numa espécie de Chinatown. Como trabalho integrante da dissertação, ter-se-á em consideração a forma como é pensado e desenvolvido todo o universo sonoro e de mistura, através do contacto direto com os realizadores e não apenas com o olhar crítico e criativo do designer de som.

1.2 Apresentação da problemática

Um dos principais objetivos deste projeto passa por aliar a tecnologia de controlo interativo aos métodos de concepção de som quando esta se encontra na fase de criação e existe a possibilidade de o alterar de uma forma maleável e orgânica. A maneira como pode ser pensada ou criada toda a envolvência do universo de um filme, pode ser dada pela identidade sonora e ligação desta com a imagem do próprio filme. Estas questões são levantadas principalmente em ficção científica no universo cinematográfico, onde o som naturalmente é recriado de raiz para cada plano do filme, sendo que o som de cena é apenas som de referência. Poder-se-á dizer o mesmo relativamente ao cinema de animação.

Um dos desafios deste projeto é poder desenvolver sonoridades e recriar através de métodos criativos e não convencionais um distanciamento relativamente que se está habituado no dia-a-dia e que é natural em som captado em rodagem, não descurando o som de cena, mas apresentando uma outra forma criativa que desenvolve o som em sintonia com a imagem, envolvendo mais o espectador na visualização do filme.

A função primordial desta dissertação, por se tratar de um projeto de design de som, passa por demonstrar que é possível criar sonoridades interessantes e utilizáveis em cinema,

empregando métodos de processamento de áudio e geração de som, através de computador, e de uma forma tecnológica, interativa e orgânica.

O produto final deste estudo será apresentado através de exemplos sonoros de estudo e implementação em objetos audiovisuais, mais precisamente, produções criadas por alunos ou ex-alunos da Escola das Artes, da Universidade Católica Portuguesa.

1.3 Metodologia utilizada para a Investigação

Esta dissertação tem como principal foco a investigação do conhecimento científico na vertente tecnológica do áudio no cinema. A primeira fase passou por fazer um aprofundamento dos conteúdos da história da arte, desde a década de 1870 com as primeiras invenções de Thomas Edison. De seguida, apresenta-se a influência do Jack Foley na criação de efeitos sonoros síncronos com a imagem. Por fim, analisa-se o uso de tecnologia com o computador para o desenvolvimento de efeitos sonoros com controladores externos.

A investigação foi feita a partir de artigos científicos e livros de referência como a “Acústica Musical” de Luís Henrique (2009), “The Computer Music Tutorial” de Curtir Roads (1996), “Designing Sound” de Andy Farnell (2010), “The Foley Grail: The art of performing sound for film, games, and animation” de Vanessa Theme Ament (2009), “New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard” de Miranda e Wanderley (2006).

A visualização de exemplos cinematográficos, documentários e experiências audiovisuais de outros designers de sons e engenheiros são modelos de aprendizagem para a criação do projeto criativo sonoro que esta dissertação apresentará.

A fase de pré-produção foi dedicada à experiência e análise de dispositivos e da sua ligação com os diversos softwares testados. Na fase de produção são postos em prática os conhecimentos adquiridos e no desenvolvimento da plataforma interativa gestual. Por fim a pós-produção é o culminar do estudo da plataforma, que resulta na criação interativa de som para um objecto audiovisual.

Segue-se, na tabela 1, uma descrição detalhada das tarefas que completam as diferentes etapas, organizadas cronologicamente por meses e compreendidas no período de Setembro de 2012 a Novembro de 2013.

Tabela 1. Calendarização de tarefas

Mês/Ano	Definição de tarefas
Setembro (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Definição do tema principal da Dissertação.
Outubro (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Investigação de documentação de referencia na área (e.g. artigos científicos, monografias, filmes, documentários, exemplos audiovisuais).
Novembro (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Continuação da pesquisa; Discussão da proposta de projeto final; Elaboração da proposta de dissertação.
Dezembro (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Continuação da pesquisa; Escrita dos capítulos introdutórios do documento da dissertação (Introdução e Estado da Arte); Estudo dos softwares necessários para a realização do projeto final; Análise da proposta de projeto final; Estudo sobre o uso de dispositivos no Design de Som.
Janeiro (2013)	<ul style="list-style-type: none"> Continuação da pesquisa e da escrita da dissertação; Entrega de uma parte dos capítulos 1 e 2 da dissertação; Definição do projeto final; Primeiros testes com a Kinect; Início da edição do filme “Mahjong”.
Fevereiro (2013)	<ul style="list-style-type: none"> Continuação da pesquisa e da escrita da dissertação; Captação de foleys e SFX para o filme “Mahjong”; Continuação da edição e pré-mistura do filme “Mahjong”; Primeiros testes com os dispositivos – ReacTable e Kinect; Primeiros testes de geração e criação de efeitos sonoros através da linguagem de PD e/ou MAX MSP.

Março (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Finalização e envio da pré-mistura do projeto “Mahjong”; • Erasmus Intensive Programme “Art of Sound – Sound of Art”, 3ª edição (de 5 a 14 de Março); • Explorar controladores não convencionais; • Primeiros testes falhados entre Wiimote e Pure data; • Realização de testes com o Ableton Live e o controlador Korg (nano kontrol e nano key).
Abril (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da pesquisa; • Continuação da escrita da dissertação; • Testes com o controlador BCF 2000 e Teclado MIDI M-Audio Ozone para as peças de animação; • Explorar aplicações de controlo por Smartphones e Ipad; • Testes entre Wiimote, OSCulator, Pd e Ableton Live; • Design de som para a curta de animação “O Torneio” e o trailer de “Dead Harvest”.
Maio (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da realização de testes; • Continuação da pesquisa; • Continuação da escrita da dissertação.
Junho (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da pesquisa e escrita da dissertação; • Apresentação da plataforma interativa gestual e de toda a investigação.
Julho (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da escrita do capítulo 2, relativo ao estado da arte.
Agosto (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita do capítulo 3 e 4 da dissertação;
Setembro (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão dos capítulos fechados anteriormente;
Outubro (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação dos testes na plataforma interativa gestual. • Conclusões entre todos os dispositivos testados.
Novembro (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão final da dissertação; • Entrega da dissertação.

1.4 Descrição da estrutura da dissertação

O presente documento encontra-se organizado em quatro capítulos distintos.

Na primeira parte contextualiza-se a problemática com uma breve introdução do objeto de estudo e da sua inserção no contexto audiovisual. Pretende-se que através da leitura deste capítulo seja compreendido o foco da investigação e os resultados pretendidos com o projeto.

Na segunda parte (capítulo 2) pode-se encontrar o estado da arte que é iniciado com um estudo do impacto do som nos meios de comunicação, principalmente na rádio, cinema e animação, passando por uma análise ligada a conceitos chaves do design de som, como a técnica foley e a criação de efeitos sonoros através de síntese sonora. Por fim fecha com uma análise sobre o gesto e o som, através de controladores gestuais, naturais e tangíveis, e sobre a sua aplicação direta por músicos e designers de som.

O terceiro ponto da dissertação é direcionado principalmente para os aspectos relativos ao projeto. A metodologia utilizada para o seu desenvolvimento foi compreender o uso de vários dispositivos e dos modos de comunicação entre os interfaces e o computador. De seguida estruturou-se a plataforma interativa gestual e foram feitos testes com os dispositivos.

Por fim, o último capítulo faz uma conclusão de todo o estudo realizado na dissertação.

2 Contexto Histórico-tecnológico, Teórico e Artístico.

O tema abordado neste capítulo foca uma vertente específica do design de som para o audiovisual, detalhando, de uma forma geral, todo o processo tecnológico através do qual se chegou ao som para o cinema, bem como discutindo a respectiva evolução desta tecnologia utilizada pelos designers de som até chegar aos dias de hoje. Serão apresentados exemplos chave destes avanços tecnológicos ao longo da história do som para cinema, até o estado atual da arte.

2.1 História do som no cinema

Damos início ao nosso estudo com uma referência à história do cinema. De acordo com a maior parte dos livros da especialidade, a apresentação cinematográfica dos irmãos Lumière, numa sala escura, na primeira sala de cinema do mundo, o Édén, ocorreu a 28 de Dezembro de 1895. Porém, a primeira projeção comercial ocorreu no dia 22 de Março de 1895 em Paris, no Grand Café, onde a sessão foi iniciada com a curta-metragem “La Sortie de l’usine Lumière à Lyon”. O filme “A saída da fábrica do Lumière em Lyon” foi a primeira exibição visual da história, filmado com a invenção criada e patenteada dos Lumière, o Cinematograph.

Segundo Manuela Penafria no seu texto “Ouvir imagens e ver sons” (2003), antes da famosa apresentação dos irmãos Lumière no Boulevard des Capuchines, Thomas Alva Edison, inventor, cientista e empresário, desenvolveu e patenteou em 1877 o primeiro aparelho de captação e reprodução de som chamado Fonograph², tendo feito o primeiro registo com a seguinte frase: “Mary had a little lamb” (Chew, 1981). Nessa mesma altura o inventor sente a necessidade de juntar ao seu aparelho a imagem.

Como refere Luís Henrique no seu livro *Acústica Musical* (2009), o princípio básico do sistema do fonógrafo era totalmente mecânico. O utilizador poderia emitir sons, cantar ou tocar algum instrumento junto ao pavilhão (concha acústica), enquanto se dava à manivela ao cilindro horizontal. Encontrava-se junto ao cilindro um pequeno pavilhão e na extremidade

² Fonógrafo em português.

uma membrana (diafragma elástico). Este sistema capturava o som através da canalização do mesmo pelo pavilhão e deformando a membrana até registrar todas as vibrações sonoras através da agulha que se encontra montada no diafragma. Para registrar devidamente, o cilindro giratório teria de estar circundado de papel, metal ou cera. A agulha gravava os sulcos na superfície do cilindro, fazendo uma gravura vertical, cuja a configuração representava a forma de onda provocada pela compressão e rarefação das partículas de ar no diafragma. Após dada a gravação por concluída, para se poder escutar o som registado, o sistema mecânico do fonógrafo trabalhava de maneira inversa, procedendo à conversão das vibrações em sinal acústico. Isto é, as trepidações causadas pela passagem da agulha pelos sulcos do papel (metal ou cera) fazem vibrar o diafragma de uma forma idêntica ao som original, e de seguida, o som é transmitido pelo mesmo pavilhão de gravação e dá-se o fenómeno acústico sonoro (Henrique, 2009; Roads 1996).

Trinta anos antes da criação do fonógrafo, em 1857, o inventor Leon Scott apresenta o Phonoautograph, o que hoje é considerado o mais antigo sistema de gravação de som. O aparelho de Scott apenas criava uma imagem visual do som (figura 1.), tendo utilizado um diafragma sensível ligado a uma agulha fina que pressionado contra um cilindro de vidro em movimento, produzia uma imagem sonora. O Phonoautograph não permitia a reprodução do som captado, mas foi o primeiro passo para a tecnologia de captação poder dar um avanço científico (Werneck, 2010).



Figura 1. Imagem visual do som feito por um *Phonoautograph* (Werneck, 2010).

Após se ter estabelecido este cenário tecnológico, passaria pouco tempo até que alguém desenvolvesse uma maneira executável e prática de reproduzir o som captado por um aparelho idêntico ao Phonoautograph. Segundo Werneck (2010), o cientista Charles Cros enviou um projeto à Academia Francesa de Ciências, onde este descrevia um sistema para empregar os conhecimentos transmitidos por Leon Scott. Cros não era o único a procurar fazê-lo. Thomas Edison antecipa-se e regista a patente do protótipo funcional do fonógrafo. Mesmo assim, Cros é considerado como um dos criadores do fonógrafo, apesar de não o ter apresentado.

O primeiro fonógrafo de Edison tinha grandes limitações técnicas. A voz ou o instrumento no ato da produção sonora tinha de estar próximo do diafragma para conseguir uma amplitude de gravação maior (figura 2.). Outra limitação era a duração total possível de

gravação. Os rolos eram de uma capacidade máxima de dois ou quatro minutos. Apesar de ser um sistema rudimentar, havia a possibilidade de gravar mais do que um instrumento sonoro misturando-os através do distanciamento do pavilhão das fontes sonoras (Henrique, 2009).

O fonógrafo foi sobretudo utilizado na gravação e difusão musical, tendo porém sido vendido os direitos da sua patente a uma empresa alemã, que desenvolveu uma boneca falante com o princípio mecânico do fonógrafo (Morton, 2006). Entretanto, enquanto Thomas Edison continuava intensivamente a tentar aliar imagem e som, os irmãos Lumière já se tinham estabelecido com um modelo dominante, apresentando os seus filmes da seguinte forma: um conferencista apresentava o filme, auxiliando os espectadores na compreensão das imagens, acompanhado por um pianista que, com a música, sublinhava a maior ou menor intensidade dramática das cenas exibidas.

O “cinema mudo” não apresentou inferioridade por não possuir uma componente sonora. Pelo contrário, obteve um valor próprio que o levou, inclusive, a ser considerado uma indústria e uma arte. Ou seja, o som e a imagem não são apresentados na tela em conjunto apenas por uma questão técnica. Entre ambos não existe uma relação forçada, mas uma relação elaborada por cada autor segundo o seu estilo pessoal (Penafria, 2003). “O cinema nunca foi mudo, mas sim surdo”. Ou seja, o som no cinema chamado mudo, vê-se e ouve-se na imagem (Chion, 1994). Contudo, existiam tentativas rudimentares de sincronização que procuravam escapar à falta do som. Estas consistiam em, por exemplo, ter atores por detrás das telas a fazer dobragem, em tempo real, tentando ajustar as falas com os lábios silenciosos dos atores do filme exibido. Existia também maquinaria escondida nas salas de projeção para criar, em sincronia com a imagem, os ruídos sugeridos pelos objetos presentes nos filmes (Costa, 2003). Poder-se-á dizer que já existiria um conceito de criação de efeitos sonoros nos filmes mudos.

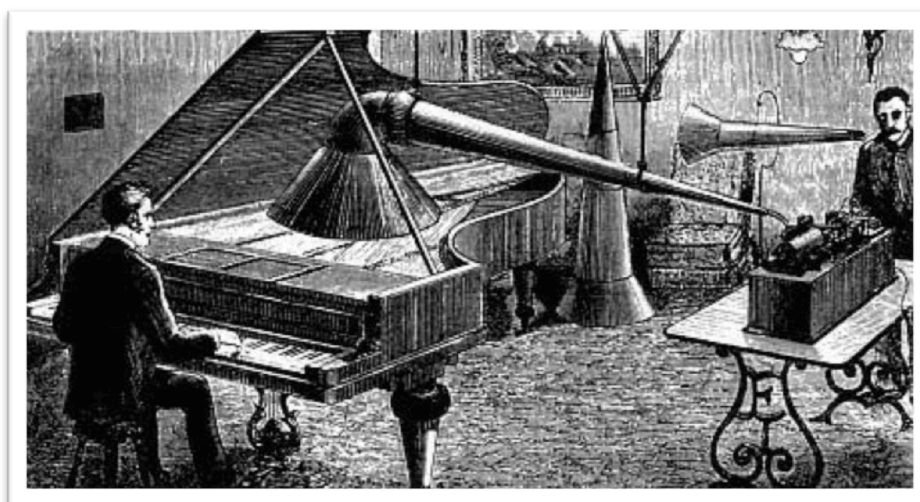


Figura 2. Sessão de gravação nos estúdios de Edison com o fonógrafo, no fim do século XIX (Roads, 1996).

O cinema mudo manteve-se, mesmo se houve o desenvolvimento de técnicas de sincronização com o som a imagem. Emile Berliner surge com um sistema de reprodução alternativo chamado gramofone, assente na leitura sonora de um disco plano rotativo. O som nesse sistema era radiado, lido e emitido igualmente por uma campânula, como um megafone. Comparando-o com o fonógrafo, enquanto que as modulações de sulco eram feitas em profundidade no sentido vertical, o sistema de Berliner trabalhava de uma forma lateral. Aparece juntamente com esta tecnologia o primeiro disco, que tinha cerca 12.7cm de diâmetro e que rodava a 70 rpm (rotações por minuto) e cujo o movimento do sulco em espiral progredia do centro para a periferia. Posteriormente tornou-se modelo padrão os discos de 78 rpm. A grande vantagem deste sistema era a possibilidade de fazer-se, a partir de uma matriz, centenas de cópias, que, portanto, podiam ser vendidas a baixo custo (Henrique, 2009).

Thomas Edison juntamente com o seu ajudante William Kennedy Laurie Dickson desenvolve no seu laboratório, entre 1888 e 1894, a sua nova tecnologia de visionamento de filme, o Kinetoscope. Este foi concebido para ser experienciado individualmente e em pé, através de uma pequena janela e de uns pequenos óculos. Apercebendo-se que este sistema oferecia um grande potencial de lucro, os dois desenvolveram posteriormente uma câmara de filmar chamada Kinetograph para poder filmar as suas próprias imagens em movimento e apresenta-las no Kinetoscope.

Posteriormente, Edison sente que deve melhorar e arquitetar um aparelho semelhante mas que projetasse a imagem e reproduzisse o som dos eventos previamente gravados, como confirma um manuscrito deixado pelo próprio:

“No ano de 1887, ocorreu-me a ideia de que era possível desenvolver um instrumento que fizesse para o olho o que o fonógrafo faz para o ouvido, e que isso se daria pela combinação dos dois. Ambos, movimento e som, poderiam ser gravados e reproduzidos simultaneamente” (Dickson, 2000).

Foi então que Edison apresentou o Kinetophone no verão de 1895. Este consistia em ter um Kinetoscope para a visualização da imagem em movimento, em simultâneo com um fonógrafo (Grieveson & Kramer, 2004). Assim, pela primeira vez, o autor consegue criar a ligação do som com a imagem e começa a criar filmes sonoros que apenas poderiam ser visualizados no seu novo Kinetophone. Geralmente, estas peças eram números de dança com música. Existem ainda relatos de que o sincronismo não era perfeito e que este conceito de juntar música às imagens foi recebido com indiferença por parte do público em geral (Gomery, 1985).

O Kinetoscope antecipou-se diretamente ao cinematógrafo dos irmãos Lumière. Segundo o desejo inicial de Edison, este dispositivo deveria ser chamado de phonokinetoscope, bem como sua câmara kinetograph deveria ser chamada de kineto-fonograph (Dickson, 2000).

No mercado estrangeiro começaram a surgir novas invenções de gravação em disco. Em França, Léon Gaumont em 1902 desenvolve o Chronophone, um sistema que unia o projetor a dois fonógrafos, tendo o objetivo de garantir o sincronismo entre o som e a imagem. Gaumont faria a sua primeira exibição pública em Londres, conseguindo assim vender vários aparelhos aos negociantes norte-americanos, que importaram o sistema para o seu país. O inventor não obteve o sucesso esperado devido as deficiências incontornáveis do funcionamento do aparelho. O som não era amplificado, a sincronização não se mantinha por muito tempo e estes fatores não agradavam à maioria do público.

Em 1913 Edison reaparece determinado a provar que a sua invenção vinha para ficar, anunciando o Kinetoscope numa sessão pública, com projeção feita numa tela e um fonógrafo ligado diretamente ao projetor. Dessa vez, Thomas Edison impressionou a plateia com a evolução de seu invento. O sincronismo já era refinado ao ponto de garantir a voz unida ao diálogo dos atores. Nesse mesmo ano foram apresentados dezanove filmes falados produzidos por Edison. Porém, o resultado ainda era insatisfatório. Apesar de um fugaz primeiro momento de bom funcionamento, aos poucos o sistema perdia o seu sincronismo a partir de 10 a 12 segundos de fala contínua (Gomery, 1985).

Em 1915 Thomas Edison abandona o conceito de criar filmes sonoros, por diversos motivos, principalmente por ser necessário em cada sessão um projecionista local para operar o Kinetophone. Esse fato levava a que o sincronismo não fosse atingido, causando geralmente a insatisfação do público. O método utilizado estava longe de ser perfeito e fez com que o filme sonoro perdesse contra os filmes mudos.

“The method of synchronization used was still less than perfect, and breaks in the film would cause the motion picture to get out of step with the phonograph record. The dissolution of the Motion Picture Patents Corp. in 1915 may also have contributed to Edison's departure from sound films, since this act deprived him of patent protection for his motion picture inventions” (The Library Of Congress, 1999).

Segundo a autora Manuela Penafria (2003), já existia a possibilidade de se fazer cinema sonoro através da tecnologia de Thomas Edison. Contudo, levou cerca de trinta anos para vingar no mercado. “A plena integração e aceitação do som nos filmes parece ter sido

condicionada pela ideia de que o aperfeiçoamento sonoro devia estar ao serviço de um cada vez maior realismo, aproximando a experiência cinematográfica da experiência do quotidiano.” (Penafria, 2003).

No início da década de 1920 a indústria cinematográfica americana já possuía a tecnologia necessária para uma reprodução aceitável de sons registados. A tecnologia já apresentava alta qualidade de microfones, amplificadores com pouco ruído e um sistema que garantisse a sincronização sem alterações de velocidade.

A Warner Brothers em 1925 resolve investir no sistema desenvolvido pela Western Electric para garantir o som síncrono nos filmes, através da ligação por cabo de um giradiscos com o projetor. Os irmãos Warner tentavam com esta nova tecnologia competir com os maiores estúdios da época. Estrearam o Vitaphone no dia 6 de agosto de 1926, com a exibição de algumas curtas metragens, seguidas de uma longa metragem, o Don Juan (Yewdall, 2012). Com o sincronismo dos ruídos e da música nos momentos certos do filme, o Vitaphone alcançou rapidamente o sucesso. Ainda nesse ano, a Western Electric oferecia também os seus serviços aos maiores estúdios de cinema americanos e em outubro de 1927 é exibido o filme de maior sucesso do ano, *The Jazz singer*, sendo perfeito o sincronismo entre a voz de Al Jolson com a imagem, a música e os efeitos sonoros (Gomery, 1985).

Paralelamente ao processo do som gravado em disco, outro sistema estava a ser desenvolvido nos Estados Unidos. A Fox Film Corporation mostrava interesse nas capacidades do cientista Theodore Case, que a partir de 1913 começou a desenvolver um sistema de gravação de som na própria película. Até 1925 todos os registos sonoros eram feitos e reproduzidos por fonocaptadores (pick-up) mecânicos através de pavilhões cónicos (Alexandrovich, 1987).

Entre 1922 e 1923 conseguiu-se colocar o som em forma de onda na película juntamente à imagem de modo a ocupar 1,5 mm da borda de um filme de 35 mm. Este formato permitiria o acompanhamento sonoro no mesmo suporte físico da imagem. Em fevereiro de 1927 a Fox Film Corp. fez a primeira estreia de som na película com o Movietone. Outro estúdio, a Radio Corporation of America (RCA) investigava a mesma tecnologia com a parceria da General Electric. O Movietone e a RCA disputaram o mercado e ambos marcaram o fim do som dessincronizado com a imagem e da sonorização por disco nos filmes (Gomery, 1985).

Segundo Altman, as limitações técnicas da película contribuíram para a eleição predominante da voz nos filmes. A tecnologia de gravação e edição de som impunham a

existência de uma única pista de som na banda sonora da película, porque existia uma grande perda de qualidade ao serem juntados vários sons no mesmo espaço, devido as limitações da tecnologia. Era evidente a necessidade de colocar apenas um som de cada vez na banda sonora e a prioridade era dada à voz dos atores, sem que houvesse música ou ruídos. A situação da pista única manteve-se até 1933, passado quatro anos do fim do império do cinema mudo (Altman, s.d).

Para o autor Alexandrovich (1987) os acontecimentos mais marcantes na história da gravação sonora em cinema foram: o fonocaptor eléctrico (pickup) desenvolvido pela Western Electric em 1918; o fonocaptor de cristal Rochelle em 1931 criado por Sawyer; e, por fim, a invenção de Arthur Keller dos Bell Laboratories em 1929, dando a possibilidade de ter um modelo multicanal de gravação, em que duas gravações separáveis eram feitas em uma ranhura de um registo único. A essa evolução deu-se o nome de estéreo. Mais tarde, em 1931 Alan Blumlein reformulou a invenção de Keller (Henrique, 2009) e trabalhou em técnicas de gravação e de reprodução do stereo, tendo patenteado em Dezembro de 1931 o stereo binaural (Blumline, 1931).

A gravação em som óptico em filme foi apresentada pela primeira vez em 1922 (Ristow, 1993). O som gravado em fita revestida com material magnetizado em pó foi desenvolvido na Alemanha nos anos 30. Apenas alcançou o seu reconhecimento e expansão depois da segunda guerra mundial, dando um grande avanço na tecnologia existente (Roads, 1996). O gravador de tape Magnetophon e os seus descendentes eram gravadores analógicos.

O termo "analógico" refere-se ao facto de que a forma de onda codificada na fita é uma estreita analogia com a forma de onda do som original captado por um microfone. A gravação analógica continua a ser refinada, mas enfrenta limites físicos fundamentais no som. Estes limites são mais notórios quando é feita a cópia de um meio analógico para outro, causando inevitavelmente um ruído adicional (Roads, 1996).

2.2 impacto dos efeitos sonoros na rádio, cinema e animação

Para dar início a este capítulo sobre os efeitos sonoros na rádio, cinema e animação começaremos, antes de mais, por perceber como Bob Mott associado sons a palavras e situações na rádio. Como Jack Foley foi um dos promotores da união do som a imagem, dá-se o seguimento do capítulo com a sua história e com o seu processo de trabalho até ser reconhecido por todos pela sua técnica de criação de som para filmes. De seguida é apresentado o impacto dos efeitos sonoros na era na animação, a nível internacional e nacional. Por fim, faz-se uma contextualização dos interfaces digitais, dos processos de geração de som e dos controladores gestuais.

2.2.1 Efeitos sonoros na rádio

A evolução do som na rádio surge com Bob Mott, um sonoplasta de rádio e televisão. Após ter estudado e servido os EUA na segunda guerra mundial, Bob Mott teve uma grande experiência em programas de rádio. Como tinha sido um baterista, o seu talento rítmico conciliou-se com o escrito e isso levou-o a pensar sobre o drama de um som (Ament, 2009).

De acordo com o próprio Bob Mott, Vaudeville³ foi um programa teatral influenciado pelo musical inglês “Hall”. O Vaudeville foi um importante campo de treino para os profissionais de som para rádio daquele tempo, tendo sido Bob Mott o responsável dos efeitos sonoros dramáticos das piadas com o som do seu kit de bateria. O público por sua vez, começou a habituar-se a certos tipos de registos sonoros feitos pelo tambor. Muitos dos bateristas, que passaram pelo Vaudeville chamados posteriormente de *soundmen*, começaram a integrar-se na rádio. Estes *soundmen* progrediram com o uso de outro tipo de registos sonoros com outros dispositivos, instrumentos e adereços. Visto que o drama da rádio progredia, os atores e os *soundmen* trabalhavam em conjunto para evidenciar com o som as ações feitas pelos atores (Ament, 2009). Os efeitos sonoros ajudaram a aliviar o falar incessante da rádio e permitiu ao público o uso da sua imaginação. Sempre que um produtor necessitava de um efeito para ajudar a ter uma ideia de humor ou para adicionar mais realismo a história, foram os *soundmen*, homens ou mulheres, que tiveram de criar essa ilusão, seja usando um som característico de um objecto natural, sugestivo ou imitativo (Brunelle, 1996).

³ Vaudeville - Poderá saber mais pormenores em <http://www.infoescola.com/teatro/vaudeville/>

A propósito da relação existente entre instrumentos e ações, o cinema mudo já tinha estabelecido essa ligação ao apresentar uma história suportada a sons, muito antes de ser este literalmente produzido com a progressão da própria tecnologia. Enquanto que na Vaudeville foi apenas usado o kit de bateria para dar ênfase as ações, os filmes mudos por sua vez usavam órgão, orquestra ao vivo ou registos musicais para acompanhar os filmes. O importante a ser destacado é que após o som na rádio se ter estabelecido no mercado, este afectou diretamente o cinema e a televisão (Ament, 2009).

Na mesma época em que o som sincronizado ganhava popularidade no cinema, a rádio ganhava fama, tanto nos EUA como em outras partes do mundo, tendo sido também utilizada como uma poderosa ferramenta de comunicação. Esta tecnologia de transmissão sem fios foi muito usada na primeira Guerra Mundial. A “era de ouro” da rádio começou em 1926, sendo a NBC uma das grandes potências culturais nos EUA, criando um monopólio apenas ameaçado pela rival CBS no final dos anos 40. Os ouvintes tinham acesso a música, notícias e vários programas de ficção, drama, comédia, faroeste, terror ou qualquer outro género cinematográfico já explorado. Alguns destes foram extremamente populares, tais como “Light Out”, “Terry and the Pirates”, “Believe It Or Not” e o “Lux Radio Theater”. A potência narrativa da rádio dependia muito do poder de sugestão não-visual que era típico da literatura. Os programas de ficção radiofónica utilizaram extensivamente os efeitos sonoros, dando assim origem a uma versão moderna aos efeitos sonoros utilizados no teatros (Werneck, 2010).

Ora e Arthur Nichols são consideradas como as duas pessoas responsáveis por terem trazido os efeitos de som para a rádio, trazendo vários adereços dos seus muitos anos de experiência teatral e em filmes mudos. Arthur chegou mesmo a investir nove meses na construção de um dispositivo de múltiplos efeitos. A máquina tinha cinco metros de altura e dois metros de profundidade e permitia reproduzir sons que vão desde um pequeno pássaro cantando até 500 tiros por minuto (Brunelle, 1996).

O programa radiofónico “The War of the Worlds”⁴ transmitido no dia 30 de Outubro de 1938 às 8 p.m., fez com que milhões de ouvintes entrassem em choque com a notícia de alerta da invasão de Marte à Terra. As pessoas, acreditando que estavam sobre o ataque de marcianos, invadiram as redações de jornais, rádio e postos de polícia com chamadas, perguntando como fugir da cidade ou como proteger-se dos ataques de gás. Muitos foram os

4 Emissão radiofónica “The War of the Worlds” disponível em: <http://youtu.be/Xs0K4ApWl4g>

que saíram das suas casas gritando enquanto que outros fugiam nos seus carros (Rosenberg, s.d; Lovgen, 2005).

Orson Welles, líder do programa “Mercury Theatre on the air” decidiu adaptar para o seu programa um romance de ficção científica escrito há mais de 40 anos pelo escritor HG Wells, “The War of the Worlds”. O escritor Howard Koch reescreveu a novela como se de um programa de rádio se tratasse, tendo assim de encurtar a história, atualizou-a para os dias correntes, mudando-lhe o local e a hora. Essas alterações revigoraram a história, tornando-a mais pessoal para os ouvintes (Rosenberg, s.d; Lovgen, 2005).

A transmissão foi para o ar com a apresentação do programa, tendo o locutor iniciado da seguinte forma:

"The Columbia Broadcasting System and its affiliated stations present Orson Welles and the Mercury Theatre on the Air in The War of the Worlds by H. G. Wells".

Orson Welles, em seguida iniciou o cenário da peça:

" We know now that in the early years of the twentieth century this world was being watched closely by intelligences greater than man's and yet as mortal as his own...".

No decorrer da peça, o cenário de terror era contado pelo locutor e os ataques dos marcianos eram explicados em formato de entrevistas com testemunhas que afirmavam ter visto uma explosão em Marte. Os efeitos sonoros e o uso do silêncio complementavam toda a ambiência sonora transmitida, dando assim realidade à ficção que era apresentada (Rosenberg, s.d.; Rippy, 2009). A transmissão da imagem sonora produzida através de efeitos sonoros foi tão poderosa que causou caos em massa (Deitz, s.d.). O programa continuou informando que o exército dos EUA estava já envolvida no caso e o apresentador declarava que Nova York estava a ser evacuada. Muitos ouvintes por não terem acompanhado o programa desde o início, onde se tinha avisado que tudo não passava de uma peça ficcional, pensaram que tinha sido tudo real. Horas depois do programa ter terminado, os ouvintes entenderam que a invasão marciana não tinha sido real e o público indignou-se com Orson Welles por tentar enganar os ouvintes. Muitas pessoas até tentaram processá-lo, outros perguntaram a Welles se tinha causado o pânico de um modo propositado. O poder da rádio tinha enganado os ouvintes pois estavam acostumados a acreditar em tudo aquilo que ouviam, sem sequer questionar a sua veracidade. (Rosenberg, s.d.)

Não houve dúvidas que a rádio teve um poder exclusivo sobre o seu público-alvo. Orson Welles sabia como usar as ferramentas imaginativas que a rádio possibilitava. Welles era um mestre em apagar a linha que dividia a ficção da realidade, enganando os censores e explorando as possibilidades horríveis da imaginação. Esta transmissão revelou ao público que o poder da comunicação de massas pode ser usada para criar ilusões e manipular o público (Lovgen, 2005; Rippy, 2009).

2.2.2 O som sincronizado no cinema – Jack Foley

Jack Foley (figura 4), um nova-iorquino de descendência irlandesa que decidiu em 1914 mudar-se para a cidade de Bishop, na costa oeste dos Estados Unidos. Foley viu um grande potencial na emergente indústria cinematográfica que conhecia bem, por estar perto de Los Angeles. Foley viu a possibilidade de entrar numa das equipas de filmagens, porque existia mercado nesta área para qualquer pessoa engenhosa (Ament, 2009).

Quando Foley se encontrava na casa dos trinta anos de idade, apostou na carreira cinematográfica, começou como duplo e tornou-se depois assistente do realizador William Kraft, dirigindo curtas-metragens. Naqueles anos, não havia categorias para os postos de trabalhos, as pessoas mudavam de emprego em emprego de acordo com as suas aptidões e necessidades. Foley não procurava apenas um emprego estável, procurava resolver o último problema provocado pela tecnologia – o som no cinema (Ament, 2009; Yewdall, 2012).

Quando a Warner Brothers apresentou o filme *The Jazz Singer* do realizador Alan Crosland, a pressão de ter som no filme chegou aos restantes estúdios cinematográficos, inclusive aos da Universal. O filme *The Jazz Singer* aplicava pequenos segmentos de som sincronizados com a imagem e naquele momento a Universal preparava o lançamento de um musical mudo chamado *ShowBoat em 1929*, do realizador Harry A. Pollard (Esposito, 2011). A Universal, após o sucesso do filme da sua produtora concorrente, decidiu melhorar o *ShowBoat* e iniciaram corajosamente a pós-produção sonora do mesmo, visto que não fazia sentido apresentar o novo projeto sem som (Ament, 2009).

A pós-produção do *ShowBoat* consistia ter um estúdio preparado com o filme projetado e um gravador de som da marca *Fox-Case* para registar a orquestra de música sobre a direção de Joe Cherniavsky, os cantores e pessoas, incluindo Jack Foley. Na pós-produção de som adicionou-se música, palmas, adereços, ambientes com vozes, tudo isto em sincronismo, em tempo real com o filme. A técnica utilizada foi posteriormente chamada de imagem-direta. Foi este acontecimento que fez com que Jack Foley seguisse o caminho como especialista neste novo campo do cinema, que para a época ainda não tinha nome e surge das

necessidades do próprio cinema. Por causa dos seus talentos particulares e por ser uma pessoa que queria desenvolver esta área específica, a especialidade foi ganhando mais respeito no campo dos efeitos sonoros. Por conseguinte, foi dado o nome desta técnica de foley, sendo dada por homenagem ao impulsionador, Jack Foley (Ament, 2009; Yewdall, 2012).

Jack Foley continuou a executar sons para filme, os quais passaram a ser considerados como parte integrante do processo de filmagem. Foley trabalhava num estúdio, tendo uma equipa de especialistas e assistentes, seja para questões tecnológicas ou de trabalho intensivo de gravação. A banda sonora reajustada ao filme funcionava bem e outros filmes mudos eram trazidos para a Universal para lhes ser dado o mesmo tratamento (Ament, 2009; Yewdall, 2012).

Como a tecnologia mudou, também teve de ser mudada a técnica. O som era inicialmente primitivo durante os primeiros anos de formação da carreira de Jack Foley. Havendo apenas uma pista sonora para gravar, isso ditou a abordagem que Jack Foley teria de usar. Uma das técnicas usadas era ter um pedaço de pano guardado no bolso de trás para ser puxado para quando era necessário recriar o som de roupa; tinha também uma bengala que usava para criar a ilusão de mais do que uma pessoa a andar ao mesmo tempo. Foley procurava em todo o tipo de objecto a sua sonoridade, até na sua cozinha, pois não estava preso a nenhuma convenção sonora. Ninguém antes tinha feito isso e ninguém questionava o seu processo artístico. Foley fez como quis e assim foi aceite (Ament, 2009).

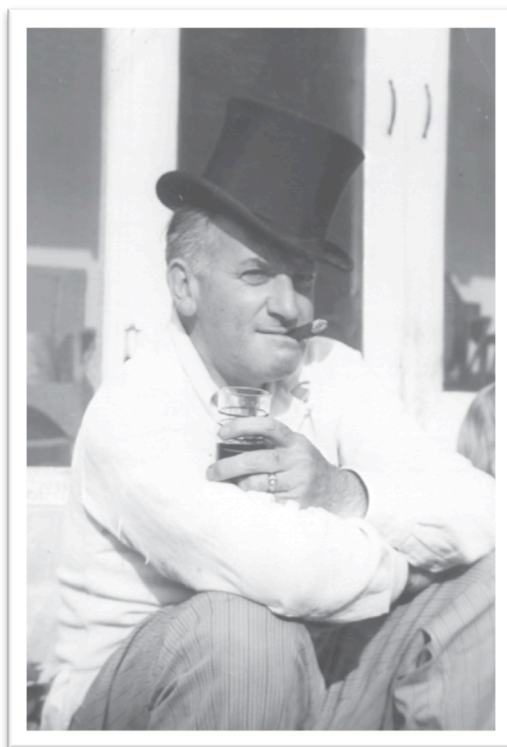


Figura 4. Jack Foley (Ament, 2009)

Vanessa Ament (2009) no seu livro afirma ainda que outros estúdios contrataram pessoas que tinham trabalhado com Jack Foley, e estes desenvolveram os seus sistemas para juntar som e imagem. Todos os estúdios sofreram a influencia de Jack Foley, principalmente na sua forma de trabalho. Ele nunca foi um editor de som, embora tendo sido nomeado membro honorário da *Motion Picture Editors Guild* e tendo também um *Lifetime achievement Award* da *Motion Picture Sound Editors*.

As pessoas que foram seguidores de Jack Foley vieram de diferentes *áreas* e possuíam diferentes experiências no som. O conceito dos efeitos sonoros em tempo real não surgiu apenas no cinema, mas também na rádio e televisão. Os efeitos sonoros começaram a ser realizados, gravados, editados e misturados em todas as expressões dos meios de comunicação (Ament, 2009).

O termo foley é dado ao processo de criação de efeitos sonoros em sincronia com a imagem projetada durante a pós-produção de som. O foley envolve criar ou simular sons que façam a correspondência direta com o que é apresentado no filme (figura 5). Tradicionalmente, o foley concentra-se em passos e em movimentos físicos das personagens⁵. Com os sistemas de edição digital, existe agora uma grande disponibilidade de faixas, podendo-se assim personalizar todos os tipos de sons, aumentando as camadas para a mistura do som, oferecendo assim âncoras psicológicas de som que suportam a ilusão do realismo através da sincronização e especificidade dos objetos e ações (Whittington, 2007).



Figura 5. Sessão de gravação de Foley.

Fonte: <http://www.primacoustic.com/pics/broadway/folely-room-2.jpg>

5 Poderá ver um exemplo do trabalho dos artistas foleys em <http://youtu.be/UNvKhe2npMM>

Os efeitos sonoros no cinema não foram bem aproveitados na era do som sincronizado. Os editores de áudio profissionais que primeiro utilizavam bandas sonoras ópticas e posteriormente fitas magnéticas, acostumaram-se a utilizar bancos sonoros pré-gravados, porque editar áudio com fita e em filme era extremamente demorado e complicado. Aos poucos a prática de reutilizar efeitos sonoros foi-se popularizando e sempre que eram necessários para um filme, re-aproveitavam o mesmo clip sonoro em produções posteriores⁶. (Werneck, 2010).

Uma sessão de gravação de *foley* tem em vista a criação da ação sonora dos atores. Os artistas de foley copiam fielmente todos os sons gravados pelo som direto, principalmente o som de passos (*footsteps*), roupa (*clothes*) e objectos de cena (*props*) (Esposito, 2011). O artista de foley deve ter um dom incrível de observação e ritmo, para ser capaz de duplicar uma ação através do som⁷. O talento é geralmente aplicado de uma maneira totalmente invisível, procurando fazer som tão próximo quanto possível ao som natural. Para isso é necessário encontrar soluções improváveis (Sonnenschein, 2001).

Ben Burtt, por exemplo, explica no DVD do filme *Star Wars: A New Hope*, George Lucas, que para dar a sensação de a personagem Darth Vader ser poderosa, utilizou as botas mais pesadas que conseguiu, captou os seus passos numa sala com muitas reverberação natural e com bastante intensidade.

O supervisor de foley faz o levantamento de todos os sons importantes e necessários para a obra. Após este processo, todos os sons são gravados, o mais à parte possível, de forma separada, pelo artista de foley, para que na fase de mistura do som possa ser equilibrado com os restantes sons do filme (Esposito, 2011).

Hoje em dia, o termo foley geralmente é usado para efeitos sonoros produzidos por humanos, mas não necessariamente para a imagem. Estes sons encontram-se também em bibliotecas sonoras, vulgarmente chamados “*canned sounds*” (Viers, 2008).

6 Apresenta-se no seguinte link uma compilação do mesmo som em diversos filme: <http://youtu.be/cdbYsoEasio>

7 Poderá saber mais sobre gravação de foley no vídeo produzido por Soundwork Collection, do Artista Foley Gary Hecker, que se encontra no seguinte link: <http://vimeo.com/11436985>; e também na pós-produção do filme King Kong (2005) <http://youtu.be/hKDnbA2G1Eo>

2.2.3 O efeitos sonoros no cinema de animação

Os efeitos sonoros tornaram-se uma importante parte do desenho de animação. Inicialmente, os primeiros filmes de animação tinham pequenos segmentos de sons editados ou músicas. A Warner Brothers utilizava trechos de música para apresentar a entrada de uma personagem ou o mal (Ament, 2009). A relação que existiu entre o desenho animado e a adição de efeitos sonoros foi comparativamente diferente à relação do cinema mudo e o falado. Quando o som foi inserido em animações pensadas sem som e que posteriormente o integraram, chegou-se frequentemente a resultados aquém do esperado (Venancio, 2011).

“Apesar de ter obtido o som em tempos próximos a *The Jazz Singer* através dos pioneiros do cinema de animação, o desenho animado sempre foi considerado dúbio no caso da sua relação com o som, especialmente com os efeitos sonoros” (Venancio, 2011)

É uma ideia comum que foi a Hanna-Barbera, no tempo da televisão, que inseriu os efeitos sonoros na animação. Porém, sabe-se que existiram outras tentativas de inserção que não foram tão notáveis. Um dos casos é o do Gato Félix⁸.

“No caso de Félix, a inserção do som foi feita artificialmente, em desenhos produzidos sem som, causando a impressão de um mau produto, uma má montagem de sons de efeitos sonoros radiofônicos que não tinha relação com a diegese apresentada.” (Venancio, 2011)

A Walt Disney, descontente com o resultado das experiências dos seus concorrentes, decidiu criar um filme especialmente desenhado para explorar o sincronismo entre o som e a imagem em movimento. Assim, surge em 1928 o "Steamboat Willie"⁹ (figura 6), que apresenta uma personagem, o Rato Mickey, como comandante de uma embarcação de carga que navega ao longo de um rio (Werneck, 2010). Foi utilizada a fórmula de gravação *sound cartoon*, utilizando o método *sound-on-film* da Cinephone (Venacio, 2011). O filme tornou-se um sucesso absoluto e a personagem tornou-se a maior estrela do estúdio, sendo até hoje, quase um século depois, um ícone conhecido em todo o mundo (Werneck, 2010).

8 Felix the Cat – Woos Whoopee (1930) <http://youtu.be/sxailD4Ofq4>

9 “Steamboat Willie” disponível em: <http://youtu.be/BBgghnQF6E4>



Figura 6. Frame da animação “Steamboat Willie, 1928

A Disney foi sempre reconhecida pela sua boa utilização do som nos seus filmes e fazia-o para atrair público às salas de exibição. Um dos trabalhos mais notáveis foi o filme *Fantasia*, mas que foi um fracasso de audiência, evitando assim um avanço do estudo no campo. Entre o fracasso de *Fantasia* e Hanna-Barbera surgiram realizações inovadoras no campo do som no cinema de animação. A UPA (*United Productions of America*) que integrava alguns dos elementos que pertenceram a Walt Disney, apresentaram um novo desenho animado chamado *Gerald McBoing-Boing*. Esta animação retratava um menino que tinha a característica de falar apenas por efeitos sonoros e apenas se fez entender no último episódio, *Gerald McBoing-Boing on Planet Moo*¹⁰ (1956) (Venancio, 2011; Werneck, 2010).

Jimmy Macdonald, especialista na arte de criação de efeitos sonoros da Disney e conhecido por ter feito a voz de rato Mickey, mudou as expectativas em relação aos efeitos sonoros na animação, elevando a fasquia. Antes de ter chegado aos estúdios da Disney, foi um baterista muito engenhoso. Foi muitas vezes chamado para criar os seus próprios adereços sonoros (*gadgets*), que eram concebidos com muito capricho e imaginação (figura 7). A sua idoneidade como músico, engenheiro e locutor contribuíram para uma nova perspetiva lúdica e rítmica do som. Mais tarde os adereços desenvolvidos por MacDonald tornaram-se referência na sala da Disney¹¹ (Ament, 2009).

Embora MacDonald não fosse especificamente um artista de foley, criou alguns adereços que são também usados nos estúdios de foley e desenhou adereços para sons específicos do cinema de animação. A convenção sonora que MacDonald estabeleceu com o

10 Gerald McBoing-Boing on Planet Moo disponível em: <http://youtu.be/rHyhUwVhzw>

11 Jimmy MacDonald, o criador do conhecido mundo sonoro da Disney, explica num documentário como fez as vozes e os efeitos sonoros, com os seus adereços, demonstrando-os particularmente com o visionamento de segmentos de filmes. Está disponível para visualização em 3 partes.

<http://youtu.be/wXzXw3envgk> <http://youtu.be/02dvY38BjbE> <http://youtu.be/Ffdkidh2OoE>



Figura 7. Jimmy MacDonald. Fonte: Documentário SoundWork Collection

seu dom mudou o rumo como foi abordado o som para a animação até aos dias de hoje¹². Em vez de estar dependentes da música para a criação dos efeitos sonoros, como era tradicionalmente feito em desenhos teatrais por muitos anos, agora o público acostumou-se a estes sons especiais e os atuais designers de som desejam vir a conseguir criar ícones sonoros tão marcantes como estes (Ament, 2009).

Após MacDonald se ter aposentado, muitos dos seus adereços foram deixados para o lixo na Disney, porque os antigos locais onde estavam guardados os adereços foram mandados limpar sem que os funcionários soubessem o valor do que ali se encontrava. Felizmente, Jimmy MacDonald soube da circunstância a partir do seu colega Joe Herrington e conseguiram recuperar muitos adereços. Atualmente o Herrington é o responsável oficial pelas invenções do MacDonald na Walt Disney (Ament, 2009).

Joe Herrington, numa entrevista intitulada “*Walt Disney Imagineers*”¹³ afirma que Jimmy MacDonald é o lendário criador de efeitos sonoros e que concebeu mais aparelhos de efeitos sonoros do que qualquer outra pessoa viva.

O cinema de animação propicia uma abordagem criativa do som.

“Animation inspires the most inventive world of audio illusions, for it demands the highest performance from dialogue, music and sound effects.”

O autor destas palavras é Ben Burtt, criador do universo sonoro de vários filmes reconhecidos pela sua invenção sonora, como “Star Wars”, “Star Trek” ou “Wall-e”¹⁴, para

12 MacDonald no programa televisivo do David Letterman nos anos 80, apresenta alguns adereços que utilizava para fazer som. Disponível em <http://youtu.be/Sn6MFI7-gjQ>

13 Joe Herrington é entrevistado pela SoundWorkCollection e fala de Jimmy MacDonald. Apresenta alguns aparelhos da década dos 30 e 40, como poderá ver no seguinte link: <http://soundworkscollection.com/videos/imagineering>

listar apenas os mais emblemáticos. A citação é tirada do próprio site da Academy of Motion Picture Arts and Science, onde, a propósito da evolução do som no cinema de animação, se pode também ler o seguinte¹⁵:

“Film clips traced the evolution of sound in animation from the era of traditional cel animation, represented by “Steamboat Willie” (1928), “Clock Cleaners” (1937), “The Reluctant Dragon”¹⁶ (1941), “Zoom and Bored” (1957), “Now Hear This” (1962) and “Beauty and the Beast” (1991), through the digital age, represented by the 2004 computer-animated features “The Polar Express” and “The Incredibles”¹⁷.”

No panorama nacional, vários especialistas da área do desenho animado relatam a história desta arte em Portugal, no documentário, chamado “A Arte de animar Portugal”¹⁸. Um ponto a relevar neste documentário é a importância da internacionalização das peças portuguesas e os prémios que têm conseguido obter fora do panorama nacional. Porém, quanto ao som na animação, este parece algo esquecido. O próprio José Pedro Carvalheiro (ZEPE), realizador de cinema de animação, nesse mesmo documentário comenta que é uma pena dar-se tanta relevância à figura do realizador quando a figura do produtor passa algo despercebida, sendo que este devia ser mesmo mencionado.

Transcrevendo o que ZEPE afirma sobre a pessoa responsável pelo som de uma animação:

“A figura da pessoa que faz o som praticamente não se fala, mas acho que conta imenso, isso é pouco falado. O que é a sonoplastia? O que é que é o som na animação? Não que se queira fazer uma barreira específica, mas acho que é raríssimo falar-se sobre os sonoplastas em animação.”

O Sonoplasta português Manuel Tentúgal vem no seguimento do realizador ZEPE e afirma que no filme de animação tudo é criado. As personagens são criadas e têm de ser animadas e ao serem animadas não têm som. Ao contrário, na gravação de imagem real existe a captação direta da imagem e há a captação direta do som. Quando as personagens falam,

14 Ben Burtt e a equipa de “Wall-e” falam sobre o Design de som do filme. Ben Burtt comenta a era de Jimmy MacDonald e da sua equipa, que desenhou inúmeros adereços de criação de efeitos sonoros. Vídeo disponível em http://www.pixar.com/features_films/WALLE - WALLE-title/video/3780

15 Retirado do site da The Academy of Motion Picture Arts And Science: <http://www.oscars.org/events-exhibitions/events/2008/nowhearthis.html>

16 O filme insere ação com personagens verdadeiras com desenho animado. Aqui apresento um excerto do filme onde focam a técnica foley em sincronismo com a tela: <http://youtu.be/18lq9ZmshZ0>

17 Breve apresentação de como foi feito o filme “The Incredibles”: <http://youtu.be/tvXojUWMgig>

18 Documentário disponível em: <http://www.rtp.pt/play/p1284/e125397/aartedeanimarportugal>

têm de ser gravadas as vozes antes de ser feita a animação das personagens, o que quer dizer que antes do *storyboard*¹⁹ estar concluído, vai-se com os atores para um estúdio de som e eles interpretam os textos e grava-nos.

“Pensa-se que só por si a imagem consegue transmitir semântica, comunicar a mensagem. Quem pensa assim hoje não evoluirá do ponto de vista do audiovisual.” (Manuel Tentúgal)

2.3 A origem dos efeitos sonoros

O início da técnica dos efeitos sonoros data do começo do século vinte: bandas e orquestras requeriam vários percussionistas. Surgiu nessa época a necessidade de juntar os vários instrumentos e criar um kit, com uma disposição diferente. Esta configuração fez com que se estabelecesse uma nova forma de tocar que recebeu o nome de Bateria. As pessoas podiam tocar com os seus pés, o que lhes libertava as mãos para tocar. por exemplo, tarola, pratos ou outros adereços como demonstra a figura 8. Nos anos seguintes os bateristas iam personalizando o novo instrumento ao gosto das necessidades, adicionando, adaptando e reinventando-a até os dias de hoje. Em 1915, havia uma lista de 40 diferentes tipos de cantos de pássaros e assobios. Estes incluíam *slide whistles, sleigh bells, ocean liner whistles, train whistles, ferry boat, fog horn, wood blocks, castanets, rattles, slap* ou *shot pads, railroad & locomotive imitations, pop guns e dog barks* (Brunelle, 1996).

Segundo Ray Brunelle (1996), os efeitos sonoros têm vindo a fornecer sons ilusórios para as audiências. Para o público dos teatros gregos, o estrondo de um trovão era criado com bolas de chumbo a embater em couro esticado: "*leaden balls bounced on stretched leather.*" No tempo de Shakespeare, utilizavam-se bolas de canhão: "*rolling a cannon ball down a wooden trough which then fell onto a huge drumhead.*"

Em 1708 John Dennis inventou um novo método para produzir um som de trovão para uma de suas peças teatrais. Suspendeu na vertical uma folha de cobre grande e dava-lhe uma agitação sempre quando desejado (Figura 9). Outro método foi inventado pelo artista sonoro Stuart McQuade, para uso em Rádio, com o nome de "Screen Thunder" (Figura 10), que

19 O storyboard é utilizado para o planeamento visual das cenas a serem filmadas. Consiste em uma sequência de quadros, onde são desenhadas as cenas, incluindo o ângulo da câmara, a iluminação desejada, etc. Estes desenhos podem ser acompanhados de anotações sobre a cena, tais como a descrição da ação, do movimento, o som, etc.

consistia numa tela de cobre esticada sobre uma estrutura e um microfone de contacto anexado a este. Atingia-se a tela com um pequeno martelo, produzindo assim o som de um trovão, bem como outros sons explosivos. Este era um processo semelhante ao primitivo, com a grande diferença de se conseguir obter o som em sinal eléctrico e de se poder adicionar ou processar qualquer efeito, como por exemplo, um pedal de reverb de guitarra (Brunelle, 1996)

A atração do teatro barroco derivava em muito das máquinas teatrais que foram gradualmente surgindo nos recintos de espetáculos. Estes mecanismos eram muito originais e ligados à produção de efeitos especiais. A popularidade deste tipo de maquinaria atinge o auge no século XIX. Nessa época, todos os teatros não poderiam dispensar uma máquina de vento (Figura 11), uma máquina de chuva (Figura 12) ou um carro de trovoada.

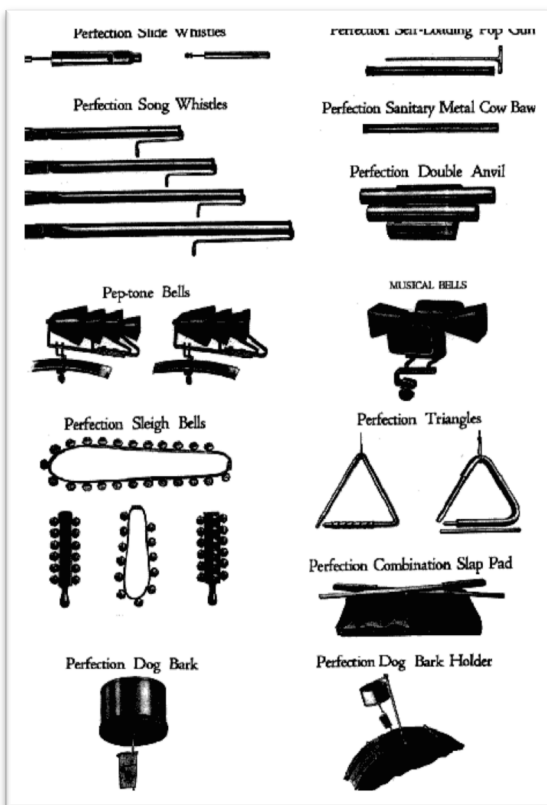


Figura 8. Adereços de bateria.

Fonte: <http://web.archive.org/web/20031203095914/http://www.windworld.com/emi/articles/soundeffects.htm>

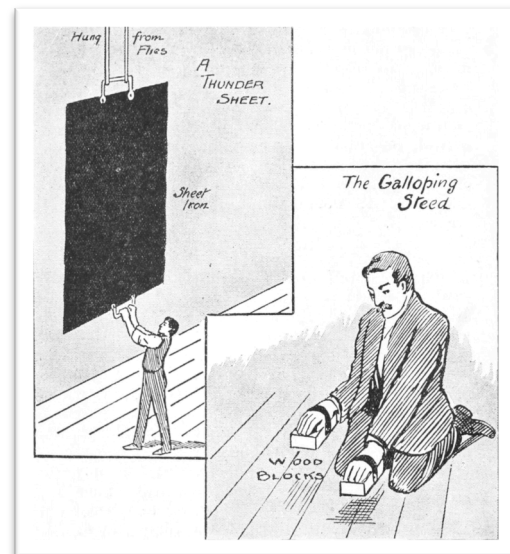


Figura 9. Trovão e passos de cavalos (publicado em *The Strand Magazine*, 1904)



Figura 10. Screen Thunder
(<http://web.archive.org/web/20021203162006/http://www.indworld.com/emi/articles/soundeffects/Thunderscreen.gif>)

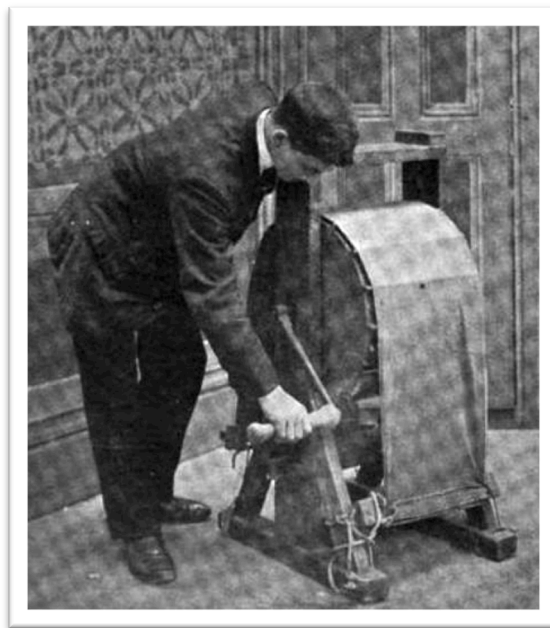


Figura 11. Máquina de vento (Vincent, 1904)

As características destes mecanismos viriam inclusivamente a ser aproveitadas no campo da música por diversos compositores. Richard Strauss, por exemplo, usou uma máquina de vento e um máquina de trovoadas em duas variações do seu Dom Quixote, obra que compôs em 1897 (Museu do Som e da Imagem, n.d.).



Figura 12. a) Caixa de chuva (esquerda); b) Máquina de chuva (direita) (Vincent, 1904).

O aparecimento de efeitos sonoros reais captados na fonte e colocados em discos facilitou em muito o trabalho dos artistas de efeitos sonoros nas produções em que participavam. Este método foi criado para substituir efeitos sonoros manuais ou imitativos. Alguns departamentos de som nas grandes estações de rádio eram enormes (Figura 13 e 14). A CBS chegou a ter 40 funcionários a trabalhar, com armazéns de adereços a transbordar de equipamentos (Brunelle, 1996).



Figura 13. Efeitos sonoros: Rádio, TV e Cinema (Brunelle, 1996)



Figura 14. Efeitos sonoros da rádio (Brunelle, 1996)

Segundo Ric Viers (2008) um efeito de som pode ser definido atualmente como qualquer som gravado ou executado ao vivo com a finalidade de simular um som de uma história ou um evento. São usados em muitas indústrias e aplicações: cinema, televisão, rádio, teatro, multimédia, videogame, telemóveis, etc.

No universo cinematográfico existem cinco tipos principais de efeitos sonoros:

Hard Effects

Efeitos sonoros mais comuns, tendem a trabalhar diretamente com a imagem tendo uma absoluta união. Os sons que se encontram nesta categoria abarcam nomeadamente buzinas de carros, tiros e socos.

Foley Sound Effects

É o processo de executar sons em sincronia com a imagem. Os efeitos sonoros foley mais comuns são os passos. Os artistas de foley melhoram cenas de luta com roupas, movimentos e impactos, dando sempre um toque de realidade ao filme.

Background Effects

Também conhecida como ambientes ou atmosferas, esses sons preencher o vazio na tela e dão uma sensação de localização e ambiente circundante. Estes tipos de sons incluem o *room tone*, trânsito, vento, etc. Os *Background Effects* (também chamados de BG) não tem uma relação direta com qualquer ação específica na tela. Por exemplo, se uma rajada de vento sopra através de uma janela aberta e apaga uma vela, o efeito de som utilizado seria um *hard effect*, no entanto, se o local de gravação for no deserto do Saara e existem rajadas de vento, o som utilizado seria um ambiente.

Electronic Effects/Production Elements

Esta categoria foi popular na ficção científica da década de 60 e 70. Atualmente são usados como fonte para o design do som ou como elementos de produção. Os elementos de produção são caracterizados por sons de energia estática, *zips*, e *whooshes*. O uso destes elementos na produção de *trailers* tornou-se popular durante a década de 90. Estes elementos são de natureza metafórica e puramente subjetiva na sua utilização. Sintetizadores e teclados foram as primeiras fontes para esses tipos de efeitos, com o aparecimento do *Digital Audio Workstation* (DAW)²⁰, plug-ins e das suas infinitas possibilidades. Agora, também podem ser criados com efeitos orgânicos que são processados e filtrados.

Sound Design Effects

Efeitos impossíveis de ser gravados no meio naturalmente e que são desenvolvidos através de um DAW. Os designers de som são engenheiros de som que dominam a manipulação de ondas sonoras para criar efeitos sonoros realistas e sintéticos.

David Sonnenschein no seu livro *Sound Design* (2001) afirma que os efeitos de som para o cinema possibilitam uma combinação criativa de sons originais. O tempo que é passado a explorar sons no estúdio ou na sincronização continua a ser um dos meios mais férteis para o desenvolvimento de novas sonoridades, especialmente quando se combinam dois ou mais sons. Algumas dessas descobertas resultaram em sons únicos, tais como:

²⁰ Digital Audio Workstation (DAW): sequenciador que tem a finalidade de gravar, editar e tocar áudio digital (e.g. Pro Tools, Nuendo, Cubase, Reaper, Audacity).

Indiana Jones - Pedra gigante rolando na caverna = um carro Honda Civic Station Wagon descendo uma ladeira de cascalho com o motor desligado;

Star Wars - Lightsaber²¹ = longos fios sob tensão, atingidos com metal;

Ninja Turtle - Soco/murro = queijo ralado e ruídos de almofada molhada.

Outras técnicas de criação de efeitos de sons são desenvolvidas da seguinte forma:

Fogo = Celofane amassado em diferentes intensidades, e com uma redução do *pitch*²²;

Chuva = Sal fino sobre papel;

Granizo = Arroz sobre papel;

Andando na lama = Mãos em jornal encharcado;

Riacho = Palha soprando suavemente em um copo de água.

Ric Viers (2008) afirma que o processo de realização de um filme é muito complicado. Trata-se de uma máquina com dezenas de partes integrantes que têm de se manter em sincronia, literalmente, uma com a outra, a fim de criar um produto bem equilibrado e perfeitamente alinhado. De acordo com George Lucas, “*Sound is half of the experience*”. Francis Ford Coppola dizia-o em outras palavras: “*Sound is 50 percent of the whole cinema experience*” (Zipkin, 1993). Sendo assim, o som é metade desta máquina.

21 Lightsaber – Ben Burt explica como o criou em <http://youtu.be/i0WJ-8B6aUM>

22 Pitch é uma percepção que permite a organização de sons numa frequência sonora relacionada com uma escala.

Como Viers (2008) afirma, a pós-produção é o lugar onde toda a magia acontece para a banda sonora de um filme. O departamento de pós-produção de som tem três ramos principais de áudio que funcionam como: diálogos, música e efeitos sonoros. Quando misturados corretamente, o público vai acreditar em tudo o que vê e ouve.

2.4 Dispositivos Electrónicos

A edição e composição de som em plataformas digitais tal como hoje é conhecida, foi precedida pela síntese analógica de som através de processos electrónicos (Barbosa, 1999).

Os primeiros dispositivos electrónicos musicais foram criados no início do século vinte, construídos com base em mecanismos electromecânicos e eléctricos (Henrique, 2009).

Entre 1903 e 1906 Thaddeus Cahill apresentou o Telharmonium, um instrumento electromecânico constituído por três teclados de cinco oitavas (36 teclas) que permitia executar simultaneamente temperamento igual e afinação pura entre as frequências 40 Hz e 4 KHz. Este instrumento fazia uso de eletricidade e não continha ainda qualquer tipo de amplificação, por isso os geradores de sons teriam de fornecer uma potência eléctrica capaz de excitar diretamente os altifalantes. O Telharmonium é considerado um precursor direto do sintetizador, tendo até sido patenteado como “*synthesizing*” (Henrique, 2009).

Em 1930 surgiu o Trautonium, o primeiro instrumento electrónico monofónico construído por Friedrich Trautwein. O Trautonium foi concebido em duas partes, uma unidade geradora de som e outra unidade de controle. O músico para tocar devia pressionar dois arames esticados sobre uma escala cromática e a posição do dedo determinava a frequência do oscilador. Foram feitos melhoramentos no instrumento e surgiram novos modelos, o Mixtur-Trautonium, o Concert-Trautonium e o Telefunken-Trautonium (Henrique, 2009).

Segundo o autor Luís Henrique, O Trautonium foi de grande interesse para vários compositores entre os quais Paul Hindemith, Richard Strauss e Oskar Sala. Este último compositor foi pioneiro na música electrónica e utilizou o Mixtur-Trautonium em diversas bandas sonoras de filmes e desenvolveu determinados efeitos sonoros, o mais conhecido foi o som dos pássaros do famoso filme *The Birds* (1962) de Alfred Hitchcock.

Em 1906 Lee de Forest inventou as válvulas, permitindo a produção electrónica de sons. Esta invenção tornou possível a construção de amplificadores, capazes de amplificar sinais de pequena amplitude. O cientista russo Leon Theremin surgiu em 1919 com um novo instrumento musical totalmente electrónico, o *Theremin*²³. O seu aspecto físico era uma caixa com uma antena ao vertical e outra em forma de aro metálico. Este trabalhava com dois osciladores electrónicos e um altifalante que apenas reproduzia através da função da distância entre a mão direita na antena vertical, dando a altura do som, e da mão esquerda na antena em forma de arco, dando a intensidade do som (Henrique, 2009). As antenas são usadas como um sensor de proximidade, onde o músico pela aproximação das suas mãos à antena, sem ser necessário tocar, controla dinamicamente a frequência e a intensidade de uma onda sinusoidal contínua. O músico expressa a sua arte através do gesto, como um movimento com intenção. “O domínio da técnica artística é assim visto como um processo intencional de padronização gestual, constituído pela repetição guiada através da atenção do artista” (Fornari, 2012). A figura 15 apresenta Clara Rockmore numa performance antiga do Theremin.

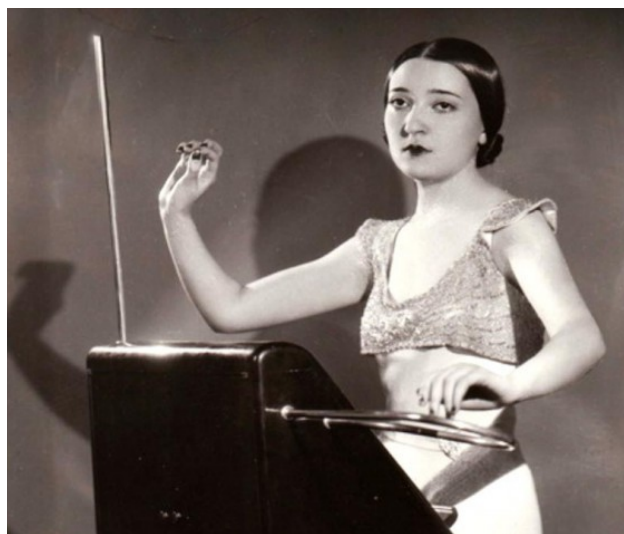


Figura 15. Clara Rockmore executando *theremin*
<http://www.moogmusic.com/news/remembering-clara-rockmore>

“No *theremin* não existem teclados, escalas, cordas ou qualquer outra referência tátil. A execução consiste no movimento preciso das mãos do músico no espaço circundante das duas antenas. Embora se consigam obter efeitos sonoros muito interessantes no *theremin*, não é possível executar sons de altura distinta sem que haja um *glissando* entre eles. O facto da execução ser feita por aproximação da mão à antena confere um carácter algo misterioso e mágico.” (Henrique, 2009).

23 Theremin executado por Clara Rockmore disponível em <http://youtu.be/pSzTPGIna5U>

“Este dispositivo construído a partir de módulos de emissores de rádio não só disponibilizava um som único e inédito, como também introduziu um interface de interacção gestual entre o homem e a máquina electrónica que permite a performance criativa.”(Barbosa, 1999)

Foram dedicadas muitas décadas ao desenvolvimento de instrumentos electrónicos analógicos. Atualmente os sistemas digitais têm uma forte tradição na música electrónica ao vivo, com ou sem instrumentos tradicionais. Alguns instrumentos electrónicos foram reconhecidos pela sua expressividade como o Theremim (1928), Ondes Martenot (1928), Croix Sonore (1934), Ondioline (1941), Electronic Sackbut (1948), e o Mixtur-Trautonium (1949) (Roads, 1996).

A síntese de som começou a dar os primeiros passos em 1950 e começou a ser possível criar novas sonoridades que o homem não conseguia captar no meio natural nem reproduzir em instrumentos acústicos.

“Several synthesis techniques have been proposed that are able to reproduce acoustic sounds with high fidelity or to create new sounds impossible to produce with existing acoustic instruments.” (Miranda & Wanderley, 2006)

Após ter surgido os primeiros exemplos de manipulação electrónica de som, o conceito que deu origem aquilo que hoje conhecemos como sinal digital derivou da investigação feita na década de 40 por Harold Nyquist do laboratório Bell Telephones e pelo Matemático Francês Augustin Louis Cauchy relacionado com a conversão de sinais eléctricos contínuos em sinais discretos subdivididos ao longo do tempo (sinais amostrados). (Barbosa, 1999)

“O trabalho de Nyquist e Cauchy culminaram no primeiro dispositivo capaz de converter um sinal analógico contínuo, num sinal digital discreto, patenteado em 1953 pelo investigador Britânico A. Reeves e designado por Pulse Code Modulator (PCM)” (Barbosa, 1999).

A tecnologia de síntese sonora evoluiu e começou a ser possível replicar sons reais captados através de um sintetizador, processo que recebe o nome de sampling digital. Este procedimento consiste na análise da amplitude da forma de onda sonora, gravada digitalmente e replicada (Hugh, 1996). Este processo requer uma grande capacidade de memória para poder ser armazenado numa tabela de ondas (wavetables).

“In popular parlance, sampling means making a digital recording of a relatively short sound. The term "sampling" derives from established notions of digital samples and sampling

rate. Sampling instruments, with or without musical keyboards, are widely available. All sampling instruments are designed around the basic notion of playing back prerecorded sounds, shifted to the desired pitch” (Roads, 1996).

O Instrumento Fairlight Computer Music (CMI), desenvolvido na Austrália em 1979, surge com esta nova característica e é considerado o primeiro teclado *sampler* comercial com uma amostragem de 8 bits e com capacidade de modelar todos os parâmetros da onda e fazer *pitch shifting* em tempo real (figura 16). O único concorrente da época foi o sintetizador digital *Synclavier* (figura 17), o primeiro sintetizador sampler digital a integrar controladores em tempo real como um teclado, um botão que pode ser atribuído características e, um grupo de botões e interruptores (*switches*). A partir desse momento praticamente todos os sintetizadores eram desenvolvidos em formato híbrido (analógico e digital) com teclados e outros dispositivos de entrada puramente digitais (Roads, 1996).

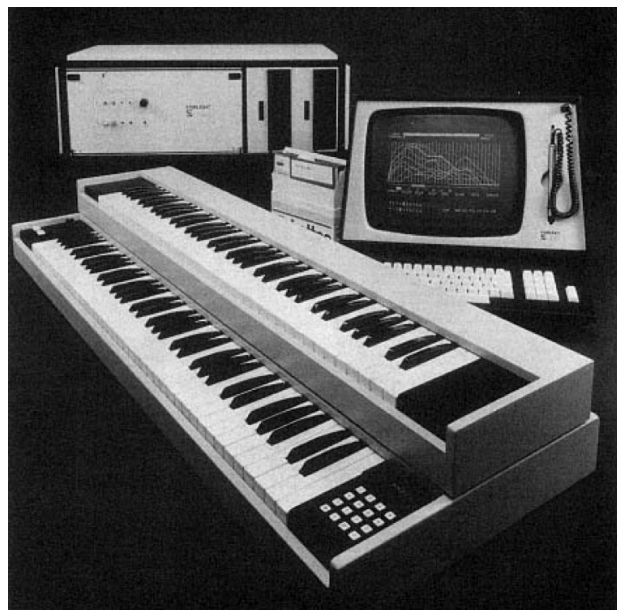


Figura 16. Fairlight CMI (Roads, 1996)

“The Synclavier is something like the Rolls Royce of vintage synthesizer heritage. The only competition in its time came from the Australian made Fairlight CMI. The Synclavier was a wildly expensive vintage digital sampling synthesizer reserved for the most successful musicians, commercial studios, and sound designers. Designed during the '70's, they can still be found and prized by various sound designers, composers, and musicians. Although there have been three models, (the second called the Synclavier II) they are most often referred to as just a Synclavier.” (Crowell, 2010)



Figura 17. Synclavier II (Crowell, 2010)

O Synclavier²⁴ e o Fairlight CMI²⁵ foram sintetizadores bastante caros e muito pretendidos por músicos, estúdios comerciais e designers de som. Hoje em dia também são da preferência de muitos designers de som, tal como Christopher Boyes (Supervising sound editor/sound designer do estúdio Skywalker Sound). Citando a entrevista que deu sobre o universo sonoro do filme Avatar, Christopher Boyes diz:

“I guess I wouldn't suggest using the Synclavier to a young sound designer coming up, but for me it's like a tool that's an extended part of me. I know how to work with it, and it's a very fast machine for me to do certain types of things with; specifically, blending or layering different sounds and finding what pitch of one sound will complement the pitch of another sound — right now. In my opinion, no platform has ever been able to emulate what a Synclavier does with the equivalent kind of dexterity. I've got one here with me at Fox that I brought down, and I also have one at Skywalker” (Jackson, 2010).

Atualmente, as duas formas mais comuns de gerar sons são através da utilização de sintetizadores ou por meio de um computador. Com as possibilidades de interligação digital através de protocolos de comunicação de dados, qualquer pessoa pode conectar diferentes tipos de superfícies de controle para sintetizadores e computadores (Miranda & Wanderley, 2006). Assim que surgiu o protocolo MIDI²⁶, passou a ser possível ligar outros equipamentos aos DAW e tocar módulos de síntese através de um software de computador. O resultado foi um desempenho orgânico-sonoro de um instrumento digital (Viers, 2008).

24Utilizado no design de som do Jurassic Park, reportagem televisiva disponível em <http://youtu.be/XBNCLnILGZY>

25Gordon Ecker utilizou o Fairlight CMI para a criação sonora do Tron, disponível em <http://youtu.be/ajXxr7110rQ>

26 MIDI - Acrônimo de Musical Instrument Digital Interface, é um protocolo por especificações de software e hardware para comunicação de controle de informação entre instrumentos e computadores. Surgiu em 1983 como aperfeiçoamento de um interface universal para sintetizadores proposto em 1981 por Dave Smith. Atualmente todos os produtos electrónicos musicais são compatíveis com MIDI (Henrique, 2009)

A evolução do digital proporcionou novos meios de controladores de áudio, começando pelos híbridos, que juntam a tecnologia de hardware analógico e digital. A primeira vantagem da tecnologia digital foi a automação de *fader*. Este sistema de automação em consolas híbridas permitia ao engenheiro de som salvar dados da mesa de mistura e, quando desejável, voltar à memória anterior da mistura e poder reproduzi-la (Roads, 1996).

O DAW veio trazer um potencial criativo sonoro ao universo cinematográfico, uma vez que torna o processo mais rápido e diversificado. Quando se trabalha em formato digital é possível estarem em simultâneo várias equipas em várias sessões no mesmo filme (e.g. equipa dos Foley, Efeitos sonoros, Diálogos, Ambientes e Música). Logo que todo o processo estiver finalizado, junta-se num só projeto e é feita a mistura do filme. Como Ric Viers (2008) afirma: “*Digital audio workstations are where all the magic happens.*”

2.5 Interfaces Digitais

Desde o início do século XXI, até onde atualmente nos encontramos, houve uma evolução na música contemporânea. A disponibilidade que o poder do processamento dava, não apenas sob a forma dos processadores convencionais, abriu portas para novas oportunidades aos designers e músicos. A tecnologia não conseguia oferecer uma suficiente estabilidade aos *performers*. Por exemplo, em composições electro-acústicas começaram a utilizar linguagem de programação para o computador destinados para música, tal como o Csound²⁷. Este processo envolvia muitas horas de processamento e manipulação adicional em estúdio, necessárias para conseguir o desejado.

Os sintetizadores electrónicos foram projetados desde os primeiros modelos com influência ao teclado padronizado no piano, mantendo-se assim um interface padrão entre músicos e sintetizadores. Quando surgiram aplicações em software para computador, cada vez mais rápidos e acessíveis, que emulavam sintetizadores, os músicos começaram por utilizar o computador como um instrumento musical. A síntese por software permitiu uma maior flexibilidade e capacidade de programação, havendo um número crescente de músicos e investigadores que começaram a implementar os seus próprios instrumentos musicais digitais, criando novas utilizações para os controladores e teclados. A linguagem de programação

27 Csound é uma linguagem de programação de computadores para som. Tem o nome de Csound porque é escrito na linguagem C. É um software livre. e foi escrito originalmente no MIT por Barry Vercoe. Poderá ser descarregado em <http://www.csounds.com/>

Max/Msp²⁸ e Pure Data²⁹, são programas que têm vindo a contribuir gradualmente para esta tendência (Miranda & Wanderley, 2006). Um dos exemplos é o *Procedural audio*.

2.5.1 Procedural Audio

O procedural audio é o nome dado ao processo de som generativo para efeitos sonoros e música, com aplicações em sistemas de áudio interativo, especialmente em vídeo jogos. Este é feito a partir do computador e executado através de um software de programação da família da music 'n' language (e.g. *Pure Data*, *Max msp*, *AudioMulch*, *SuperCollider*, *JSyn*, *Common Lisp Music*, *Chuck*, etc.). Estas linguagens são descendentes do *Music*, o primeiro programa utilizado para a geração de som criado pelo pioneiro Max Mathews em 1957.

O procedural audio surge através de um processo de síntese sonora, transformando o som a partir de geradores de som (e.g. ruído branco, osciladores) que são processados por meio de algoritmos de processamento digital de sinal, transformando-se em novos sons, que muitas vezes chegam a ter características físicas próximas de sons reais³⁰. Este processo é conhecido principalmente por ser possível criar sons carateristicamente sintéticos e modeláveis, tanto como música generativa. A grande vantagem deste sistema é ser desenvolvido em código aberto (*open source*), conseguir-se alterar qualquer característica do som em tempo real, quando previamente preparado, e poder-se enviar e receber mensagens entre vários programas e computadores, através de protocolos como por exemplo o *Open Sound Control* (OSC).

“Synthetic sounds are produced by electronic hardware or digital hardware simulations of oscillators and filters. Sound is created entirely from nothing using equations which express some functions of time and there need not be any other data. Synthesisers produce audio waveforms with dynamic shape, spectrum and amplitude characteristics. They may be generated for sounds corresponding to real instruments like brass or piano, or for completely imaginary ones. The combination of sequencers and synthesisers is mainly responsible for the genre of techno and dance music but can produce ambient backgrounds

28 Max/Msp é uma linguagem de programação visual para música e multimédia, desenvolvida pela Cycling '74. Durante os seus primeiros 15 anos foi usada inicialmente por compositores, produtores, projetistas de software, pesquisadores e artistas na criação de softwares interativos. É um software modular com uma biblioteca compartilhada de inúmeros objetos externos. Poderá ser descarregado em <http://cycling74.com>

29 O Pure data (Pd) é um ambiente de programação gráfica para áudio e vídeo usado como ambiente de composição interativo e como estação de síntese e processamento de áudio em tempo real. Conta com uma grande base de desenvolvedores trabalhando em extensões para o programa. Poderá ser descarregado em <http://puredata.info/>

30 Andy Farnell apresenta no primeiro vídeo uma palestra com o seu trabalho: <http://youtu.be/sp83-Pq7TyQ>. No segundo vídeo faz-se uma apresentação da arte do foley e da modelação da física do som de Farnell. http://youtu.be/AwBxNj_0B_Y

too. Synthesisers also play a non-musical role for creating sound effects like rain, wind, thunder or just about anything you care to imagine. The power of synthetic sound is that it is unlimited in potential, just as long as you know how to figure out the equations needed for a certain sound.”(Farnell, 2007)

O procedural audio é tanto o software criado como o produto (Farnell, 2007), construído para atingir sonoridades, que possam vir a ser alteradas a gosto, através do seu *Graphical User Interface* (GUI), que se apresenta em alguns programas como objetos (e.g. slides e caixa de números), como poderá ver na figura 18.

“Procedural audio is sound qua process, as opposed to sound qua product. Behind this statement lies a veritable adventure into semiotics, mathematics, computer science, signal processing and music. (...) Procedural audio is non-linear, often synthetic sound, created in real time according to a set of programmatic rules and live input” (Farnell, 2007)

A base do design de som no procedural audio está sustentada pela física do som, a matemática e a psicoacústica. O que as liga entre si é a técnica e o design (Farnell, 2010).

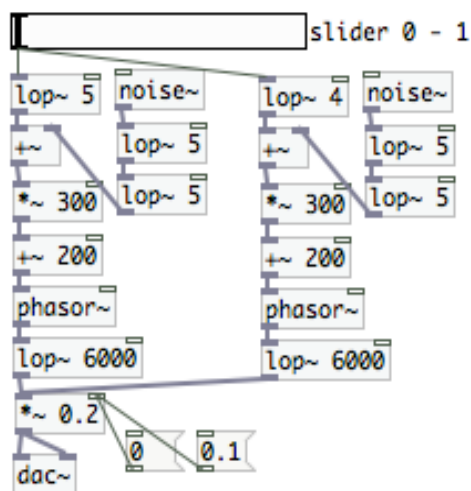


Figura 18. GUI do Patch mosquito, no software Pure data.

2.5.2 Controladores musicais

A indústria fez algumas tentativas de projetar novos controladores musicais, tal como o *wind controller* (figura 19), que surgiu como um instrumento de sopro capaz de controlar um ou mais sintetizadores de música ou outros dispositivos. Apesar da sua inovação, este não teve sucesso em termos comerciais. O Wind Controller era inspirado no funcionamento de instrumentos acústicos de sopro e os potenciais clientes não estavam interessados em simular instrumentos acústicos existentes (Miranda & Wanderley, 2006).

“The art of new digital instrument design therefore involves more than engineering clever synthesis algorithms. It also requires careful thinking about how such algorithms will be controlled by the performers.” (Miranda & Wanderley, 2006)



Figura 19. Wind Controller

O controle gestual ou a superfície de controle é o dispositivo que fornece o impulso das interações em instrumentos digitais musicais. A unidade de geração de som envolve o algoritmo de síntese e do seu controle. Para isso é necessário fazer o mapeamento dos impulsos, para criar a estratégia de ligação entre a saída do controlador gestual e a entrada da unidade de geração. O gesto controla a síntese e influencia a produção sonora. Pode ver-se na figura 20 uma possível representação da interação do controle gestual.

Miranda & Wanderley (2006) definem que para projetar um instrumento musical digital é normalmente necessário:

- Decidir os gestos que serão usados para controlar o sistema.

- Definir estratégias de captura de gestos que melhor traduzem esses movimentos em sinais elétricos. Isto é, escolher qual os sensores desejados para medir a mão, braço, lábio, ou outro movimento do corpo, a velocidade, a pressão, ou qualquer outra variável que tenha interesse.
- Definir algoritmos de síntese sonora que irão criar o som que irá ser tocado, ou, definir o software de música a ser usado para controlar processos de música pré-gravada.
- Mapear as saídas de sensores para as entradas de síntese e de controle de música. Este mapeamento pode ser arbitrário portanto, qualquer combinação de gesto pode provocar qualquer sonoridade.
- Decidir qual o tipo de *feedback* para além do som gerado pelo sistema (visuais, tácteis e / ou cinestésico).

Existem vários modelos de controladores e são as suas características que definem o tipo de dados que os gestos irão influenciar, tal como nos controladores internos, externos e simbólicos.

Os controladores internos: a superfície de visualização de comando é a forma física do próprio corpo humano.

Controladores externos: a superfície de controle é visualizada como algo separado do corpo do performer. Pode até ser possível visualiza-lo como uma forma física.

Os controladores simbólicos: a superfície de controle não é visível, mas requer uma sequência de gestos (língua gestual, conduzir, acenar).

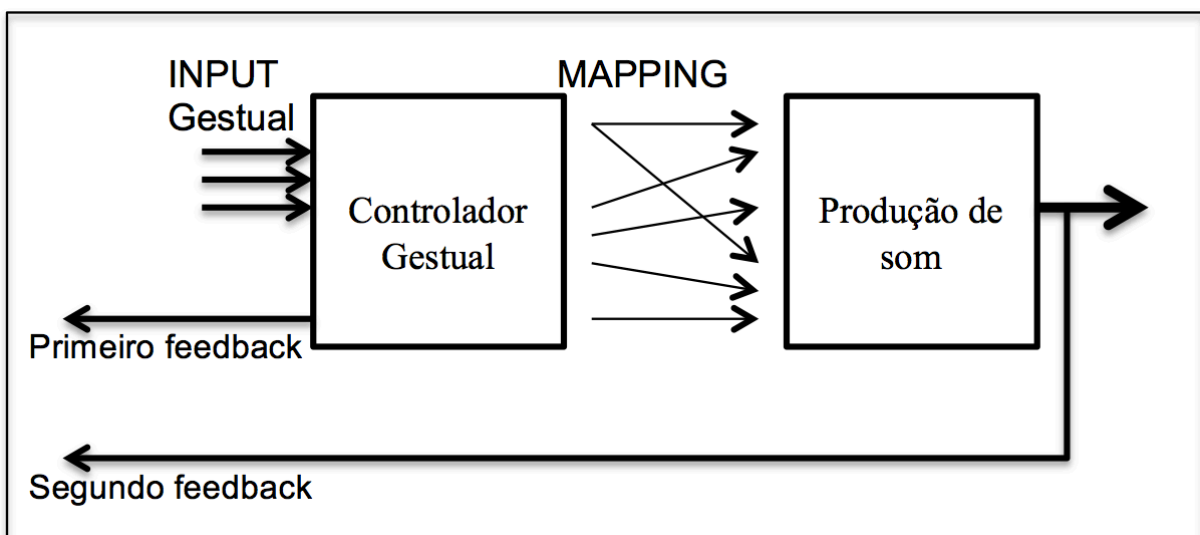


Figura 20. Possível representação de instrumento musical digital (adaptado de Miranda & Wanderley, 2006).

Os controladores alternativos podem ser classificados de acordo com as suas características.

Controladores de toque: controladores alternativos que requerem o toque numa superfície de controle físico. Esta superfície de controle pode ser móvel ou fixa no espaço.

Controladores área limitada: controladores alternativos que podem exigir contato físico de uma forma limitada ou que não requerem contato físico, mas têm uma gama limitada de gestos. O performer poderá sair da superfície de controle se o desejar.

Controladores imersivos: controladores alternativos, com poucas ou nenhuma restrições aos movimentos do performer. O artista está sempre na área de detecção e não consegue sair da superfície de controle.

Alguns controladores são definidos pelo toque, sensores, potenciômetros, acelerómetros, infravermelhos, visão por computador, pressão de ar, captura de movimentos, entre outros. Por exemplo, alguns controladores de toque alternativo conseguem retirar informação da posição e pressão dos dedos sobre uma superfície e permitem a informação visual sobreposta na mesma superfície de contacto, permitindo um controle intuitivo³¹.

Alguns designer de som utilizam controladores gestuais para desenvolver os sons. Ben Burtt utiliza o *tablet Wacom*³² para definir o seu gesto³³. Para traduzir cada gesto desenhado no tablet, Burtt utiliza o software *Kyma* para transmitir a informação para o programa *Motu MachFive sampler* (Cavanaugh, 2010). É com este sistema que Burtt desenvolveu o som do filme Wall-e.

Contudo, Ben Burtt numa entrevista³⁴ fala das novas tecnologias dos controladores de jogos que estão a surgir. Burtt considera uma boa ferramenta utilizar eixos XYZ para controlar o som, sendo este um novo processo de produção sonora, podendo-se usar o corpo e as mãos para o design de som.

31 No anexo A poderá consultar alguns modelos de controladores interativos que existem no mercado.

32 Os tabletes gráficos Wacom utilizam uma caneta sem fio e sem bateria numa superfície plana, permitindo ao utilizador uma maior liberdade de movimentos. Este aparelho é utilizado maioritariamente por utilizadores da área do desenho. Para mais informações, consulte <http://www.wacom.com/>

33 Poderá ver Ben Burtt a criar o som do Wall-e e a utilizar este sistema no minuto 1:10 no seguinte link <http://youtu.be/vS1EjVQbMWk>

34 A entrevista de Ben Burtt pode ser vista em http://youtu.be/evb5Zl_31_g

2.6 Conclusão

Com este estudo deseja-se compreender se os novos controladores, colocados à nossa disposição, poderão ser ou não uma mais valia para a criação interativa no design de som. Esta questão consegue-se compreender com a evolução que houve na área cinematográfica e dos meios que foram desenvolvidos para chegarmos à síntese sonora. Neste capítulo procurou-se compreender o trajeto efectuado pela tecnologia no cinema. Tudo surgiu porque Thomas Edison, descontente com a sua invenção, desejou associar imagem ao som. O cinema desenvolveu-se até aos dias de hoje e o uso do digital abriu portas à criatividade. A rádio e o cinema de animação ajudaram a construir novos mecanismos com a necessidade que houve de fornecer com ícones sonoros uma melhor transmissão da mensagem desejada.

Já não bastando aos designers de som a diversidade sonora que o mundo por si tem, tentou-se encontrar novas sonoridades para assim poder criar universos sonoros. Os instrumentos musicais acústicos não foram suficientes e foi importante a passagem de instrumentos electrónicos para contribuírem a uma nova abordagem da síntese sonora.

Por fim, foi abordada a questão do gesto no controle do som. Compreendeu-se que esta abordagem foi feita principalmente por músicos para as suas performances e não tanto por designers de som. Foi necessário compreender o motivo pela qual é usada a intenção do gesto e quais as características principais do dispositivo, para que se consiga tirar partido do sinal recebido.

3 Estudo da criação interativa sonora

Este capítulo tem como propósito a análise do projeto final no âmbito da criação interativa de efeitos sonoros para peças audiovisuais, sendo que esta criação se foca no aspecto da investigação de interfaces e testes em várias plataformas criativas para conceber o som e no seu modo de interação.

Esta busca surge após o primeiro contacto com interfaces interativas no âmbito do programa académico da unidade curricular de Interfaces Tangíveis. O primeiro contacto com a tecnologia fez compreender que a programação em Pure data e Max/MSP são linguagens nas quais quase tudo pode ser feito, apenas se tem de compreender as características de cada ferramentas a usar e conciliá-las para obter o resultado desejado.

As interfaces referidas anteriormente são sobretudo dispositivos que foram desenvolvidos no âmbito dos videojogos, desenho gráfico ou música electrónica (e.g. comando Nintendo Wiimote e Kinect Xbox, Wacom Tablet, ReacTable). Estes dispositivos foram adaptados para linguagem de programação e foram já utilizados para outro tipo de aplicações que não o original (e.g. música, arte interativa, arte performativa, etc.).

A intuição de que uma interface não convencional no design de som poderia ser uma mais valia para a criação interativa de som surgiu precisamente ao compreender que a ReacTable³⁵, que é uma interface tangível desenhada exclusivamente para produção de música electrónica, integrava uma diversidade de opções de manipulação de som, tal como o *delay*, *reverb*, *time stretching*³⁶, sequenciador e outros vários controladores gerais. A ReacTable também proporciona uma interação direta com o utilizador, dando a sensação de se estar a tocar no som com as próprias mãos, através do impulso dado ao mover os *fiducials*³⁷. A intenção do gesto traduz-se imediatamente numa mudança significativa no som³⁸.

Ao utilizar com mais afinco a ReacTable e ao compreender que com este dispositivo seria também possível criar efeitos sonoros de um modo interativo para o design de som, surgiu a hipótese de utilizar outros controladores gestuais com esse mesmo intuito, tal como os artistas foley ou os criadores de efeitos sonoros fazem para a imagem.

³⁵ Consultar o site oficial: <http://www.reactable.com/> e o artigo “*The ReacTable*” de Sergi Jordà, Martin Kaltenbrunner, Gunter Geiger, Ross Bencina

³⁶ Time stretching: é o processo de mudança de velocidade ou duração de um sinal áudio, afectando o pitch.

³⁷ Fiducials: interface tangível do dispositivo ReacTable que transmitem a informação para o sistema.

³⁸ Demonstração pessoal da ReacTable <https://vimeo.com/44407371>

3.1 Objetivo do projeto

O objetivo deste projeto consiste em investigar e desenvolver uma plataforma interativa de criação e manipulação de som em tempo real, que articule controladores e sons provenientes de vários sistemas.

A proposta para o projeto final consiste em desenvolver efeitos sonoros para objetos audiovisuais a partir de meios de criação, geração e de captação de som de forma criativa e interativa. Para o estudo proposto reunimos os vários dispositivos tecnológicos disponíveis e à luz da alteração sugerida no balão anterior realizámos testes com os mesmos, para assim se poder compreender se o uso destes dispositivos contribui para a criação de som.

Para tornar este projeto possível foi necessário estabelecer um meio onde estas ferramentas se conseguissem juntar, isto é, o gesto e o som.

O estudo passa por quatro subtemas do design de som como é retratado na tabela 2, em que se explora a vertente de som real e sintético com a componente da interatividade.

Tabela 2. Esquema de objetivos

	Não interativos	Interativos
Reais	Bibliotecas de som	Foley
Sintéticos	Geradores de som; Procedural Audio.	Procedural audio; Som real;

Para além do estudo referido anteriormente, seria necessário compreender outros pontos fulcrais para o desenvolvimento desta plataforma interativa. Estes objetivos parciais passam por gerar e criar efeitos sonoros através da linguagem de Pure data e Max/MSP; explorar síntese sonora; conhecer técnicas de sampling; conhecer os controladores convencionais e os protocolos de comunicação com o computadores (e.g. OSC, MIDI); explorar aplicações de controlo para plataformas móveis (e.g. Android); explorar os parâmetros dos efeitos sonoros.

Sendo que este projeto é direcionado para objetos audiovisuais, pensou-se num trabalho conjunto com os finalistas de animação, a partir dos seus projetos finais de alunos finalistas, os quais requerem sempre a criação de um universo sonoro desenvolvido de raiz.

Os projetos escolhidos para serem sonorizados foram: “Dead Harvest” – trailer de um videogame e, “O Torneio” - curta metragem de animação 3D/2D.

3.2 Análise dos objetivos

3.2.1 Sons Reais – Não interativos e interativos

As bibliotecas sonoras ou bancos de sons são um conjunto de ficheiros em formato áudio (e.g. Wave, Aiff, Mp3) que se encontram normalmente agrupados em pastas e catalogados por temas. O som quando é captado não precisa de um processo interativo para o conseguir obter, porque o som não é criado em função da imagem, mas pode vir a ser alterado e editado num DAW para ter uma melhor correspondência com a imagem. A vantagem das bibliotecas sonoras é a sua reutilização quando necessário.

Comparativamente entre as bibliotecas sonoras e o artista foley, o artista desenvolve o som para a imagem num processo em que é necessário uma coordenação entre o som e o vídeo, usando o gesto interativo com a projeção da tela. Por sua vez, as bibliotecas de som poderão vir a ser interativas se forem manipuladas em tempo real com a imagem.

3.2.2 Sons Sintéticos – Não interativos

Os sons considerados como sintéticos não interativos são os geradores de som e o procedural audio. Estes quando criados ou gerados no contexto não interativo, não tem um carácter direto com a imagem, focando-se principalmente no detalhe do som sem servir a imagem.

Muitos dos efeitos sonoros que se escutam em filmes e videogames tem uma característica sintético-realista, tal como os Electronic Sound Effects e os Sound Design Effects só poderão ser criados por DAW, sintetizadores ou por programação. Na situação atual dos videogames muito dos sons são produzidos a partir de linhas de programação automatizadas e o resultado obtido é muitas vezes idêntico a sons reais.

3.2.3 Sons Sintéticos – Interativos

Caracterizam-se em três pontos os sons sintéticos interativos: a fonte proveniente do som, o software que o manipula e o controlador.

Independentemente da forma como se adquire o som (e.g. microfone, áudio em linha, ficheiro áudio ou outro software), o som é enviado para um outro sistema, desenvolvido no projeto, que se controlará através de uma interface (e.g. comando da Nintendo Wiimote), tendo a finalidade de criar o som de uma forma interativa com o objeto audiovisual.

Portanto, será neste ponto específico que a dissertação tenta encontrar soluções, outros modos de criar o som e de interagir com o computador.

3.3 Pré-produção

A fase de pré-produção centrou-se no amadurecimento da ideia para o Projeto Final – Plataforma Interativa Gestual. O planeamento do projeto estabeleceu linhas de trabalho que fossem ao encontro do estudo proposto, com destaque para o conceito, os testes com a plataforma gestual e os resultados das experiências.

O conceito do projeto focou-se no modo interativo de transformar o som, usando novas ferramentas, num processo de aprendizagem, de desenvolvimento de capacidades dos dispositivos e dos próprios resultado obtidos. Ben Burtt em entrevista sobre o som de *Wall-e*, refere que para fazer um bom som é necessário criar milhares. Desta forma, não se espera que esta nova mecânica abordada faça um milagre no campo do som, mas sim, tentar compreender as vantagens e desvantagens do mesmo.

No apêndice A, apresenta-se o cronograma de pré-produção do projeto atualizado com imprevistos ocorridos durante o decorrer da produção. A azul mostra-se a calendarização detalhada do projeto de acordo com o inicialmente previsto e a vermelho apresentam-se os imprevistos ocorridos durante a época de produção.

3.4 Metodologias

A pesquisa incidiu sobre procedimentos de criação de som, tendo como suporte o procedimento exploratório de temas ligados à interação tangível³⁹ e natural⁴⁰. Os dispositivos evoluíram e atualmente fundiram-se e são atualmente considerados como Kinetic User Interface (KUI)⁴¹. Num primeiro momento, procedeu-se ao levantamento bibliográfico de fontes de conhecimento acerca do foco da investigação. A descoberta do autor Andy Farnell na vertente do design sonoro no processo do Procedural audio foi a porta de entrada na investigação e fez-se uso do trabalho existente do autor como rampa de lançamento de interação. De seguida, após o conhecimento do e experiência com o procedural audio, desenvolveu-se o estudo de vários modos de desenvolvimento do som, tanto por síntese sonora como por ficheiros áudio ou entrada de sinal direto, manipulados posteriormente pelas interfaces gestuais em um DAW.

3.4.1 Procedural Audio

O Pure Data⁴² usa um tipo de programação chamado fluxo de dados, porque os dados fluem ao longo das conexões e através de objetos que os processam. A saída de um processo alimenta a entrada de um outro e pode haver vários passos no fluxo de dados.

A grande base do procedural audio é a lógica matemática juntamente com geração de som. Como se poder ver na figura 21, o pensamento matemático do fluxo de dados é apresentado de uma forma lógica e no Pure data é aplicada a um conjunto de objetos e mensagens interligados que fazem fluir o cálculo, tal e qual como no pensamento humano.

Um Patch ou gráfico de fluxo de dados é interpretado da direita para a esquerda (Right to left) e de cima para baixo (Depth first), que é uma forma do computador interpretar e enviar a informação. A partir daqui o artista tecnicamente será capaz de construir os seus próprios objetos de som para uso nas suas aplicações interativas em projetos seus.

³⁹ Tangible User Interface (TUI) é uma interface de utilizador, na qual uma pessoa interage com a informação digital por meio do ambiente físico. Um dos pioneiros em interfaces tangíveis é Hiroshi Ishii, professor do MIT Media Laboratory.

⁴⁰ Natural User interface (NUI) é uma interface de utilizador, na qual uma pessoa interage com um dispositivo invisível, ou torna-se invisível com sucessivas interações aprendidas. A sua utilização é baseada na natureza de movimentos. A palavra natural é usado porque a maioria das interfaces de computador usam dispositivos de controle artificial cuja as operações/gestos tem de ser aprendidas.

⁴¹ Kinetic User Interface (KUI) é um interface de utilizador baseado em dispositivos digitais que capturam o movimento do usuário e interpretam-na para o processamento computacional (e.g. Controlador Nintendo Wii Remote e Xbox Kinect).

⁴² Para saber mais sobre a linguagem Pd e a sua comunidade, siga o link <http://puredata.info/>

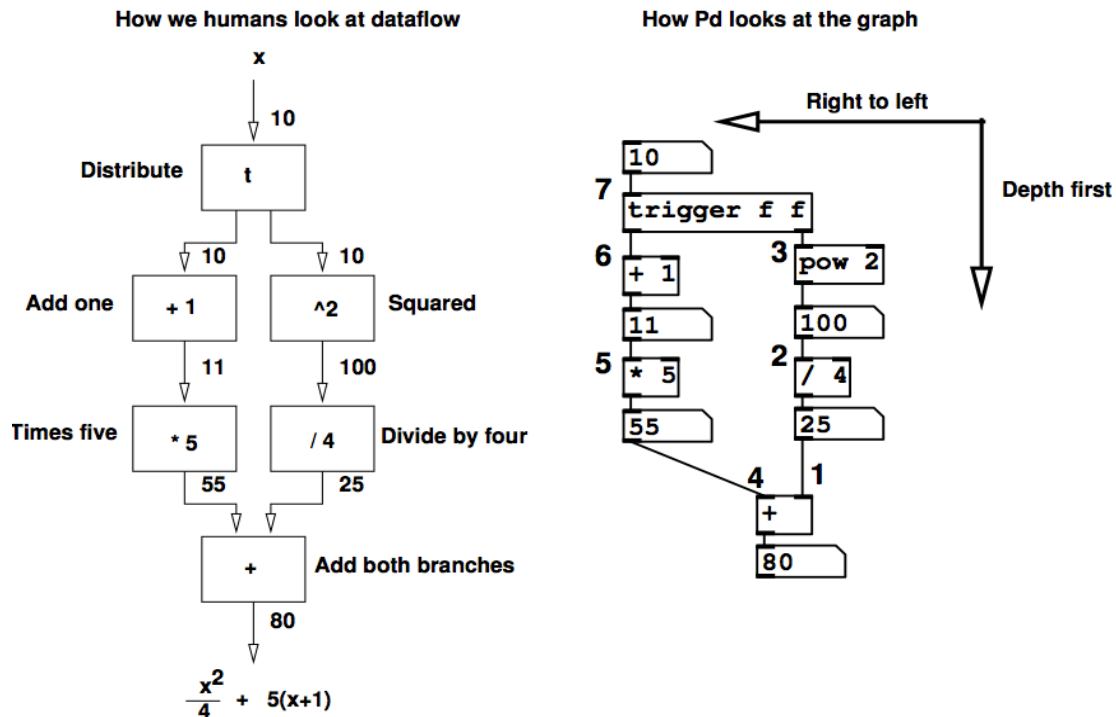


Figura 21. Pensamento de cálculo humano e procedimento em Pd (Farnell, 2006)

Pure Data está estruturado com mais do que um programa. A parte principal, chamado *pd (main engine)* é o programa que concentra todo o trabalho que é interpretado, tal como o motor de áudio e a programação criada. Um outro programa separado é iniciado quando se liga o motor principal, que é chamado de *pd-gui*. Este interage com a construção de programas em Pure Data, cria arquivos para serem lidos pelo Pd e passa-os automaticamente para o motor principal. Há um terceiro programa chamado *pd-watchdog* que é executado como um processo totalmente separado. O trabalho do *pd-watchdog* é vigiar a execução dos programas do motor e pará-lo se encontrar algum erro ou exceder os recursos disponíveis da CPU. A arquitetura de trabalho do Pd é apresentado na figura 22.

A página inicial (pd-extended) do software Pure data é apresentado na figura 23.

Para ativar o som do software é necessário assinalar o quadrado do computer audio, no canto superior direito do programa. O som poderá ser testado no menu Media > Test audio and MIDI (fig. 24). Para as configurações de áudio deve-se aceder ao menu Pd-extended > Preferences > Audio Settings (fig. 25)

De seguida passamos para exemplos práticos simples de alguns patch em Pd criados com a ajuda do autor Andy Farnell, numa das suas visitas à Universidade⁴³. Estes patch foram criados para gerar o som idêntico ao comportamento do vento (Fig. 26), Doom Tone (Fig. 27), Bolha de água (Fig. 28) e por fim, um patch de gravação de som em ficheiro áudio (Fig.29).

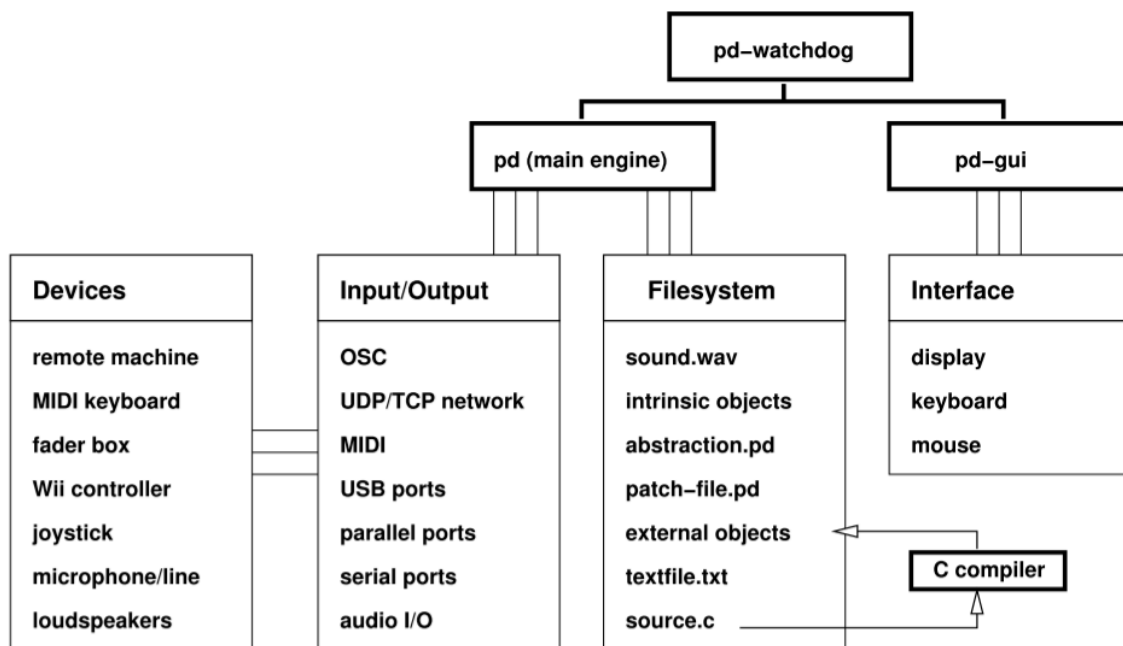


Figura 22. Arquitetura do software Pure data.



Figura 23. Janela Pd-extended.

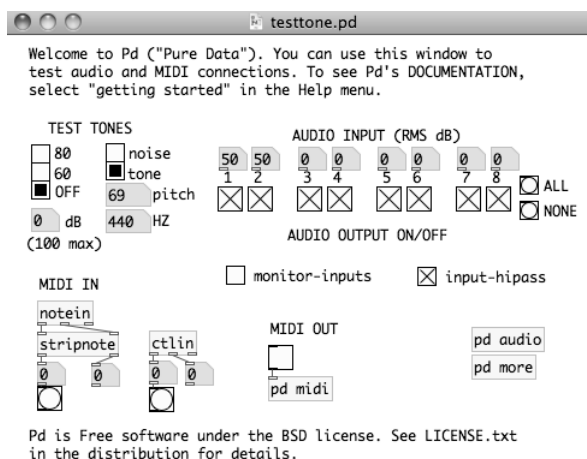


Figura 24. Teste de áudio.



Figura 25. Configurações de áudio.

⁴³ Andy Farnell apresentou uma aula no dia 25 e 26 de Janeiro ao curso de Pós Graduação Design Digital. Consulte o link do programa <http://artes.ucp.pt/designdigital/>

Andy Farnell investiga precisamente procedimentos físicos sonoros e aplica-os no Pd. O exemplo disso é a criação de determinados sons que são um exemplo de vários procedimentos físicos, tal como por exemplo uma ventoinha, motor, entre outros, que se assemelham ao som Helicóptero (Fig. 30)⁴⁴.

O procedural audio corresponde a uma parte significativa da pesquisa efectuada para o desenvolvimento do projeto. O facto de cálculos e logaritmos matemáticos gerarem um fluxo de dados fez compreender que esta forma de criação de efeitos de som, em tempo real, pode ser uma excelente ferramenta para desenvolver, alterar, manipular sons em um formato de laboratório, sendo que estes seriam controlados por outros dispositivos que não o rato do computador.

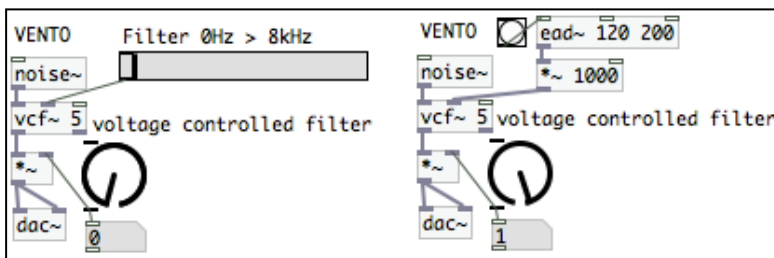


Figura 26. Vento em Pd.

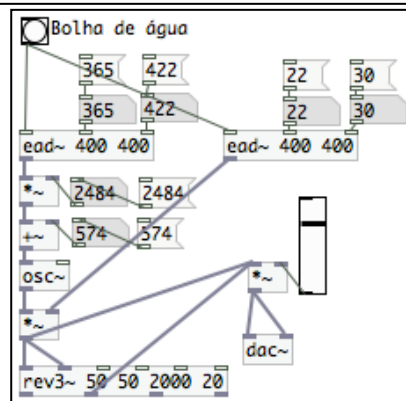
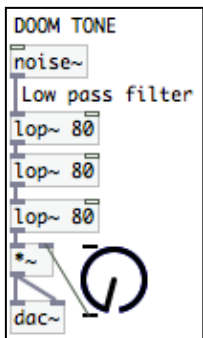


Figura 28. Bolha de água em Pd.

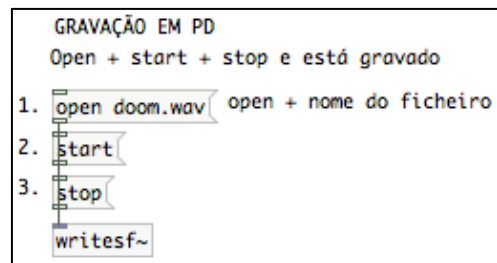


Figura 29. Gravação em Pd.

Figura 27. Doom Tone em Pd.

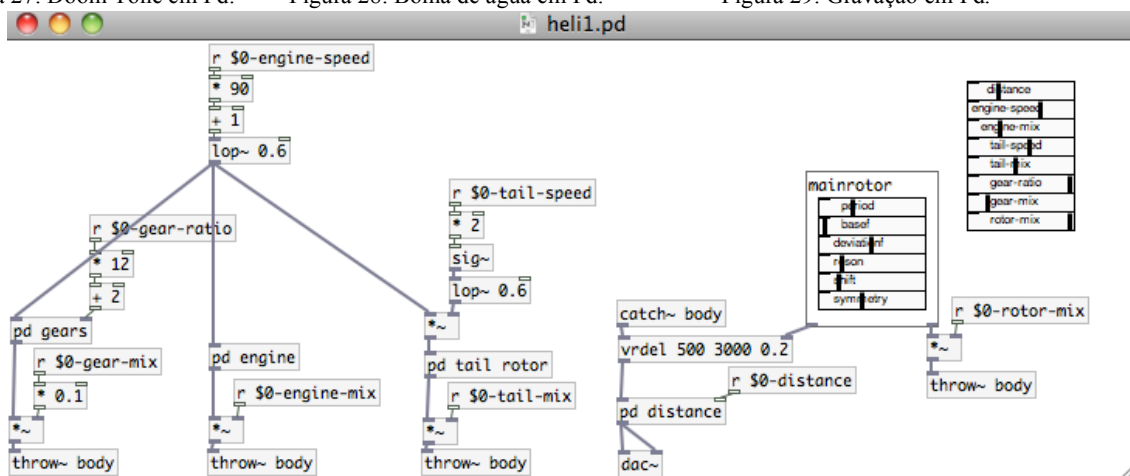


Figura 30. Patch de Helicóptero de Andy Farnell em Pd.

⁴⁴ Para saber mais sobre o trabalho de Andy Farnell e dos seus Patch disponíveis, consulte <http://aspress.co.uk/sd/index.php> e <http://obiwannabe.co.uk/>

3.4.2 Equipamento tradicional – Sound Designer

Os estúdios de pós-produção de áudio, como a figura 31 mostra, estão tradicionalmente equipados com o respectivo computador, hardware e software de edição e mistura de som (e.g Avid Pro Tools HD). O designer de som tem, para além do típico rato do computador, um controlador áudio para fazer automações mais precisas no software (e.g. Icon D-Control na Figura 32). Estes controladores são chamados de Control Surface⁴⁵ e são normalmente mesas de mistura ligadas ao computador que transmitem dados através dos protocolos Ethernet, MIDI ou USB. Estes controlam parâmetros designados pelo utilizador no software (e.g. volume, ganho e panorâmicas).

O Teclado MIDI (Fig. 33) também é um hardware de controlo típico de um designer de som, contendo teclas, tal como de um piano se tratasse, faders e/ou pads, que normalmente comunicam por via MIDI ou USB e poderão controlar diversificados tipos de parâmetros no software.

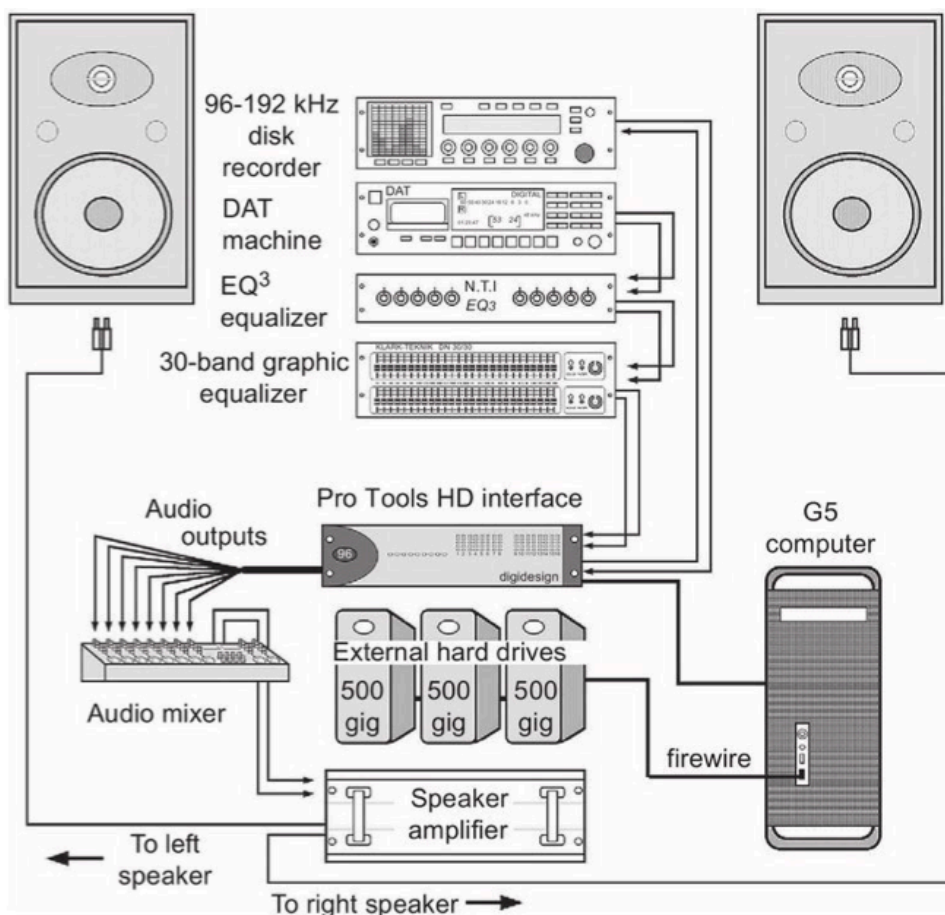


Figura 31. Típico audio workstation (Yewdall, 2012)

⁴⁵ Poderá ver no seguinte link um artigo escrito pela revista *Sound On Sound* (SOS) onde apresentam vários tipos de Controladores para DAW, - <http://www.soundonsound.com/sos/nov12/articles/spotlight-1112.htm>



Figura 32. Icon D-Control (UCP-EA – Estúdio Design de Som)



Figura 33. Teclado M-Audio (<http://www.m-audio.com>).

3.4.3 Interação gestual

Um gesto⁴⁶ pode ser considerado como qualquer movimento físico detectado através de sensores por um sistema digital. Os gestos são originalmente provenientes de qualquer movimento ou estado do corpo humano. O reconhecimento de gestos é um tópico específico da computação e das tecnologias da informação que visa interpretar as expressões corporais humanas à partir de algoritmos matemáticos⁴⁷.

O reconhecimento dos gestos através do computador oferece a capacidade de compreender a leitura de movimento do corpo humano através de sensores ou por interfaces tradicionais como o rato do computador, joystick, controle remoto e teclado. As interações poderão ser feitas por inúmeros tipos de dispositivos, tal como o touchscreen, que compreende a posição dos dedos numa superfície (e.g. Smartphone, ReacTable); de forma livre, através de compreensão de gestos do corpo humano sem estar em contacto de qualquer superfície (e.g. Motion Capture, Xbox Kinect).

⁴⁶ Para saber mais sobre Design de interfaces gestuais ver Saffer, D. (2009) "*Designing gestural interfaces*". O'Reilly Media

⁴⁷ O autor Wanderley escreveu alguns artigos científicos onde explora os gestos, os sensores e as interfaces, no artigo de 2006, "Instrumentos musicais Digitais - Gestos, Sensores e Interfaces" e em 2004 com o "Gestural Control of Sound Synthesis". Por sua vez, o autor Fornari, no artigo "Da Assinatura Gestual à Expressividade Musical", explora o gesto juntamente com o controlo de áudio.

3.4.4 Kinect

A Microsoft Kinect⁴⁸ (Fig. 34) é um sensor de movimentos desenvolvido juntamente com a empresa Prime Sense para a Xbox 360 e Xbox One. A grande novidade que o Kinect trouxe face às restantes tecnologias existentes foi a capacidade de permitir aos jogadores uma interação nos jogos electrónicos sem qualquer tipo de contacto com algum comando, inovando assim na sua jogabilidade.



Figura 34. Microsoft Kinect

O Kinect reconhece gestos⁴⁹ de um ou mais indivíduos quando se colocam à sua frente, através de uma câmara e um sensor de infra-vermelhos.

“O Kinect imprime um novo dinamismo aos jogos e entretenimento, através de variadíssimas maneiras sem utilização de comandos! Com o Kinect, a componente tecnológica desaparece deixando a magia intrínseca que há em cada um de nós assumir o comando.” (<http://www.xbox.com/pt-PT/Kinect/>)

Os testes efectuados com o dispositivo Kinect juntamente com o software Max/MSP resultaram em conclusões pouco adequadas para o seu uso específico no projeto que estava a ser elaborado. O pretendido com o dispositivo, não seria apenas uma forma interativa para controlar os parâmetros do som, mas utiliza-los de modo eficaz. A precisão e controlo do Kinect merecia uma aprendizagem delicada e fazia cansar o utilizador, motivo este que fez abandonar com o seu uso no projeto, apesar de que cada vez mais está a ser empregada a Kinect para manipulação interativa do som

⁴⁸ <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

⁴⁹ Atualmente já se fazem casos de estudos de gesto para a linguagem gestual - <http://youtu.be/HnkQyUo3134>

3.4.5 ReactTable

A ReactTable⁵⁰ é um instrumento de música por computador, com uma interface tangível, interativa e inovadora (Fig. 35). Foi idealizado para a produção de música electrónica ao vivo, tendo assim uma experiência visual e interativa, permitindo ao utilizador um controle completo sobre a música que é gerada, possibilitando ao público acompanhar a cada passo o seu desempenho. É baseado no conceito de sintetizadores modulares, constituído por vários cubos transparentes, na qual cada um representa um módulo de processamento diferente. Ao colocar esses objetos na superfície da mesa, os módulos são ativados e o seu estado é visualizado na tela da mesa. Os parâmetros de cada objeto podem ser alterados através da rotação e do toque sobre a superfície. Isto torna possível o controlo total sobre todos os parâmetros, podendo alterar vários ao mesmo tempo. A plataforma pode ainda ser utilizada por mais do que uma pessoa em simultâneo.

Ao iniciar a aplicação ReactTable, um ponto branco central na mesa é visualizado, tendo o simbolismo da saída de som (Output) e tudo o que será conectado a este ponto será reproduzido. O ponto emite também uma onda pulsante, que representa o tempo em BPM.

Existem quatro tipos de objetos diferentes na ReactTable: geradores de som, efeitos/filtros, controladores e controladores globais.



Figura 35. ReactTable (www.reactable.com)

⁵⁰ Poderá conhecer mais sobre a ReactTable nos seguintes artigos científicos: Jordà, S., Geiger, G. (2007) “The reactTable: exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces”; Jordà S, Kaltenbrunner, M., Geiger, G. Bencina, R. (2005) “The reactable”; Jordà, S. (2005) “Multi-user Instruments: Models, Examples and Promises”.

Geradores

Geradores têm a forma de um quadrado e podem funcionar como um oscilador, um loop, um sintetizador, ou uma entrada de som. Os geradores têm em comum o facto de gerarem som por si e não precisarem de ser ligados a qualquer outro objeto para se fazerem ouvir.

Todos os geradores podem receber dados de controle de objetos controlador e enviar dados de som para a saída de som ou para efeitos.

Efeitos e filtros

Efeitos e filtros têm uma forma quadrada com cantos arredondados. Necessitam de uma fonte de entrada de som para ser aplicado o efeito e poderão ser controlados por outros efeitos ou controladores.

Controladores

Controladores enviam dados aos objetos mais próximos que estão conectados. Existem dois principais tipos de controladores: sequenciadores e osciladores de baixa frequência (LFO). Enquanto os sequenciadores emitem eventos com notas e acionam envelopes (ADSR), os LFO emitem um fluxo contínuo de dados de controle e permitem modular parâmetros continuamente.

Controladores globais

Controladores globais têm forma de estrela e não se ligam a qualquer outro objeto. Eles mudam o comportamento de toda a aplicação ReacTable, no que diz respeito, por exemplo, ao ritmo global, volume ou a tonalidade.

A ReacTable poderá ser uma boa ferramenta para a criação interativa em tempo real com a imagem, visto que suporta em si um conjunto de ferramentas que oferece ao utilizador uma manipulação interessante do som através do gesto, com o conceito de loop e manipulação através de efeitos e controladores.

Apesar da ReacTable oferecer uma boa manipulação através do gesto, não possui uma abertura para outros softwares se não o do proprietário. A ReacTable seria, portanto, usada mais como um suporte de criação de efeitos sonoros, sem estar dependente de outro software

a trabalhar em paralelo. Porém, poder-se-ia utilizar a câmara da ReacTable juntamente com o ReacTIVision, através do protocolo TUIO⁵¹, e, com o vídeo captado poder-se-ia reconhecer os *fiduciais* próprios da ReacTIVision⁵² e manipular a plataforma interativa gestual. Nesse caso, não se utilizaria a ReacTable com o seu software proprietário mas apenas o seu conceito.

3.4.6 Wacom Tablet

O Wacom Tablet é um dispositivo para o computador que permite a um utilizador desenhar à mão (Fig. 36), tal como uma pessoa desenha com um lápis e papel, com os mesmos comportamentos de um *mouse*. Este dispositivo também pode ser utilizado para capturar dados ou assinatura manuscrita.

O dispositivo é constituído por uma superfície plana sobre a qual o utilizador pode desenhar ou traçar uma imagem usando uma caneta anexa. A imagem que está a ser desenhada não é mostrada na superfície do dispositivo mas sim no monitor do computador.

Nos testes efectuados com o Wacom directamente com o Max/MSP e com o Pd, conseguiu-se retirar informações do posicionamento (X,Y) da caneta na superfície do dispositivo e dos seus botões. Apesar de serem apenas dois botões físicos, a conjugação da pressão da caneta com os botões permite ter mais três possíveis botões, num total de cinco botões disponíveis.

O gesto conseguido com o Wacom é totalmente expressivo e diferente do que o *mouse* consegue oferecer e esta é a sua maior vantagem. Apesar de se obter informações (X,Y) mais expressivas e não tão lineares como o *mouse*, os resultados obtidos dentro do Patch não foram

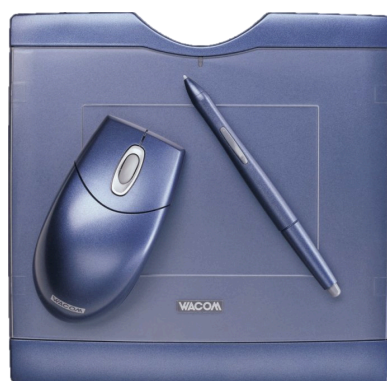


Figura 36. Wacom CTE-430 Sapphire
(www.tablet4u.co.uk/item/90-189/graphire3-classic.html).

⁵¹Para saber mais sobre o protocolo TUIO, segue-se o seguinte artigo científico para consulta: Kaltenbrunner, M., Bovermann, T., Bencina, R. and E. Costanza, (2005) "TUIO: A protocol for table-top tangible user interfaces,"

⁵² Para saber mais sobre a ReacTIVision, consulte o seguinte artigo científico: Bencina, R., Kaltenbrunner, M. (2005) "The Design and Evolution of Fiducials for the reacTIVision System".

suficientes para convencer, pois o seu resultado final foi idêntico à utilização do próprio *mouse* e não se encontrou grande vantagem na sua utilização.

Tentou-se ainda ligar o Wacom ao software Osculator, que permite ligar vários dispositivos electrónicos e converter para vários tipos de protocolos (e.g. MIDI CC, OSC) e posteriormente ligar a um DAW, mas o modelo Wacom utilizado (CTE-430 Sapphire) não conseguiu estabelecer ligação com o OSCulator, possivelmente por não ser um dispositivo recente.

Em suma, o dispositivo apresenta uma abordagem interessante mas não se conseguem dados suficientes para uma utilidade concreta.

3.4.7 Wii Remote

O Wii Remote é denominado também como Wiimote. A jogabilidade da Nintendo Wii é feita através deste controlador sem fios que estabelece ligação através de sinal Bluetooth e Infra-vermelhos. Este controlador é uma espécie de comando de TV que capta os movimentos efectuados através de três acelerómetros X, Y e Z (Fig. 37).

O Wiimote poderá levar extensões como o Nunchuk através da sua porta de expansão (Fig. 38). O Nunchuk é um outro controlador desenhado para caber ergonomicamente numa mão fechada e possui a mesma tecnologia de sensores de movimento que o Wiimote e inclui também um controle analógico e dois botões adicionais.

Os primeiros testes a serem feitos com o Pd tentavam controlar alguns valores dos patch de procedural audio do autor Andy Farnell, mas os objetos que fazem a ligação entre o dispositivo e o Pd não funcionavam corretamente, devido a falhas na sua implementação e comunicação. Fizeram-se algumas pesquisas por fóruns e, dos vários exemplos encontrados, com os testes realizados não se obteve nenhum Patch em Pd que funcionasse corretamente. Pensou-se então em utilizar uma aplicação exterior para colmatar esta falha.

A primeira aplicação testada foi o Darwinosc⁵³. Não foi possível estabelecer a ligação do wiimote com o software e enviar os dados para o Pd. O software Darwinosc conseguia abrir a sua GUI mas não reconhecia o wiimote. O mesmo aconteceu com a aplicação wiitomidi⁵⁴. A causa poderá ser dada pela falta de atualização dos programas com os novos sistemas operativos.

⁵³O programa Darwinosc poderá ser descarregado no seguinte link - https://code.google.com/p/darwiinosc/downloads/detail?name=darwiinremoteOSC_0.3.2_pre.zip&can=2&q=

⁵⁴Wiitomidi poderá ser descarregado no seguinte link - <http://mike.verdone.ca/wiitomidi/>

Pensou-se procurar objetos externos para o Pd que conseguissem ligar ao controlador. O primeiro encontrado foi o Wiimote⁵⁵, mas só existe para o sistema operativo Linux e não foi possível realizar qualquer teste.

O aka wiiremote⁵⁶ do autor Masayuki Akamatsu é outro objeto externo que é apresentado no site pessoal do autor num formato idêntico aos objetos e caixa de números dos Patch de Pd, mas na realidade, este foi desenhado para o Max/MSP. Desta forma, não foi possível ligar ao Pd.

Visto não se estar a resolver a questão, pensou-se trabalhar no Max/MSP com o objeto ajh.wiiremote⁵⁷ e enviar os dados por OSC para o Pd, pois o objeto funciona corretamente nesse software e seria assim possível trabalhar no Pd sem limitações. Enquanto se trabalhava na ligação OSC entre ambos os softwares, surge uma solução viável que trazia estabilidade na ligação. Este é o OSCulator, uma aplicação exterior com um excelente desempenho, que oferece a ligação por OSC e MIDI para qualquer dos três softwares, bastando apenas desenvolver as devidas conexões entre eles e aperfeiçoá-las para o projeto em causa. Para isso, desenvolveu-se um Patch em Pd (Fig. 39) para compreender os dados enviados pelo Wii Remote e o Nunchuk, através do OSCulator, e, de seguida, foram feitos os devidos envios (Send) diretamente para os Patch de procedural audio.

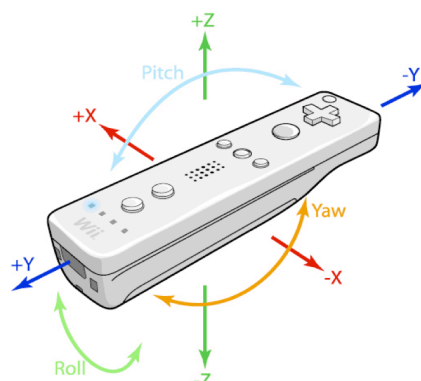


Figura 37. Acelerómetros Wii Remote (Manual OSCulator)

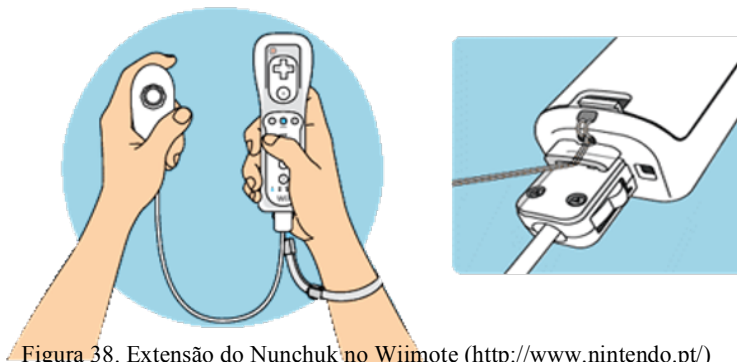


Figura 38. Extensão do Nunchuk no Wiimote (<http://www.nintendo.pt/>)

⁵⁵ Wiimote, poderá ser descarregado no seguinte link - <http://puredata.info/downloads/wiimote>

⁵⁶ Aka Wiiremote poderá ser descarregado em <http://www.iamas.ac.jp/~aka/max/>

⁵⁷ Ajh.wiiremote poderá ser descarregado no seguinte link . <http://www.alexanderjharker.co.uk/Software.html>

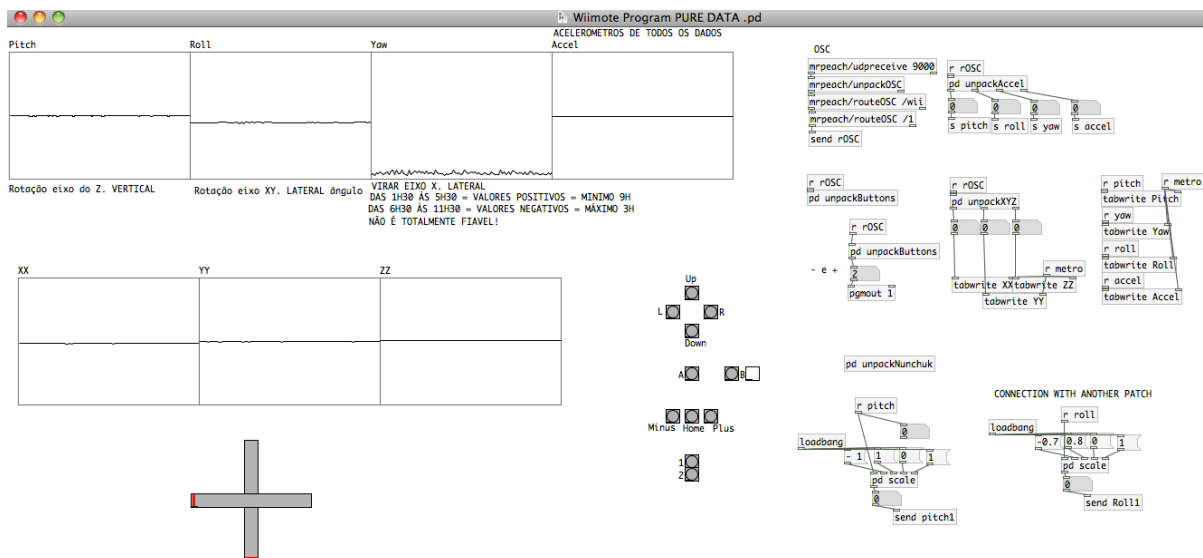


Figura 39. Captura de ecrã do Patch Wiimote Program Pd.

3.4.8 Behringer BCF 2000

O BCF 2000 (Fig. 40) é um controlador MIDI do estilo de uma mesa de mistura que contém 8 faders com motor, 8 knobs e 16 botões. Este é conectado ao computador por um cabo USB ou por MIDI.

Este controlador foi testado com o Pure data, Max/MSP e com o Ableton Live (Live).

Para estabelecer ligação MIDI com o Pd é necessário ir ao menu PD-Extended > Preferences > Midi Settings. Surge uma janela onde se indica o input/output device e selecciona-se o BCF2000 para finalizar esta opção. Logo após este processo é necessário o objeto [ctlin] para fazer os respectivos encaminhamentos do sinal MIDI.

Para fazer a ligação do controlador ao Max/MSP usaram-se os objetos [midiin] para escolher o controlador MIDI a ser utilizado e o [midiparse] para fazer os envios e os encaminhamentos do sinal recebido.

No Ableton live, também é necessário colocar o dispositivos BCF2000 nas preferências do MIDI no menu Live > Preferences > Midi. Após este processo, para mapear o MIDI no programa basta ir ao canto superior direito, seleccionar o símbolo [MIDI], escolher o que se deseja automatizar (e.g. Master fader, Panorâmica, parâmetro de um efeitos) e de seguida deve tocar-se no fader ou knob do BCF2000 para o escolher.

Este controlador é muito útil para qualquer um dos três softwares. É um controlador muito intuitivo e responde bem às necessidades específicas de qualquer software. Serve perfeitamente para automações mais controladas e lineares.

Para o exemplo do procedural audio, por este ser um controlador linear (0 – 127), não consegue responder bem às características de efeitos que necessitam de instabilidade, tal como o vento. O filtro estando quieto não consegue transmitir o efeito real, comparativamente a um controlador com acelerómetros, que, ao tentar estar quieto na mesma posição, permite continuar a haver fluxos de dados variáveis.



Figura 40. Controlador Behringer BCF2000 (www.behringer.com)

3.4.9 Softstep

Pensou-se em fazer testes a um dispositivo desenhado para ser utilizado sem o uso das mãos, para poder facilitar a performance do designer de som. Portanto, utilizou-se a pedaleira MIDI Softstep da Keith McMillan Instruments (Fig. 41).

Este controlador foi desenhado para guitarristas e envolve dez superfícies de contacto, sendo que cada uma delas tem a possibilidade de enviar vários tipos de mensagens contínuas em simultâneo. Podem enviar por exemplo para cada superfície a informação sobre a pressão exercida, rotação e pressão no eixo dos X e dos Y. Cada uma das mensagens é decodificada pelo computador por um Software do proprietário (Fig. 42) e pode ser enviado via OSC, MIDI para qualquer DAW.

O Softstep foi testado com o Ableton live ativando e manipulando efeitos com a pressão dos botões. A apreciação do dispositivo foi positiva, porque num processo de criação interativa de design de som pode ser importante ter outros parâmetros que a plataforma necessite de activar sem o uso das mãos. Para isso é necessário ter um processo de aprendizagem para compreender melhor quais as necessidades a que a pedaleira pode responder melhor

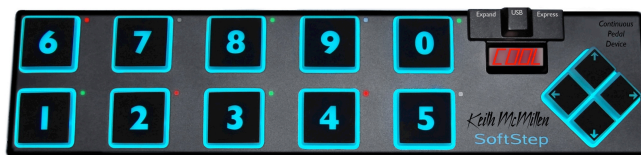


Figura 41. Pedaleira Softstep (www.keithmcmillen.com/softstep)

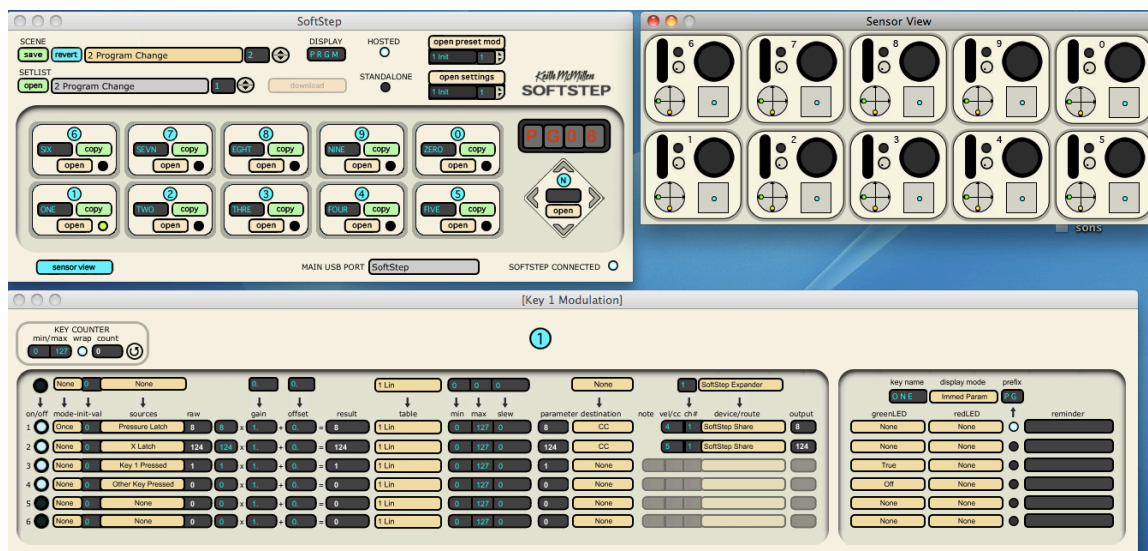


Figura 42. Software proprietário da pedaleira Software (captura de ecrã).

3.4.10 Modos de comunicação

Touch OSC

O projeto prevê combinar vários estudos sobre a tecnologia e os softwares. Os Smartphones, iPhones e iPad cada vez são mais utilizados em peças interativas performativas de música por computador, tal como os autores Atau Tanaka e Adan Parkison⁵⁸ demonstram numa performance de iPhones.

Desta forma, pensou-se utilizar o Samsung Gio 5660 juntamente com a aplicação Touch OSC⁵⁹ (Fig. 43). Por motivos de incompatibilidade entre os sistemas Android e o programa Touch OSC, não se conseguiu obter qualquer comunicação entre os sistemas. Supõe-se que a incompatibilidade surja do Touch OSC, pois o software utilizado foi a versão gratuita e não estava atualizado com o sistema Android do Gio 5660.

58 Atau Tanaka e Adan Parkinson – Para consultar a performance com os iPhones, consulte o seguinte link: - <http://www.ataut.net/site/Adam-Atau-4-Hands-iPhone,56>

Poderá consultar um artigo científico integrado na área de criação de música através do telefone. Tanaka, A. (2010) “Mapping Out Instruments, Affordances, and Mobiles”

59 O Touch OSC é uma aplicação de ligação entre computador e smartphones que trabalha, como o próprio nome indica, com o sistema OSC para estabelecer a comunicação entre os dispositivos. Pode ser descarregado no seguinte link - <http://hexler.net/docs/touchosc-getting-started-osc>

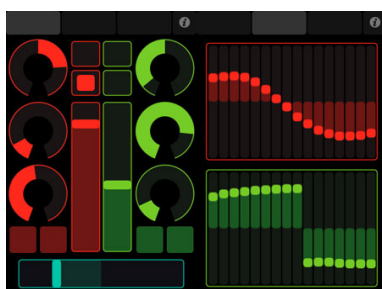


Figura 43. Imagem gráfica do TouchOSC (<http://hexler.net/software/touchosc>)

Sound Flower

O Sound flower⁶⁰ é uma aplicação para Mac OS X que permite passar áudio entre vários aplicativos, como se se tratasse de uma placa de som virtual.

O Soundflower é uma aplicação acessível, apresentando-se como um dispositivo de áudio, permitindo que qualquer aplicação de áudio possa enviar e receber sinal áudio sem qualquer outro suporte necessário. É um software gratuito, open-source, e funciona em computadores Mac Intel e PPC.

O Soundflower tem dois tipos de dispositivos áudio (2 canais/16 canais).

Se se pretende enviar sinal de um software para outro, deve ir-se ao Output do próprio programa e selecionar como saída “Soundflower”. Ao dispositivo de entrada no outro programa, terá de se ir ao menu áudio e finalizar o envio de dados, colocando no Input device “Soundflower” (Fig. 44).

Este aplicativo é utilizado como elo de ligação entre os softwares que estão a gerar e/ou criar som nas suas próprias plataformas e não têm um outro meio para transmitir o sinal (e.g. ReacTable).

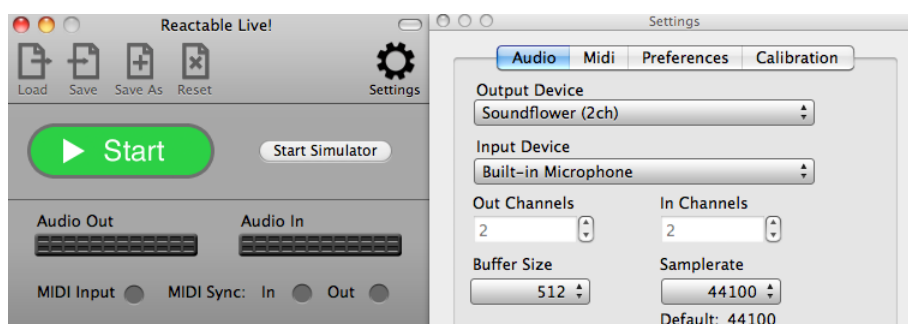


Figura 44. Output Device Soundflower (2ch)

⁶⁰ Sound Flower poderá ser descarregado no seguinte link - <http://cycling74.com/soundflower-landing-page/>

OSCulator

O OSCulator⁶¹ é um software que faz a conexão entre dispositivos electrónicos e envia informação através do protocolo OSC. Este, por exemplo, pode ser utilizado com o comando da Nintendo Wii, o iPhone e enviar os dados para o Ableton Live ou para qualquer outro aplicativo compatível com o protocolo MIDI (fig. 45).

O OSCulator suporta o protocolo OSC, tornando capaz a comunicação entre uma grande variedade de programas e dispositivos de processamento, tal como o Max/MSP.

A aplicação OSCulator sustenta uma variadíssima extensão de controladores, como por exemplo o Wiimote Motion Plus, Nunchuk, Balance Board, Guitar Hero, Wacom Tablet, Kyma workstation, entre outros.

O OSCulator está disponível para download. Apesar de ser trial, esta aplicação oferece todas as características do pago, sendo que o seu único inconveniente é parar a conexão entre os dispositivo e software e apresentar a versão paga.

Este aplicativo foi, no seu todo, uma descoberta que revolucionou e permitiu concretizar pontos chave do projeto. Sem o OSCulator seria possível realizar a ligação entre os aplicativos, mas seria necessário desenvolver outros meios para a alcançar. Com este aplicativo é feita a ligação mais direta e intuitiva com os vários software selecionados para o projeto. No documento “Apêndice 1 – OSCulator - Ableton Live”, que se encontra em DVD, poderá visualizar a apresentação da ligação entre do Wiimote com o Ableton Live através do OSCulator.

⁶¹ OSCulator poderá ser descarregado no seguinte link - <http://www.osculator.net/>

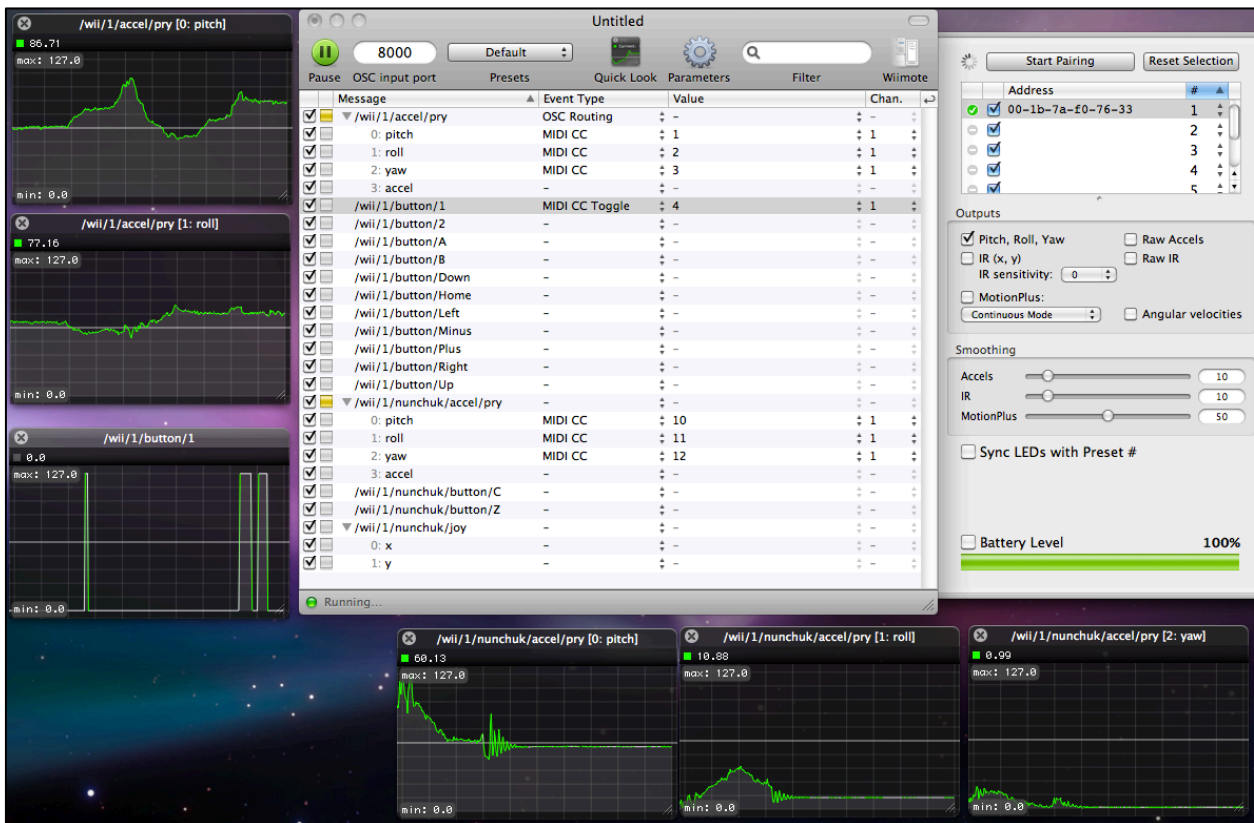


Figura 45. Wiimote e Nunchuk a comunica com o OSCulator e a transmitir os seus valores em MIDI CC e OSC

3.5 Projeto – Plataforma interativa gestual

Neste capítulo são descritas a planificação e o desenvolvimento prático do projeto - a Plataforma Interativa Gestual. São apresentadas as várias opções tomadas ao nível do software e hardware estudados, assim como a execução prática do sistema, dando lugar à criatividade e à implementação prática das aprendizagens previamente adquiridas.

3.5.1 Plataforma de Software

É dado o nome de Plataforma Interativa Gestual ao culminar da investigação efectuada dos dispositivos interativos com os softwares de criação e geração de som, inserido na dinâmica típica de trabalho do designer de som que é aqui apresentado. Esta abordagem oferece ao utilizador uma manipulação interativa, comunicando entre os vários hardwares e softwares, sendo considerado um laboratório criativo de som, podendo estar a interagir diretamente com som e vídeo em tempo real ou ser simplesmente usado como uma ferramenta de pesquisa sonora.

Feito o estudo sobre os vários dispositivos, constatou-se que parte das interfaces analisadas, cada uma com características específicas, reúnem condições favoráveis para controlo de parâmetros do som através do gesto ou do toque.

Indiscutivelmente, o controlador Wiimote juntamente com a extensão Nunchuk, oferece uma autonomia gestual vantajosa, relativamente às outras interfaces apresentadas. Contudo, o controlador MIDI Behringer BCF2000 é um dispositivo da preferência de qualquer designer de som pelas suas características de controlos em DAW. Porém, por este enviar dados lineares, de 0 a 127, não ofereceu uma resposta tão positiva em alguns sons que necessitam de dados aleatórios, tal como a síntese sonora (e.g. síntese de vento). No entanto, o BCF2000 é um excelente suporte de controlo para o projeto, tal como a pedaleira Softstep que, apesar de deixar livre as mãos, pode dar um apoio na interatividade sonora, ativando e manipulando alguns parâmetros do som.

Por fim, a ReacTable é usado no seu modo convencional, sendo que é enviado o sinal áudio (Output) do software proprietário para o Ableton Live, através da aplicação Soundflower, tal como é feito com o Pd e o Max/MSP.

O DAW escolhido para o projeto foi o Ableton Live (fig. 46) por ser um software que, para além de ser desenhado para qualquer interface ou instrumento com protocolo MIDI, tem um forte ênfase na criação em tempo real, podendo fazer-se composição, gravação, mistura, masterização e, como o próprio nome indica, apresentações ao vivo. É também um software aberto a vários protocolos e pode integrar programas desenhados em Max/MSP, pela extensão Max for Live, podendo-se assim desenhar os próprios programas. Este também possui uma vasta variedade de efeitos que poderão ser úteis para a vertente criativa do design de som.

O Live está organizado em duas janelas, a *Session view selector* e *Arrangement view selector*. A primeira dispõe uma visualização vertical e dá a possibilidade de trabalhar o som em tempo real, de uma forma criativa, podendo gravar, trabalhar com *loops* e aplicar efeitos. Por conseguinte, a *Arrangement view selector* dispõe uma visualização organizada sequencialmente em lógica horizontal, de uma forma controlada e temporal, como se de uma *timeline* se tratasse, podendo-se inserir ficheiros áudio e vídeo, aplicar efeitos, *fades* e automações.



Figura 46. Ableton Live – Session view selector. Manipulação e gravação de efeito sonoro através do sistema Resampling.

3.5.2 Esquema de montagem

A montagem do projeto consiste em ter vários dispositivos disponíveis para a manipulação do som em tempo real. Para ser possível a sua montagem, necessita-se de estabelecer a ligação entre os vários dispositivos e sistemas. Como é apresentado na Tabela 3, o interface possui um Output que necessita ou não de uma primeira instância de passagem até chegar ao seu destino, que poderá ser o Procedural Audio em Max/MSP ou em Pd, ou ao Software Ableton Live, que é onde a gravação e a visualização do vídeo será feita.

Tabela 3. Conexões entre as interfaces e os softwares

Interface/ Software	Output	1ª etapa	Output 1ª etapa	Compatibilidade	
				Procedural Audio	Ableton Live
Wiimote Nunchuk	Bluetooth	OSCulator	MIDI/OSC	x	x
BCF	MIDI			x	x
ReacTable	Firewire	Software Proprietário	Sound Flower		x
Softstep	USB	Software Proprietário	MIDI/OSC		x
Pure Data	Sound Flower				x
Max MSP	Sound Flower				x
Mic/Line	Sinal áudio				x

A interface Wiimote é ligada por via Bluetooth ao OSCulator e pode enviar sinal para o Procedural Audio e/ou ao Ableton live, dependendo do que o utilizador desejar.

O BCF2000 usa o protocolo MIDI e consegue estabelecer qualquer ligação com ambos os softwares.

A ReacTable, como já foi indicado anteriormente, passa por um software proprietário que é ligado através de cabo Firewire. Por sua vez, para o Ableton Live receber o sinal, este terá de ser enviado pelo Soundflower.

O Softstep é ligado por USB no software proprietário e é feita a sua derivação e mapeamento a partir deste programa, que faz a seleção da característica da pedaleira que é enviada e entra no Ableton Live.

Os Softwares que geram a síntese sonora (e.g Pd) enviam o sinal áudio por Soundflower e é dada a entrada no Live da mesma forma que a ReacTable.

O sinal de entrada de som de microfone ou de linha dá entrada no sistema do Ableton Live pela sua respectiva placa de som.

Para ter uma imagem visual de uma possível montagem do sistema, a imagem 47 faz uma representação gráfica das ligações.

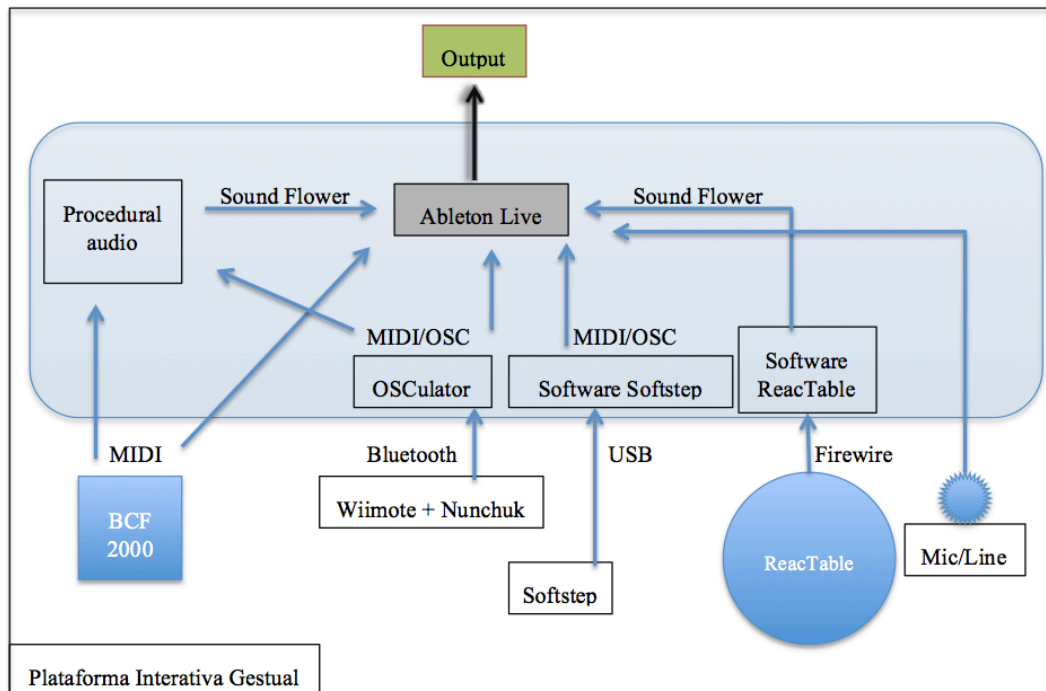


Figura 47. Montagem do sistema Plataforma Interativa Gestual

3.5.3 Sessão de trabalho

Uma sessão de trabalho vai depender principalmente do tipo de som desejado em cada caso específico. Se, por exemplo, é pretendido utilizar uma interface de controlo para o Ableton Live para alterar parâmetros de um efeito colocado em uma voz, não será necessário a utilização de outro software como o Pd ou a ReacTable.

Portanto, existem etapas na criação de som que deverão ser tidas em conta, antes de passar para o aspecto do desenvolvimento criativo do som. Este são:

- Caracterizar o tipo de som pretendido;
- Geração, captação ou biblioteca sonora (e.g. foley, SFX, síntese);
- Interface de controlo mais adequado para o caso;
- Qual o parâmetro a controlar;
- Qual o tipo de visualização utilizar (e.g. em tempo real com a imagem, criação improvisada de som)

Para a concepção de um som criativo e inovador será necessário empenho na sua criação até ser conseguido o resultado pretendido. Como o próprio Ben Burttt refere quando

fala da criação do som do *Wall-e*, é necessário criar dezenas de sons até atingir o som pretendido. Muito do trabalho do designer de som é passado em fase laboratorial, testando efeitos, tempos, ritmo, gama de frequência, para poder traçar uma identidade sonora criativa.

O sentido de improviso passa por um feedback entre a interface gestual e o resultado obtido, sendo este um duplo feedback: O primeiro fornecido pelo cérebro quando é pensada a intenção do gesto, outro quando é recebido o som pelos monitores (Fig. 49). Portanto, existe um varrimento sonoro na decisão perceptual do utilizador, pois escolhe o que soa melhor e tenta melhorá-lo até à sua perfeição. Neste caso é necessário ouvir para decidir e consecutivamente decidir para ouvir, tal como a figura 48 apresenta.

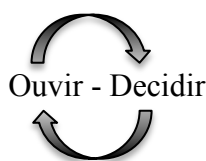


Figura 48. Ouvir - Decidir

3.5.4 Projetos envolvidos

Alguns efeitos sonoros foram criados ainda com a plataforma interativa gestual em fase de desenvolvimento. Os sons desenvolvidos fizeram parte da pós-produção de som dos filmes de animação por computador, “O Torneio”, “Dead Harvest” e o jogo sonoro “The Sound Of Horror”. As animações finais encontram-se no Apêndice 2 e 3 no DVD.

O filme “O Torneio” foi o que mais se aproximou ao conceito criativo de design de som que é abordado nesta dissertação. Este teve um tratamento misto entre o design de som tradicional e o uso de procedural audio em tempo real com a imagem, sendo que o único dispositivo usado foi o *mouse*. De todas, destaco a sequência em que o Rei Português surge com o seu exército e invade Espanha, conquista o castelo, a bandeira é alçada e surge o Rei Espanhol do lado oposto com o seu exército (Fig. 50);

Os passos desta sequência foram desenvolvidos com a técnica do procedural audio em síncrona com a imagem. Poder-se-á visualizar no vídeo que se encontra no DVD e escutar os sons desenvolvidos nas pastas 2 e 3 do Apêndice digital (“Apêndice 4 – Passos do Torneio.mov”; “passos torneio_.wav” e “passos_torneio_espaçado.wav”).

Os restantes trabalhos foram desenvolvidos da forma convencional, sem qualquer tipo de envolvimento com a plataforma. Poderá ver-se na tabela 4 a Participação nos projetos como Designer de som e que se fez uso de vários controladores e software para produção do som.



Figura 49. Controlo da Plataforma Interativa Gestual.



Figura 50. Frame da sequência da chegada dos Portugueses do filme “O Torneio” - Design de som dos passos criados com procedural audio em tempo real com a imagem.

Tabela 4. Participação de projetos como Designer de som

Filmes	Empenho	Controladores	Software
“Mahjong”	Som Direto, edição e Pré-mistura	Icon D-Control	Pro Tools
*“O Torneio”	Design de som e Mistura	Icon D-Control, Teclado MIDI	Pro Tools, Ableton live, Pure data
*“Dead Harvest”	Design de som, Música e Mistura	Icon D-Control, Teclado MIDI	Pro Tools, Ableton live, Pure data, Alchemy
*“The Sound of Horror”	Captação, Locução, Assistente, Design de som	Teclado MIDI	Pro Tools, Ableton live, Pure data, Alchemy
“Vozes da Crise”	Captação		

* Uso do conceito da criação interativa sem a utilização da plataforma.

3.5.5 Apresentação da Plataforma Interativa Gestual

A Plataforma Interativa Gestual passou por uma série de testes técnicos de comunicação entre dispositivos, do aperfeiçoamento entre o gesto e os parâmetros sonoros. Desta forma, pensou-se criar um vídeo representativo do potencial desta ferramenta.

Em apêndice à dissertação encontrará no DVD o documento “Apêndice 5 – Plataforma Interativa Gestual.mov” que contém a demonstração do uso desta plataforma interativa gestual em formato vídeo, e que será aqui explicada ao detalhe.

Nesta apresentação, como exemplo audiovisual utilizou-se um segmento do filme “Sátántangó”⁶² do realizador Béla Tarr (Fig. 51). A cena retrata dois indivíduos a caminhar no centro de uma estrada cheio de lixo, onde o clima está com um vento forte que faz levantar todo o lixo.

Pensou-se para este caso específico, utilizar o procedural audio para gerar todo o som ambiente e controla-lo diretamente com o Wiimote e o Nunchuk (Fig. 52), utilizando o gesto para modificar os parâmetros do som, tanto no Pure data como no Ableton Live. Para criar esta ambiência sonora utilizou-se a síntese sonora para gera e modelar o som de vento, um som grave “doom” e o som de trovão⁶³.



Figura 51. Frame da sequência do filme Sátántangó.

⁶² Segmento do “Sátántangó” retirado do seguinte link: <http://youtu.be/0MUehcWX1OU>

⁶³ O som do trovão faz parte do exemplos disponíveis do Andy Farnell no seu site: <http://aspress.co.uk/>

Mapeamento

Para mapear os valores provenientes do controlador, separou-se de forma independente os valores pertencentes aos acelerómetros do Wiimote e do Nunchuk. Os controladores entravam no sistema via OSCulator e fazia-se o devido mapeamento conforme o desejado.

Definiu-se que o Wiimote controlava o Pure data e o Nunchuk alterava os parâmetros do Ableton Live (Tabela 5).

O Wiimote controlava através dos acelerómetros o som do Vento, do Doom e activava o trovão com o botão B. Por sua vez, o Nunchuk controlava o som recebido pelo Soundflower (INPUT) e alterava os parâmetros de um filtro passa baixo e da panorâmica do som (Fig. 52).

Tabela 5. Características controladas no exemplo Sátântangó.

Controlador	Característica	Som	Parâmetro
Wiimote (Pure data)	Eixo X (Pitch)	Vento	Filtro
	Eixo Z (Roll)	Doom	Volume
	Botão B	Trovão	Ativar o trovão (bang)
Nunchuk (Ableton Live)	Eixo X (Pitch)	INPUT	Panorâmica
	Eixo Z (Roll)	INPUT	Filtro (EQ)

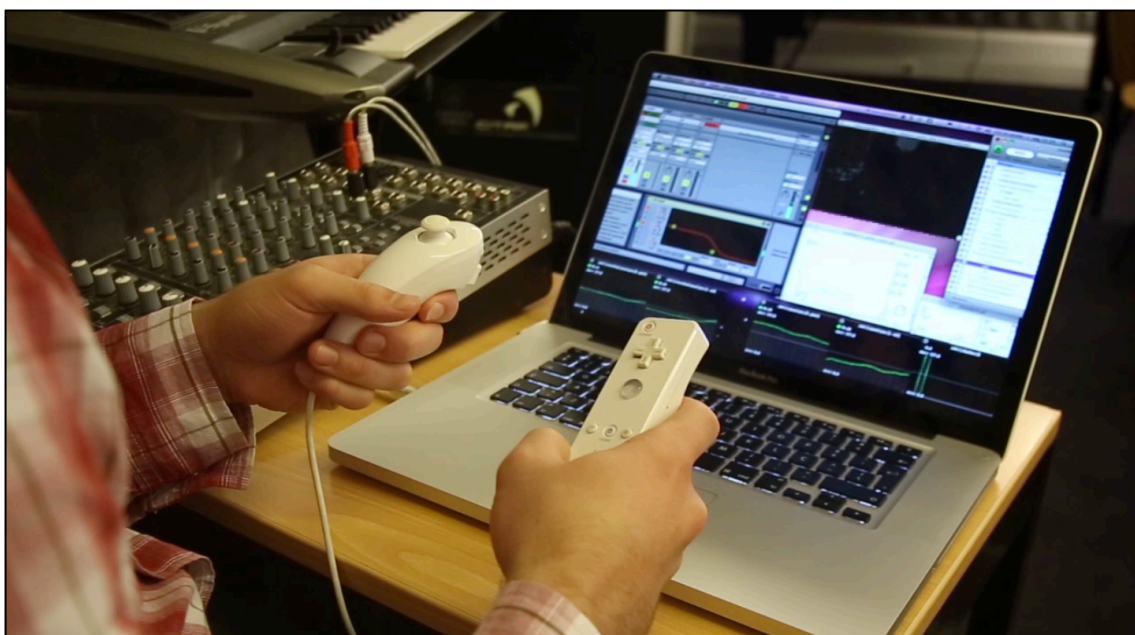


Figura 52. Ponto de vista do utilizador da Plataforma Interativa Gestual.

3.5.6 Conclusões do sistema desenvolvido

A Plataforma interativa gestual contribuiu para uma exploração de tecnologia de criação sonora. Não havendo capacidade de resposta para a quantidade de interfaces e sistemas desenvolvidos, optou-se por analisar os dispositivos possíveis e, à partir de aí, criar uma nova abordagem criativa do som.

Os primeiros ensaios da plataforma levaram a um estudo das características mais influentes do ponto de vista da manipulação, sendo que foi importante a aprendizagem de novas áreas e temas, tal como a informática, programação, mapeamento de sinal, comunicação de dispositivos, arte interativa e interação homem-máquina.

Para o uso da plataforma, foi igualmente importante compreender a mecânica de trabalho dos softwares, principalmente a do Ableton Live e Pure data.

Com o uso da plataforma, compreendeu-se que é importante uma aprendizagem dos aspectos técnicos do controle dos parâmetros dos dispositivos. Este aspecto levou a refletir e construir um pensamento crítico de como deve ser arquitectado o som que é idealizado.

Por fim, a possibilidade de ganhar bastante fluência neste sistema, utilizando-o devidamente e de uma forma instintiva, permite ao utilizador ter acesso a um conjunto de novas ferramentas que o ajudam a obter novas características no som e conseguem criar uma relação de maior cumplicidade entre o som e a imagem através da componente gestual.

4 Conclusão

Sendo o objetivo central desta dissertação o estudo da criação de efeitos sonoros no design de som para objetos audiovisuais, começou-se por compreender este surgimento, com a invenção de Thomas Alva Edison, passando por uma análise transversal da produção criativa e artística no cinema, do seu impacto na rádio, no cinema de animação e na sua criação interativa através de controladores, para compreender se estas ferramentas são uma mais valia para a criação criativa do som.

A advento dos efeitos sonoros reproduzidos como mecanismos de percepção e manipulação dos pensamentos abre um infinito número de possibilidades de interpretação e de associação de sons a imagens. Tal como o baterista no Vaudeville transformou-se em soundman pela seu cariz criativo sonoro, também Jimmy MacDonald desenvolveu essa característica nos filmes da Disney.

Os primeiros instrumentos electrónicos foram os impulsionadores sonoros de novas abordagens sonoras para o cinema, tal como o famoso filme de Alfred Hitchcock, “The Birds”, trouxe uma nova abordagem sonora aos sons sintéticos e samplados.

Os instrumentos Synclavier e Fairlight CMI foram os primeiros teclados considerados Digital Audio Workstations do cinema na época, tendo sido criado o som sintético e samplado, em tempo real e diretamente para a tela. Atualmente este instrumentos são ainda desejados por designers de som, porque foram os impulsionadores pioneiros dos sequenciadores e dos teclados MIDI, tal como hoje são conhecidos.

A indústria apresentou novos dispositivos para computadores e mais tarde estes foram adaptados por designers de som para a criação e mistura de sons para o cinema, tal como o designer de som Ben Burtt ao criar o som para o filme Wall-e utiliza um Wacom Tablet para ser mais expressivo.

Os músicos mais experimentalistas utilizavam interfaces digitais para a criação dos seus próprios instrumentos, tendo assim uma base de síntese que alimentava esta investigação. Com a evolução da ciência dos computadores, os designers de som exploraram novas formas de criação sonora, gerando através de linguagem de programação novos mecanismos para criar efeitos sonoros através de algoritmos matemáticos. Andy Farnell é uma referência neste campo e é uma das inspirações para o estudo específico desta dissertação.

Visto que o projeto de investigação incidia na compreensão de dispositivos electrónicos gestuais no design de som, focou-se o ambiente de trabalho característico de estúdios de pós produção de som de um designer de som e quais os hardwares e softwares de edição e manipulação de som são utilizados para a suas produções. O mais habitual é ter um controlador para manipular parâmetros do software e um teclado MIDI para desenvolver as sonoridades. Após este estudo, fez-se uma análise de vários controladores gestuais desenvolvidos no âmbito dos videojogos, design gráfico e música electrónica, para compreender como estas interfaces podem contribuir de modo positivo para a criação interativa do design de som.

Inicialmente focaram-se os processos criativos existentes no Procedural audio, na ligação destes fluxos de dados com o som e no seu modo de interatividade com os dispositivos. Compreendeu-se que o procedimento de criação de som através da programação é um modo inovador e impulsiona uma abordagem criativa na concepção do som, tanto para cinema como para videojogos.

Os dispositivos testados por vezes não ofereceram características práticas para o desenvolvimento de som. O Kinect é um desses exemplos e tem particularidades interessantes para uma abordagem artística/performativa e não tanto para trabalhar o som controlado em estúdio.

A ReacTable oferece uma boa ferramenta de interação e de manipulação de som com o gesto, porém, trabalha num formato fechado. Para poder interagir com ele num outro formato, será necessário usar a ReacTIVision. Contudo, acha-se que é mais rentável o seu uso em modo tradicional para não gastar demasiado processamento ao computador e por haver outros dispositivos que oferecem uma melhor abordagem.

O Wacom tablet Sapphira foi um dos dispositivos que pareceu mais apelativos na sua expressão gestual, pois com este consegue-se manipular dois eixos (X e Y) com uma caneta e ainda ter alguns botões. Por talvez ser um dispositivo mais antigo, não foi possível estabelecer um contacto com os vários softwares testados e os resultados obtidos não foram convincentes.

O Wii Remote foi o dispositivo de eleição, pois oferece vários sensores e botões. Foi facilmente estabelecida uma ligação com o Max/msp mas não com o Pure data, que era a referência tida em conta. Porém, procurou-se intensivamente estabelecer essa ligação, e após alguma insistência, encontrou-se uma solução viável para ligar ao Pd e ao Ableton Live.

O controlador MIDI BCF 2000 obteve excelentes referências e facilmente se estabeleceu com os vários softwares. Porém, como os valores obtidos são lineares em alguns casos, como no procedural audio, não respondia bem ao efeito desejado. Portanto, é uma excelente aposta para o design e manipulação de som, principalmente para efeitos sonoros controlados.

A pedaleira Softstep foi um controlador MIDI desenvolvido para quando as mãos estão ocupadas e há a necessidade de envolver mais um input sonoro que os outros dispositivos não conseguem responder. Este dispositivo oferece uma diversa interação com os pés (e.g. Pressão, eixo X e Y, toggle). O Softstep não foi um dispositivo de eleição, mas pode servir de suporte às outras interfaces.

Tentou-se fazer um teste a um Smartphone através do Touch OSC, mas por não se conseguir a versão mais atualizada, não foi possível fazer a conexão e obter resultados. Porém, parece que a utilização de um Smartphone como controlador poderá ser uma interessante abordagem, visto que se assemelha ao controlado Wii Remote, por possuir acelerómetros e botões.

A componente prática desta obra culminou com uma plataforma interativa gestual. Esta é composta pela união de várias interfaces inseridas no típico ambiente de trabalho de um designer de som, oferecendo uma abordagem de criação e geração de som, manipulada através de dispositivos interativos que podem comunicar entre si, sendo utilizado como trabalho de exploração de som para objetos audiovisuais e desenvolvido em tempo real com a imagem, oferecendo assim uma nova abordagem na sua interação com o som.

Esta abordagem faz com que o som torne-se, de certa forma, elástico e possa ser alterado em tempo real com a imagem. Este processo faz com que o designer de som trabalhe para a imagem de uma forma orgânica e intuitiva, alterando parâmetros do som em sincronismo com a imagem, tal como Jack Foley interpretava as ações dos atores, igualmente poderá ser feito com a Plataforma Interativa Gestual.

Esta investigação fez compreender que existe uma vasta área criativa no design de som na componente de computer music e que existe uma infinidade de dispositivos e efeitos que comportam o mesmo conceito de inovação na sua generalidade mas não suportam uma interatividade gestual.

Esta investigação poderá nunca ter um fim imediato, porque estão sempre a surgir novos controladores e novas atualizações. Como trabalho futuro, poder-se-á criar mais exemplos práticos da utilização da plataforma interativa gestual com vídeos e filmes. Poder-se-á continuar com um estudo estatístico mais aprofundado, fazendo testes a vários utilizadores e obter dados mais sustentáveis cientificamente. Também poderão ser feito testes a dispositivos mais atualizados (Wacom tablet, iPad e Smartphone) e aos que estão a emergir, principalmente ao Leap Motion⁶⁴, uma interface que capta os movimentos das mão e dos dedos, e, do dispositivo Myo⁶⁵, um controlador gestual que se coloca no braço que consegue enviar dados via OSC de todos os movimentos do braço, mãos e dedos, através de sensores de pressão e de acelerómetros.

⁶⁴ Para saber mais sobre o Leap Motion, consulte o seguinte link: www.leapmotion.com

⁶⁵ Para saber mais sobre o controlador gestual Myo, consulte o seguinte link: www.thalmic.com/en/myo/

Referências e Bibliografia

Bibliografia

- Alexandrovich, G. (1987) "*Disk Recording and Playback in Ballou*", Glen (ed.), Handbook for for sound Engineers: The New Audio Cyclopedia", Indiana, Howard W. Sams.
- Ament, Vanessa Theme (2009) "*The Foley Grail: The art of performing sound for film, games, and animation*". Burlington, MA: Focal Press,
- Bencina, R., Kaltenbrunner, M. (2005) "*The Design and Evolution of Fiducials for the reacTIVision System*".
- Chion, M. (1994) "*Audio-vision: sound on screen*". Columbia University Press, Editado e traduzido por Gorbman, C.
- Chew, V. K. (1981) "*Talking Machines, Science Museum*", London Her Majesty's Stationery Office.
- Costa, F. M. (2003) "*A inserção do som no cinema: percalços na passagem de um meio visual para audiovisual*". 1º Encontro Nacional da Rede Alfredo de Carvalho, realizado de 1º a 3 de junho de 2003
- Dickson, W.K.L., Dickson, Antonia (2000) "*History of the kinetograph, kinoscope and kine-to-phonograph*". New York: Museum of Modern Art.
- Esposito, M. C. (2011) "*Criando o mundo com sons: Pós-produção de Som e Sound Design no Cinema*". São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi
- Farnell, Andy (2010) "*Designing Sound*". London: The MIT Press
- Farnell, Andy (2007) "*An introduction to procedural audio and its application in computer games*".
- Farnell, Andy (2006) "*Excerpt from Designing Sound Practical synthetic sound design for film, games and interactive media using dataflow*".
- Fornari, José (2012) "*Da Assinatura Gestual à Expressividade Musical*", Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS), UNICAMP, São Paulo.
- Gomery, Douglas. (1985) "*The coming of sound: technological change in the american film industry*"

Grievesson L., Kramer P. (2004) “*The silent cinema reader*”, London, Routledge.

Henrique, Luís L. (2009) “*Acústica Musical*”, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian

Jordà, S., Geiger, G. (2007) “*The reacTable: exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces*”. Disponível em:
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1226998>

Jordà S, Kaltenbrunner, M., Geiger, G. Bencina, R. (2005) “*The reactable*”

Jordà, S. (2005) “*Multi-user Instruments: Models, Examples and Promises*”

Kaltenbrunner, M., Bovermann, T., Bencina, R. and E. Costanza, (2005) “*TUIO: A protocol for table-top tangible user interfaces*” in Proc. of the The 6th Int’l Workshop on Gesture in Human-Computer Interaction and Simulation.

Lovgen, Stefan (2005) “*War of the Worlds: Behind the 1938 Radio Show Panic*”. National Geographic News

Miranda & Wanderley, (2006) “*New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard*” (Computer Music and Digital Audio Series) A-R Editions, Inc.;

Penafria, Manuela. (2003) “*Ouvir imagens e ver sons*”. Universidade da Beira Interior

Rippy, M. H. (2009) “*Orson Welles and the Unfinished RKO Projects: A Postmodern Perspective*”. Southern Illinois University Press / Carbondale

Ristow J. (1993) “*Audiotechnology in Berlin to 1943: optical sound*”. Preprint 3487 (H2-8). Presented at the 94th Audio Engineering Society convention 1993 March Berlin. New York: Audio Engineering Society.

Roads, Curtis. (1996) “*The Computer Music Tutorial*”, MIT Press

Saffer, D. (2009) “*Designing gestural interfaces*”. O’Reilly Media

Sonnenschein, David (2001) “*Sound Design: the expressive power of music, voice, and sound effects in cinema*”. Studio City, CA: Michael Wiese Productions

Tanaka, A. (2010) “*Mapping Out Instruments, Affordances, and Mobiles*”. Proceedings of the 2010 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2010), Sydney, Australia

Viers, Ric (2008) “*The Sound Effects Bible: How to create and record Hollywood style sound effects*”. Studio City, CA: Michael Wiese Productions

Venancio, R. D. O. (2011) “*Efeitos sonoros enquanto fala audiovisual – análise de Gerald McBoing-Boing à luz do §528 das Investigações Filosóficas*”, Revista: Ciberlegenda

Wanderley, M. (2006) “*Instrumentos musicais Digitais - Gestos, Sensores e Interfaces*”. disponível online em: http://idmil.org/media/wiki/instrumentos_digitais_final.pdf

Wanderley, M., Depalle, P. (2004) “*Gestural Control of Sound Synthesis*”. disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1278687>

Werneck, D. L. (2010) “*Movimentos invisíveis: A estética sonora do cinema de animação*”, Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

Whittington, W. (2007). “*Sound design & science fiction*”. Austin: University of Texas Press.

Yewdall, D. Lewis (2012) “*Practical art of motion picture sound*”. 4th ed, Waltham, MA: Focal Press.

Zipkin, Michael (1993) “*Sound For Picture: An inside look a audio production for film and television*”. Mix Pro Audio Series.

Outras publicações:

Altman, Rick (s.d) “*The evolution of sound technology*”.
<http://pzacad.pitzer.edu/~mma/teaching/MS50/reading/Altman.pdf>

Brunelle, Ray (1996) “*The Art of Sound Effects: Experimental Musical Instruments, Rumblestiltskin Sound FX Design*”, disponível na web:
<http://web.archive.org/web/20031203095914>
<http://www.windworld.com/emi/articles/soundeffects.htm>

Barbosa, A. (1999) “*Edição Digital de Som*” - Reference documentation for the Sound and Image undergraduate Degree at Escola das Artes da U.C.P.

Patentes:

Blumline A. (1931) “*Improvements in and relatign to Sound-transmission, Sound-recording and Sound-reproducing Systems*” <http://www.doramusic.com/patents/394325.htm>

Sites:

Ajh.wiiremote - <http://www.alexanderjharker.co.uk/Software.html> consultado 23 Novembro de 2012

Aka Wiiremote - <http://www.iamas.ac.jp/~aka/max/> consultado 27 Novembro de 2012

Cavanaugh, Matt (2010) <http://sound.stackexchange.com/questions/841/sound-design-input-devices> Consultado 22 Outubro 2013

Crowell, DAC (2010) <http://www.vintagesynth.com/misc/synclav.php> consultado 25 Agosto 2013

Csound: <http://www.csounds.com/> Consultado 22 Agosto 2013

Darwinosc -

https://code.google.com/p/darwiinosc/downloads/detail?name=darwiinremoteOSC_0.3.2_pre.zip&can=2&q= Consultado 15 de Dezembro de 2012

Deitz, Corey (n.d) The Radio Broadcast That Panicked America: War of the Worlds. The Orson Welles Radio Broadcast From 1938, <http://radio.about.com/od/historicalradioshows/a/WarOfTheWorlds.htm>, Consultado 1 Agosto 2013

Estaleiro: <http://estaleiro.curtas.pt/info> Consultado 25 de Setembro de 2012

Farnell, A –

Página do autor <http://obiwannabe.co.uk/> Consultado 28 de Outubro de 2012

Patch Pd do autor <http://aspress.co.uk/sd/index.php> Consultado 28 de Outubro de 2012

Pós Graduação de Design Digital <http://artes.ucp.pt/designdigital/> Consultado 10 de Janeiro de 2013

Jackson, Blair (2010) Avatar: James Cameron and audio team create a new world of futuristic sounds. <http://mixonline.com/post/features/avatar-0110/>, Consultado 25 Agosto 2013

Kinect - <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/> Consultado 28 de Janeiro de 2013

Leap Motion - <http://www.leapmotion.com> Consultado 13 de Junho de 2013

Museu do Som e da Imagem (n.d.) “Maquinaria de efeitos especiais”. Vila Real. <http://www.tourvirtual360.com.br/msi/> Consultado 4 de Outubro de 2012

Max/Msp <http://cycling74.com> Consultado 16 Agosto de 2012

Morton, David (1998 - 2006) recording history: the history of recording technology,
Consultado 13 de Dezembro de 2012 no seguinte site: <http://www.recording-history.org/>

Myo - www.thalmic.com/en/myo/ Consultado 13 de Abril de 2013

OSCulator - <http://www.osculator.net/> Consultado 20 de Março de 2013

Pure Data <http://puredata.info> Consultado 19 Setembro de 2012

Rosenberg, Jennifer (n.d.) War of the Worlds Radio Broadcast Causes Panic
(<http://history1900s.about.com/od/1930s/a/warofworlds.htm>) Consultado 7 Agosto

Sound Flower - <http://cycling74.com/soundflower-landing-page/> Consultado 17 de Janeiro de 2013

Sound on Sound – Artigo da revista sobre controladores para DAW
<http://www.soundonsound.com/sos/nov12/articles/spotlight-1112.htm> Consultado 12 de Março de 2013

The Academy of Motion Picture Arts And Science <http://www.oscars.org/events-exhibitions/events/2008/nowhearthis.html> Consultado 9 Agosto 2013

The library of conference (1999). The Marriage of Sight and Sound: Early Edison Experiments with Film and Sound <http://memory.loc.gov/ammem/edhtml/edmrrg.html> Consultado 7 Agosto de 2013

Touch OSC - <http://hexler.net/docs/touchosc-getting-started-osc> Consultado 17 de Abril de 2013

Vincent, Harley (1904) “Stage Sounds”. (publicado em The Strand Magazine Vol. 28)
<http://www.props.eric-hart.com/reprints/stage-sounds/> Consultado 18 de Janeiro

Wacom <http://www.wacom.com/> Consultado 10 de Janeiro 2013

Wiitomidi - <http://mike.verdone.ca/wiitomidi/> Consultado 13 de Janeiro de 2013

Wiimote - <http://puredata.info/downloads/wiimote> Consultado 21 de Março 2013

filmes, vídeos ou DVDs:

Arte de Animar Portugal - <http://www.rtp.pt/play/p1284/e125397/aartedeanimarportugal>
Consultado 4 de Setembro de 2013

Atau Tanaka e Adan Parkinson - <http://www.ataut.net/site/Adam-Atau-4-Hands-iPhone,56>
Consultado 15 de Fevereiro de 2013

Ben Burt:

Lightsaber Sound Design <http://youtu.be/i0WJ-8B6aUM> Consultado 11 de Outubro de 2012

Wall-E- A Space Journey In Sound <http://youtu.be/vS1EjVQbMWk> Consultado 8 de Setembro de 2012

Wall-e Filme – Making Of –WALL•E: Sound Consultado 8 de Setembro de 2012

http://www.pixar.com/features_films/WALLE - Film-Trailers/Making Of

Ben Burtt interview about R2 and Jim Shima's lightsaber http://youtu.be/evb5Zl_31_g
Consultado 8 de Setembro de 2012

Fairlight CMI sound EFX for "TRON" <http://youtu.be/ajXxr7110rQ> Consultado 22 de Agosto de 2013

Farnell, A Procedural Audio :AES UK Selection - Lecture given by Andy Farnell at Dolby, London on 9th April 2013 <http://youtu.be/sp83-Pq7TyQ> Consultado 19 de Setembro de 2013

Felix the Cat – Woos Whoopee (1930) <http://youtu.be/sxailD4Ofq4> Consultado 8 de Julho de 2013

Foley Artist:

The one Show - Andy Farnel http://youtu.be/AwBxNj_0B_Y Consultado 28 de Fevereiro de 2013

Los Angeles Times <http://youtu.be/UNvKhe2npMM> Consultado 23 de Março de 2013

Gerald McBoing-Boing on Planet Moo (1956) Consultado 9 de Agosto de 2013

Headline News on the audio of Jurassic Park <http://youtu.be/XBNCLnILGZY> 10 de Agosto de 2013

Hitchcock, A. (1963). The Birds, USA 24 de Fevereiro de 2013

Jackson, Peter (2005) King Kong. USA 16 de Março de 2013

Jimmy Macdonald – Disney Voices & Sound FX – Behind the scenes: Consultado 9 Agosto de 2013

<http://youtu.be/wXzXw3envgk>

<http://youtu.be/02dvY38BjbE>

<http://youtu.be/Ffdkidh2OoE>

Jimmy Macdonald - 80's TV Broadcast of the David Letterman Show <http://youtu.be/Sn6MFI7-gjQ> Consultado 9 de Agosto de 2013

Kinect – Linguagem gestual: <http://youtu.be/HnkQyUo3134> Consultado 5 Novembro de 2013

Lucas, George (1977) Star Wars IV – A New Hope, USA 14 Setembro de 2012

Making of “The incredibles” <http://youtu.be/tvXojUWMgig> 13 de Agosto de 2013

Orson Welles - War Of The Worlds - Radio Broadcast 1938 - Complete Broadcast. <http://youtu.be/Xs0K4ApW14g> Consultado 2 de Agosto de 2013

ReacTable – Demosntração pessoal da ReacTable <https://vimeo.com/44407371> Consultado 29 de Agosto de 2012

Sound Design for King Kong (Post/production) 4 of 7 <http://youtu.be/hKDnbA2G1Eo> 12 de Agosto de 2013

SoundWorks Collection: Gary Hecker - Veteran Foley Artist <https://vimeo.com/11436985> Consultado 18 de Março de 2013

The reluctant dragon <http://youtu.be/18lq9ZmshZ0> Consultado 10 de Agosto de 2013

The Wilhelm Scream Compilation <http://youtu.be/cdbYsoEasio> Consultado 29 de Agosto de 2013

Theremin - Clara Rockmore play "The Swan" <http://youtu.be/pSzTPG1Na5U> Consultado 12 de Setembro de 2013

Sátántango (1994) - <http://youtu.be/0MUehcWX1OU> Consultado 8 de Novembro de 2013

Steamboat Willie (1928) <http://youtu.be/BBgghnQF6E4> Consultado 8 de Agosto de 2013

Walt Disney Imagineering <http://soundworkscollection.com/videos/imagineering> Consultado 9 de Agosto de 2013

Apêndice B: DVD com conteúdos digitais

O DVD tem 3 pastas com os seguintes conteúdos:

Pasta 1. A presente dissertação em suporte digital, no formato Adobe Acrobat PDF:

- Dissertação – Adrian Guillermo Francisco Dos Santos 375411007.pdf

Pasta 2. Apêndices digitais:

- Apêndice 1 - OSCulator - Ableton Live
- Apêndice 2 - O Torneio.mov
- Apêndice 3 - Dead Harvest.mov
- Apêndice 4 – Passos do Torneio
- Apêndice 5 - Plataforma Interativa Gestual.mov

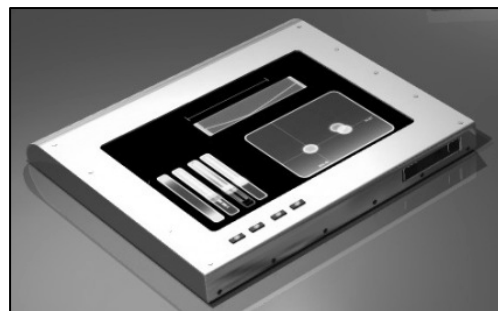
Pasta 3. Sons

Nome	Detalhes
1 alteracao.aif 2 alteracao.aif	Primeiros testes de alteração de uma senoide através da Plataforma Interativa Gestual.
Bolha1.aif ao Bolha8.aif	Testes de sonoridades da bolha do jogo sonoro “The Sound Of Horror” através a software Alchemy e Ableton Live, controlado por teclado MIDI.
Bolhas	Geração de som de uma bolha através do Pd, para efeito sonoro do trailer “Dead Harvest”.
Doom.aif	Primeiro teste de doom tone.
passos_torneio_.wav e passos_torneio_espaçado.wav	Sons dos passos dos exércitos da animação “O Torneio”. Gerado em tempo real com a imagem, através de procedural audio.
Tiro e Bolha - TheSoundOfHorror.aif	Implementação sonora do tiro da arma e da bolha no jogo “The Sound Of Horror”.
tiro_arma_Menu.wav ao tiro_arma_Menu6.wav	Testes de Pd para geração do som da arma de menu do jogo “The Sound Of Horror”.
Vento e Vento 2.aif	Teste de vento gerado em Pd.

ANEXO A:



Thunder (Don Buchla)



The Lemur (Jazz Mutant)



MTC Express PAD (Tactex Control)



Surface One (Midiman)



Data-gloves (Nintendo)



Block (LIVID)



, Lightning [Buchla & Associates]



Reactable (Jordá)



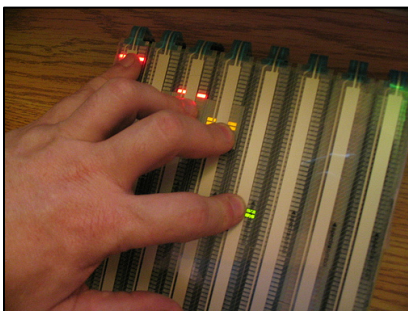
GypsyMIDI (Sonalogy)



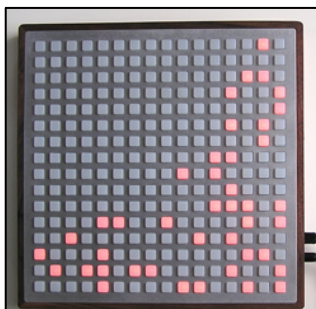
Continuum Fingerboard



The Hands (Michael Waisvisz)



Stribe



Monome



Sensor Chair (Joe Paradiso)