



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Rui Filipe da Silva Brandão

**DUALITY**  
UMA INSTALAÇÃO DE ARTE DOS NOVOS MEDIA

Dissertação no âmbito do Mestrado em Design e Multimédia orientada pelo Professor Pedro José Mendes Martins e pelo Professor Fernando Amílcar Cardoso e apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologias / Departamento de Engenharia Informática.

janeiro de 2023







## **Agradecimentos**

Um grande obrigado aos meus pais, por me fazerem quem eu sou e por me poderem proporcionar esta jornada da minha vida.

À minha avó Maria, que tantos ensinamentos me deu.

Um forte abraço aos meus orientadores, por aguentarem os meus diálogos sem nexos e por me ajudarem a percorrer este caminho.

Sílvia, por teres me dado conforto e carinho.

Rodrigo e Yuvi. Vocês abriram o meu mundo para novas possibilidades.

Alexandra, por me teres ajudado tanto na meta final.

Hélder, por estares sempre à minha espera em Paços.

Aos meus amigos, que são poucos, mas preciosos.

Ao pessoal do CAPC, por me terem dado uma tarde.



## Resumo

O ocularcentrismo tem desempenhado um papel importante na evolução do pensamento filosófico e científico ocidental, onde tem tido uma influência na forma como as pessoas percebem e entendem o mundo.

Uma das possibilidades dos novos media é a capacidade para manipular e combinar diferentes tipos de media, incluindo áudio, vídeo, texto e imagens. Isto levou ao desenvolvimento de novos formatos de arte sonora que incorporam elementos de outros media.

Tendo em conta as tecnologias e mecanismos disponíveis, o objetivo proposto é a criação de um artefacto que ofereça uma crítica à sociedade ocularcêntrica. Para tal, foi desenvolvida a instalação Duality, que se traduz por um espaço multimédia interativo, povoado por som e imagem, onde o público é confrontado com a escolha de priorizar um dos sentidos.

A dualidade de estímulos sensoriais é conseguida através de paisagens sonoras generativas acompanhadas por sintetizadores de som, que apelam a uma escuta mais ativa, e um elemento central à instalação, que contraria essa escuta com ciclos visuais, destacando o domínio ocularcêntrico.

### Palavras-chave

Ocularcentrismo

Som

Arte Sonora

Design de Som

Instalação

Arte dos Novos Media





## **Abstract**

Ocularcentrism has played an important role in the evolution of Western philosophical and scientific thought, where it has had an influence on how people perceive and understand the world.

One of the possibilities of new media is the ability to manipulate and combine different types of media, including audio, video, text, and images. This has led to the development of new sound art formats that incorporate elements of other media.

Given the available technologies and mechanisms, the proposed goal is to create an artifact that offers a critique of ocularcentric society. To this end, the installation *Duality* was developed, which translates into an interactive multimedia space, populated by sound and image, where the public is confronted with the choice of prioritizing one of the senses.

The duality of sensory stimuli is achieved through generative soundscapes accompanied by sound synthesizers, which appeal to a more active listening, and an element central to the installation, which counteracts this listening with visual cycles, highlighting the ocularcentric domain.

### **Keywords**

Ocularcentrism

Sound

Sound Art

Sound Design

Installation

New Media Art

## **Lista de tabelas**

Tabela 1: Correspondências entre características do som, parâmetros musicais e sonoridade percebida.	10
Tabela 2: Níveis médios de decibéis para sons ambientais. 120 dB é frequentemente chamado de limite de dor.	12
Tabela 3: Análise das entrevistas, divididas em duas categorias.	84

## **Lista de figuras**

Figura 1: Telescópio.	6
Figura 2: Ouvido humano.	8
Figura 3: Representação gráfica de compressão e rarefação.	10
Figura 4: Quatro sons de diferentes frequências	11
Figura 5: Dois padrões vibratórios que diferem em amplitude. O painel superior é mais amplo do que o painel inferior.	11
Figura 6: Foto de um cilindro fonográfico de Thomas Edison.	15
Figura 7: Panfleto informativo do evento “Poème Électronique”.	17
Figura 8: <b>4’33”</b> .	19
Figura 9: Les Structures Sonores, irmãos Bachet, recorde em vinil, 1965.	21
Figura 10: Exemplo de uma consola híbrida.	26
Figura 11: Ataque, decaimento, sustentação e repouso.	27
Figura 12: Filme <i>Apocalypse Now</i> de Francis Ford Coppola, 1979.	29
Figura 13: Space Invaders.	30
Figura 14: Medição de HRTFs.	31
Figura 15: Instalação sonora <b>Splendour Lender</b> de Jelle Mastenbroek.	32
Figura 16: Instalação sonora <b>Behind the Wall</b> como promoção da marca de auscultadores JAYS.	33
Figura 17: Instalação sonora <b>Microtonal Wall</b> de Tristan Perich.	34
Figura 18: Instalação sonora <b>Voice Array</b> de Rafael Lozano-Hemmer.	34
Figura 19: Instalação sonora <b>Flexor</b> de Ludmila Rodrigues.	35
Figura 20: Instalação sonora <b>MS02</b> por Cristiana Bastos, Pedro Martins e Tiago Martins.	36
Figura 21: <b>Sonik Bike</b> de Kaffe Matthews.	37
Figura 22: <b>Dyscograf</b> de Jesse Lucas, Erwan Ragueneis & YRO.	37
Figura 23: Escultura sonora <b>The Shroom</b> de Fedde tem Berge.	38
Figura 24: <b>Planar</b> de Tiago Martins, Pedro Martins e Mariana Seiça.	39
Figura 25: <b>Ruratae</b> de Andrew Stewart Allen.	40
Figura 26: <b>All Eyes on Me, Please</b> de Liam Key.	40
Figura 27: Abordagem aplicada ao desenvolvimento do artefacto.	44
Figura 28: Diagrama de Gantt com os eventos e tarefas da primeira fase e estimativa para a segunda fase.	47
Figura 29: Diagrama de Gantt com as tarefas que decorreram durante o projeto.	47
Figura 30: Representação da instalação.	51
Figura 31: Situação que representa a escuta do som.	52
Figura 32: Situação que representa a aproximação da imagem.	52
Figura 33: Situação que representa o elemento do público na zona central.	53
Figura 34: Arquitetura do sistema implementado.	54
Figura 35: Comparação entre a câmara <i>web</i> pessoal e a câmara <i>web</i> utilizada na instalação.	55
Figura 36: Posição da câmara <i>web</i> na instalação.	56
Figura 37: Posição dos monitores de áudio e do projetor na instalação.	56
Figura 38: Tecnologias usadas no projeto de dissertação.	58

Figura 39: Detecção de diferença de pixels.	59
Figura 40: Criação de <i>bounding box</i> .	59
Figura 41: Identificação e tempo de vida de cada <i>bounding box</i> .	60
Figura 42: Decisões provocadas por cada área.	61
Figura 43: Sistema de decisão.	62
Figura 44: Comunicação entre os programas.	62
Figura 45: Esquema representativo da adição de um ficheiro de som.	63
Figura 46: Esquema representativo da eliminação de um ficheiro de som.	64
Figura 47: Esquema representativo do armazenamento de um ficheiro de som para a síntese granular.	65
Figura 48: Esquema representativo de síntese granular.	66
Figura 49: <i>Patch</i> referente à espacialização sonora.	67
Figura 50: Esquema representativo da mistura sonora.	68
Figura 51: Conjunto de ciclos visuais implementados.	69
Figura 52: Interação com os ciclos visuais.	69
Figura 53: Interação com o olho.	70
Figura 54: Gravadores utilizados e as suas formas de gravação.	71
Figura 55: Mapa com as localizações dos espaços gravados.	72
Figura 56: Utilização da proteção de vento para a captura de som.	72
Figura 57: Normalização aplicada nos ficheiros de som.	73
Figura 58: Diferenciação de sons da natureza e sons humanos.	74
Figura 59: Visão geral da montagem inicial.	75
Figura 60: Visão geral da montagem final para os testes de avaliação.	75
Figura 61: Equipamento da instalação.	76
Figura 62: Componentes da instalação.	77
Figura 63: Circuito da câmara <i>web</i> e do projetor.	77
Figura 64: Circuito dos monitores de áudio.	78
Figura 65: Circuito dos monitores de áudio com <i>subwoofer</i> .	78
Figura 66: Circuito final da instalação.	79
Figura 67: Dados relativos ao perfil dos participantes.	83
Figura 68: Panorâmica sonora projetada para o participante mais longe do centro.	90
Figura 69: Estrutura que impossibilita a perceção visual longínqua.	91



# Índice



<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
Contexto	2
Motivação	2
Enquadramento	3
Objetivos	3
Estrutura do documento	3
<b>2. Estado de Arte</b>	<b>5</b>
Ocularcentrismo	6
O som	8
Arte Sonora	14
Design de Som	24
Trabalhos relacionados	31
Análise	41
<b>3. Plano de trabalho</b>	<b>43</b>
Metodologia	44
Objetivos	45
Desafios	46
Planos de trabalho	46
<b>4. Desenvolvimento</b>	<b>49</b>
Proposta	50
Arquitetura	54
Preparação	71
<b>5. Avaliação</b>	<b>81</b>
Fenomenologia	82
Resultados	83
Análise	86
<b>6. Trabalho futuro e conclusões</b>	<b>89</b>
Trabalho futuro	90
Conclusão	92
<b>Referências</b>	<b>93</b>
<b>Anexos</b>	<b>99</b>
Anexo A	101
Anexo B	105

# **1. Introdução**

## 1.1. Contexto

As percepções visuais e auditivas têm naturezas muito mais díspares do que se poderia pensar. A razão pela qual temos a vaga consciência disto é que estas duas percepções se influenciam mutuamente uma à outra no contrato audiovisual, emprestando uma à outra as suas respectivas propriedades por meio de contaminação e projeção (Chion et al., 1993).

Devido à ascensão dos novos media, o consumo de conteúdos digitais é uma prática que está presente no cotidiano da sociedade moderna. O uso de instrumentos visuais desempenha um papel considerável no avanço do conhecimento científico e reforça a convicção da visão como fonte de conhecimento.

Esta dissertação pretende desenvolver um objeto de arte que evidencie o caráter ocularcêntrico da sociedade, destacando as qualidades do som e apresentando uma dualidade de sentidos. Este projeto envolve experimentação com o som, tendo sido influenciado pelas áreas de Arte Sonora e de Design de Som.

Os novos media tiveram um impacto significativo na forma como o som é produzido, distribuído e experienciado, tendo aberto novas possibilidades para a expressão artística e inovação na área de Arte Sonora. Design de som é uma disciplina relativamente recente surgindo entre as novas tecnologias como sintetizadores, computadores e gravação de áudio digital.

Uma instalação de arte dos novos media usa meios digitais e tecnologia como base para expressões artísticas, sendo útil em comunicar problemas e ideias. Instalações de arte dos novos media podem assumir várias formas, mas tendem a envolver o uso de elementos interativos (Macdonald, 2011).

## 1.1. Motivação

O conceito retrata um problema relevante onde a sociedade atual usa desmedidamente a imagem como base de informação. O ocularcentrismo é um problema que se tem vindo a agravar mediante a dependência de conteúdos digitais. A tendência para as redes sociais e entretenimento vem distanciar as relações interpessoais de cada um. O ato de ouvir traz uma vivência mais calma, uma diversidade nas práticas sensoriais e é uma questão importante para se debater e explorar.

Os novos media permitem usar tecnologias na criação de uma obra de arte com elementos interativos. O uso dos novos media e elementos de interação servem como meio de expressão, comunicando o problema através de dois sentidos.

Uma das motivações para realizar uma dissertação acerca do som encontra-se no gosto pela música, devido à aprendizagem de guitarra, atividade paralela ao curso de Design e Multimédia. Também pelo pensamento que a aprendizagem acústica vai servir como um bem maior para o futuro, marcando pela diferença e por um maior conhecimento em relação ao campo da multimédia.

### 1.3. Enquadramento

O formato em que o artefacto desta dissertação será construído é o de uma instalação de arte dos novos media. O projeto procura pesquisar formas e técnicas de como o som se vai difundir pelo espaço, enfatizando a ideia de que a visão é um sentido usado sem moderação. O desafio será criar um espaço acústico onde o som se poderá promover em relação à imagem, sem precisar de a difamar.

### 1.4. Objetivos

O objetivo principal do projeto é o planeamento e criação de uma instalação de arte dos novos media que critica uma sociedade dominada pela visão, ilustrando acusticamente as qualidades do som e apresentando uma escolha entre o sentido da visão e audição.

Este objetivo implica o estudo de áreas acústicas como a Arte Sonora e Design de Som, definindo qual a melhor aproximação para poder elevar o som perante a imagem. Como objeto de arte, o projeto precisa levar os participantes a várias conclusões e subjetividades. Para além dessa ambiguidade, o artefacto necessita de transmitir o conceito proposto.

### 1.5. Estrutura do documento

A seguir à **Introdução**, o segundo capítulo, **Estado de Arte**, faz um estudo que abrange toda a investigação teórica deste projeto de dissertação. Numa primeira instância, é apresentada uma discussão entre o som e a imagem, depois o ocularcentrismo, problema em questão. De seguida o som, as suas características principais e a forma como ele se propaga pelo espaço. No terceiro ponto surge a Arte Sonora, onde se faz uma introdução ao que consiste esta forma de expressão artística. Ulteriormente, apresenta marcos históricos na sua ramificação em diferentes formatos, sendo estes a instalação sonora, a paisagem sonora e a escultura sonora, terminando numa reflexão sobre o papel que a arte sonora tem como impulsionadora do estudo das áreas do som. No quarto tópico é apresentado o Design de Som nos seus temas principais e como apareceu na indústria.

O terceiro capítulo, **Metodologia**, descreve a metodologia e o modelo de trabalho que vão ser aplicados no projeto, apresentando também as tarefas que vão ser executadas ao longo do projeto de dissertação.

No quarto capítulo, **Desenvolvimento**, é apresentado o sistema desenvolvido para a realização desta dissertação. Ao longo deste capítulo, os resultados são mostrados, bem como as decisões que foram tomadas. O capítulo expõe em detalhe as fases de cada componente da implementação, e também documenta a fase de preparação que envolveu a gravação sonora.

Na quinta secção, **Avaliação**, é demonstrado como foram feitos os testes com participantes, a abordagem que foi escolhida e a análise dos resultados obtidos.

O sexto capítulo, **Conclusão**, resume os pontos mais importantes do documento, destacando os resultados obtidos da versão final do artefacto, bem como perspectivas sobre as melhorias que o projeto pode implementar no seu futuro.

## **2. Estado da Arte**

Neste capítulo é apresentado todo o processo de investigação efetuado no âmbito deste projeto de arte dos novos media. Num primeiro ponto, é introduzido o Ocularcentrismo. Por haver uma advertência ao uso excessivo da visão, o maior foco passa pelo estudo do Som, da Arte Sonora e do Design de Som.

## 2.1. Ocularcentrismo

Ocularcentrismo é a crença que consiste na primazia da visão e do olho como fonte principal do pensamento e da percepção. O privilégio da visão muitas vezes estabelece uma relação entre o que é visto e a realidade, isto é, aquilo que percebemos através do sentido ocular é uma representação precisa da realidade (Kleinberg-Levin, 1993).

As origens do ocularcentrismo podem ser datadas até aos anos da Antiga Grécia, onde o filósofo Platão argumentou que a visão é o sentido mais fiável e que o mundo visível era mais real e digno de confiança do que o mundo invisível dos sentidos. Esta ideia foi, posteriormente, elaborada pelo filósofo Aristóteles, que argumentou que o olho era a “janela da alma” e que o ver era a forma mais importante e essencial de conhecimento (Kavanagh, 2004; Kleinberg-Levin, 1993).



**Figura 1.**  
Telescópio.

Fonte: [cmjornal.pt/tecnologia/detalhe/galileu-abriu-a-janela-do-universo](http://cmjornal.pt/tecnologia/detalhe/galileu-abriu-a-janela-do-universo)

Esta ideia centrada na superioridade da visão também tem sido influenciada pelo desenvolvimento de métodos e tecnologias que têm privilegiado formas visuais de representação e medição. A utilização de telescópios (Figura 1), microscópios e outros instrumentos visuais têm desempenhado um papel significativo no avanço do conhecimento científico e têm reforçado ainda mais a crença na superioridade da visão como fonte de compreensão.

Marshall McLuhan (1962) refere que a criança africana de uma aldeia rural vive mais ativamente num mundo de som enquanto a criança da sociedade ocidental europeia vivencia um mundo muito mais visual, que lhe é indiferente.

A anatomia do ser humano permite que haja a percepção cognitiva do mundo através dos sentidos. Os traços culturais advêm das experiências acumuladas da sociedade, vividas por consequência dos recetores sensoriais. O uso não moderado da visão para poder formar características de um certo espaço ou então usado nas conceções sociais, forçam constantemente um distanciamento da experiência completa do mundo.

O uso desmedido do sentido ocular vem deixando traços na sociedade, provocando um efeito dominante da visão na cultura visual contemporânea. Primeiro, vivemos numa globalização na qual derivamos da satisfação dos instintos primordiais tomados por imagens e comunicação visual. Em segundo lugar, a proliferação de estímulos visuais torna-se uma experiência visual cotidiana dentro da qual funciona uma “sociedade de consumo” (Baudrillard, 1970) e a “sociedade de espetáculo” (Debord, 1967). Terceiro, uma experiência visual cotidiana também tem sido associada aos fenómenos de “consumo visual” nos media (Chmielecki, 2021; MacDonald, 2009).

Como Chmielecki (2021) coloca, na era contemporânea, a crítica do ocularcentrismo ganha ainda mais força quando é associada às técnicas de mediação audiovisuais. Desde a fotografia aos vários ecrãs que nos são apresentados no quotidiano, como desde as redes sociais ao variado número de entretenimento disponível, a imagem vai-se apoderando do pensamento.

Até ao século passado, não havia possibilidades para gravar ou reproduzir sons naturais. A visualização do mundo, em contrapartida, tem sido representada desde o período Paleolítico. Desde essa época que os humanos descobriram que podiam esculpir a imagem de uma gazela ou um mamute nas paredes. A nossa percepção sobre o mundo mudou imenso, comparando com essa altura, e tem divergido em inúmeras formas de representação. A imagem tornou-se numa força no conhecimento do que é real, sendo também replicada em mitologias (Krause, 2016).

Segundo Kavanagh, (2004), o olho hegemónico procura o domínio sobre todas disciplinas de produção cultural e parece ter enfraquecido a nossa capacidade para a empatia, a compaixão e participação com o mundo. Estas palavras têm um impacto ainda maior nos tempos atuais, onde o visual acaba por ser a definição de um indivíduo. A visão tem um papel bastante importante em como cada um percebe. É graças às memórias visuais que conseguimos associar significados a objetos.

A percepção sonora e a percepção visual têm o seu próprio ritmo influenciado pela sua natureza. O ouvido analisa, processa, e sintetiza mais rapidamente que o olho. Por exemplo, imaginemos um movimento rápido com a mão e vamos comparar com o som abrupto da sua trajetória. O movimento visual rápido não irá criar uma figura precisa. No mesmo período, a trajetória sonora conseguirá delinear uma forma clara e definitiva, original, reconhecível e distinguível de outros sons (Chion et al., 1993).



## 2.2. O Som

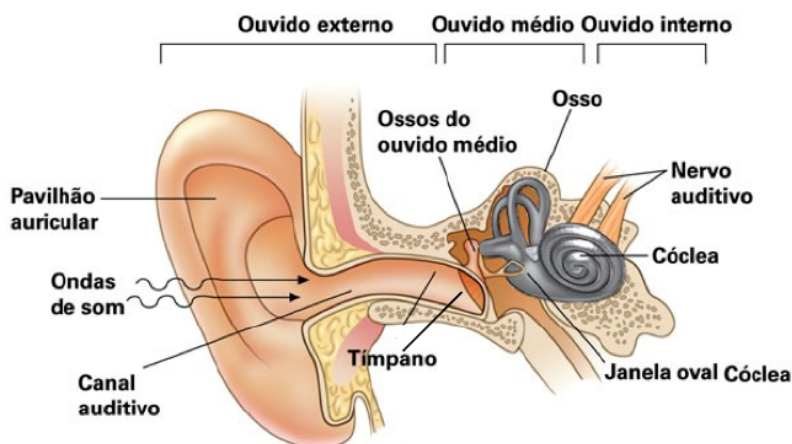
A nossa habilidade para ouvir é importante na busca de informação do ambiente ao nosso redor. O som é produzido quando um objeto vibra o ar à sua volta, vibração esta que pode ser representada como uma onda que viaja no espaço. As ondas sonoras têm propriedades físicas, sendo estas influenciadas pelas propriedades físicas do ambiente onde se propagam. Uma onda sonora é um distúrbio da pressão do ar resultante da vibração. A vibração pode vir de um diapasão, uma corda de guitarra, a coluna de ar em um tubo de órgão, ou virtualmente qualquer objeto ou material que vibre dentro de um intervalo de frequência que seja audível para um ouvinte.

*“Os sons são coisas dinâmicas, ou pelo menos são sempre indicadores de coisas dinâmicas – de movimentos, eventos, atividades, (...). Os sons perdem muito deste significado na Europa Ocidental, onde o homem frequentemente se desenvolve, e deve-se desenvolver, uma notável capacidade de os ignorar.”*

(McLuhan, 1962)

Apesar do ser humano ter uma maior sensibilidade a estímulos auditivos, parece que a visão fica em primeiro lugar numa hierarquia de sentidos. A audição requer um nível de concentração muito maior, ficando também difícil compreender todos os sons que existem nas proximidades ao mesmo tempo. A visão é um sentido que percebe mais facilmente, transformando-se muitas vezes a própria imagem em entretenimento, estimulando o cérebro (Pallasmaa, 2005), mas em termos de profundidade cognitiva, o som consegue atingir níveis muito mais íntimos.

## O Ouvido



**Figura 2.**  
Ouvido humano.

Fonte: [confrariaaudiovisual.com.br/post/audicao\\_consciente\\_a\\_anatomia\\_da\\_audicao\\_humana](http://confrariaaudiovisual.com.br/post/audicao_consciente_a_anatomia_da_audicao_humana)

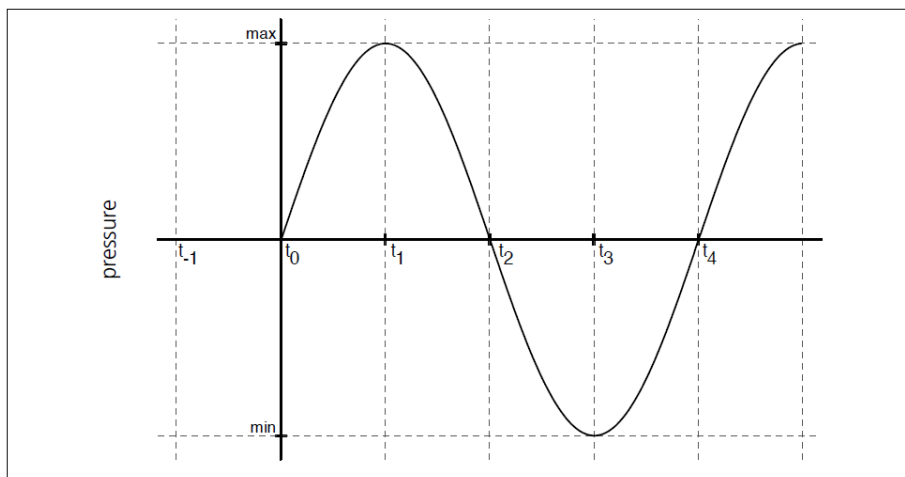
Quando as ondas sonoras alcançam os ouvidos (Figura 2), elas vibram os nossos tímpanos, transferindo a energia sonora para o ouvido interno, chegando até à cóclea, órgão responsável pela função auditiva. A cóclea, em forma de espiral, é, na sua essência, um analisador de frequências sonoras, criando uma relação funcional muito específica e única entre a localização anatômica e a interpretação do cérebro (Kjer, 2016). Este canal em forma de caracol é preenchido por líquidos, fazendo com que as ondas sonoras sejam transformadas em impulsos elétricos quando chegam a esta cavidade, os quais, por sua vez, ativam o órgão de Corti. É graças a este órgão sensorineural que as ondas são transformadas em impulsos nervosos, e de seguida enviados ao cérebro, através dos nervos auditivos, para serem interpretados. Esta parte do ouvido humano só é encontrada em mamíferos. Nos humanos desenvolve-se na trigésima semana de gestação, demonstrando ser um dos meios mais importantes para a audição. O processo de ouvir ganha um final, quando o cérebro percebe e dá sentido a essas ondas sonoras. O córtex auditivo está localizado dentro de uma região chamada lobo temporal e é especializado em processar e interpretar sons, fazendo assim com que o cérebro distinga diferentes tipos de som

Uma abordagem comunicacional da acústica pode ser lida como uma troca de informações, distanciando esse conceito da física, de uma transferência de energia. Por outras palavras, esta abordagem não trata o som isoladamente dos processos cognitivos que o compreendem. Na transferência de energia, os componentes do sistema (som, ouvinte e ambiente) podem ser considerados individualmente – uma árvore que cai numa floresta cria uma série momentânea de transferências de energia, seja ou não ouvida. Dentro de uma estrutura comunicacional, a preocupação surge com a informação que a árvore caiu, sendo transmitida pelo som. A audição, tendo um papel final de recetor num modelo linear, é o processamento da energia acústica na forma de ondas sonoras e vibrações, isto é, a escuta está no centro de um modelo comunicacional (Truax, 1984).

## Características

Em termos físicos, um movimento empurra e puxa o ar circundante, ou qualquer meio que ocupe, causando variações de pressão em forma de compressões e rarefações. Essas variações de pressão, ou ondas sonoras, são o que ouvimos como som.

O que está descrito na Figura 3 é um fenómeno chamado de *ciclo*, evento que descreve uma perturbação que oscila no tempo. O tempo necessário para completar um ciclo é denominado de *período* de onda, sendo indicado pelo símbolo  $t$  e é medido em segundos ou em milissegundos. O número de ciclos que são concluídos num espaço de um segundo é definido como *frequência* (Cipriani et al., 2013).



**Figura 3.**  
Representação gráfica de compressão e rarefação (Cipriani et al., 2013).

Na análise do som, existem características, formas ou equações que ajudam a determinar se as ondas constituem um som mais alto, mais baixo, um som agudo ou grave, falando apenas em qualidades físicas. As duas características mais importantes do som são a frequência e a amplitude. Fazendo referência ao estudo de Cipriani et al. (2013) o som ganha mais uma característica, chamada de *forma de onda*:

- A habilidade para distinguir um som grave de um som agudo (frequência)
- A habilidade para distinguir um som forte de um som fraco (amplitude)
- A habilidade para distinguir diferentes timbres (onda)

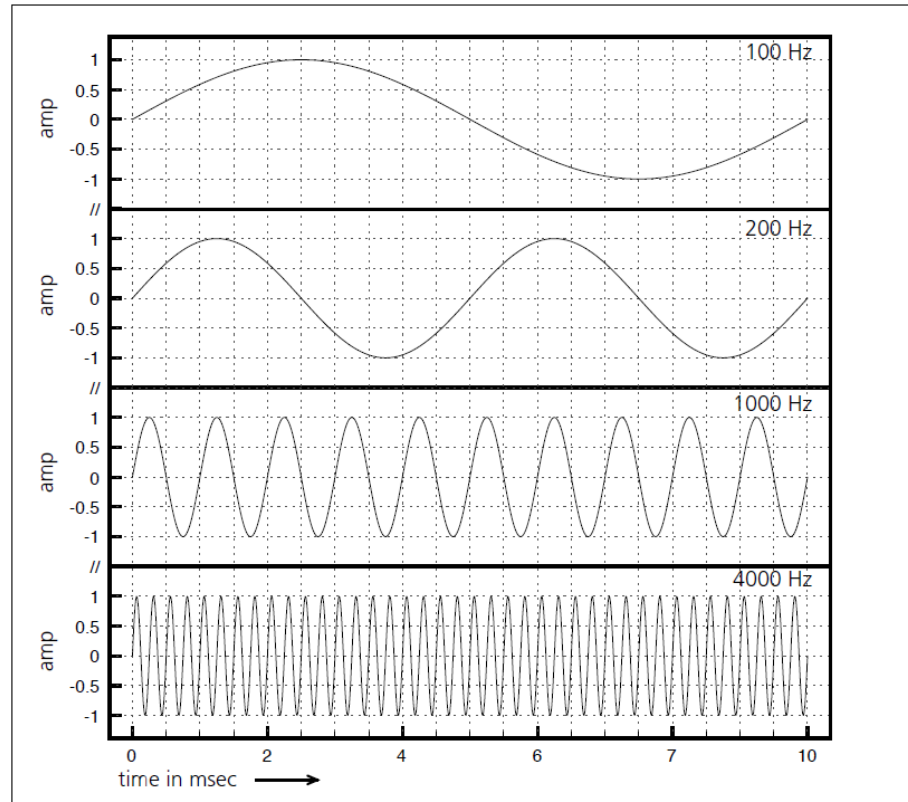
A *frequência* é a qualidade física que determina o tom de um som (Tabela 1), é a característica que faz distinguir um som agudo de um som grave. O comprimento de frequências que é audível para os humanos vai de 20 até 20,000 hertz, medida utilizada para descrever a frequência de vibração da onda sonora. Quanto mais ciclos um segundo tiver, mais agudo será o som (Cipriani et al., 2013).

Conceptualmente, a *frequência* é simplesmente a taxa de vibração. A função mais importante do sistema auditivo é servir como um analisador de frequências, um sistema que determina quanta energia está presente em diferentes ondas sonoras.

Característica	Parâmetro	Sensação Percetual
Frequência	Tom	Agudo <> Grave
Amplitude	Intensidade	Forte <> Fraco
Onda	Timbre	Cor do som

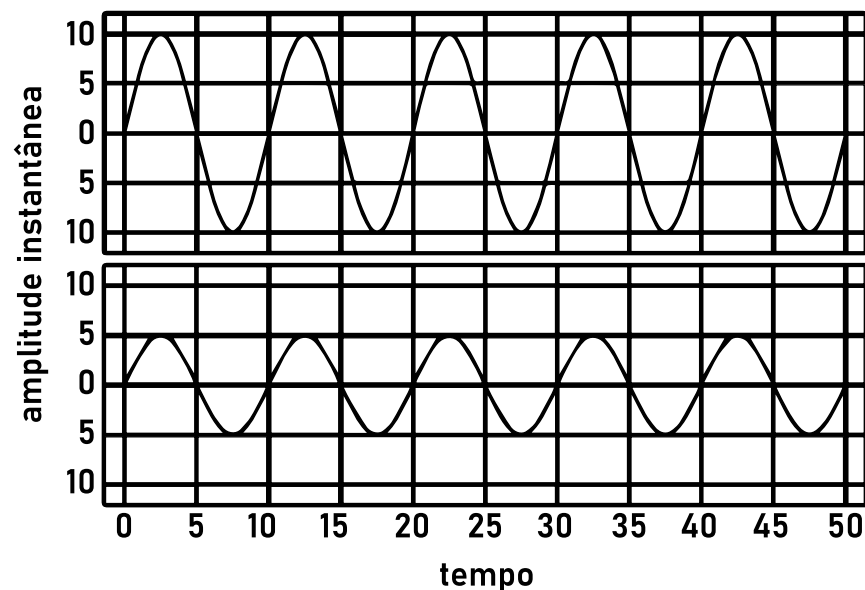
**Tabela 1.**  
Correspondências entre características do som, parâmetros musicais e sonoridade percebida (Cipriani et al., 2013)

**Figura 4.**  
Quatro sons de diferentes  
frequências  
(Cipriani et al., 2013).



Num gráfico de ondas transversais (Figura 4), no eixo dos  $xx$  está representado o tempo em que a onda percorre, o movimento da onda representa os ciclos, relativos à *frequência*. No eixo dos  $yy$ , a medida vertical do gráfico está representada a *amplitude* da onda, o que faz corresponder se um som é alto ou baixo, sendo a intensidade sonora (Tabela 1).

O termo *amplitude* pode ser usado para se referir à magnitude do deslocamento (Figura 5), à magnitude de uma perturbação do ar, à magnitude de uma força, à magnitude da potência e assim por diante.



**Figura 5.**  
Dois padrões vibratórios  
que diferem em amplitude.

No caso da *amplitude*, existe uma medida padrão denominada de decibel (dB), que pode descrever o quão intenso um som é. Como exemplo, o silêncio corresponde 0 dB (Tabela 2), porém não consiste no silêncio no seu sentido absoluto, porque as coisas ainda vibram. Seria mais do que se ouviria num estúdio de gravação muito silencioso, sem que alguém fizesse nenhum som (Burk et al., 2005).

Fonte	Decibéis
Silêncio	0
Sussurro, farfalhar de folhas em uma noite romântica de verão	30
Telefone tocar, conversa normal	60
Motor do carro	70
Tráfego intenso na cidade, aspirador de pó, ruído de fábrica	80
Cortador de relva elétrico, metro	90
Serra elétrica, concerto de rock	110
Descolagem de um jato, tiros, Metallica (cabeça perto do amplificador de guitarra)	120+

**Tabela 2.**

Níveis médios de decibéis para sons ambientais. 120 dB é frequentemente chamado de limite de dor (Burk et al., 2005)

Em termos mais musicais, a última característica descrita por Cipriani et al., (2013) tem o nome de *timbre*, elemento que nos permite distinguir sons da mesma frequência, mas que foram projetados de fontes sonoras diferentes. Vários instrumentos conseguem entrar numa mesma melodia musical, alcançando notas que são iguais, mas que soam de forma diferente.

*“Não é necessariamente o tom do som (quão forte ou fraco é) — se todos na sua família cantassem a mesma nota, quase certamente poderias dizer quem era quem, mesmo com os olhos fechados. Também não é apenas o volume — a sua voz ainda é sua, quer fale baixinho ou grite a plenos pulmões. Então, o que resta? A resposta é encontrada em algo misterioso e evasivo que chamamos, por falta de uma palavra melhor, de timbre.”*

(Burk et al., 2005)

## Som no espaço

O meio de propagação das ondas sonoras pode ser sólido, líquido ou gasoso. Relativamente à dimensão do meio, ele pode ser: unidimensional, bidimensional ou tridimensional. Seja qual for a dimensão do meio considerado, há propriedades comuns particularmente importantes para a transmissão sonora – a densidade e a elasticidade. A velocidade de propagação do som faz-se através do movimento das partículas do meio. Essas partículas têm massa e elasticidade, logo, o meio pode ser idealizado como uma quantidade muito grande de osciladores (Henrique, 2007).

São vários os ambientes em que a propagação sonora pode atuar, podendo ser um descampado ou jardim, ou então dentro de quatro paredes. A forma como as ondas sonoras divagam pelos átomos do ar consiste em compressões e rarefações, mas quando esta energia se depara com um outro meio, como uma parede ou até o tronco de uma árvore, ela pode ser absorvida, refletida ou transmitida para outro lugar.

Uma superfície dura, compacta e lisa refletirá muito mais, absorvendo menos energia acústica do que uma superfície perfurada e macia. Se as superfícies de limite de uma sala consistem em um material que reflete o som incidente, o som produzido por uma fonte dentro de uma sala – o som direto – rebate de um limite para outro, dando origem ao som refletido. Quanto maior a proporção do som incidente refletido, maior será a contribuição do som refletido para o som total no espaço fechado. Este ruído “acumulado” continuará mesmo depois da fonte sonora for desligada (Hansen, 1951).

A localização das fontes sonoras pode-se representar na deteção de distância e direção, percebidas e expressas em três dimensões no espaço em relação a um observador: esquerda/direita; frente/atrás; em cima/em baixo. Esquerda/direita é o mais perceptível dos três, com ouvintes capazes de detetar uma mudança na posição angular de apenas um grau. A capacidade de fazer isso acontecer decorre diretamente das diferenças de tempo e intensidade entre o sinal acústico à medida que atinge as duas orelhas. Em termos simples, uma fonte sonora à esquerda de um observador dará origem a uma diferença de intensidade positiva na orelha esquerda, fazendo com que a forma de onda alcance a orelha esquerda marginalmente antes de chegar à orelha direita (Born, 2013).

O tempo é consubstancial ao som. Para que um espaço seja percebido através do som, é preciso que as ondas sonoras cheguem ao cérebro após algum tempo. Para que uma paisagem sonora seja imaginada, neste caso de uma praia, é necessário que as ondas se movam, que o vento sopra. Acontecimentos estes que só são compreendidos quando se alongam no tempo. Nunca verdadeiramente um objeto, o som é, portanto, um evento. Na sua passagem no tempo, na sua propagação tridimensional, o som espalha-se ao redor e dentro do corpo de quem ouve, ao mesmo tempo que se estende pelo corpo da fonte. Quando ocorre, o som também pode assumir conotações semânticas do espaço: é um evento no ambiente e de ambiente (Solomos, 2018).

## 2.2. Arte Sonora

O termo de Arte Sonora foi usado pela primeira vez como título de uma exposição de 1979 no MoMA (Museu de Arte Moderna), para caracterizar formas de arte que experimentam com o som. Apesar de haver uma categoria, a arte sonora eleva o som para diversas áreas e assume diversas áreas para caracterizar o som. Ao contrário da música, que possui um determinado período de tempo, uma obra de arte sonora pode ser experienciada durante muito ou pouco tempo, sendo que não possui um início ou fim (Licht, 2010).

Segundo Russolo (1913), a arte musical buscava a pureza suave e límpida do som. Então, ela amalgamou sons diversos, com o objetivo de acariciar o ouvido com harmonias suaves. Depois, a arte musical visava as amálgamas mais estranhas e dissonantes de som. No século XX, a necessidade de experimentar com o som, sendo acompanhado por um movimento modernista que visa colocar conotações a várias ideologias e objetos, vem transformar o que é audível num produto. Sendo este objetivo de estudo, ajudando a elevar o som como um campo da arte, provocando discussões e críticas de quem ouve.

Se há uma razão válida para classificar e nomear as coisas na cultura, certamente é para o refinamento das distinções. As experiências estéticas residem na área das distinções subtis, e não na destruição das distinções para promoção de atividades com o mínimo denominador comum, neste caso, som. Segundo Neuhaus (2000), muito do que tem sido chamado de “arte sonora” não tem muito a ver com som ou arte. A arte sonora muitas vezes procura partilhar preocupações, perigos que, por exemplo, poluição sonora pode provocar em certo sítio ou lugar. Falando deste termo, a conversa pode-se desviar em variados assuntos, pois a obra sonora pode assumir diferentes traços e objetivos, originando por vezes ambiguidade.

O que é compreendido e dito por vários artistas e autores é que a arte sonora é um termo útil, servindo para categorizar obras sonoras num museu ou galeria. O termo não serve para caracterizar som organizado como a música, mas procura dar propósito ao som e servir dele para se transformar em arte. Uma proposta para diferenciar a música de arte sonora vem por parte de Licht (2010), propondo definir arte sonora em duas subcategorias:

- um ambiente sonoro instalado que é definido pelo espaço físico e/ou acústico que ocupa ao invés do tempo e pode ser exibido como uma obra de arte visual seria;
- uma obra de arte visual que também tem uma função de produção de som, como a escultura sonora.

Muitas vezes a arte contemporânea serve-se de objetos que são retirados do seu cotidiano para os transformar em objetos de arte. Este novo significado para o objeto suscita novas interrogações, novos pensamentos, que estando no seu habitat natural não surgiam. O mesmo serve para sons. Um artista pode gravar sons que não são audíveis num certo ambiente e projetá-los na sala de um museu.

Parte do paradoxo da arte sonora é que se mantém um género onde os trabalhos tendem a resistir a uma categorização – uma classificação para o inclassificável (Licht, 2010). É presente nos dias de hoje, que museus ainda procuram demonstrar da melhor forma trabalhos de arte sonora, mas ainda não estão totalmente preparados para tal. Cabe ao artista sonoro planear como irá projetar os sons numa determinada sala, num determinado ambiente, elevando ainda mais o seu papel como mediador do som.

## História

Como dito anteriormente, a arte sonora surgiu recentemente como um termo, mas as práticas que representam esta categoria já tinham sido realizadas anteriormente.

Com o aparecimento da Revolução Industrial, o barulho das máquinas e indústrias veio corromper a harmonia dos sons da cidade, preparando o ouvido humano para estas quebras, mudanças sonoras. Partindo pela opinião de Russolo (1913), cada som carrega consigo um núcleo de sensações conhecidas e perdidas predispondo o auditor ao tédio, apesar de todos os esforços dos compositores inovadores.

Nas obras de arte, o som vinha para complementar aquilo que seria uma obra visual, tendo como objetivo relacionar ainda mais o indivíduo com o espaço artístico. Ao haver esse complemento, o som encontrava-se remetido num segundo plano, não havendo um equilíbrio entre as duas nuances. Com a invenção do telefone, do cilindro fonográfico (Figura 6) e da rádio no século XIX, as pessoas tiveram pela primeira vez a experiência de ouvir som a partir de um dispositivo, como se o som tivesse ganho



**Figura 6.**  
Foto de um cilindro fonográfico de Thomas Edison.

Fonte: [emote.es/blog/2012/5/21/el-proceso-de-naming-del-fonografo-de-edison](http://emote.es/blog/2012/5/21/el-proceso-de-naming-del-fonografo-de-edison)



portabilidade, sendo capaz de se transportar de um ambiente para outro. Apesar destas invenções permitirem transportar os sons para dois sítios diferentes no mundo, ainda havia alguns problemas na sua transmissão, não podendo obter sons límpidos e reais.

*"Todos nós gostamos das harmonias dos grandes mestres. Por anos, Beethoven e Wagner abalaram deliciosamente os nossos corações. Agora estamos fartos deles. É por isso que temos infinitamente mais prazer em imaginar combinações dos sons de trolleys, automóveis e outros veículos, em multidões, do que ouvir mais uma vez, por exemplo, as sinfonias heróicas ou pastorais."*

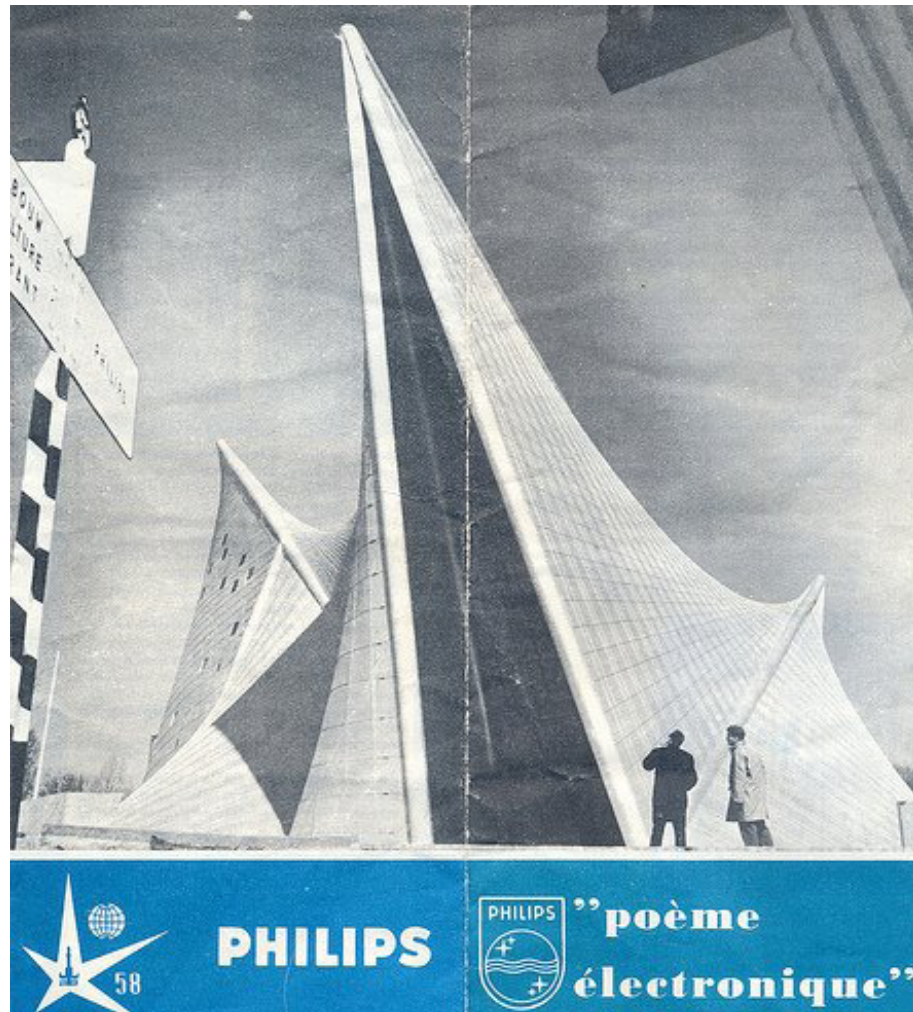
(Russolo, 1913)

A história da arte sonora não é linear, isto porque não houve movimentos ou regras canónicas para a experimentação com o som. A gravação (Figura 6) foi uma invenção ainda mais radical do que a fotografia, uma vez que a voz humana era considerada não reproduzível, enquanto semelhança humana foi capturada em graus maiores ou menores nas artes visuais. Era apenas uma questão de tempo, à luz das tendências modernistas da arte, para que fossem aplicadas técnicas experimentais e gravações documentais (Licht, 2010).

Com a experiência em ouvir as vozes uns dos outros distanciados da sua fonte, o som assumiu um papel mais identificativo, como a imagem tinha sido ao longo dos tempos. Com a possibilidade de poder ouvir sons de vários sítios, surgem várias categorias derivadas do mundo sonoro e várias pessoas começam a apalpar as possibilidades que este novo domínio poderia culminar. Na área do cinema, os sons gravados poderiam servir de acompanhamento para os filmes. As gravações também tinham a capacidade de repetição, possibilidade esta que seria uma das principais influências para as instalações sonoras.

Quando a gravação surge, vários artistas, sendo da área da música ou outras, decidem investigar as novas possibilidades, sendo desligados de influências, acabando por moldar uma história mais específica e dividida. O som não é um meio que se desenvolveu através de uma trajetória unidirecional e terminou em movimentos como o Futurismo, em inícios do século XX, ou o Fluxus, entre os anos 1950 e 1970; é uma história confusa que inclui muitas coisas interessantes e significativas (Licht, 2009).

As duas frentes de som e espacialização foram pela primeira vez reunidas em 1954, numa demonstração de música concreta, *Musica para la torre* pelo compositor Maricio Kagel. Outra instalação decorreu no Pavilhão Philips na Feira Mundial de 1958, de Edgard Varèse, expondo composições eletrónicas, que transmitiam sons de carvão queimado através de 350 altifalantes (Figura 7). Foi o primeiro evento que mostrou um ambiente de espacialização eletrónica, que combinava filmes, luzes e música. Edgard Varèse compôs músicas vocais e concretas que enfatizavam a dinâmica para o que Le Corbusier projetou e concebeu, sendo as luzes e imagens. Acabou por se tornar um evento audiovisual, mas que foi vanguarda para o que iria surgir como instalações sonoras (Licht, 2010).



**Figura 7.**  
Panfleto informativo  
do evento “Poème  
Électronique”.

Fonte: [rasmusbroennum.wordpress.com/2009/06/09/expo-1958-poeme-electronique-corbusier/](http://rasmusbroennum.wordpress.com/2009/06/09/expo-1958-poeme-electronique-corbusier/)

## Instalação Sonora

Como o formato mais recorrente da arte sonora, a instalação pode ser definida pelo ato de colocar algo em um espaço específico. Normalmente as paisagens sonoras tendem a ser exploradas nesta modalidade. Uma instalação de arte é uma junção de elementos colocados em certos locais determinados pelo artista (Rocha, 2007). É definir que um ambiente tridimensional está destinado para aqueles objetos artísticos sonoros, definindo um diálogo com o espaço envolvente. Como Bandt (2006) coloca, a instalação sonora pode ser definida como um lugar que foi articulado espacialmente com elementos sonoros como o propósito de ouvir por um longo período de tempo. Ele define-o expondo o lugar como um espaço acústico onde o som, espaço e tempo convergem em formas interessantes e desafiadoras para o ouvinte.

Comparando num meio mais visual, uma instalação é contrária a uma escultura. Enquanto uma escultura define o seu espaço artístico apenas

delimitado pelas suas dimensões, uma instalação define as suas dimensões pelas medidas de, por exemplo, uma sala de museu (Rocha Iturbide, 2014).

Mas falando num termo mais auditivo, sendo uma escultura sonora ou uma instalação, o som vai sempre viajar para além das medidas ou dimensões. O som envolve sempre o espaço circundante, porém a fonte é diferente, isto é, o diálogo do indivíduo com o objeto sonoro. Aqui está o seu poder. As instalações sonoras fundem o olho, o ouvido, o consciente, o espacial e o temporal, dissolvendo as fronteiras articuladas por todos os outros campos de arte. A instalação sonora é uma forma de arte não híbrida e não linear, flexível e temporal, com muitas entradas e saídas. Não é surpreendente que as instalações de som existam em muitas outras formas (Bandt, 2006).

Em 1962, La Monte Young formou a ideia de uma Casa de Sonho (Licht, 2010), um edifício em que os tons contínuos e sustentados seriam ouvidos em perpetuidade, executando tons senóidais na sala durante 24 horas por dia. As pessoas podiam ir e vir livremente sem perder nada porque as composições eram repetidas exatamente como nos cinemas (Kahn, 2001).

Mais tarde, artistas começaram a explorar o espaço de uma maneira diferente, colocando altifalantes numa sequência para poder movimentar um som pelo espaço, criando uma tridimensionalidade imaginária para quem ouve. Leitner (1977) observa que o espaço podia ser limitado por linhas. Uma linha de tom é uma sequência de tons ao longo de vários locais de tom (altifalantes). O espaço pode ser delimitado por linhas sonoras, onde a forma do espaço se sobrepõe a uma forma de experiência dimensionada a partir de linguagem sonora. Mudanças de som não lineares entre dois ou mais locais de som, deslocam-se no espaço de maneira puntiforme, onde a dimensão de experiência formada a partir da linguagem sonora é sobreposta à dimensão do espaço.

O aspeto temporal da instalação sonora distingue-a de outros géneros sonoros porque as obras são intencionalmente instaladas por períodos muito mais longos, convidando a inúmeras visitas. As instalações sonoras não permanecem necessariamente as mesmas ao longo do período de instalação, seja alguns dias, semanas ou meses. Podem ser efémeras, temporárias ou semipermanentes, envolvendo-se com a perceção do tempo (Bandt, 2006).

## **Paisagem Sonora**

Qualquer coisa que se mova no mundo produz vibrações no ar. Se ele se mover de tal maneira que oscile mais de cerca de 16 vezes num segundo, esse movimento é ouvido como som. O mundo, então, está cheio de sons (Schafer, 1969). Qualquer espaço, qualquer ambiente é definido por um conjunto de sons. A não ser que haja silêncio, este que foi refutado pelas experiências de Cage, (1961).

Paisagem sonora é uma forma de arte sonora em que se pretende representar um certo sítio através de sons, reproduzindo esses sons que estão dentro do ambiente e do espaço, como também os objetos que estão nele presentes e movimentos que acontecem, que são familiares a certo local.

Após a Segunda Guerra Mundial, múltiplas ideias e considerações emergiram em torno do que era as invenções da tecnologia de gravação. A arte sonora desenvolveu-se na década de 1960 como uma arte ambiental; os sons produzidos não derivaram só de música concreta e de melodias de compositores, mas também de sons do mundo real, de paisagens urbanas e criados pelo ser humano (Licht, 2010).

Paisagem sonora é uma estrutura acústica para qualquer ambiente, seja ela rural, urbana ou natural. Nela são incluídos todos os sinais acústicos que o nosso ouvido recebe de todas as fontes sonoras presentes. Paisagens sonoras naturais, onde o ser humano não está presente, frequentemente transmitem uma sinfonia gloriosa de vozes de criaturas e da natureza. Este tema tende a surgir pois com a expansão do habitat humano, torna-se difícil ouvir sons naturais. Quando ruído indesejado ocorre, as concepções acústicas que relacionam um ser vivo a um determinado ambiente, são rejeitadas, perdendo uma interação positiva com o mundo (Krause, 2016).

*“Naquela sala silenciosa, ouvi dois sons, um alto e outro baixo. Depois perguntei ao engenheiro responsável porquê, se a sala estava tão silenciosa, eu tinha ouvido dois sons... Ele disse: — O alto era o seu sistema nervoso em funcionamento. O baixo era o seu sangue em circulação.”*

(Cage, 1961)

A paisagem sonora assumiu primeiramente um papel ativista, ao querer demonstrar que os sons de um cotidiano industrial faziam ao que era uma paisagem de raiz, enfraquecendo a paisagem natural. Nos estudos de Schafer (1977), o autor apresenta uma preocupação para a poluição sonora



**Figura 8.**  
4'33" de John Cage (1952).

Fonte: [thepiano.sg/piano/read/john-cages-433-defies-silence](http://thepiano.sg/piano/read/john-cages-433-defies-silence)

das tecnologias modernas, defendendo que estas tinham a capacidade de diminuir aquilo que eram as vivências do ser humano, chamando de ruído. Ruído este que era inimigo do som.

O uso generalizado de motores levou a mais sons de frequência baixa, resultando num permanente e contínuo ruído sonoro. Desde os anos setenta, que o ruído tem sido considerado um problema, sendo um obstáculo para a projeção de terrenos urbanos. Com a evolução da política de ecologia urbana, a acústica e o nível sonoro têm ganho mais importância, não denegando a experiência humana com os sons. As paisagens sonoras são sempre variáveis no espaço e tempo, e pode ser visto de um local global para uma situação local (Raimbault and Dubois, 2005). Por consequência, estes estudos ajudam a melhor perceber a acústica de um certo sítio, desmascarando, por vezes, problemas.

São as paisagens sonoras e a escuta altamente concentrada dentro delas, que se tornou o modelo para as instalações sonoras dentro de uma sala, ao invés da normal infusão da música num auditório. John Cage ficou conhecido pelo seu interesse pelo silêncio. A sua obra mais icónica é denominada de 4'33" (Figura 8). Nesta obra foi instruído a um músico para se sentar num piano e apenas abrir e fechar a tampa do teclado em intervalos específicos, em vez de tocar no instrumento. Ao fazer isso, os outros sons do teatro, do público e do ambiente, os sons secundários de um concerto destacaram-se. Cage tinha o objetivo uma escuta mais ativa, onde o público tinha em atenção todos os sons que ocorriam na sala, tirando o som de cima do palco, propagando-se nas mais diversas formas (Licht, 2010).

A composição da paisagem sonora revela, e, às vezes, replica uma limitação do conceito de paisagem sonora de Schafer – a sua suposição que o som é apenas vibrações da sua fonte sonora, deixando por teorizar o aspeto social, ideológico ou político dos ouvintes, Arte sonora documental ou as composições das paisagens sonoras apresentam um desafio em representar o som num contexto social ou ambiental (Samuels et al., 2010).

Contudo, o ato de ouvir sons do ambiente ao ar livre serviu de principal inspiração para a arte sonora. Ecologia acústica, um movimento que está em paralelo com o desenvolvimento da arte sonora cronologicamente, é baseado nisto e apela a problemas como a poluição sonora e compara paisagens urbanas e rurais, Paisagens do meio ambiente são significativas no distanciamento da arte sonora da música (Licht, 2010).

## Escultura Sonora

Entre todas as práticas de arte sonora, a escultura sonora é a mais difícil de definir e situar numa discussão. Parece fácil dizer aquilo que separa esta vertente da música, apesar das suas origens serem provenientes da música. Todavia, paradoxalmente, a escultura sonora muitas vezes é excluída da conversa sobre arte sonora, sendo ela definida por estudos, monografias ou exposições, como se existisse um estereótipo por ser modernamente pouco moderna (Keylin, 2015).

A escultura sonora é a forma mais antiga de arte sonora, sendo os litofones (pedras que são batidas com um macete para produzir vibrações no espaço) da China ancestral os primeiros objetos que remontam este estilo (Licht, 2009).

Séculos atrás, objetos e instrumentos que produziam sons num formato autónomo eram criados com o propósito de entreter os aristocratas. Estes instrumentos não se poderiam denominar de esculturas sonoras, pois não foram criados para serem vistos (Rocha Iturbide, 2014). Esculturas na história da arte, sempre tiveram o intuito de representar uma certa figura importante, ou então um acontecimento na mitologia, comemorando um certo local. Na arte moderna, estas esculturas tornaram-se objetos independentes, sendo que podem ser transportadas para diversos sítios, não perdendo o seu valor.

Além do som como meio de criar ou delinear ambientes, outra vertente da arte sonora é o pensamento que o som está latente em qualquer objeto. Tão etéreo como o som pode parecer, a sua existência é baseada na interação com a matéria. O som é o resultado auditivo oriundo do contacto físico, seja água a pingar de uma torneira para uma pia ou um tom eletrónico sendo transmitido por um alto-falante de um sistema de amplificação. O som tem um papel que indica presença (Licht, 2010).



**Figura 9.**  
Les Structures Sonores,  
irmãos Bachet, recorde em  
vinil, 1965 (Licht, 2010).

Esculturas sonoras vistas como instrumentos musicais não encontram lugar no domínio das artes tão facilmente, mas recuperam o seu valor artístico no campo da arte sonora, âmbito que não é tão novo. Diferentes compositores, como Mozart e Beethoven, escreveram música a partir de relógios de flauta, órgãos mecânicos e caixas de música (Rocha Iturbide, 2014). Escultura sonora teve a infelicidade de aparecer num momento em que as fronteiras de género foram veementemente questionadas em todas as disciplinas artísticas, graças a um movimento modernista, e por isso nunca teve a oportunidade de estabelecer a sua própria disciplina (Keylin, 2015).

Como os estudos de Fontana (1987) demonstram, a escultura sonora foi influenciada pelo dadaísta Marcel Duchamp na sua estratégia de objeto encontrado, percebendo que a realocação de uma fonte de ambiente sonoro para um conceito novo, iria alterar radicalmente o sentido acústico dessa fonte. Fontana fala que realizou essas realocações em termos escultóricos, pois acredita que o som ambiente de determinado local é a escultura sonora que pertence a esse sítio em particular. Em ambos os campos de gravação e escultura sonora, os sons não estão isolados pelo seu conceito. Ao colocar sons num ponto diferente, é preciso ter em atenção o contexto em que os sons são posicionados e as características acústicas que dado ambiente possui. Para Fontana, a virtude e beleza que dão luz aos ambientes sonoros vêm da interação que descreve a situação vivida. Em adição à sua habilidade escultórica de pertencer a um espaço particular, sons retirados de um ambiente ganham propriedades físicas, como uma escultura, sendo volumes no espaço, ocupando o seu próprio espaço sonoro.

No meio do século 20, os irmãos Bachet, Harry Bertoia e Jean Tinguely (Francois Bachet um escultor, Bernard Bachet um engenheiro de som, Bertoia um designer de móveis e joalheria, e Tinguely um escultor cinético) introduziram a escultura sonora como uma prática de criar objetos “para o olho e o ouvido”. Bertoia trabalhou em varas de metal longas que balançavam e colidiram para criar sons de sino (Figura 9); os irmãos Bachet também utilizaram varas acompanhadas por balões inflados, cones ou folhas de metal para amplificar os sons, que soam estranhamente eletrônicos, apesar de reproduzidos acusticamente; Tinguely usou rodas, motores, latas e óculos para criar uma variedade de máquinas, que frequentemente convidava o público a ativar (Licht, 2009).

Como Leitner (1977) escreve, a pessoa comum é pavimentada num sentido acústico e físico. Ela é apreensiva quando o som a penetra, ressoa nela e depois vibra para fora do corpo novamente. Essa barreira de apreensão, particularmente com objetos do espaço sonoro onde o som toca diretamente o corpo. Isso exige uma forma de diálogo diferente daquela em que consiste a pintura, onde um relance chega para comunicar, num momento instantâneo. Para uma obra sonora, ou para qualquer trabalho acústico, as pessoas precisam de demorar, de ir ao encontro do objeto, de abrirem-se, internamente, à experiência e, acusticamente, aos sons.

Podemos encontrar um eixo onde a escultura sonora move as pessoas entre os domínios de um instrumento autónomo musical, um objeto que produz sons através da ação de um alto-falante ou elemento natural e uma escultura com carácter conceptual que contém som. Sons que têm a

capacidade de iludir o espectador por um caminho imaginário, podendo, por vezes, transparecer a falta de som ou então, diferentes fenómenos acústicos que existem no espaço. Neste eixo, podemos encontrar esculturas que produzem sons mais ou menos musicais, ou mais ou menos conceptuais. Estas características vão posicionar as obras sonoras em diferentes pontos num triângulo formado pelos campos da música, da arte sonora e das artes visuais (Rocha Iturbide, 2014).

## **Papel da Arte Sonora**

Nas nossas vidas, os nossos olhos e ouvidos estão constantemente a trabalhar em conjunto, como uma equipa intimamente ligada para formar a nossa perceção do mundo. Tradicionalmente, os praticantes das artes plásticas ajustaram essa perceção através da visão, formando uma forma e uma cor (Neuhaus, 2000).

O som tem encontrado o seu papel artístico em museus e galerias, mas comparado ao visual, só começou a ganhar importância mais recentemente. A arte sonora teve um papel bastante importante para poder elevar o estudo sonoro. Os artistas sonoros vieram de sítios diferentes, mas todos partilham o interesse em querer explorar o som, na medida em que se torna num estudo não só de áudio, mas também pessoal. Desde os inícios dos anos 2000, existem mais interessados no conhecimento dos sons e a forma como eles impactam o ser humano e outros organismos, particularmente na Europa (Licht, 2010; Krause, 2016).

Nos vários exemplos de arte sonora, são muitos aqueles que importam sons do exterior, querendo enfatizar uma aproximação do indivíduo com o planeta. Isto acaba por se tornar benéfico para uma introspeção interna, reforçando e alargando o repertório acústico de cada um. A ambiguidade é uma das características das obras sonoras, suscitando, por vezes, discussões em perceber o que cada som corresponde. Graças à arte sonora, quem ouve acaba por também ter uma função importante, criando um papel ativo na escuta, uma audição mais profunda e significativa. Um maior repertório acústico, traz inevitavelmente um maior conhecimento na análise de um determinado sítio. Se o foco é em tudo que é belo e tem cores e formas bonitas, não vai existir uma compreensão completa em toda a informação que podemos perceber diariamente (Ouzounian and Lappin, 2014).

Não só na ambiguidade, a arte sonora também discute sobre temas e conceitos que são bastante importantes. Não só em museus e galerias, também já existem estudos aplicados ao som que são dados em escolas superiores e centros de investigação (Licht, 2010). Nos patamares mais baixos da educação, para já, apenas existe a música, os sons com cor (Schafer, 1977) como disciplina introdutória aos campos sonoros.

Estudos sonoros apresentam uma aproximação à história das paisagens sonoras onde é feita a investigação do desenvolvimento de sociedades e as suas práticas sonoras, em vez de analisar os sons do presente. A arte sonora será o meio termo entre a ciência, a sociedade e as artes. Desde a acústica



e psicoacústica, aprenderemos sobre as propriedades físicas do som e a forma como o som é interpretado pelo cérebro humano. Da sociedade vamos aprender como a humanidade se comporta com sons e como os sons afetam e mudam o comportamento. Das artes, mais particularmente da música, aprenderemos como a humanidade cria paisagens sonoras ideais para essa outra vida, a vida da imaginação e reflexão psíquica (Schafer, 1977).

Na demonstração de arte sonora, é possível compreender que o som pode ocupar simultaneamente diferentes campos temporais e espaciais dentro de um espaço físico. É possível dar forma ao que é invisível, dando conceitos e significados, numa tentativa de haver um equilíbrio para os sentidos. Igualmente, o que pode ser um caos sónico para alguns, poderá ser uma harmonia para outros (Ouzounian and Lappin, 2014). A subjetividade, a ligação que os sons trazem no contacto com cada indivíduo, traz ainda mais camadas, mais ramificações à forma como cada objeto sonoro é percebido.

Em resumo, a arte sonora tem o principal objetivo de aproximar as pessoas a uma escuta mais ativa. Tem o intuito de mostrar problemas, de explorar novos caminhos e de dar a conhecer um maior número de sons. Graças a este movimento, existe a possibilidade para um maior crescimento acústico pessoal, despertando uma melhor vivência para com diferentes sítios e paisagens (Ouzounian and Lappin, 2014).

## 2.3. Design de Som

Os seres humanos têm a capacidade de identificar sons, mesmo quando dimensões como o volume, nitidez e textura são semelhantes. A identificação de um som permite uma melhor associação do som aos eventos circundantes. Somos capazes de identificar eventos, como a colisão de dois objetos e a aproximação de passos. Por reconhecimento do som, podemos fazer um julgamento sobre as qualidades dos materiais dos objetos. Ao bater na superfície de um objeto, o som dará dicas sobre a espessura, propriedades do material, tamanho e forma. A identificação de um som irá facilitar a sua associação a um item e a um contexto, fornecendo assim muito mais informação ao processo cognitivo (Arne Nykänen, 2008).

Toda a vez que percebemos pessoas, objetos ou espaços numa demonstração audiovisual, somos inconscientemente guiados por pistas acústicas: o tom de voz de uma pessoa que fala, os sons graves ou agudos de um objeto em movimento, a reverberação ou frequência de um espaço. Por um lado, estas pistas acústicas transportam qualidades, como massa e materialidade dos corpos ou extensões do espaço. Por outro lado, num nível principalmente inconsciente, mas físico, elas retratam traços narrativos de espaços, objetos e personagens. Os efeitos emocionais das figuras e espaços audiovisuais são fundamentalmente influenciados pelo som. O design de som refere-se a regras canónicas profundamente incorporadas que guiam a nossa

experiência perceptiva, cognitiva e emocional. Nessas percepções, qualidades e funções, o som pode ativar amplas redes de associações cognitivas (Fahlenbrach, 2008).

As emoções tornaram-se num campo de investigação e teorização que cresce à medida que o tempo passa tendo disciplinas tão diferentes como psicologia cognitiva, social e do desenvolvimento da antropologia, neurociência, filosofia e outros. Um dos temas centrais que emergiu dos esforços conjuntos de investigação sobre as emoções, mostram que estas não são apenas experiências internas privadas, mas inerentemente fenómenos sociais e comunicativos (Bartsch and Hübner, 2005).

O design de som tem-se tornado mais atrativo para diversas indústrias, principalmente a da música. Existem técnicas que melhor ajudam a refinar um tema ou então criar um instrumento novo. Além dos músicos, os designers de som podem gravar um som de, por exemplo, um autocarro, e depois tirar o ruído para ficar um som mais límpido. São várias as possibilidades na edição de som (Miranda, 2002).

O objetivo do design de som passa por confirmar que o estímulo pretendido chegue ao destinatário em boas condições, minimizando ruídos e distorções, proporcionando ambientes sonoros, onde o som, principal interveniente, seja capaz de produzir ou modificar a relação que o indivíduo tem com o espaço circundante (Fahlenbrach, 2008).

Numa relação com o espaço, o ouvir é uma função sensível, que dentro do design de som é estudado. Para um certo objetivo e conceito, um planeamento é necessário para que o objeto sonoro não entre na ambiguidade. Truax(1984) afirma que o ato de ouvir está bem documentado como uma sensibilidade para a vibração física. Como já foi referido anteriormente, o ouvido humano está preparado para ouvir dentro de um (intervalo de frequências). Comparado ao longo conhecimento que existe acerca do comportamento físico que o cérebro tem ao receber um som, o nosso conhecimento de como extraímos e usamos essa informação acústica é limitado. Torna-se necessário conhecer os atributos psicológicos que cada som pode transmitir, fazendo uma análise de como os sons entram no consciente de cada pessoa. Para isto, é necessário analisar o público-alvo da ideia, analisando quais sons representam, por exemplo, medo ou audácia. Truax (1984) propõe diferentes tipos de audição:

- Listening-in-search (Escuta Ativa);
- Listening-in-readiness (Escuta em Prontidão);
- Background Listening (Escuta em Fundo).

Normalmente, numa exposição sonora, os indivíduos estão com uma **escuta ativa**, tendo um elevado nível de atenção, fazendo, por vezes, um esforço para ignorar o resto das pessoas, assim como os restantes sons dentro desse espaço sonoro. Dentro de uma cidade, o som de um comboio ou de sirenes de polícia transmitem instantaneamente ao cérebro humano a associação, o identificador que permite perceber o que o ouvido capta. Este fenómeno é denominado de **escuta em prontidão**, onde relações construídas com o tempo, vivências anteriores, permitem identificar sons

mais facilmente. É importante estudar certa comunidade para perceber quais relações construiu na sua história, permitindo que estas identificações aconteçam. Depois existe uma escuta menos atenta, sem significado quando ocorre, mas que ficam na memória como algo confortante, como um sino de uma igreja. **Escuta em fundo** acontece para sons que ocorrem regularmente, ficando num plano de fundo. Estes sons, por vezes, podem-se caracterizar como sons tónicos de certa cidade ou aldeia, sons que constroem a paisagem sonora. Esta definição realizada por Truax (1984) é útil para o planeamento de design de som, proporcionando um catalisador para chegar ao objetivo da obra sonora.

## Gravação de som e edição

Gravação de som e edição é o processo de capturar, manipular e moldar elementos de áudio com o uso de programas de áudio digital e equipamentos sonoros. É uma parte essencial na produção de conteúdo sonoro, onde pode incluir música, filmes, televisão e videojogos.

A gravação de som envolve a captura de áudio por meio de microfones, mixers e outros aparelhos. Engenheiros de som e produtores usam uma variedade de técnicas, como o posicionamento do microfone e processamento de sinais para alcançar a qualidade de som desejada. Após a gravação ter sido feita, pode ser editada a partir de um DAW (*Digital Audio Workstation*) sendo, também, um equipamento capaz de gravar. Editores de som usam estes programas para modificar ficheiros de áudio pelo meio de cortar, corrigir e até criar ciclos com base no mesmo som. Existem outras técnicas como mudar o timbre e alterar a velocidade de uma gravação (Huber and Runstein, 2013).



**Figura 10.**  
Exemplo de uma consola híbrida.

Fonte: [korg.com/us/products/drs/mw\\_2408\\_1608/](http://korg.com/us/products/drs/mw_2408_1608/)

No processo de criar uma música, por exemplo, no produto final vai existir o som de uma voz, de uma guitarra, de um baixo e de uma bateria. É aqui que entra a mistura de som, que consiste no processo de combinar e mesclar vários elementos sonoros. Esta técnica é uma parte importante no processo de produção de áudio e envolve o equilíbrio e ajuste dos níveis para criar um som coeso e límpido. A mistura de áudio é tipicamente produzida num DAW ou consolas de mistura analógica (Figura 10), que fornecem uma gama de controlos e efeitos para ajustar e moldar o som dos sinais de áudio (Izhaki, 2017).

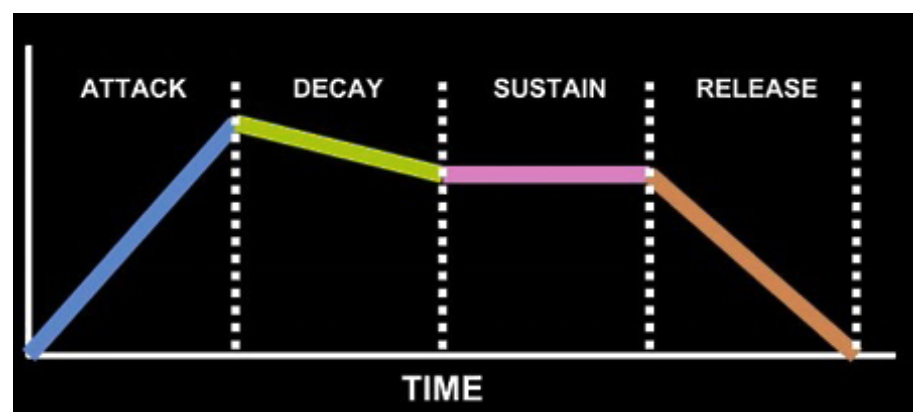
Por último, a masterização consiste na fase final do processo de edição sonora. Com o avanço dos novos media, a reprodução de som consegue chegar a diferentes plataformas. O objetivo da masterização sonora é assegurar que o áudio soe de forma consistente e polida em diferentes sistemas e ambientes. Para o conseguir, existe uma série de técnicas e ferramentas, tais como a equalização, compressão e limitação, para ajustar o equilíbrio e a dinâmica geral do ficheiro de áudio (Shelvock, 2012).

## Sintetizadores de som

O uso de computadores na música faz com que compositores e músicos sejam capazes de gerir e manipular som com precisão e liberdade, o que é impensável com instrumentos acústicos. Graças ao computador, agora é possível modelar som em todas as maneiras imagináveis (Cipriani et al., 2013).

Um sintetizador de som é um aparelho ou programa que gera e manipula sinais de áudio para criar uma grande variedade de sons. Sintetizadores de som podem ser analógicos ou digitais que incluem osciladores, produzindo formas de onda sonora; filtros, que moldam as características do som ao atenuar ou acentuar certas frequências; e geradores de envelopes, que controlam o ataque, decaimento, sustentação e repouso (Figura 11) de cada som.

Existe mais do que uma forma de produzir som a partir de sintetizadores, onde cada técnica produz uma textura sonora diferente, sendo



**Figura 11.**  
Ataque, decaimento,  
sustentação e repouso.

Fonte: [aular.com/blog/understanding-amplitude-and-filter-envelopes/](http://aular.com/blog/understanding-amplitude-and-filter-envelopes/)

útil para diferentes plataformas. Em relação à **síntese aditiva**, consiste num método em que uma forma de onda é construída através da adição de múltiplas geradores de formas de onda mais simples denominados de parciais. Cada parcial é uma onda sinusoidal com uma frequência e amplitude específicas e ao combinar todos os parciais, é criada a forma de onda pretendida. Síntese aditiva permite que variedade de sons seja sintetizada coletivamente, incluindo sons harmónicos e desarmoniosos. Em seguida, existe a **síntese subtrativa** que envolve a transformação de uma forma de onda complexa, como a gravação de um instrumento ou uma forma de onda de ruído, usando filtros que removem componentes de uma certa frequência da forma de onda. Os filtros podem ser usados para criar uma variedade de efeitos como passa-baixo ou passa-banda (Lagrange and Marchand, 2001; Schwarz, 2011).

A **síntese de modelação da amplitude** consiste em mudar a amplitude de um sinal de áudio usando a saída de outro sinal modulatório. Estes dois sinais são multiplicados, resultando numa amplitude de onda diferente. Por outro lado, existe a **síntese de modelação de frequência** que representa a mudança no timbre da forma de onda mediante uma modelação de frequência, criando um espectro complexo de timbres. A variação do timbre ao longo do tempo é característica desta técnica, provocando mudanças no espectro sonoro reproduzido (Chowning, 1977).

Em último lugar, vamos falar da **síntese granular**. Esta técnica consiste no uso de eventos sonoros de pequena dimensão para gerar texturas complexas. É baseado no ato de tirar amostras de som, em que cada amostra tem uma duração muito curta, assemelhando-se a pequenos grãos sonoros (Roads, 1988).

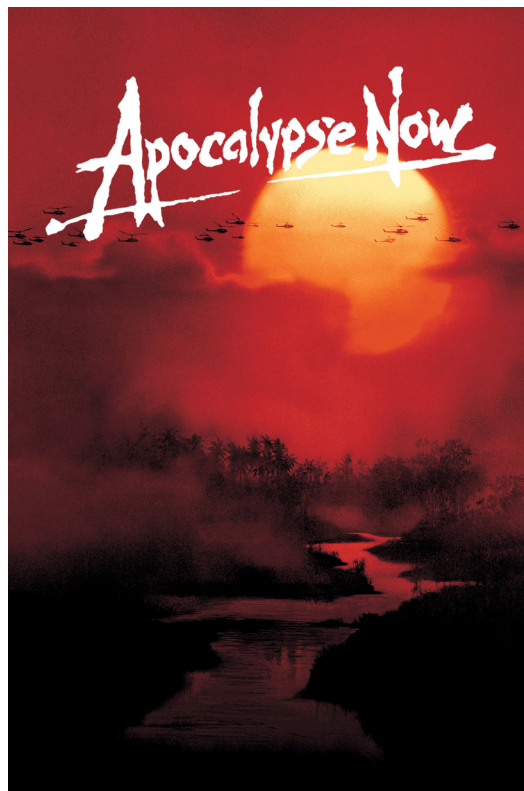
## Cinema

O termo de design de som foi inicialmente introduzido por Walter Murch para descrever o seu trabalho sonoro inovador, no filme *Apocalypse Now* de 1979 realizado por Francis Ford Coppola (Figura 12). Murch apresentou sons da mesma forma que um designer de moda apresentava peças de roupa. Durante a cena *'Ride of the Valkyries'* (Cavalgada das Valquírias), nome de uma ópera composta por Richard Wagner, apresenta uma sequência dentro de um helicóptero. O som das metralhadoras e as conversas de rádio foram agrupados num conjunto de alto-falantes, enquanto explosões de foguetes e fogo das munições eram focadas noutra conjunto. Essas coleções sonoras foram colocadas em diferentes localizações que preenchem as colunas frontais e as colunas ao redor de onde era transmitido. Esta forma de explorar o som de Murch, foi pioneira para as tecnologias de multicanais, que era experimentada na década de 1970 e continua a ter uma evolução até ao presente. Como resultado desta nova tecnologia, os espectadores não iam mais simplesmente ver um filme, mas sim experienciar uma obra com mais imersividade. O design de som no cinema cultivou um movimento sónico que mascarava os sons ambiente e o espaço do cinema, expandindo a

experiência da narrativa, cultivando uma maior emotividade e impacto nas audiências. Além disso, estas novas construções desafiavam os estudiosos do cinema a reavaliar as relações tradicionais entre a imagem e o som (Wright and Boland, 2009).

Ao separar as rígidas divisões de trabalho e experimentar novas tecnologias, Murch podia-se mover entre as posições de um gravador de som, editor de som e um misturador de som para criar as montagens singulares de som para o filme. Esta mudança sutil no modo de produção abriu possibilidades para melhores experiências no desenho de sons específicos relacionados com as imagens apresentadas nos filmes (Wright and Boland, 2009).

Certamente, o design de som de *Apocalypse Now* foi uma obra com bastante qualidade e extremamente inovadora para a época. No entanto, é importante frisar que não foi a primeira vez que um editor de som desempenhou um papel crítico no som de um filme. Em vez disso, foi a primeira vez que o título de designer de som foi empregue para descrever esse trabalho, expressando, assim, o início de uma mudança de atitude na indústria em relação à edição de som. O mesmo trabalho teria sido chamado anteriormente como Supervisão de Som ou Editor de Gravações. O trabalho de Ben Burt em *Star Wars: Episode IV – A New Hope*, lançado em 1977 e realizado por George Lucas, vai ao encontro daquilo que consiste em ser design de som. Afinal, ele criou o som do sabre de luz, mas foi posto nos créditos como responsável pelos efeitos sonoros. Para além do cinema, design de som também apareceu em campos como a televisão, os videojogos e teatros (Finan, 2017).



**Figura 12.**  
Filme *Apocalypse Now*  
de Francis Ford Coppola,  
1979.

Fonte: [hemoviedb.org/movie/28-apocalypse-now/images/posters](http://hemoviedb.org/movie/28-apocalypse-now/images/posters)

## Media Interativa

O papel do som nos videogames tem evoluído desde os efeitos sonoros dos *lasers* e da música 8-bit usada como música de fundo nos *Space Invaders* (Figura 13). Enquanto o design de jogos vai-se tornando cada vez mais complexo na sua estrutura e qualidade, o uso de som e dos gráficos para fornecer informação ganha mais importância. O som já não é apenas um meio para criar sentimentos e realçar o aspeto e imersão de um jogo. O design de som tem um papel mais significativo em providenciar o jogador com informação crítica (Greuter et al., 2013).

Música e som, reforços auditivos dos videogames, são uma parte integrante dos jogos que podem alterar a perceção do tempo, afirmar as ações e experiências que o jogador está a realizar e invocam emoções, memórias e reações. Por exemplo, ao combinar frequências baixas e altas, bem como sons passivos e ativos, podem orientar os utilizadores para um determinado estado de espírito, como felicidade, tristeza ou tensão. Tais combinações de sons, são, portanto, muitas vezes conscientemente utilizadas em composições musicais para envolver quem joga. Eles, da mesma forma, conseguem sentir mais imersividade, sendo mais absorvidos na atividade (Guillen et al., 2021).

Num videogame, o áudio tem de se adaptar e mudar logicamente para corresponder à ação do ecrã. Em todas as situações, as decisões e ações do jogador, determinam o que é visto e ouvido. Isto difere especificamente dos formatos lineares, tais como CDs ou filmes, onde um artista de áudio sabe exatamente quando um determinado som, peça de música ou diálogo vai ser reproduzido e em que circunstâncias. O que é necessário, é um motor de áudio que possa ligar e parar um som, pausá-lo, definir o seu volume e



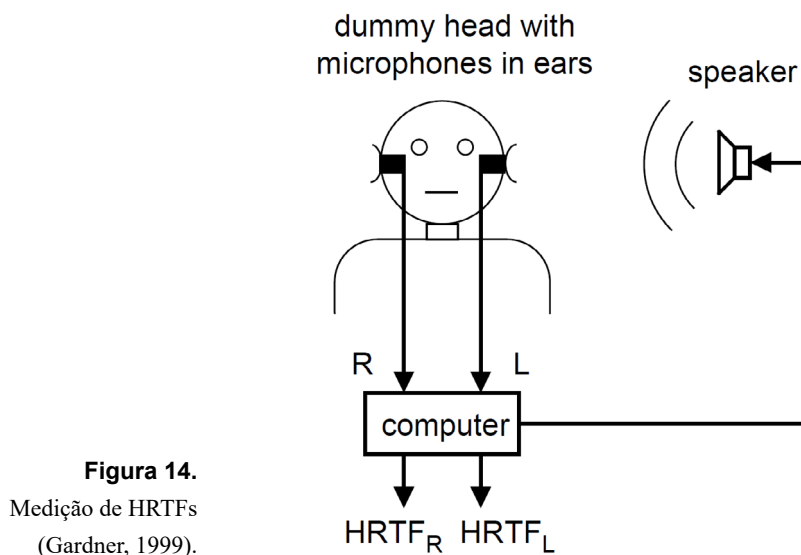
**Figura 13.**  
Space Invaders.

Fonte: [theboar.org/2021/02/concept-to-console-space-invaders/](https://theboar.org/2021/02/concept-to-console-space-invaders/)

estereofonia, utilizá-lo para fazer um ciclo, descartá-lo e haver a transição desse som para outro na mesma sequência do jogo (Wilde, 2004).

A realidade virtual também consiste em outra área onde o design de som tem peso. Dentro deste tema, o som desempenha um papel muito significativo, explorando a imersão e a interatividade.

O áudio 3D é uma tecnologia que permite que os utilizadores experimentem o som em três dimensões, graças ao uso de auscultadores ou outros dispositivos. Se um som for reproduzido à nossa esquerda, o nosso ouvido esquerdo vai captar primeiro as vibrações que o ouvido direito. Porém, nós não percebemos dois sons iguais repetidos. Isto deve-se ao facto de que o som, antes de chegar ao nosso cérebro, passa por um processo de filtros que fazem com que o som seja percebido do lado esquerdo. A transformação do som a partir de um ponto no espaço (Figura 14) pode ser medido eficazmente, graças às medidas denominadas de *Head-Related Transfer Functions* (HRTFs). As medidas são normalmente feitas ao introduzir microfones nas cavidades dos ouvidos de um ser humano ou manequim. O sistema de áudio 3D funciona ao imitar o processo de audição natural, reproduzindo as posições de cada som para os ouvidos do ouvinte (Gardner, 1999).



**Figura 14.**  
Medição de HRTFs  
(Gardner, 1999).

## 2.4. Trabalhos relacionados

Durante a pesquisa e desenvolvimento teórico na realização da dissertação, surgiram obras e projetos que se relacionam com o desenvolvimento da atividade académica. Estes trabalhos, embora não possuam uma ligação direta com o artefacto ambicionado, servem para perceber as possibilidades das obras de arte, como também influenciam o estudo e análise do que já foi produzido nesta área.



## Spendour Lender

A obra sonora **Splendour Lender** de Jelle Mastenbroek exposta em 2013 (Figura 15) apresenta o paradigma que o estatuto social tem sempre um papel no decorrer da vida. Mostra um prestígio específico e revela a nossa posição na sociedade. Ao mostrar as nossas posses, sentimentos privilegiados, respeitados e a sociedade realça que é importante (Mastenbroek, 2013).

Esta instalação sonora recolhe objetos de porcelana luxuosos e faz uso deles numa certa composição. Esta composição está toda ela interligada. O objetivo é que o participante ponha uma moeda na ranhura que existe. Ao colocar a moeda, esta vai percorrer toda a composição, vibrando todas as peças de porcelana.

O objetivo da obra é transmitir que as posses são temporais, como a vivência dos sons. A moeda quando chega ao final, sai por uma outra ranhura, mostrando que o dinheiro não é necessário para haver som, para haver música. As riquezas e as posses são passageiras naquilo que é a vida. Este projeto foi considerado pela sua simplicidade de execução, mostrando as possibilidades que uma ideia simples pode enaltecer.



**Figura 15.**  
Instalação sonora  
**Splendour Lender** de Jelle  
Mastenbroek (2013).

Fonte: [jellemastenbroek.nl/site/index2.php](http://jellemastenbroek.nl/site/index2.php)

## Behind the Wall

Espalhada pela cidade de Estocolmo, **Behind the Wall** realizada pela marca de auscultadores *JAYS* em 2011 (Figura 16) consiste numa série de instalações. As pessoas que passavam pelas instalações podiam colocar os seus auscultadores, podendo assim ouvir som binaural. Os sons usados na instalação enfatizam movimentos que estão a acontecer à volta dos participantes, aproximando o indivíduo com o espaço que o rodeia. Estas obras transmitem leveza na forma como estão posicionadas, fazendo uso de molduras monocromáticas, mas com entalhes e figuras que fazem com que sejam apelativas a quem as vê. A ausência de espelhos também mostra a intenção de não mostrar imagens, querendo destacar os sons ouvidos pelos participantes.

A interação que esta obra transmite é relacionada com o projeto de dissertação, pois interrompe o cotidiano do indivíduo e faz com que ele ouça, tendo uma escuta mais ativa sobre aquilo que o rodeia.



**Figura 16.**  
Instalação sonora **Behind the Wall** como promoção da marca de auscultadores *JAYS* (2011).

Fonte: [everydaylistening.com/articles/2011/6/10/behind-the-wall](http://everydaylistening.com/articles/2011/6/10/behind-the-wall)

## Microtonal Wall

**Microtonal Wall**, obra realizada por Tristan Perich em 2011 (Figura 17), consegue ser uma obra que se destaca em várias vertentes. Para além de ter uma estética minimal, a experiência sonora tem vários sentidos quando analisada de forma cuidada. De longe, é escutado um ruído sonoro, mas quando o indivíduo se aproxima dos altifalantes, apercebe-se que aquele som ruidoso e uniforme é um conjunto de sons. Cada saída de áudio reproduz o seu próprio som microtonal de diferentes frequências. Estas descobertas aparecem após uma procura e uma interação de quem ouve. Só colocando o ouvido perto de cada altifalante, que se pode reconhecer a frequência e o tom em que ele está.

Esta obra sonora consegue manipular a atenção dos participantes, sendo um objeto de estudo muito interessante no intuito de conseguir produzir um objeto de arte que consiga transmitir de forma interativa, as características que o som pode ter.

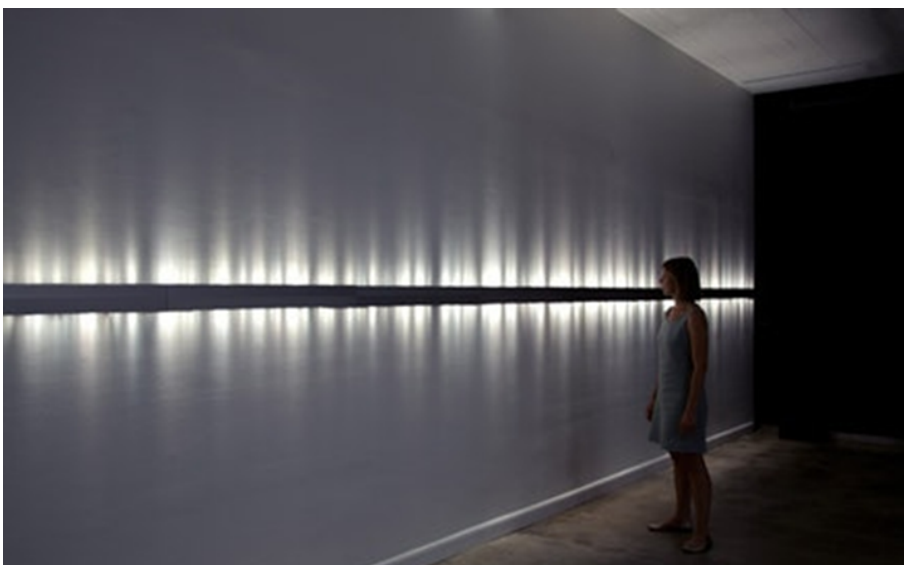


**Figura 17.**  
Instalação sonora  
**Microtonal Wall** de Tristan  
Perich (2011).

Fonte: [tristanperich.com/#](http://tristanperich.com/#)

## Voice Array

**Voice Array** produzida por Rafael Lozano-Hemmer em 2011 (Figura 18) consiste numa instalação sonora que guarda gravações numa sequência programada pelo artista. Os participantes são convidados a gravar através de um dispositivo que se encontra no início da sequência, no lado esquerdo. Após gravado, o som vai para uma base de dados, onde estavam todos os outros sons já anteriormente gravados.



**Figura 18.**  
Instalação sonora **Voice  
Array** de Rafael Lozano-  
Hemmer (2011).

Fonte: [brooklynrail.org/2012/10/artseen/rafael-lozano-hemmer-voice-array](http://brooklynrail.org/2012/10/artseen/rafael-lozano-hemmer-voice-array)

Esta obra passa por tornar os indivíduos em autores anônimos no trabalho. Quando é transmitido a cacofonia gerada por todos os sons da sequência, existe uma atenção reforçada por parte de quem gravou, querendo distinguir auditivamente a sua gravação perante todas as outras. Em termos de interação e objetividade, esta instalação cumpre com sutileza. A luz que percorre o objeto sonoro permite destacar ainda mais a vivacidade que o autor quer providenciar.

**Voice Array** serve como objeto de estudo para realçar a coletividade que uma peça de arte sonora pode desenvolver. Este projeto demonstra ser flexível na sua interatividade, havendo participações a solo e coletivas. Além disso, apresenta a técnica de gravação.

## Flexor

**Flexor** de Ludmila Rodrigues, exibida pela primeira vez em 2017 (Figura 19) é uma instalação no espaço desenhada para convidar a audiência a praticar uma colaboração física. Ao participar do trabalho, as pessoas deslizam, puxam e balançam-se através de um sistema de cordas, elásticos e rolamentos. A instalação requer um senso de balanço individual e coletivo, sendo que os participantes negociam os seus movimentos por meio de uma conversa (Ludmila, 2017).

Este trabalho é relacionado com o projeto de dissertação, pois à medida que os participantes experimentam a instalação, existe uma atenção redobrada para os sons que estão a ser transmitidos. O corpo está ocupado em tentar estabilizar para não cair, permitindo, assim, que a audição ganhe mais importância no trabalho de equipa.



**Figura 19.**  
Instalação sonora **Flexor** de  
Ludmila Rodrigues (2017).

Fonte: [instrumentinventors.org/production/performance-objects-bodies/](http://instrumentinventors.org/production/performance-objects-bodies/)

## MS02

Esta instalação sonora realizada por Cristina Bastos, Pedro Martins e Tiago Martins, sendo exibida pela primeira vez em 2021 (Figura 20) consiste numa peça mobiliária com uma xilogravura que ilustra a cidade de Coimbra. O móvel tem puxadores que permitem abrir cada uma das gavetas. Em cada gaveta, estão presentes sons que remetem a zonas de Coimbra.

Ao permitir que os participantes sejam os criadores da composição sonora, faz com que o nível de proximidade com o objeto sonoro seja maior e dá asas a uma melhor compreensão dos vários sons que habitam Coimbra. Este trabalho representa muito bem a interatividade que uma instalação sonora pode ter, como apresenta um sólido sistema de base de dados sonora.



**Figura 20.**  
Instalação sonora **MS02**  
por Cristiana Bastos, Pedro  
Martins e Tiago Martins  
(2021).

Fonte: [coimbraconvento.pt/pt/agenda/ms02-de-cristiana-bastos-pedro-martins-tiago-martins/](http://coimbraconvento.pt/pt/agenda/ms02-de-cristiana-bastos-pedro-martins-tiago-martins/)

## Sonik Bike

*The Bicrophonic Research Institute (BRI)* é um grupo internacional de artistas, engenheiros e programadores que, durante 10 anos, ajudaram a desenvolver a **Sonik Bike** de Kaffe Matthews (Figura 21). Uma bicicleta com dois alto-falantes montados à frente e com um localizador GPS ligado a um computador que vai atrás. Com um sistema de mapeamento, diferentes sons eram associados a sítios diferentes querendo dizer que a sonoridade produzida era dependente de onde o ciclista ia e quão rápido ele pedalava (Matthews, 2014).

Este objeto sonoro foi escolhido pois introduz o participante a um mundo novo de sons, estes que servem como acompanhamento à viagem de bicicleta. Estes experimentos trazem um vínculo reforçado entre a pessoa e o seu sentido acústico, como também reforçam a emotividade durante um passeio ao ar livre.

Não sendo uma aplicação e livre de internet, a **Sonik Bike** cria uma experiência de audição ao ar livre para toda a gente – projetando para novas audiências na rua ou no campo, longe das salas de concertos e galerias (Matthews, 2014).



**Figura 21.**  
**Sonik Bike** de Kaffe  
Matthews (2013).

Fonte: [sonicbikes.net/sonic-bike/](http://sonicbikes.net/sonic-bike/)

## Dyscograf

A instalação sonora produzida por Jesse Lucas, Erwan Raguene & YRO de 2012 (Figura 22) leva à redescoberta do contacto perceptível com a música de gravação, percebendo como a tecnologia funciona. **Dyscograf** é um leitor do grafismo de cada disco. Cada disco é criado pelos participantes a partir de uma caneta de feltro. O mecanismo lê, depois, o disco, transformando os desenhos do disco para uma sequência musical (Lucas et al., 2012).

A instalação está acima de ser apenas uma ferramenta que permite



**Figura 22.**  
**Dyscograf** de Jesse Lucas,  
Erwan Raguene & YRO  
(2012).

Fonte: [avoka.fr/](http://avoka.fr/)

criar sequências musicais numa forma intuitiva. A noção de *loop*, termo muito presente na música eletrónica, é representada pelo ciclo do disco. O disco passa indefinidamente na frente de uma câmara fixa. A substituição da agulha ajuda a converter o desenho do disco em som. Através deste sistema, a ordem sequencial da música transmitida é compreendida numa forma leve e intuitiva, traduzindo também os traços criativos de cada pessoa numa composição musical (Lucas et al., 2012).

Esta obra consegue introduzir uma interação cativante e divertida com os participantes. Esse sentido de interesse e criatividade levam ao estudo e escolha deste projeto.

## The Shroom

**The Shroom** produzido por Fedde tem Berge em 2016 (Figura 23) é uma escultura sonora que se foca nas vibrações que ocorrem em diferentes níveis da realidade física da obra. Vibrações eletromagnéticas, acústicas, materiais e estruturais são seleccionadas por diferentes estratégias sensoriais, permitindo que o objeto artístico responda com eficácia à audiência, com um cuidadoso design de som (Berge, 2016).

Sendo uma escultura sonora, este trabalho foi selecionado para a secção de design de som, pois o maior trabalho como os sons produzidos através de sensores, estão mais ligados a este campo sonoro. **The Shroom** foi o ponto de partida na realização da pesquisa para a pesquisa realizada. Foi possível perceber as possibilidades que o som poderia ter na interação com as pessoas. A utilização de sensores para captar vibrações, dados que influenciam os sons produzidos, dão sentido à experiência dos participantes.



**Figura 23.**  
Escultura sonora **The Shroom** de Fedde tem Berge (2016).

Fonte: [feddetenberge.nl](http://feddetenberge.nl)

## Planar



**Figura 24.**  
**Planar** de Tiago Martins,  
 Pedro Martins e Mariana  
 Seiça (2020).

Fonte: [cdv.dei.uc.pt/planar/](http://cdv.dei.uc.pt/planar/)

**Planar** é uma instalação audiovisual produzida por Tiago Martins, Pedro Martins e Mariana Seiça em 2020 (Figura 24) que demonstra os sons de Coimbra, Portugal, através de seres flutuantes que se movem de forma aleatória sobre a cidade, ouvindo sons próximos de cada local. A audiência segue a viagem, sobre uma perspectiva aérea, visualizando os seres flutuantes acima de uma ilustração dinâmica da cidade (Martins et al., 2020).

O resultado é uma composição audiovisual que está sempre em constante mudança. O módulo que gera as componentes visuais é implementado através de algoritmos de enxame que simulam milhares de seres responsáveis por criar uma representação abstrata da cidade de Coimbra (Martins et al., 2020).

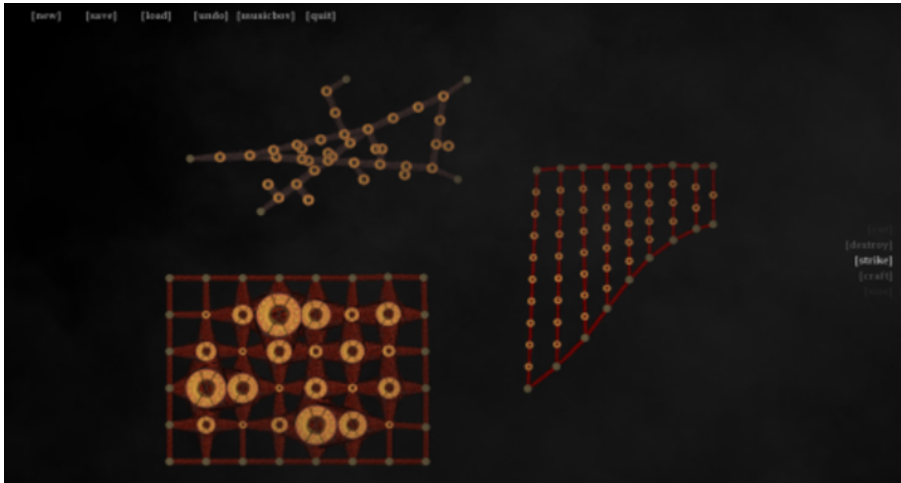
Esta obra foi selecionada devido à complexidade do sistema criado, bem como a sua estética minimalista. O uso de sons da cidade de Coimbra apela à cultura e a uma aprendizagem sobre o local em questão. Nuances estas que fundamentam a dissertação realizada, transmitindo uma mensagem, um conceito, por meio de uma obra de arte dos novos media.

## Ruratae

Andrew Stewart Allen, autor de Ruratae em 2014 (Figura 25), é um informático, investigador e compositor de San Diego, Estados Unidos da América. Ruratae é um sistema de áudio interativo, que proporciona a cada pessoa a criação do seu próprio instrumento.

Este sistema permite uma variedade de possibilidades e controlos subtis aos seus utilizadores sem que estes precisem de ter conhecimento nas teorias de transmissão e acústica. É um ambiente que possibilita uma produção dinâmica, reconfigurável e de sons interativos (Allen, 2014).





**Figura 25.**  
**Ruratae** de Andrew  
Stewart Allen (2014).

Fonte: [andrewstewartallen.com](http://andrewstewartallen.com)

Esta obra sonora representa a criação de um sistema utilizando sintetizadores e filtros de áudio com um cariz dinâmico e original. Está relacionado com o projeto de dissertação, pois é o exemplo que melhor ilustra as possibilidades de criação de áudio digital.

### **All Eyes on Me, Please**

O trabalho de Liam Key (Figura 26) transmite uma representação bizarra do olho humano, sendo que na instalação os olhos seguiam as pessoas que passavam pela exposição. A obra puramente visual influenciou este trabalho de dissertação ao transmitir uma atmosfera medonha e estranha. Esta representação ocular transmitia insegurança aos indivíduos que a experienciam, ao que se relaciona com o uso desmoderado da visão, onde as pessoas são observadas todos os dias.

**All Eyes on Me, Please** tem uma grande interferência no projeto a realizar, onde existe a interatividade do olho que segue o participante, demonstrando o ocularcentrismo presente na sociedade.



**Figura 26.**  
**All Eyes on Me, Please** de  
Liam Key (2015).

Fonte: [vimeo.com/137793521](https://vimeo.com/137793521)

## 2.5. Análise

O som é mais difícil de digerir. Quando são apresentadas várias imagens ao mesmo tempo, o cérebro consegue colocar todas essas imagens dentro de uma só, enquanto nos sons é diferente. O ato de ouvir requer atenção e tempo. A projeção de vários sons ao mesmo tempo vai-se tornar em ruído, fazendo com que o cérebro não entenda os eventos do espaço circundante.

O som é um elemento importante que está sempre ativo na nossa percepção do mundo. É por meio de palavras e sons que nos conseguimos comunicar com outras pessoas, onde expressamos sentimentos e ideias. Porém, a história retrata um ponto de vista que gira em torno da imagem, que faz com que a visão seja usada de forma desmedida, servindo de base para o pensamento.

O termo “Arte Sonora” surge em 1979. Esta área serve para elevar o som dentro da arte, onde o objetivo é experimentar com áudio. Esta vertente impulsionou vários artistas a conceber objetos de arte sonora, que comunicam problemas sobre problemas e ideias. Dentro da arte sonora, existem vertentes relacionadas com a paisagem sonora que consegue invocar um espaço mundano através dos sons que o caracterizam. Esta área muitas vezes provoca imersão naquilo que é percebido, existindo uma maior aproximação com as pessoas que experimentam.

O design de som é uma área relativamente recente, porém tem tido uma evolução significativa devido à necessidade da sua aplicação em várias plataformas digitais, igualmente em gravação de acústicas musicais. O estudo de design de som mostra ser cada vez mais importante na transmissão de informação. A constante aproximação do som com os filmes, videogames, entre outros, criam produtos com poder narrativo mais detalhado, afirmando uma maior imersão por meio de uma largura sensorial superior e com mais detalhe.

Com a análise de obras relacionadas com a área do som, podemos ver que já existem muitas práticas que promovem o uso de uma escuta mais ativa. Estes trabalhos servem para descrever que a comunicação através do som é possível, podendo servir, também, como escape às normas de comunicação.

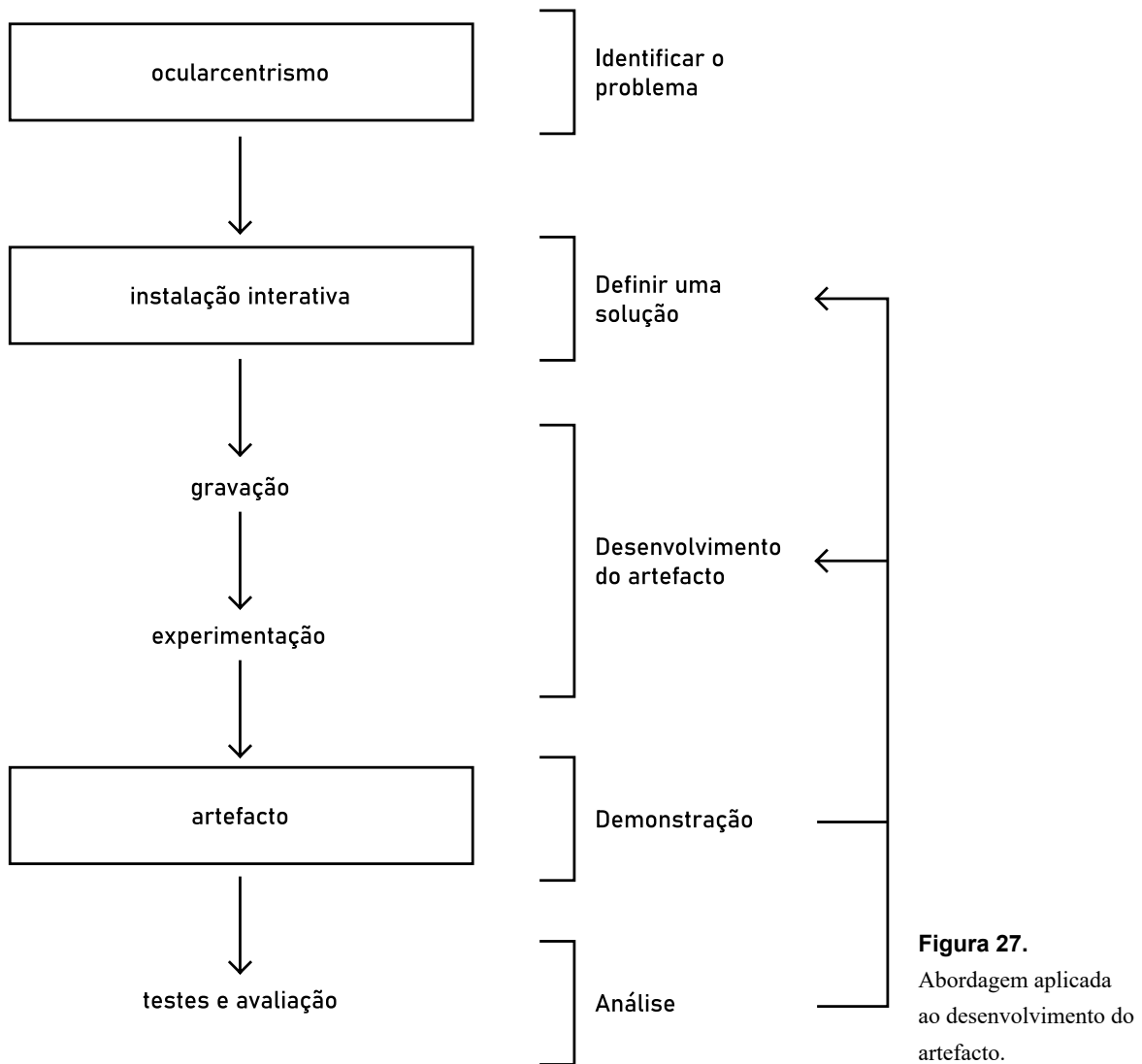


## **3. Plano de trabalho**

Neste capítulo são definidos os objetivos e funcionalidades que o artefacto de dissertação se propõe a resolver. É determinado o processo de desenvolvimento seguido, os objetivos e os desafios a considerar, como também o plano de trabalhos para o projeto.

### 3.1. Metodologia

O processo e implementação da instalação de arte dos novos media (Figura 27) vai seguir um modelo de trabalho chamado de *Design Science Research* (DSR) (Peppers et al., 2007). Este modelo permite um planeamento estruturado e um constante refinamento do artefacto. A abordagem tem o intuito de identificar o problema, sendo o ocularcentrismo, e definir os objetivos de uma solução, estando na construção de uma instalação interativa dos novos media.



**Figura 27.**  
Abordagem aplicada ao desenvolvimento do artefacto.

No desenvolvimento do projeto, vai existir a fase de gravação, cujo objetivo é capturar sons para fazerem parte da biblioteca sonora a ser reproduzida na instalação. Em seguida sucede-se a fase de experimentação, o que envolve a implementação do sistema pretendido. Este modelo permite posteriormente, após os testes com participantes, uma análise e confirmação se as metas estabelecidas foram cumpridas e conseqüentemente uma refinação daquilo que será o resultado final. Durante o processo de trabalho, foram feitas reuniões quinzenais com os orientadores desta dissertação, permitindo assim uma assistência aos resultados obtidos, bem como discussões coletivas que melhor ajudaram a direcionar o projeto para o caminho certo.

## 3.2. Objetivos

Com a realização do projeto de dissertação, é considerado obter um conjunto de objetivos que melhor guiam a direção do artefacto a ser realizado e as metodologias de trabalho utilizadas. Os principais objetivos a cumprir, são:

- Conseguir aliar tecnologias de interação, de som e de imagem;
- Criar um conjunto sonoro que destaque as qualidades do som;
- Criar um domínio visual que capte a atenção do público;
- Realizar uma instalação de arte dos novos media que seja dinâmica face ao número de pessoas.

A instalação de arte dos novos media proposta tem como conceito a advertência ao ocularcentrismo, onde o plano passa por criar um sistema interativo que é capaz de perceber a posição dos participantes no espaço de instalação. Dependendo do comportamento das pessoas, vão existir funcionalidades dentro do campo sonoro e visual implementadas, através do *software* Processing, Max/MSP e TouchDesigner.

Esta obra tenciona oferecer uma interação com cada elemento do público, mostrando que as decisões de cada um importam. Este artefacto tecnológico desenvolvido pretende ser um sistema interativo que apresente ao elemento do público uma dualidade de estímulos sensoriais, considerando a visão e a audição. Com isto, é pretendido que haja uma escolha, elevando um perante o outro.

O maior foco está na dimensão sonora, com mais funcionalidades dentro deste campo. Cada participante gera uma paisagem sonora diferente, sendo que, a longo prazo, são sintetizados sons digitais. No entanto, e para dar um equilíbrio de sentidos, serão sintetizadas imagens, que enfatizam o sentido visual. Quem vive a experiência poderá tomar qualquer decisão na presença da dualidade de sentidos. No entanto, espera-se que seja despertada uma ideia que existe uma sociedade tendencialmente ocularcêntrica.

### 3.3. Desafios

O objetivo do projeto não é de todo denegrir a imagem perante o som. Um dos maiores desafios é apresentar os dois sentidos sem valorizar um mais do que o outro. A advertência ao uso da visão na procura de informação precisa de ser implementada, porém de uma forma não abrupta e descarada.

O maior foco está relacionado com a exploração sonora. Pretende-se que este projeto de dissertação consiga mostrar a importância do sentido auditivo no campo das artes e de design, como também no modo de vida de cada um.

Esta dissertação apresenta vários desafios não só relacionados com o campo de som e imagem, mas como saber as suas melhores aplicações num campo interativo. A interação terá que estar nos dois domínios, sendo que ao interagir com um, vai dificultar o outro sentido.

A maior dificuldade está em não desenvolver um artefacto que se enquadre só no campo de arte dos novos media. O design de som e sintetizadores de imagem entram para ajudar a chegar a objetivos e comportamentos que melhor permitem a compreensão do conceito de ocularcentrismo. Esta dissertação pretende apresentar um objeto de arte que pode comunicar o problema, mas não se espera que o faça de forma convencional, podendo haver várias interpretações sobre a obra.

### 3.4. Plano de trabalho

Num plano inicial (Figura 28), foi feita uma estimativa de como iria correr o projeto de dissertação, definindo as tarefas principais que iriam acontecer, antecipando uma entrega já tardia da habitual entrega normal. Devido à inexperiência em alguns campos explorados, e alguma dificuldade na aprendizagem dos programas utilizados, a entrega final acabou por se estender, alargando o tempo de desenvolvimento do artefacto (Figura 29).

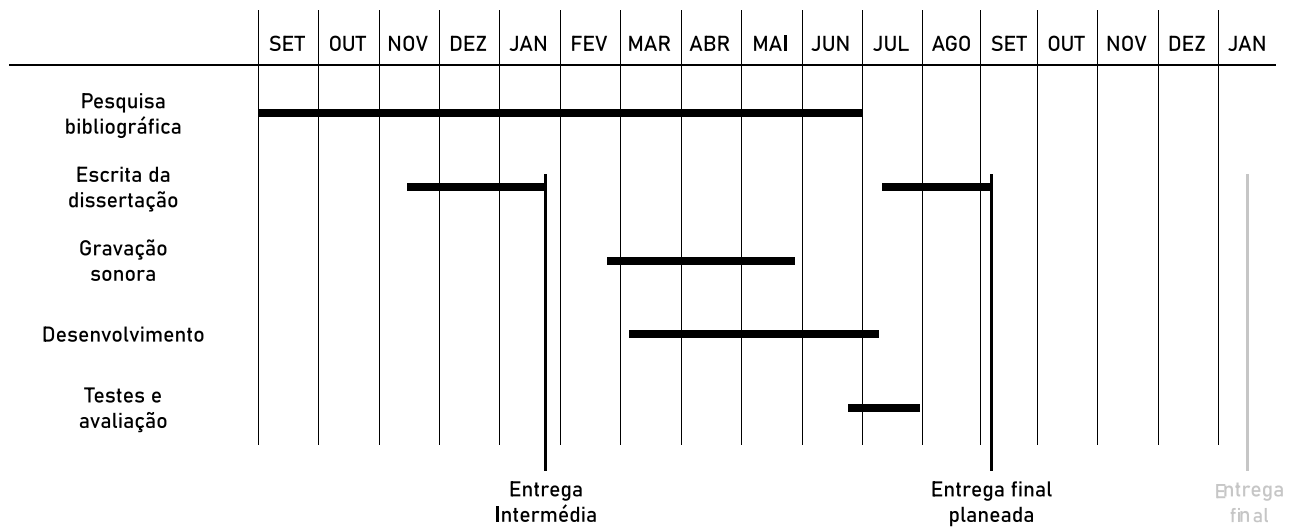
A **pesquisa bibliográfica** consiste em todo o processo que envolveu recolher material bibliográfico que ajudou a fundamentar o trabalho desenvolvido. É uma tarefa que acompanhou a maior parte do tempo do projeto, sendo fundamental no auxílio à aprendizagem das técnicas exploradas.

A **escrita da dissertação** diz respeito à escrita deste documento, que contempla a pesquisa bibliográfica, a abordagem metodológica definida, a criação da instalação e os testes que foram feitos.

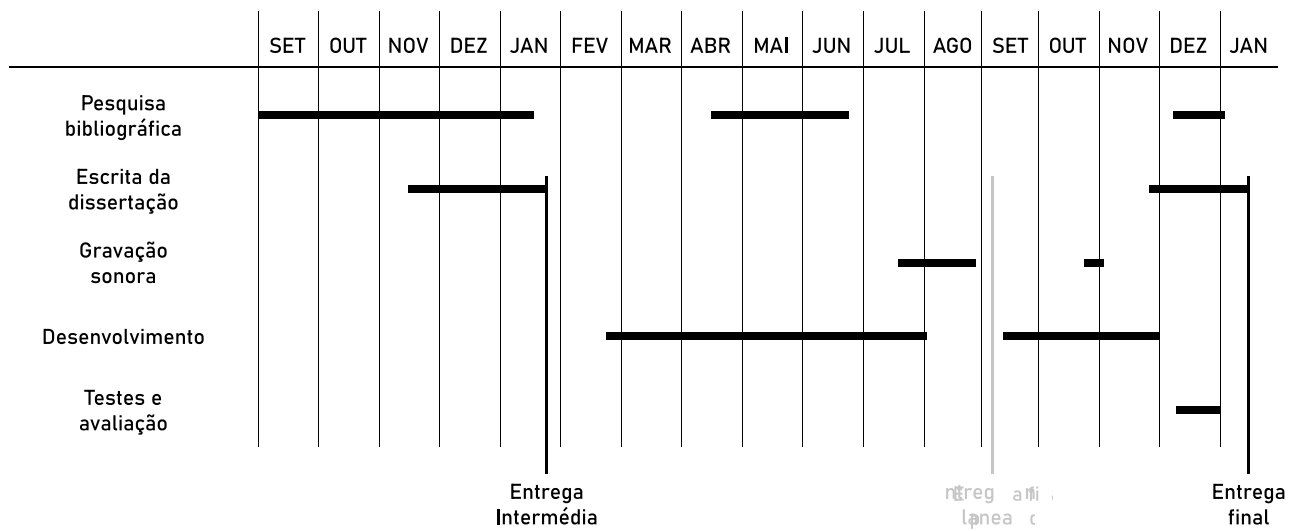
A **gravação sonora** decorreu numa fase anterior à experimentação. Esta tarefa consistiu na captura de vários sons espalhados pelo país. Serviu para uma maior aproximação ao estudo do campo sonoro, bem como a criação de uma biblioteca de sons.

A fase de elaboração do artefacto tem como objetivo pôr em prática todo o conhecimento obtido na fase de pesquisa. O **desenvolvimento** consiste na aquisição de informação relativo aos programas utilizados, como também as experiências realizadas.

A fase dos **testes e avaliação** decorreu mais para o final na realização deste projeto. Vários participantes experimentaram a instalação concebida e as suas respostas serviram de avaliação do objeto produzido.



**Figura 28.** Diagrama de Gantt com os eventos e tarefas da primeira fase e estimativa para a segunda fase.



**Figura 29.** Diagrama de Gantt com as tarefas que decorreram durante o projeto.





## **4. Desenvolvimento**

Este capítulo, inicialmente, documenta a proposta para o problema do ocularcentrismo. Posteriormente, é definido a estrutura que o sistema implementado apresenta, especificando o que cada módulo desempenha.

## 4.1. Proposta

Com o desafio de criticar uma sociedade ocularcêntrica, foi elaborada uma proposta que tem como objetivo transmitir o problema. Após uma pesquisa sobre o som, a arte sonora e o design de som, foram compreendidas as possibilidades sonoras que uma instalação pode ter. Para se enquadrar no conceito, foi feita a pesquisa de como a imagem, fonte do pensamento ocularcentrista, poderia entrar na instalação de arte dos novos media.

No planeamento da dissertação e consulta posterior de trabalhos sobre a arte sonora e design de som, foi decidido criar uma instalação interativa com o objetivo de explorar dois sentidos, existindo uma dualidade, esta que indica uma coexistência de duas sensações, colocando-as em oposição, no contexto da instalação.

Dentro da interatividade, o conceito manifesta-se na reprodução de paisagens sonoras. As paisagens vão requerer a procura por parte do público, isto é, o som vai servir como guia para o desbloqueio da paisagem sonora completa, existindo um apelo à escuta ativa. Em contrapartida, a imagem vai perturbar esta procura, fazendo com que a visão impossibilite a total perceção do espaço sonoro. Porém, do outro lado, quando existe uma procura pela sensação visual, existe o obstáculo proporcionado pelo som.

Na experiência da instalação, a procura pelas paisagens sonoras vai ser impedida dependendo da aproximação do indivíduo do olho central. Esta ideia permite ter mais do que uma pessoa na instalação, sendo que o facto dos sons transmitidos sofrerem mudanças com a aproximação dos participantes do olho, pode transmitir às outras pessoas que a procura é perturbada com este acontecimento.

Numa fase inicial, a comparação entre a imagem e o som teve bastante peso no pensamento de ideias para a proposta. Querendo elevar as qualidades sonoras, foi pensado em que situações o som teria vantagem em relação à imagem. Foram feitas as seguintes perguntas:

*Como transmitir que existe uma hierarquia de sentidos em que a visão é a mais importante?*

*Como fazer uma pessoa perceber que o som é igualmente importante?*

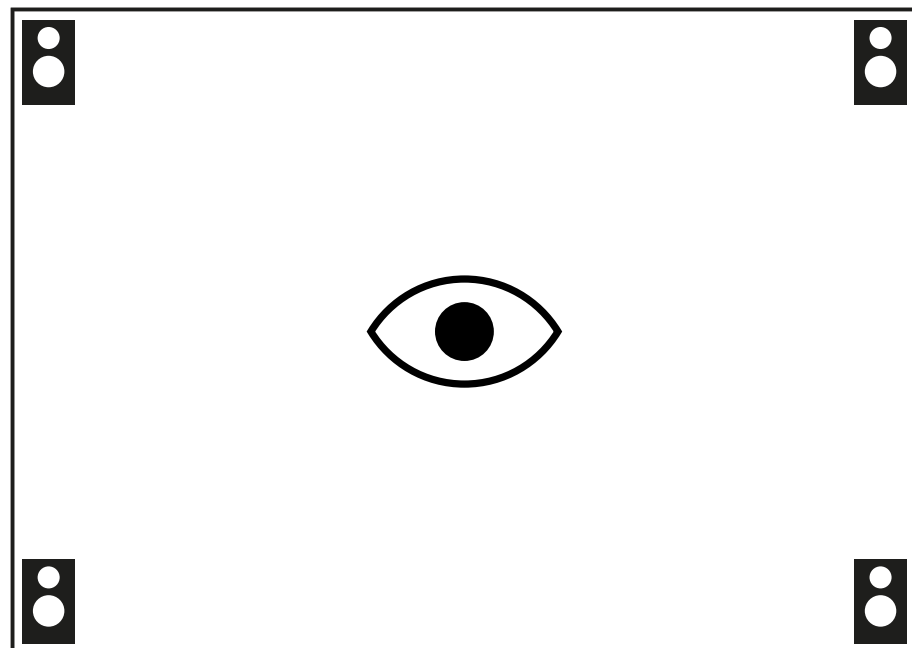
*Como apelar a uma escuta mais ativa?*

O trabalho de Liam Key (Figura 25) transmite uma representação bizarra do olho humano, sendo que na instalação os olhos mapeavam as caras das pessoas que passavam pela exposição. A obra puramente visual desencadeou uma necessidade mais forte de representar uma sociedade ocularcêntrica a partir de objetos visuais. Foi entendido que o som poderia servir como guia para a procura das paisagens sonoras e o olho anormal servia como ilustração para o pensamento centrado na visão.

A ideia passou a ter duas fases. Uma primeira fase, em que o olho está adormecido, ocorre quando o participante da instalação está apenas focado na audição das paisagens sonoras. Uma segunda fase, em que o olho se abre, ocorre quando a pessoa destaca mais o sentido visual. A forma como estas duas fases oscilam entre si vai depender da posição captada das pessoas.

Existirá um olho central (Figura 30), transmitido por um projetor, na ordem de possibilitar a produção de um olho que reage, de um olho que segue os participantes. Nas quatro extremidades da sala irão estar os monitores de áudio que transmitem os sons das paisagens sonoras.

A instalação vai ter o intuito de provocar uma dualidade nas escolhas dos participantes. Ao escolher um sentido, vai haver consequências no outro sentido, isto é, vai dificultar a sua percepção.



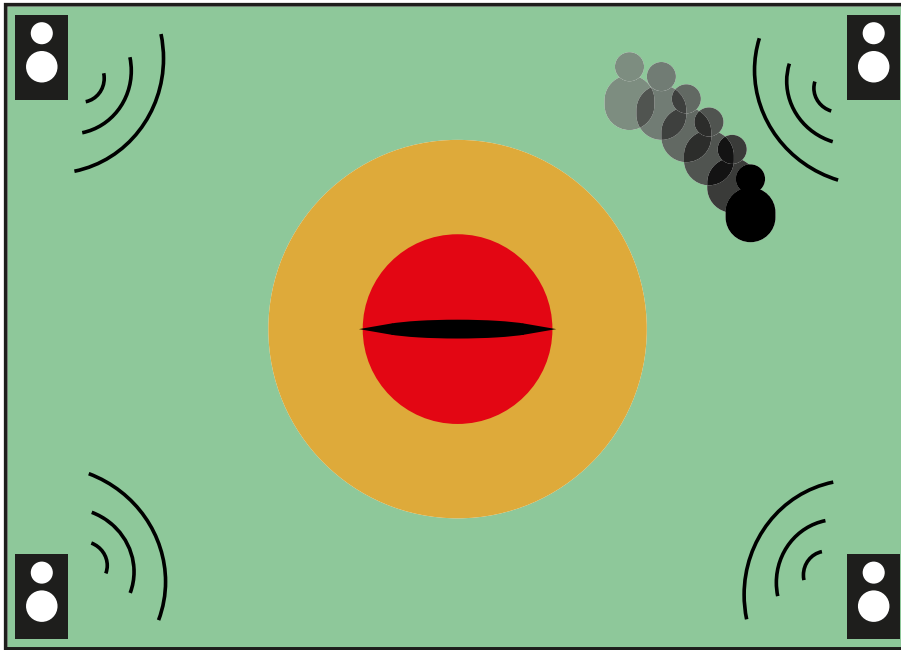
**Figura 30.**  
Representação da  
instalação.

## O som

Dentro deste capítulo vamos falar da primazia do som em relação à imagem. A instalação visa explorar dois sentidos, a visão e a audição. Quando um elemento do público procura o som ao invés da imagem, vários sons vão surgir de forma aleatória, criando assim uma paisagem sonora diferente de cada vez.

A forma como são reconhecidos os comportamentos das pessoas dentro da instalação, é por consequência das suas posições no espaço. Posicionando o olho no ponto central da instalação, áreas circulares são definidas a partir da projeção, criando um sistema que produz funcionalidades mediante cada área ocupada.

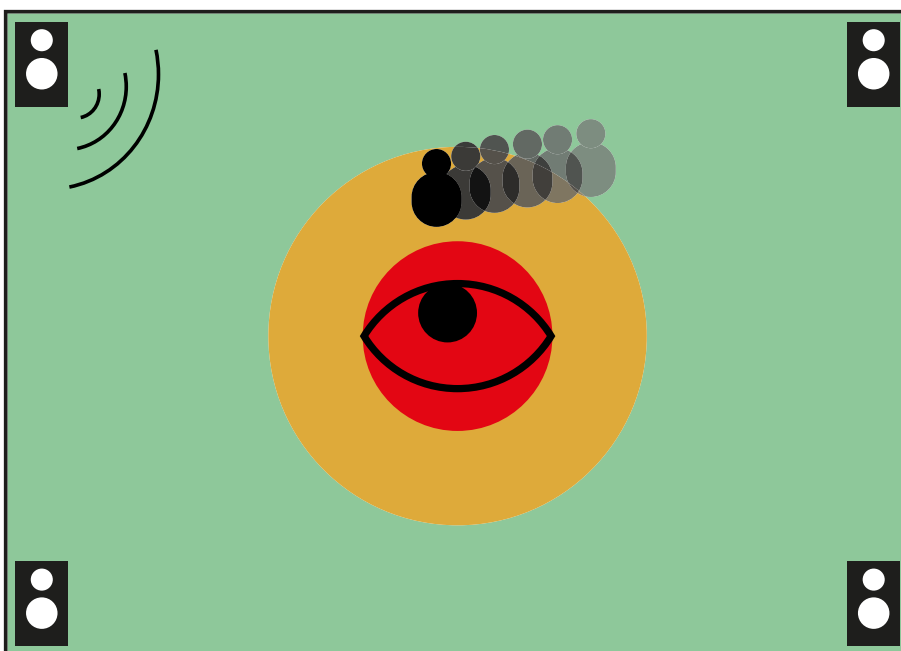
Se o foco está no som, então este vai dificultar a imagem, por consequência do olho central estar fechado. Esta situação (Figura 31) vai



**Figura 31.**  
Situação que representa a escuta do som.

surgir quando alguém entra pela primeira vez na instalação, não havendo elementos visuais na obra, ajudando na imersão da escuta. As zonas verde, laranja e vermelha representam as áreas reconhecidas pelo sistema. A pessoa quanto mais caminha pela zona verde, correspondendo à área mais longe do olho central, mais a paisagem sonora fica completa.

### A imagem



**Figura 32.**  
Situação que representa a aproximação da imagem.

Havendo uma aproximação do centro, o olho projetado vai se abrir, demonstrando que existem componentes visuais na instalação. Dentro da íris ocular são representados sintetizadores de imagem com o objetivo de prender a atenção dos participantes.

O olho será interativo, pois irá seguir a posição da pessoa pelo espaço da zona amarela (Figura 32). Esta interação tem o intuito de impulsionar ainda mais a atenção virada para a visão, fazendo perder a concentração no sentido auditivo.

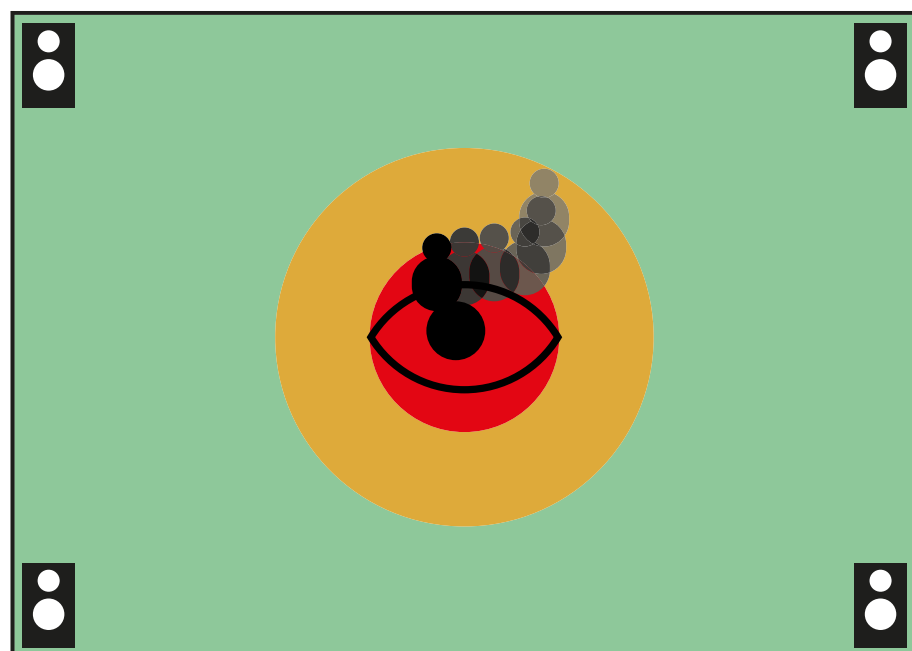
Ao priorizar a imagem em relação ao som, cada som que produz a paisagem sonora vai desaparecer, um a um até chegar ao silêncio, dependendo do tempo que o elemento do público passa estando próximo do olho. Ao retirar cada som, sintetizadores reproduzem ruído sonoro com o objetivo de provocar sentimentos de incômodo no público, consequência da escolha visual.

### O ocularcentrismo

Com vista a criar mais uma forma de advertência ao ocularcentrismo, foi planeada a funcionalidade que a instalação iria ter quando o participante chegasse à zona vermelha (Figura 33), área do olho central projetado.

Esta situação equivale à supremacia do elemento visual em relação ao resto. Este acontecimento será o momento-chave da experiência, pois será necessário ter a delicadeza e perspicácia para provocar sentimentos de advertência em quem está a viver a experiência proporcionada por esta instalação.

Esta previsão de comportamento também tem o objetivo de demonstrar outras qualidades que o som pode assumir. Um participante, ao pisar a

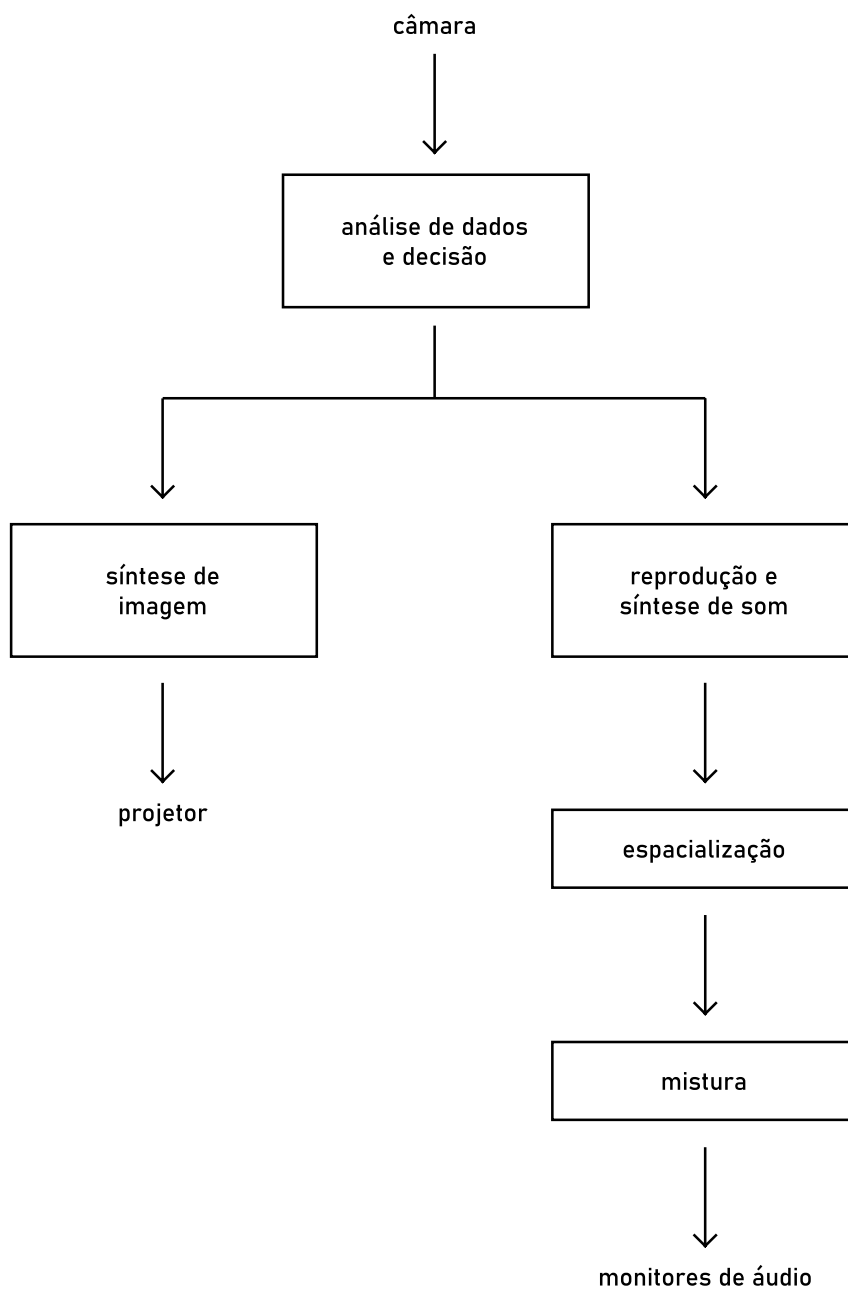


**Figura 33.**  
Situação que representa o elemento do público na zona central.

zona vermelha, vai fazer com que os sons que estão a ser reproduzidos se transformem em som sintetizado, provocando alteração na paisagem sonora ouvida. Ao fim da produção sonora, é transmitido o silêncio, este que evidencia a ausência do som por completo.

## 4.2. Arquitetura

Primeiramente, iremos apresentar a arquitetura do sistema que suporta a instalação produzida (Figura 34) para ter uma ideia geral de como o sistema e as funcionalidades implementadas funcionam.



**Figura 34.**  
Arquitetura do sistema implementado.

## Input

A posição dos participantes da instalação é capturada através de uma câmara *web*. Esta técnica foi implementada devido aos avanços tecnológicos dos novos media, onde a visão por computador se torna cada vez mais fácil de implementar. É a partir da imagem capturada que se vão dar todas as funcionalidades do sistema desenvolvido.

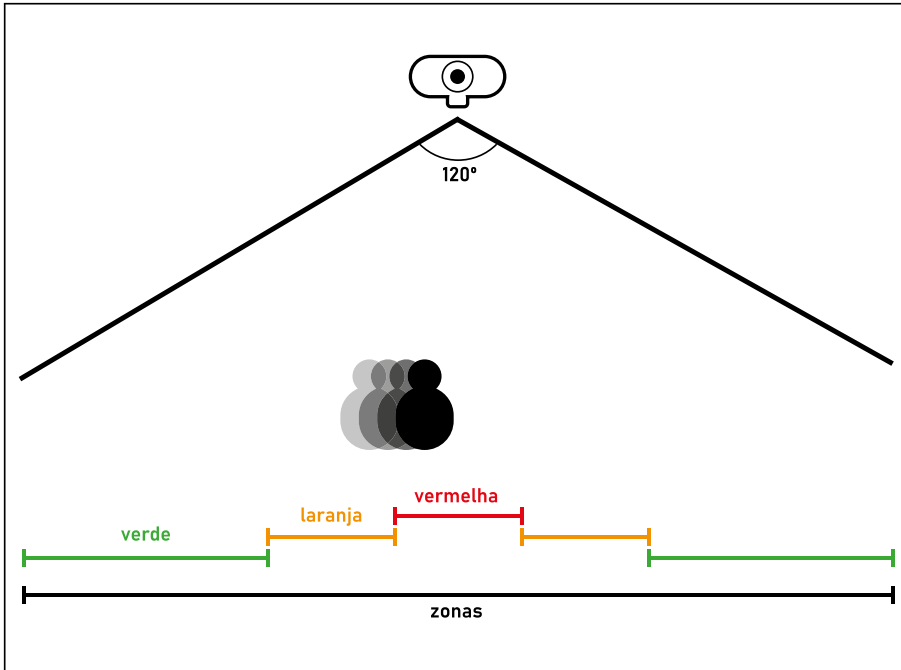
Em relação à câmara *web*, foi adquirida uma câmara com ângulo de visão superior, que atende ao objetivo de capturar o máximo de área possível. A câmara em questão possui um ângulo de visão de 120°, bem como uma resolução de 1080p. A Figura 35 utiliza a câmara *web* de um computador pessoal e compara-a à câmara utilizada. É notória a diferença da área capturada, correspondendo ao objetivo.

Para melhor capturar a posição das pessoas na instalação, a decisão de posicioná-la no teto da sala virada para o chão foi tomada (Figura 36). Nesta posição, ao centro do artefacto produzido, existe a possibilidade do mapeamento do espaço de forma a dividi-lo, permitindo que o sistema trabalhe a partir da posição de cada participante



**Figura 35.**  
Comparação entre a câmara *web* pessoal e a câmara *web* utilizada na instalação.

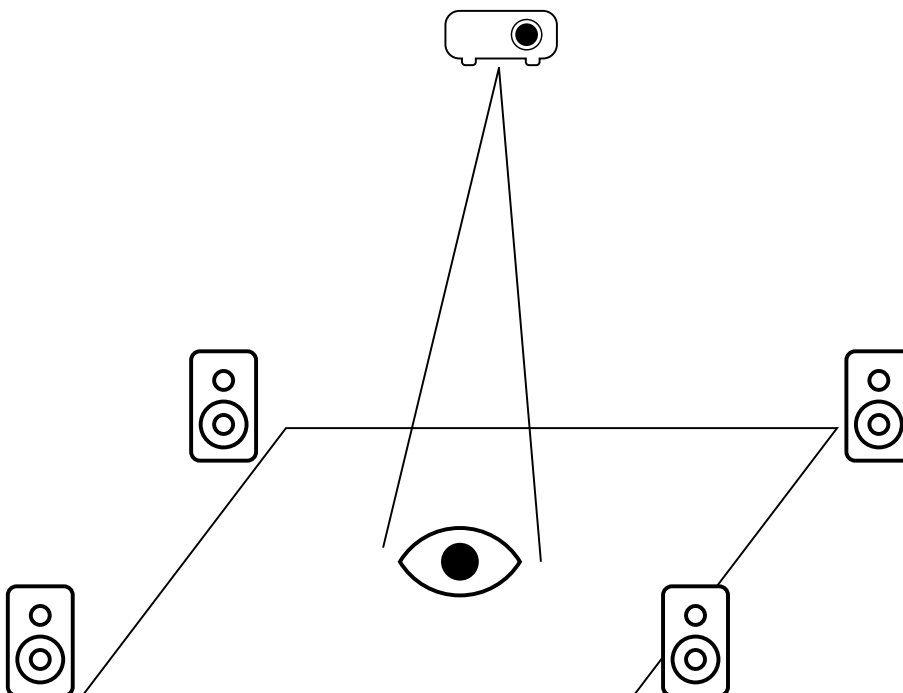




**Figura 36.**  
Posição da câmara *web* na instalação.

## Output

Nesta secção vamos falar dos aparelhos necessários à transmissão de imagem e de som. Sendo eles o projetor, onde vai projetar o olho e as imagens concebidas dentro dele, e os monitores de áudio, finalidade que reproduz toda a sonoridade.



**Figura 37.**  
Posição dos monitores de áudio e do projetor na instalação.

Em relação ao projetor, este foi posicionado ao lado da câmara *web*, no teto da sala e virado para o chão, permitindo a projeção no chão do olho (Figura 37), referente à componente visual da instalação.

No caso da reprodução de som, foram colocados quatro monitores de áudio em cada canto da sala (Figura 37). Muitas instalações de arte sonora utilizam esta disposição com o objetivo de produzir quadrifonia, ajudando a elevar a imersão percebida na escuta dos sons reproduzidos.

## Tecnologias

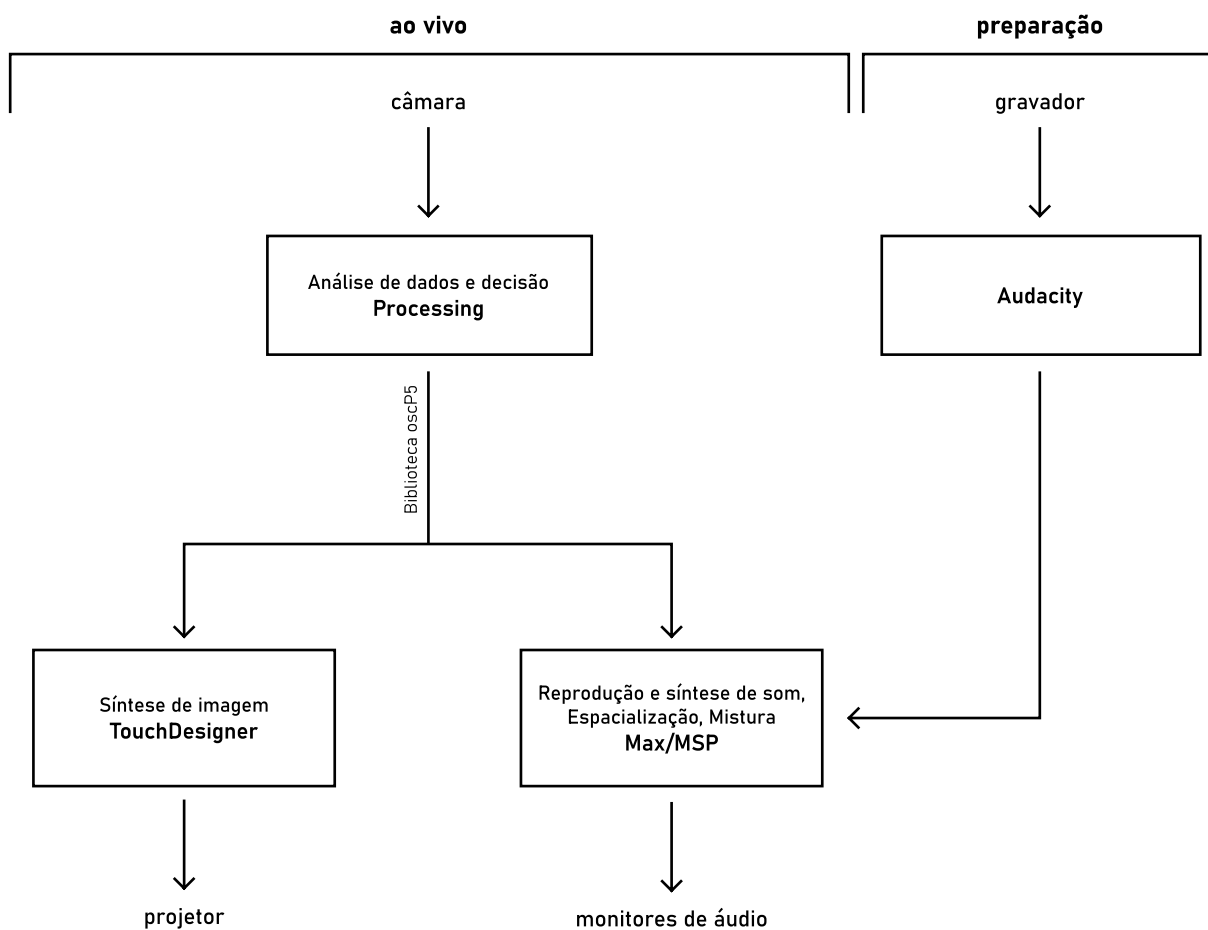
A implementação de diferentes tecnologias (Figura 38) foi necessária à realização do artefacto final, ferramentas que são capazes de comunicar entre si, bem como permitem editar os itens a serem reproduzidos. O sistema contempla programas escritos nas linguagens Processing, Max/MSP e TouchDesigner, sendo a edição dos ficheiros de áudio realizada com o *software* Audacity:

- Módulo de **Análise de dados e decisão** (Processing): avalia os dados recebidos, captando a posição do público pelo espaço da instalação produzida. O sistema criado também permite a comunicação com os programas que servem como saída de áudio e imagem através da biblioteca oscP5. Juntamente, o algoritmo criado em Processing controla as decisões da instalação como a síntese de imagem, abrindo e fechando o olho, igualmente movendo a íris em direção do elemento do público mais próximo. No caso do som, os dados adquiridos permitem decidir a adição ou eliminação de sons à paisagem sonora transmitida, como também controlam a síntese sonora implementada.

- Módulo de **Reprodução e síntese de som, Espacialização, e Mistura** (Max/MSP): o sistema desenvolvido permite funcionar na reprodução e síntese do som, na espacialização na quadrifonia implementada e na mistura dos vários ficheiros de som selecionados. Ao receber mensagens do programa escrito em Processing, adiciona ou retira sons à sonoridade produzida. Na adição de ficheiros de som, o sistema guarda cada áudio para depois ser possível produzir uma síntese sonora a partir desses ficheiros de som. A cada eliminação, é sintetizado um ruído sonora. O patch também permite que cada som escolhido tenha uma reprodução diferente pelos quatro monitores de áudio, misturando todos os ficheiros de som, posteriormente.

- Módulo de **Síntese de imagem** (TouchDesigner): responsável pela parte visual da instalação. De igual forma, recebe mensagens do programa escrito em Processing, que fazem com que o olho reaja à posição das pessoas no espaço. O sistema desenvolvido em TouchDesigner produz vários ciclos visuais que ilustram a íris do olho projetado.

- Audacity: programa utilizado para a edição dos sons gravados para o projeto. Foram utilizadas técnicas para a sobreposição de vários sons ser possível na instalação. Este programa foi utilizado numa fase de preparação para a realização do artefacto.

**Figura 38.**

Tecnologias usadas no projeto de dissertação.

## Análise de dados

Com a escolha da câmara *web* para a captura da posição de cada pessoa no espaço de instalação, o programa escrito em Processing utiliza os dados recebidos para a detecção das figuras em movimento. Foram consideradas várias bibliotecas de diferentes programas, porém a técnica escolhida foi a Diferença de Pixels.

Diferença de pixels é uma técnica que, a partir do vídeo capturado, compara o *frame* atual com o *frame* anterior, definindo se há movimento para reconhecer se a imagem atual tem diferença com a imagem anterior.

Para reconhecer a diferença de pixels de um *frame* para outro, foi feito um loop onde percorre todos os pixels, definindo a posição de cada um. Depois, compara, através dos níveis de cinzento, a intensidade de cada pixel atual com o seu estado anterior, através de uma função de distância. Se a distância for maior que certo valor definido, cria pixels pretos (Figura 39).



**Figura 39.**  
Detecção de diferença de pixels.

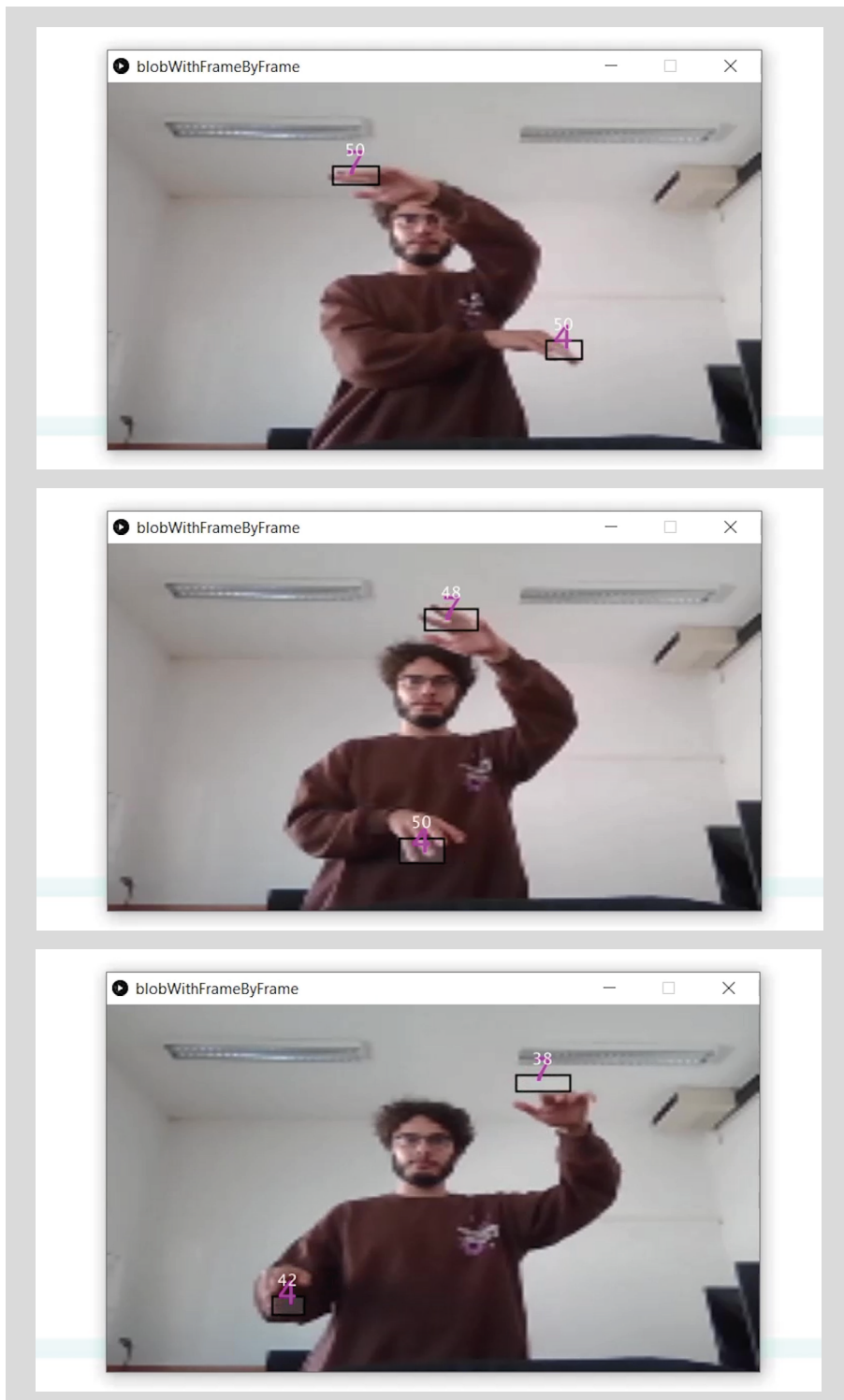
Após a diferença de pixels implementada, foram criados objetos que preenchem essa diferença de pixels. O objetivo consiste na criação de objetos com identificação própria que têm a finalidade de seguir o movimento das pessoas. Para isso, foi necessário criar uma classe onde o objeto terá uma posição. Este objeto denomina-se *bounding box*. O algoritmo consiste em tirar partido dos pixels onde é detetada a mudança e considera a posição do pixel menor e a posição do pixel maior no espaço bidimensional para criar um retângulo (Figura 40), sendo a forma visual da *bounding box*. É importante afirmar que existem bibliotecas como *Blob Detection* e *OpenCV* disponíveis no *software* Processing para o objetivo em questão.

Posteriormente, foi necessário que cada *bounding box* possuisse uma identificação e um tempo de vida. Para um melhor reconhecimento do movimento de cada pessoa, foi implementado um número de identificação, correspondendo a cada *bounding box* criado. Na Figura 40, existe uma sequência de imagens que acompanham o processo de identificação de cada



**Figura 40.**  
Criação de *bounding box*.

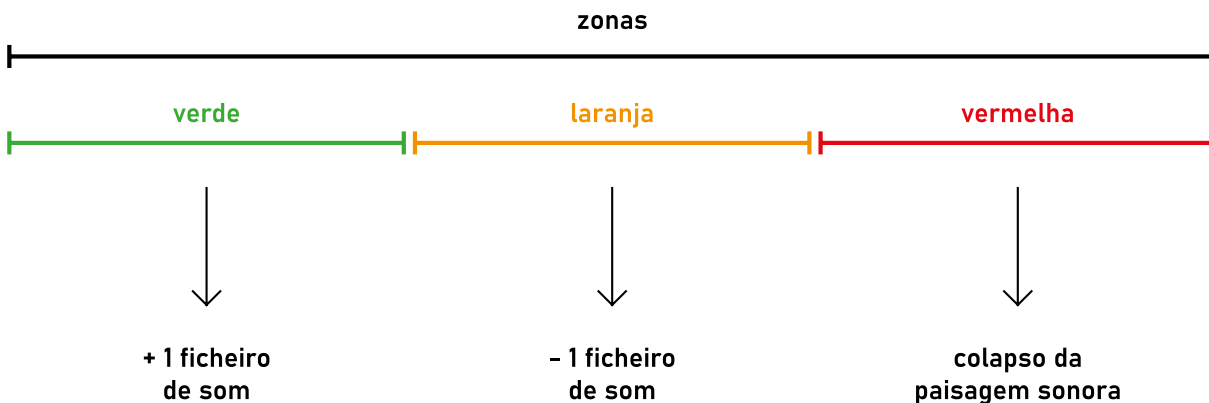
elemento em movimento capturado pelo sistema desenvolvido. Em rosa, está a identificação de cada *bounding box* enquanto o branco representa um número em contagem decrescente, mostrando o tempo de vida de cada objeto criado. Este tempo de vida auxilia a determinar se a *bounding box* está viva, isto é, se existe movimento que a acompanha. Existindo movimento, o tempo de vida reinicia, prolongando o objeto criado.



**Figura 41.**  
Identificação e tempo de vida de cada *bounding box*.

## Decisão

Depois de ter criado o algoritmo que permite reconhecer o movimento das pessoas, foi feito um protótipo que simulava a posição do público no local. O objetivo era implementar como o sistema funciona, dependendo da localização de cada um. Este protótipo começou como um esboço em Processing, onde criava uma classe de pessoas dispersas pelo tamanho do ecrã (Figura 43). Pessoas estas representadas por pequenos círculos. De seguida, foi implementado dois círculos centrais, onde um seria a área de aviso, referente à zona laranja e outra de perigo, zona vermelha (Figura 31). A área de aviso, sendo o círculo maior, ao reconhecer a posição do elemento do público dentro dela, serve para retirar sons à paisagem sonora que está a ser gerada (Figura 42). Por outro lado, a área de perigo, delimitada pelo círculo mais pequeno, vai interromper a experiência sonora por completo (Figura 42). Se a posição do elemento do público se mantiver fora dos círculos, então a paisagem sonora vai se completando (Figura 42).



**Figura 42.**

Decisões provocadas por cada área.

O pensamento para desencadear o processo anteriormente descrito é semelhante ao tempo de vida de cada *bounding box*. Para que provoque a adição de um ficheiro de som, o ponto (figura 42), correspondendo ao elemento do público que experiencia a instalação, ao estar fora dos círculos tem um tempo de vida que desce até chegar a zero, adicionando um áudio. O mesmo acontece para a subtração, estando representado pelos números a rosa (figura 42). Posteriormente, houve a junção do programa escrito que cria *bounding box* com este sistema, adicionando os pontos no centro de cada retângulo criado. Porém, estas funcionalidades são transmitidas por meio de uma ferramenta de comunicação.

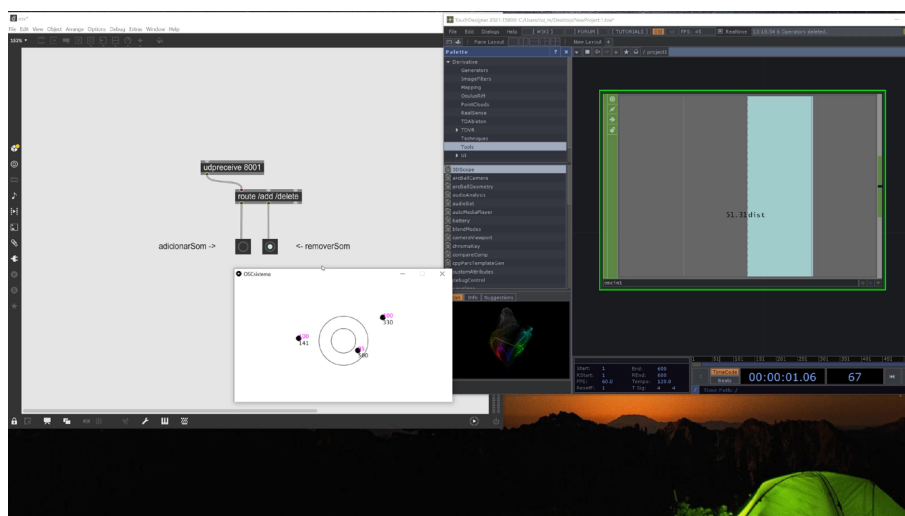
Para que o programa escrito em Processing veja a posição das pessoas e com isto controle os outros programas, é necessária uma biblioteca que consiga enviar instruções. Open Sound Control (OSC) serve para transportar dados através de um endereço. OSC foi desenvolvido originalmente para ser um método de comunicação altamente preciso, de baixa latência, leve e flexível para o uso de apresentações musicais em tempo real. Consiste num

protocolo para comunicação entre computadores, sintetizadores de som e outros equipamentos multimídia que é otimizado para tecnologias de rede moderna ("OSC Index," n.d.). O uso desta biblioteca facilita a comunicação entre os programas utilizados, sendo que todos eles partilham esta funcionalidade de partilha de mensagens.



**Figura 43.**  
Sistema de decisão.

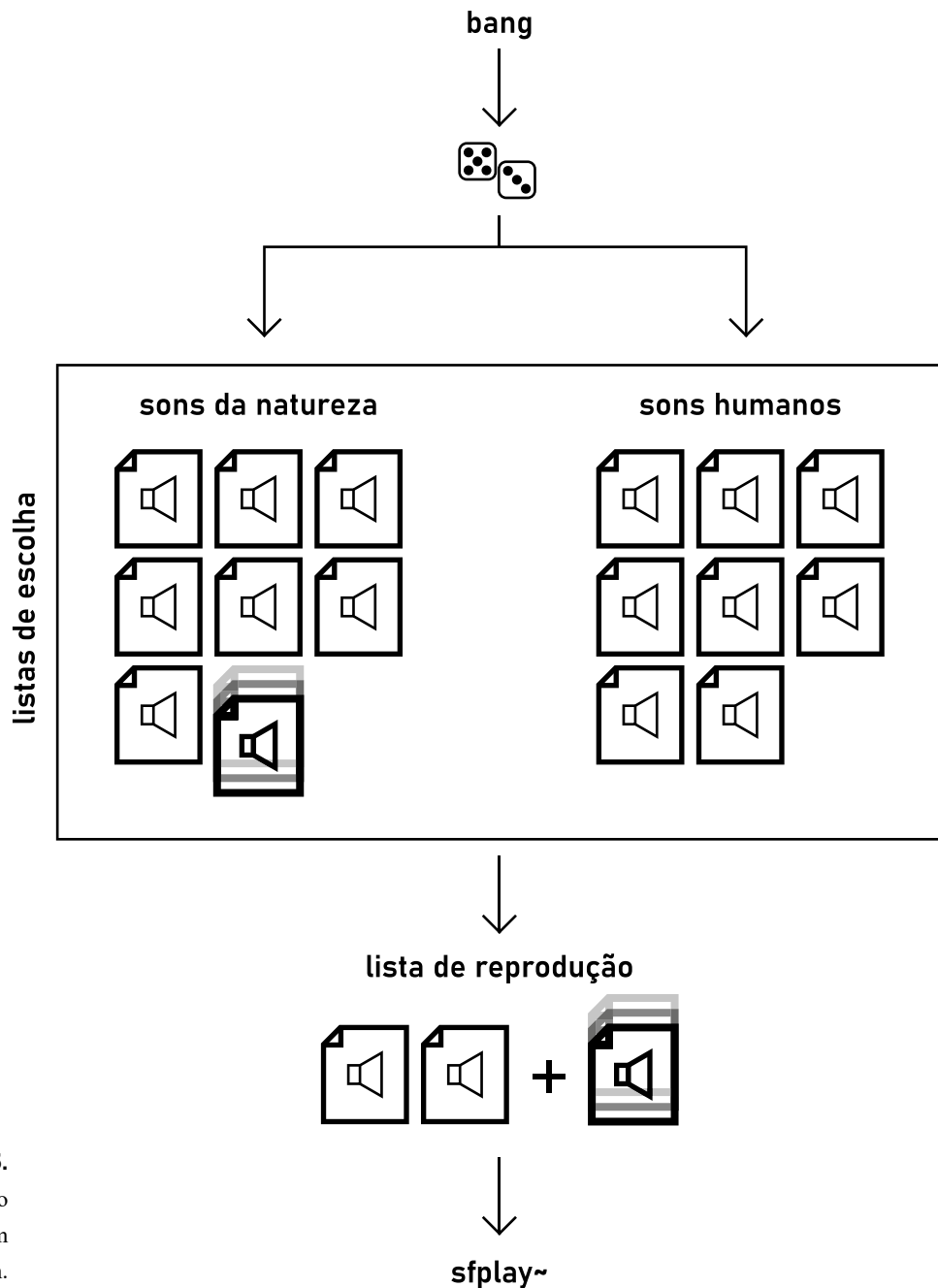
A Figura 44 demonstra a comunicação entre os programas a utilizar. Neste caso, da análise de dados e decisão escrita no *software* Processing para o programa desenvolvido em Max/MSP, há o envio de mensagens, concebidas para controlar a reprodução sonora (Figura 34), adicionando ou retirando sons, provocando um *bang* para cada saída. Por outro lado, o programa elaborado em TouchDesigner recebe a distância do centro da tela até ao círculo maior (Figura 44) na aplicação criada em Processing, provocando alterações na síntese de imagem (Figura 34).



**Figura 44.**  
Comunicação entre os programas.

## Reprodução e síntese de som

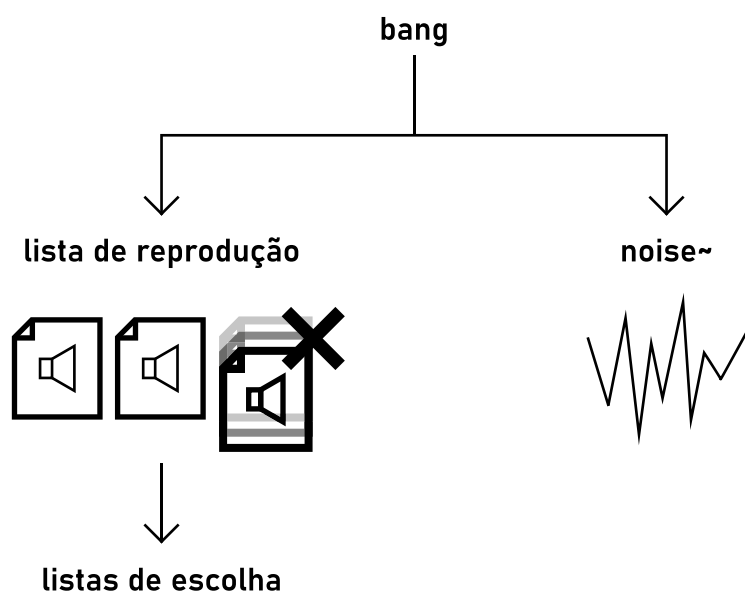
Para melhor explicar como se vai decorrer o sistema dentro do programa Max/MSP, é importante relembrar de que forma a captura de vídeo implementado em Processing vai influenciar o que é transmitido. Quando alguém caminha pela zona verde (Figura 31) tempo suficiente, a análise de dados e decisão (Figura 34) controla a reprodução de som, enviando uma mensagem para o programa desenvolvido em Max/MSP, onde o objetivo é adicionar um ficheiro de áudio ao que está a ser reproduzido (Figura 45), chegando a um número máximo de seis ficheiros de som em simultâneo.



**Figura 45.**  
Esquema representativo  
da adição de um  
ficheiro de som.



No intuito de criar um sistema que reproduz paisagens sonoras generativas, procurou-se selecionar um ficheiro de áudio aleatório e não repetir esse mesmo ficheiro numa escolha futura. Para evitar isso acontecer, foram criadas duas listas a partir do objeto *umenu*, onde uma se divide em duas, correspondendo aos sons da natureza e sons humanos (Figura 45) e outra denomina-se de lista de reprodução. Este objeto permite guardar uma pasta de ficheiros de áudio, porém também é possível manipular os seus itens. Quando um ficheiro de som é selecionado de forma aleatória para a lista de reprodução, simultaneamente é removido da sua lista de origem. Depois de ser adicionado, o circuito continua e o ficheiro de áudio selecionado é reproduzido através do objeto *sfplay~* (Figura 45).



**Figura 46.**

Esquema representativo da eliminação de um ficheiro de som.

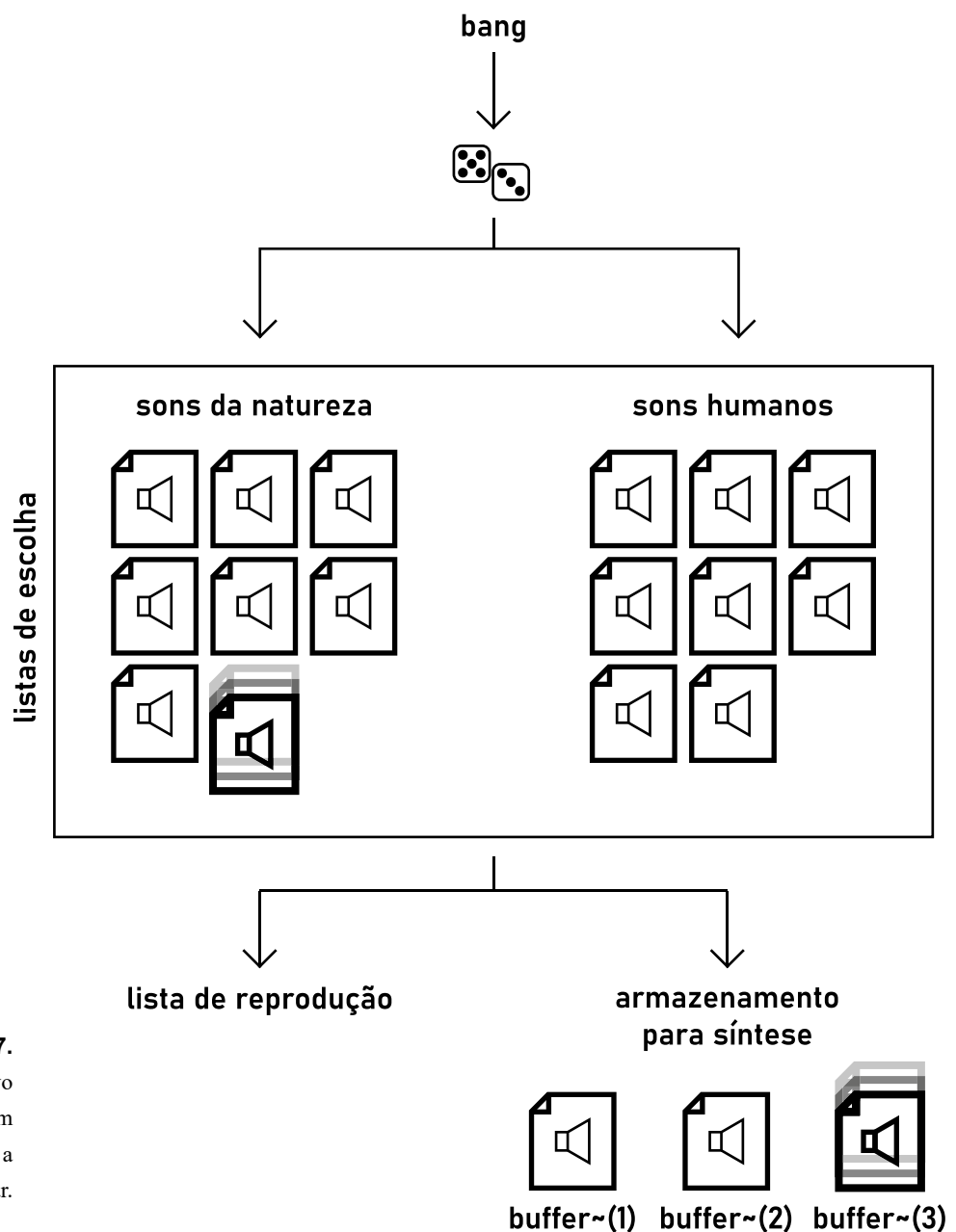
Ao reconhecer que um elemento do público está dentro da zona amarela (Figura 32), é enviada uma mensagem que aciona um *bang* que remove um ficheiro de som da lista de reprodução (Figura 46) e adiciona-o à lista de escolha.

Com o objetivo de advertir quem está a experienciar a instalação, foi introduzido o ruído cada vez que é removido um ficheiro de som na paisagem sonora. Esta decisão veio para comunicar, através do som, que estar na zona amarela vai influenciar o som transmitido, querendo que o participante volte para a zona verde (Figura 31), provocando sentimentos de desconforto. Para isso, o *software* Max/MSP tem embutido sintetizadores, estes que podem ser representados através de ruído, com o objeto *noise~*. Ao multiplicar este objeto por um número decimal aleatório, e repetindo esse processo algumas vezes a partir do objeto *metro*, é emitido um som ruidoso, assemelhando-se ao som estático das antigas televisões.

Este projeto pretende comunicar o uso excessivo da visão no cotidiano da população, comparando esse sentido à audição. Até agora foi apresentada a reprodução do som através de ficheiros e pequenos ruídos, causando incómodo. Para que o conceito tenha ainda mais força, para que o som

ganhe mais formas e qualidades, houve a decisão de explorar a síntese granular. Esta técnica consiste no uso de eventos sonoros de pequena dimensão para gerar texturas complexas, assemelhando-se a pequenos grãos sonoros, como já foi estudado anteriormente.

A ideia principal será recolher os ficheiros de som que estão a ser transmitidos e partir deles, produzir sintetizadores granulares. Este acontecimento só é possível quando já estiverem quatro ficheiros de som adicionados à lista de reprodução. O objetivo consiste em reproduzir sons complexos com texturas estranhas que façam com que a pessoa se sinta desconfortável com a situação. Depois desses sentimentos desagradáveis, vai existir o silêncio, este para enfatizar a ausência do som.



**Figura 47.**  
Esquema representativo  
do armazenamento de um  
ficheiro de som para a  
síntese granular.

Para perceber como funciona a síntese granular implementada, primeiro precisamos de ir um pouco atrás, até à adição de um ficheiro de som. Ao selecionar um ficheiro de áudio, esse é guardado num objeto *buffer~* que o armazena (Figura 47). Ao eliminar um ficheiro de som da lista de reprodução, também vai retirar o ficheiro do *buffer~* que o guardou. Este objeto que guarda os diferentes ficheiros de som é o ponto de partida para que a síntese granular aconteça.

A forma como o sintetizador granular funciona é demonstrado na Figura 48. Ao selecionar um ficheiro de som, esse é guardado. No tempo em que o sintetizador granular está ativo por meio do objeto *toggle*, faz uso do objeto *metro* e em cada iteração seleciona uma parte da forma de onda (Figura 48) do ficheiro armazenado. Após a escolha dos excertos da forma de onda, utiliza valores de alcance já definidos para modificar cada excerto de forma de onda. Estes valores alteram a velocidade de cada iteração do objeto *metro*, a largura e velocidade do excerto escolhido, o volume de reprodução e o envelope entre cada iteração. Para criar um ambiente sinistro e tenebroso, os valores dados para a criação dos grãos sonoros têm o objetivo de modificar os excertos de som para timbres mais graves e uma velocidade rápida. Consequentemente, a mudança de uma paisagem sonora clara e límpida para uma mistura complexa causa estranheza e inquietação. Após este acontecimento sonoro, o sistema elimina todos os ficheiros de som dentro de cada *buffer~* e da lista de reprodução, redefinindo as listas de escolha originais.

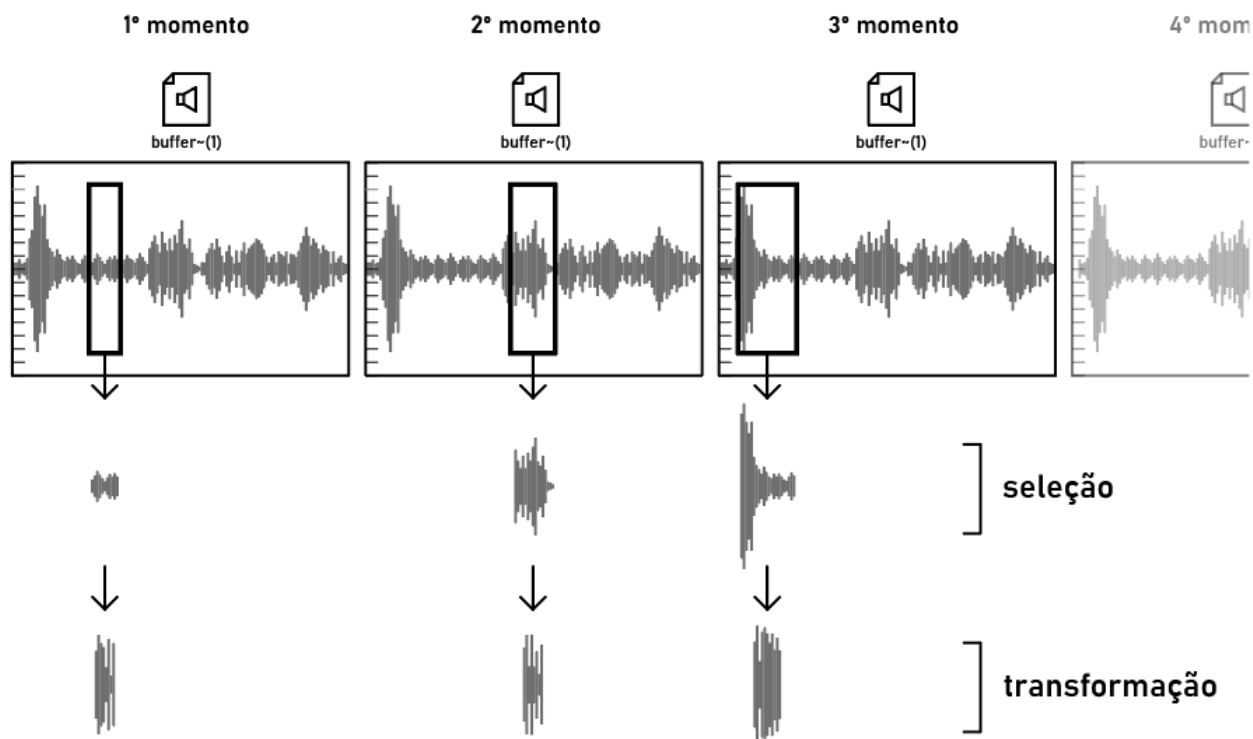


Figura 48.

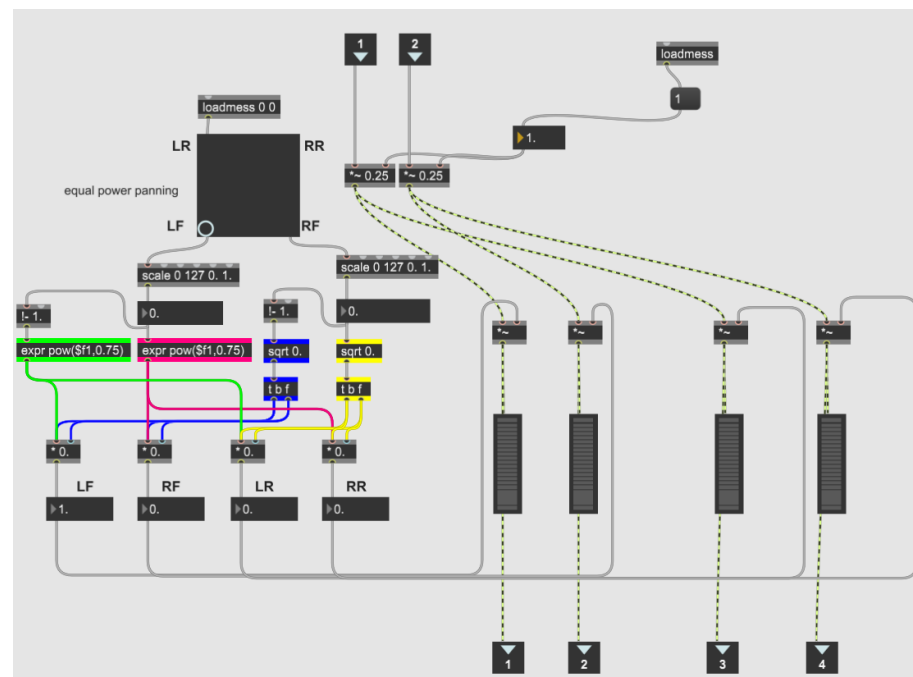
Esquema representativo de síntese granular.

## Espacialização

Neste capítulo é referido como funciona a fase de espacialização pelos monitores de áudio da instalação produzida. É importante fazer uso de todos os monitores de áudio espalhados pelos cantos da sala, na medida de realçar a imersão pretendida. Esta prática ajuda na reprodução, trazendo dinâmica à paisagem sonora produzida.

O sistema de panorâmica para quatro saídas de áudio recebe dois sinais, referentes à estereofonia de cada ficheiro de som e reparte-os em quatro sinais. Sinais estes que são multiplicados pelos valores da posição no objeto *pictslider* (Figura 49). Cada um dos cantos deste objeto enfatiza os quatro cantos da sala onde a instalação irá ocorrer e o círculo ilustra a posição que os quatro monitores de áudio vão considerar.

Na realização deste sistema, cada posição está definida de raiz, não havendo aleatoriedade na escolha das posições definidas nem um movimento panorâmico de um monitor para o outro. Cada ficheiro de som, dependendo do número de escolha tem um local já escolhido. Isto tem a finalidade de no caso de elaborar de uma paisagem sonora completa, todos os sons seleccionados preenchem o espaço de instalação por completo. Os sintetizadores granulares também assumem a posição de cada áudio.

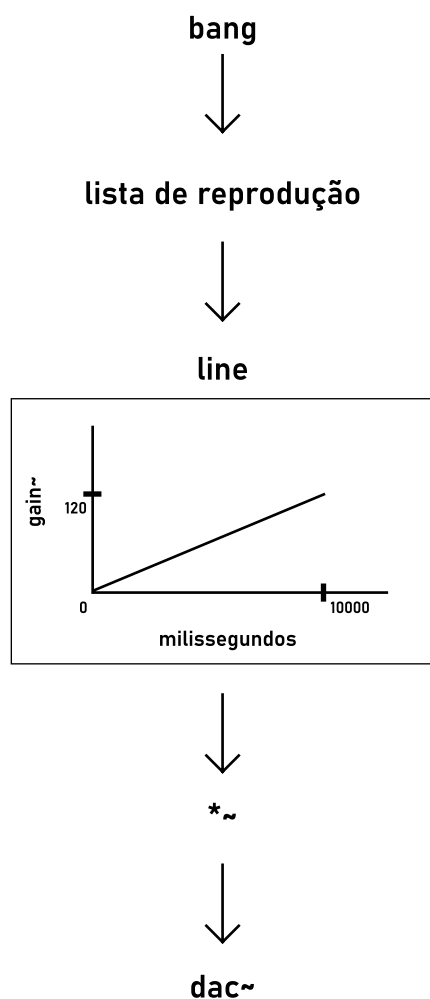


**Figura 49.**  
Patch referente à espacialização sonora.

## Mistura

Nesta secção iremos abordar a mistura realizada para os vários ficheiros de som seleccionados na reprodução da paisagem sonora. Este processo tem o objetivo de colocar em prática algumas aprendizagens relativas à produção de elementos sonoros. A mistura de áudio é o processo de combinar múltiplos sons em quatro saídas de áudio no caso desta instalação. O objeto do programa desenvolvido em Max/MSP que permite esta mistura é denominado por *\*~* (Figura 50). O objeto final do sistema, *dac~*, permite converter os sinais de áudio digital para hardware de áudio.

Para uma melhor dinâmica nos sons transmitidos, foi implementado o objeto *line* que permite definir uma rampa entre dois valores ao longo do tempo. Estes valores depois servem para controlar o valor do objeto *gain~*, que controla o volume de cada ficheiro de som. No caso da Figura 49, ilustra o que acontece na adição de um ficheiro de som à paisagem sonora. Na eliminação de um áudio, o mesmo processo acontece, mas de modo contrário. Esta implementação é necessária para que os sons apareçam e desapareçam de maneira suave, e não de forma abrupta.

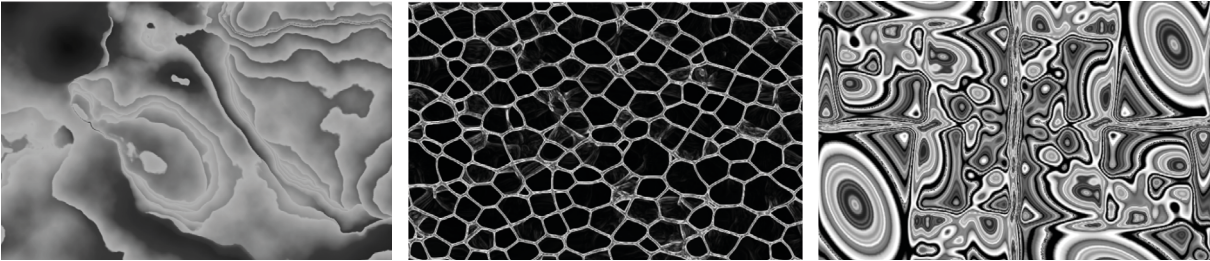


**Figura 50.**

Esquema representativo da mistura sonora.

## Síntese de imagem

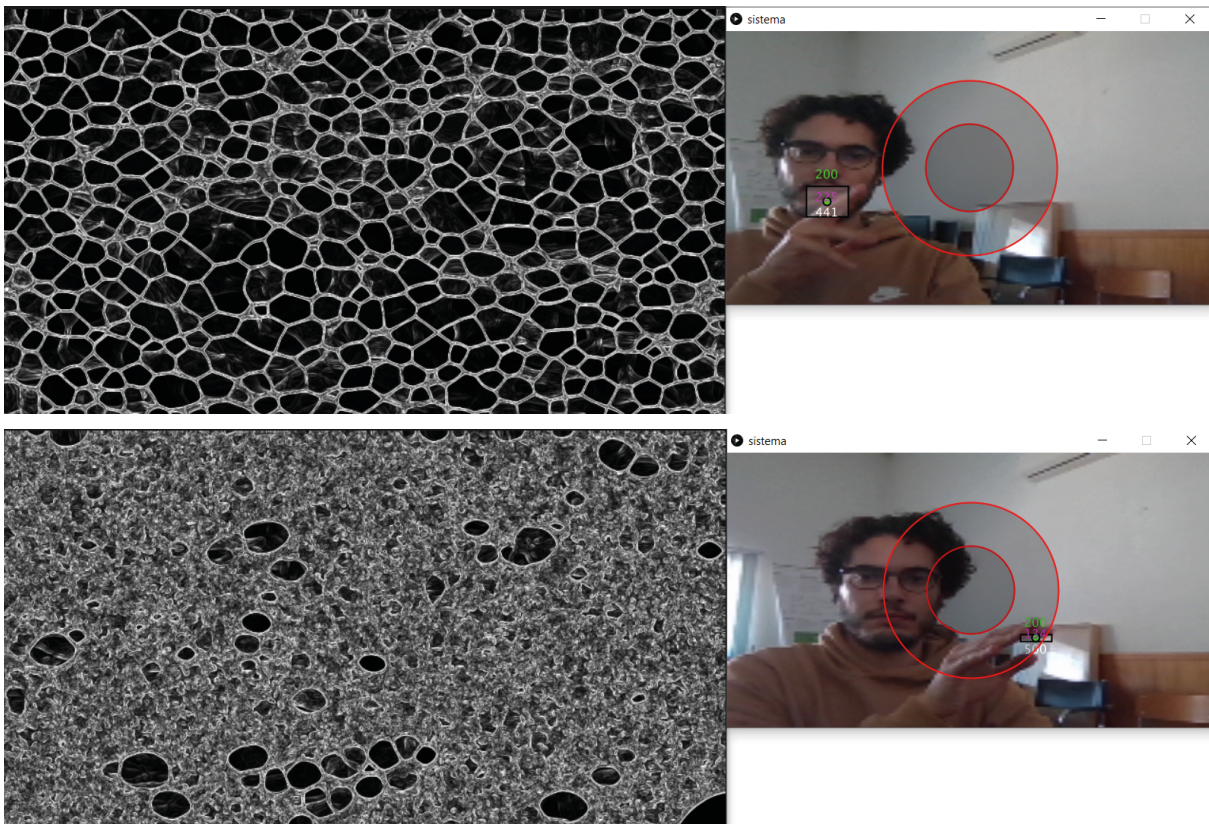
Em relação às imagens projetadas na instalação desenvolvida, iremos abordar algumas nuances que melhor descrevem o que está a acontecer. O objetivo desta produção visual é equilibrar o sentido da visão com o de audição. O foco poderá estar numa escuta mais ativa, porém essa advertência precisa de vir da experiência na instalação e não expor uma desigualdade de sentidos. Então, o olho projetado tem várias funcionalidades de interação, atraindo o público a vê-lo.



**Figura 51.**

Conjunto de ciclos visuais implementados.

Os ciclos visuais implementados (Figura 51) na instalação têm o objetivo de captar a atenção dos visitantes. Estas sínteses de imagem procuram criar imersão nas suas visualizações pelo seu ar generativo e



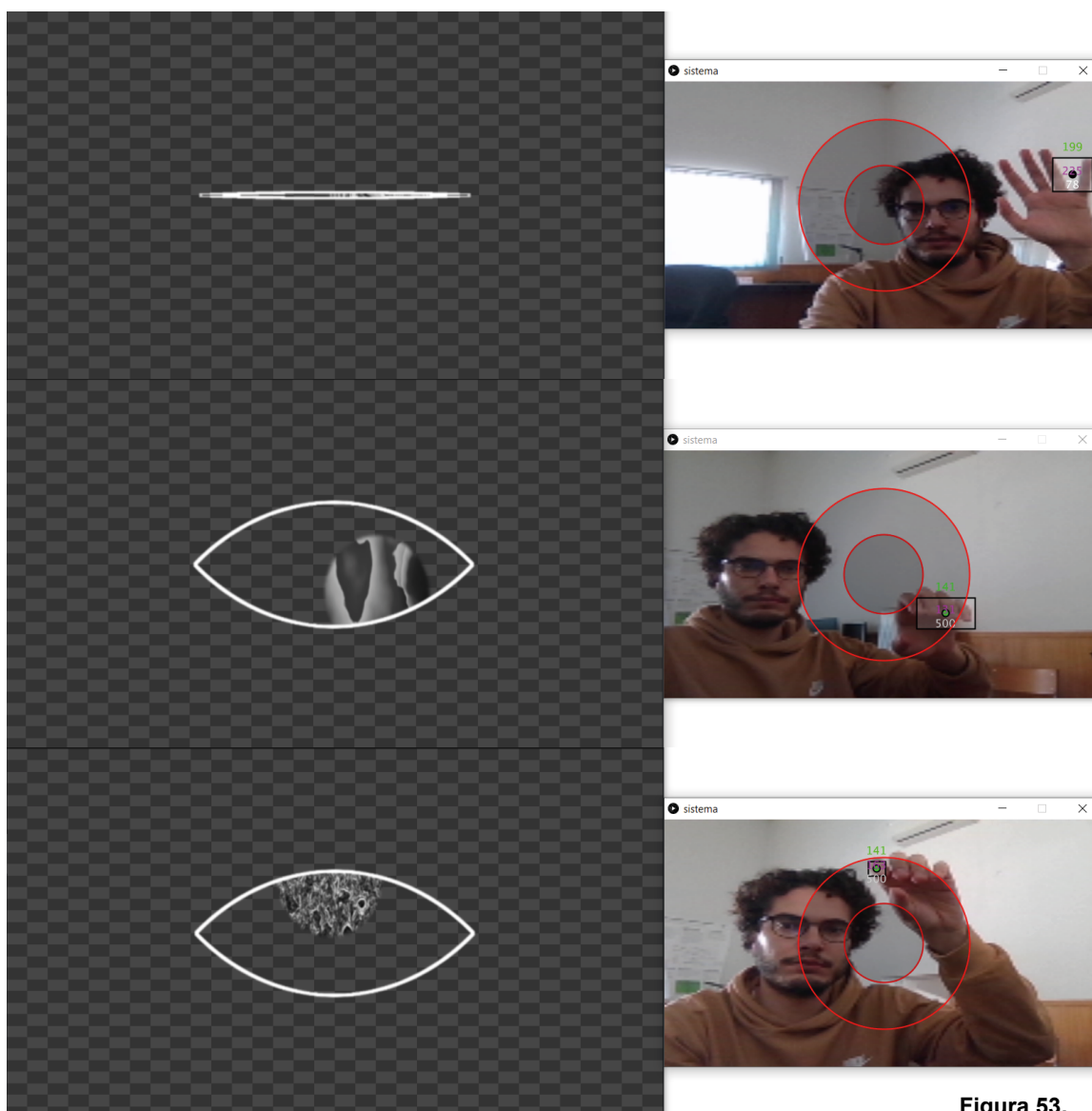
**Figura 52.**

Interação com os ciclos visuais.

dinâmico que transmitem (Ivan, 2020; Tschepe, 2020, 2019). Os ciclos visuais vão alternando entre si, após algum período de tempo.

Dependendo se o movimento for captado na zona verde (Figura 31) ou na zona laranja (Figura 32), as sínteses visuais implementadas vão modificar (Figura 52), existindo interação se o participante estiver mais perto do olho projetado. O valor utilizado para esta modificação é o *bounding box* mais perto do centro, enviando a distância desse objeto até ao centro, servindo depois para mapear alguns valores da síntese de imagem, desenvolvido em TouchDesigner.

Em relação à interação com o olho em si, se o público estiver fora da área dos círculos centrais, o olho está fechado (Figura 53). Se a pessoa entrar dentro da área dos círculos, o olho abre. Para além disso, a íris vai de encontro à posição do *bounding box* mais próximo do centro, olhando diretamente para o participante. Este relacionamento com a projeção ocular tem como objetivo transmitir a característica ocularcêntrica de cada um.



**Figura 53.**  
Interação com o olho.

### 4.3. Preparação

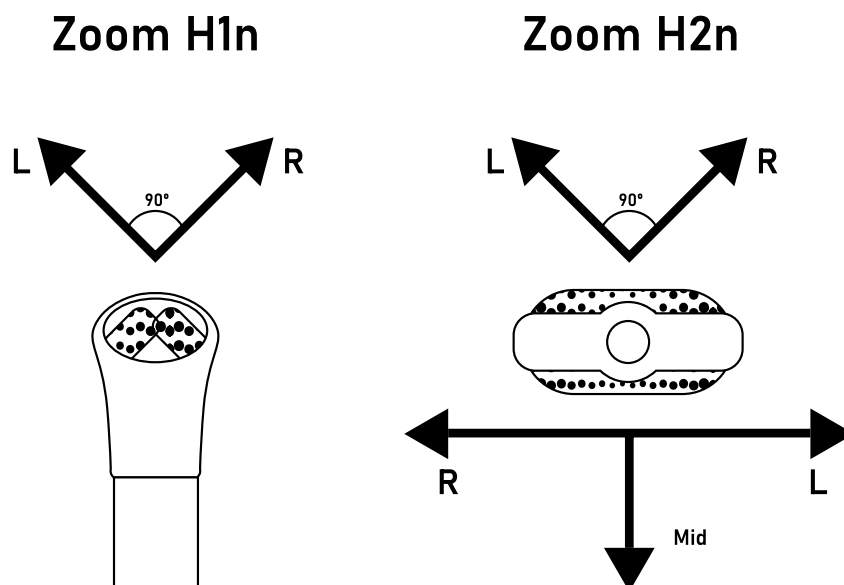
Esta secção serve para documentar como a parte sonora da instalação foi planeada e implementada. Foram feitas gravações em diferentes sítios utilizando técnicas apropriadas. Após essa recolha, houve edição de forma a serem transmitidos de forma clara e límpida.

#### Gravação

Para a recolha de sons, foi necessário equipamento de gravação sonora para cumprir esse objetivo. A escolha de partir para o mundo e gravar os mais diversos sons, sendo que já existem várias bibliotecas de uso gratuito e sem direitos de autor, vem para enriquecer o projeto em si, havendo um maior conhecimento adquirido no campo de gravação sonora.

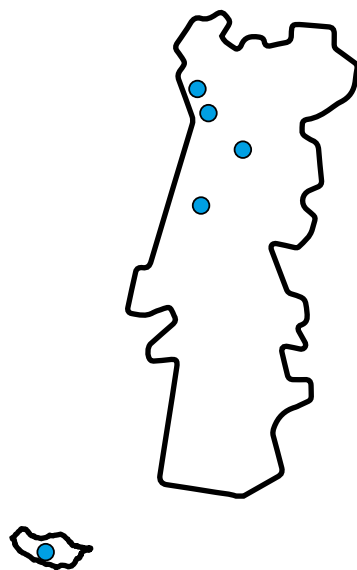
Os gravadores utilizados foram o Zoom H2n e posteriormente o Zoom H1n (Figura 54). O gravador Zoom H2n tem disponíveis duas formas de gravação, em que uma grava em stereo com os microfones em ângulos de  $90^\circ$  e outra usa um microfone no meio que serve para capturar o som em frente e outro microfone bidirecional que captura da esquerda para a direita. Este gravador também permite que se use estas duas formas de gravação ao mesmo tempo e esse foi o método de gravação utilizado, ajudando a captar da melhor forma uma paisagem sonora.

O gravador Zoom H1n foi usado mais posteriormente na realização deste projeto, sendo que só tem uma forma de gravação com os microfones posicionados ortogonalmente. Na captura dos sons, é preciso apontar os microfones para aquilo que é pretendido gravar, enquanto no Zoom H2n basta posicionar verticalmente e direcionar as duas formas de gravação. Ambos os gravadores também permitem controlar o ganho de cada microfone, sendo possível ajustar o quão sensível a gravação pode ser.



**Figura 54.**  
Gravadores utilizados e as suas formas de gravação.



**Figura 55.**

Mapa com as localizações dos espaços gravados.

A partir da Figura 55, podemos ver os sítios onde foram captadas paisagens sonoras. As primeiras gravações de campo, usando o gravador Zoom H2n, começaram em Coimbra, onde foram captados espaços sonoros dentro da Mata Nacional do Choupal, da Baixa de Coimbra e à beira do Polo 2 universitário. Depois, partiu-se para o Porto, onde foram gravadas paisagens sonoras mais urbanas, onde pairava o trânsito, as obras da cidade e muitas pessoas. Posteriormente foram gravados sons do rio Paiva e do mar Atlântico, aproveitando um passeio nos Passadiços do Paiva e uma ida à praia de Vila do Conde. Uma viagem à ilha da Madeira, serviu como estudo de campos sonoros onde era característico o turismo, as chuvas tropicais e os barcos. Nesta jornada foi utilizado o gravador Zoom H1n.

Antes das gravações no Porto, foi adquirido uma proteção de vento (Figura 56) de forma a poder captar sons sem o obstáculo do vento a interferir com o microfone, que muitas vezes dificultou a gravação de espaços sonoros.

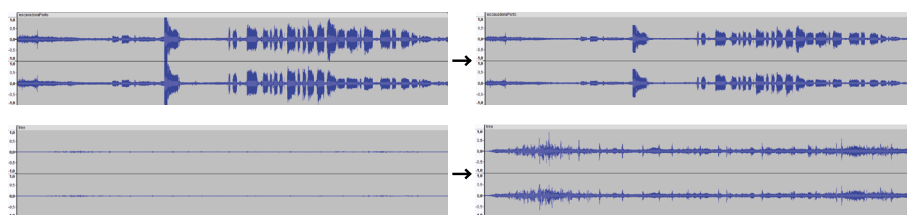
**Figura 56.**

Utilização da proteção de vento para a captura de som.

## Edição

Logo depois da captação sonora de vários sons, foi iniciada a edição de todos eles. A técnica a ser utilizada denomina-se de normalização (Figura 57). Esta prática foi realizada no programa Audacity e permite regular o volume de todo o ficheiro sem comprometer as diferenças entre as partes mais altas e mais suaves do áudio.

Ao definir um limite de decibéis fixo para todos os ficheiros de som, vai fazer com que não haja sons mais altos dentro da instalação, não havendo diferença, onde todos atuam de igual forma. Por outro lado, é aplicável a sons que estão demasiado baixos, regulando o seu volume para um nível mais alto (Figura 57).



**Figura 57.**

Normalização aplicada nos ficheiros de som.

Para além da normalização do volume de cada ficheiro de som, algumas partes do áudio foram cortadas, devido a alguns incidentes no meio da gravação. Mesmo com a proteção de vento, algumas gravações ficaram danificadas graças a uma aragem mais intensa. Fora isso, todos os ficheiros de som foram exportados em *.wav*, para conseguir a maior qualidade de som possível.

*Todos os sons gravados e editados estão disponíveis através deste endereço de rede:*

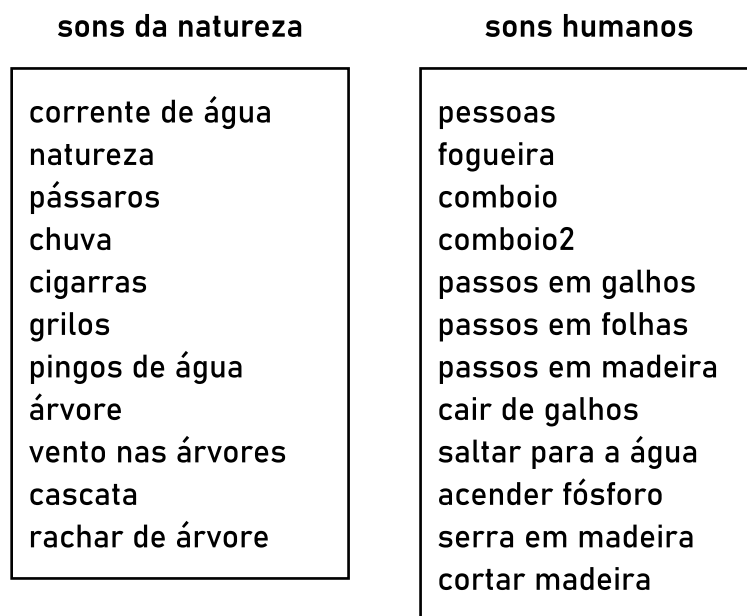
*[soundcloud.com/rui-brandao-741075406/sets/sonsgravadostese](https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/sets/sonsgravadostese)*

## Categorização

Dentro de uma paisagem sonora, os sons escolhidos fazem parte de uma história, de um retrato sonoro de um espaço representado. Não é natural que uma paisagem sonora comece com sons de carros a passar numa rua de paralelos e de repente ouvir o som de ondas do mar no mesmo nível de volume. Se considerarmos que os sons reproduzidos na instalação têm a mesma amplitude, devido à edição efetuada e ao planeamento primário de produzir paisagens sonoras generativas, a relação entre os dois sons não existe espacialmente.

Então, dentro dos sons gravados, foram escolhidos alguns que, no seu todo, formam uma composição sonora de um certo sítio. Para os acompanhar, foram também escolhidos outros sons do *website* FreeSounds. As paisagens sonoras representam espaços da natureza, rodeados por

vegetação e animais. Porém, existe a presença humana que vai modificando o carisma natural das paisagens sonoras. Os sons também representam um rio que passa perto, havendo pessoas a saltarem para a água. Todas as origens dos ficheiros de áudio estão visíveis no anexo A.



**Figura 58.**

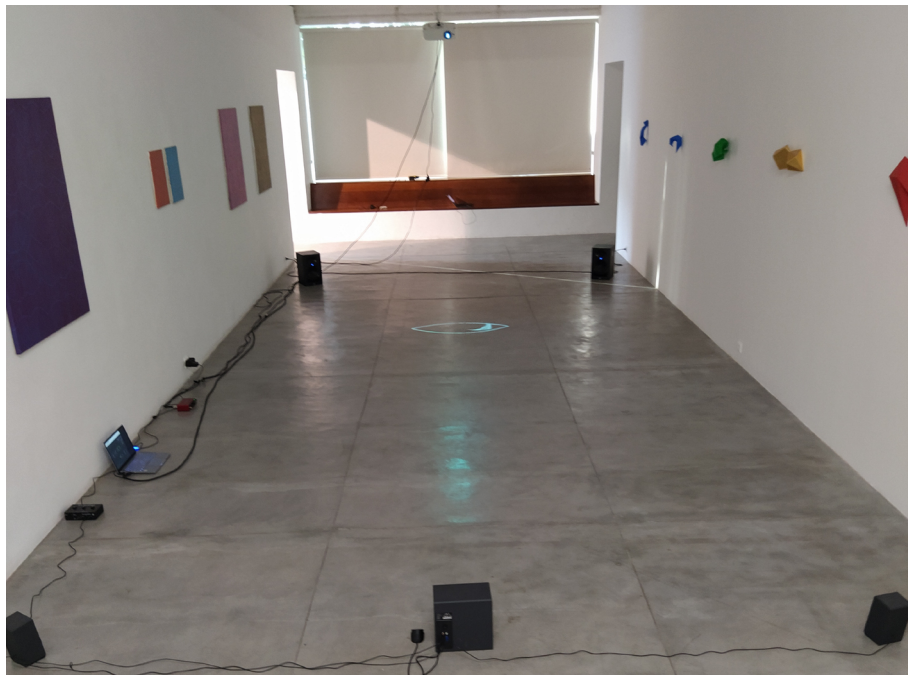
Diferenciação de sons da natureza e sons humanos.

Dentro da escolha de tema para as paisagens sonoras, foi determinado que haveria dois tipos de sonoridade. Sons da natureza e sons provocados pelo ser humano (Figura 58). Estas duas categorias têm o intuito de trazer dinâmica ao repertório produzido. Enquanto os sons da natureza permitem que o pensamento do visitante viaje por caminhos variados, o que é humano provoca uma sensação de realismo, causando uma dualidade sonora.

## **Espaço**

Na seleção do espaço para a montagem da instalação, vários fatores tinham de estar presentes para a seleção. Em primeiro lugar, teria de ser uma sala com um pé alto, isto porque a câmara utilizada para a captura das pessoas precisa apanhar o maior espaço possível, sendo a altura que define as medidas da área de captura. De seguida, precisava de ser um lugar reservado para alguns dias, pois será preciso haver uma margem de manobra para corrigir certos erros de implementação, que só são visíveis quando tudo está implementado.

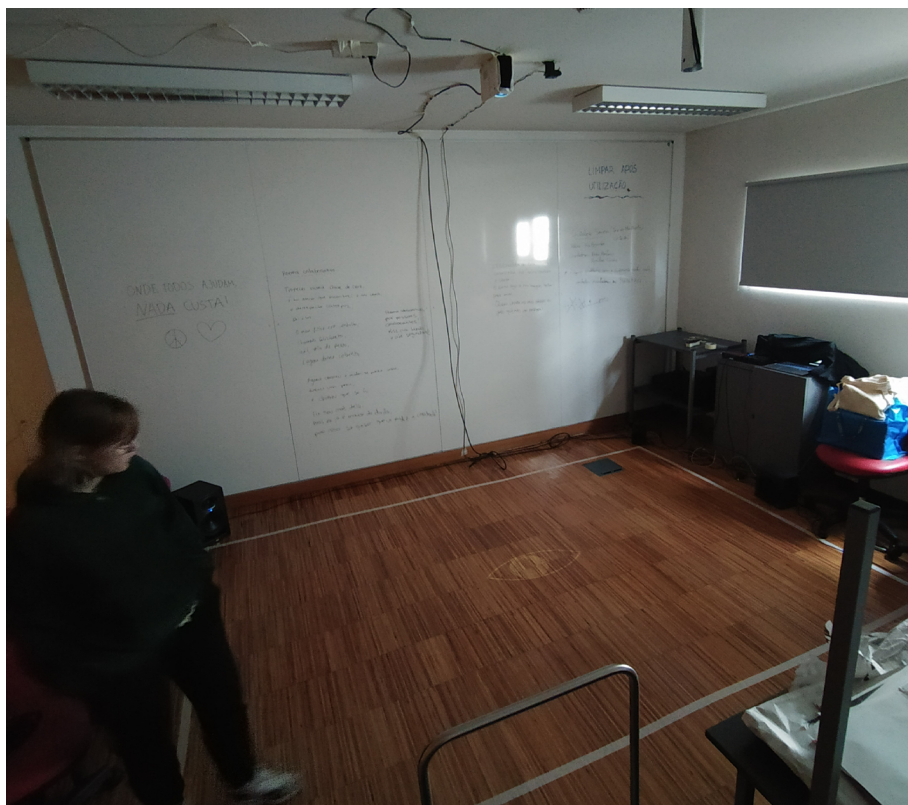
Numa primeira tentativa, entramos em contacto com o CAPC (Centro de Artes Plásticas de Coimbra) com o intuito de conseguir obter um espaço destinado aos testes de utilização. O espaço era ideal, pois é um espaço de exposições de arte. No CAPC não houve testes com o público, mas sim uma exploração do espaço de instalação (Figura 59), onde ficou



**Figura 59.**  
Visão geral da montagem inicial.

percetível quais materiais eram necessários para a sua construção.

O espaço onde decorreram os testes de utilização foi no Departamento de Engenharia Informática, mais precisamente numa sala do do grupo CMS (*Cognitive and Media Systems*) do CISUC (Centro de Informática e Sistemas



**Figura 60.**  
Visão geral da montagem final para os testes de avaliação.

da Universidade de Coimbra). O espaço permitiu fazer testes com o público (Figura 60), servindo para a fase de avaliação.

O espaço que serviu para os testes tem uma altura de três metros. Então, o espaço de instalação conseguiu cobrir quatro metros de largura e dois metros de profundidade, colocando os monitores de áudio fora deste perímetro.

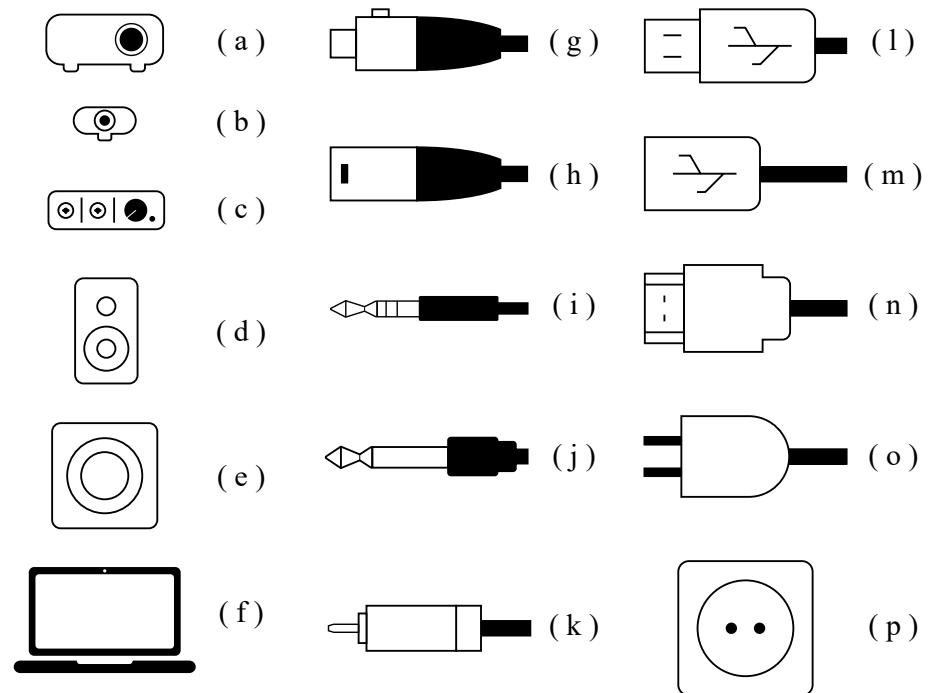
## Equipamento

Nesta secção vamos falar dos materiais que foram precisos para a construção da instalação proposta. Graças à primeira montagem no CAPC, existe uma melhor compreensão daquilo que é necessário para a produção do artefacto. Vamos cobrir o equipamento utilizado e depois apresentar uma ilustração que auxilia a um melhor conhecimento daquilo que foi realizado na produção.



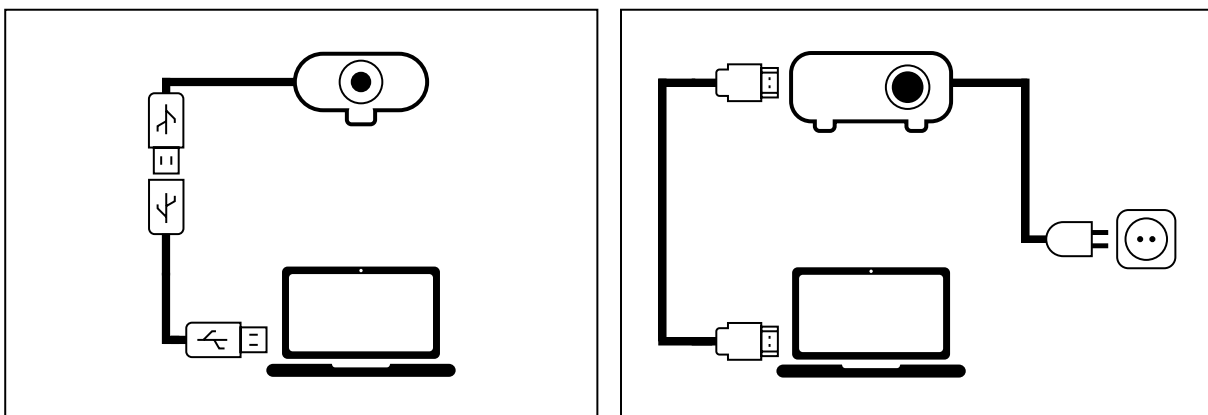
**Figura 61.**  
Equipamento da instalação.

Para melhor demonstrar o que cada elemento precisa, a Figura 61 representa os materiais reais para a montagem e a Figura 62 ilustra cada elemento e cada ligação necessária para as conexões no geral. Projetor ( a ); câmera *web* ( b ); interface de áudio ( c ); monitor de áudio ( d ); *subwoofer* ( e ); computador ( f ); cabo XLR fêmea ( g ); cabo XLR macho ( h ); cabo jack 3.5 mm ( i ); cabo jack 6.3 mm ( j ); cabo RCA ( k ); cabo USB macho ( l ); cabo USB fêmea ( m ); cabo HDMI ( n ); cabo de energia ( o ); tomada de energia ( p ).

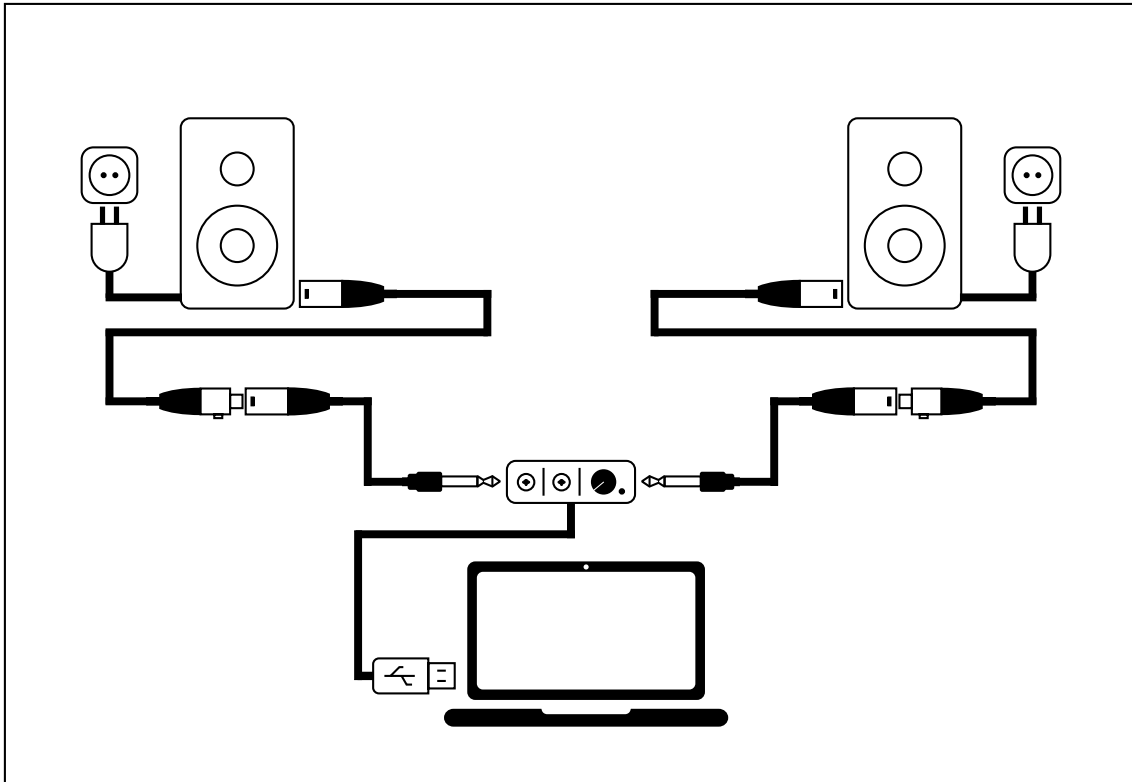


**Figura 62.**  
Componentes da instalação.

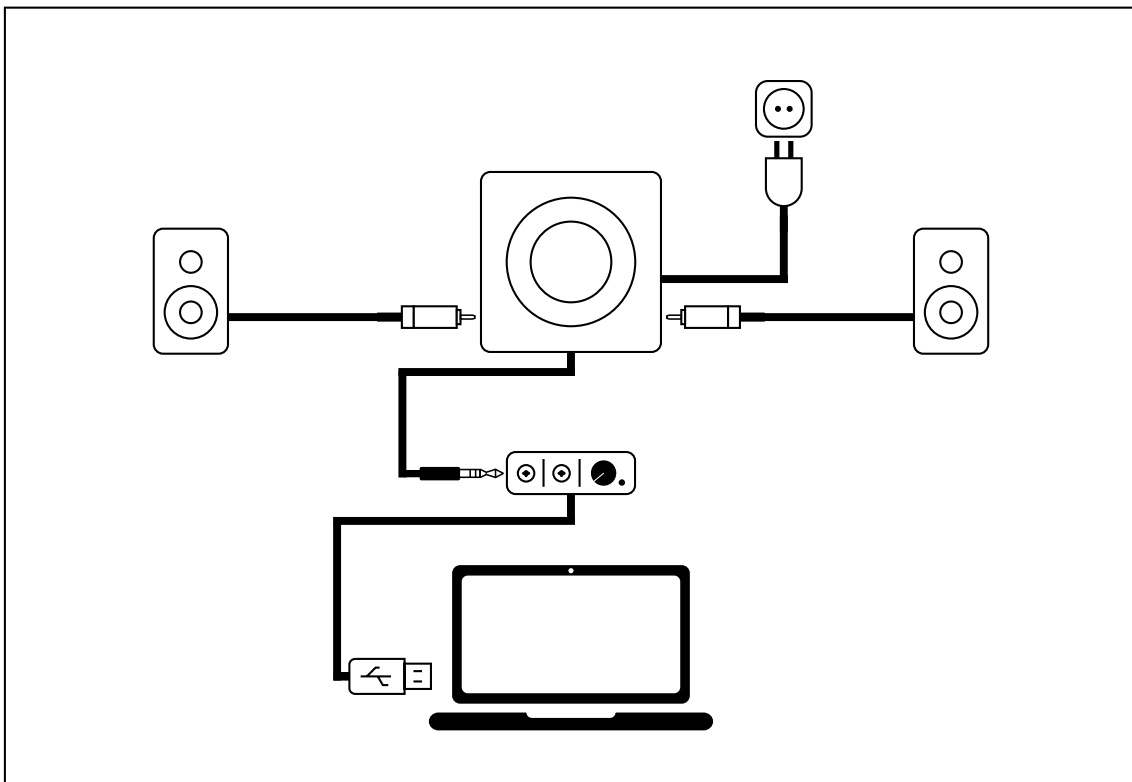
Sendo que a câmera *web* ( b ) vai estar posicionada em cima da sala virada para o chão, vai ser necessário uma extensão USB para conectar ao computador (Figura 63). Para o projetor ( a ) funcionar, um cabo HDMI ( n ) comprido e uma tomada de energia ( o , p ) serão fundamentais (figura 63).



**Figura 63.**  
Circuito da câmera *web* e do projetor.



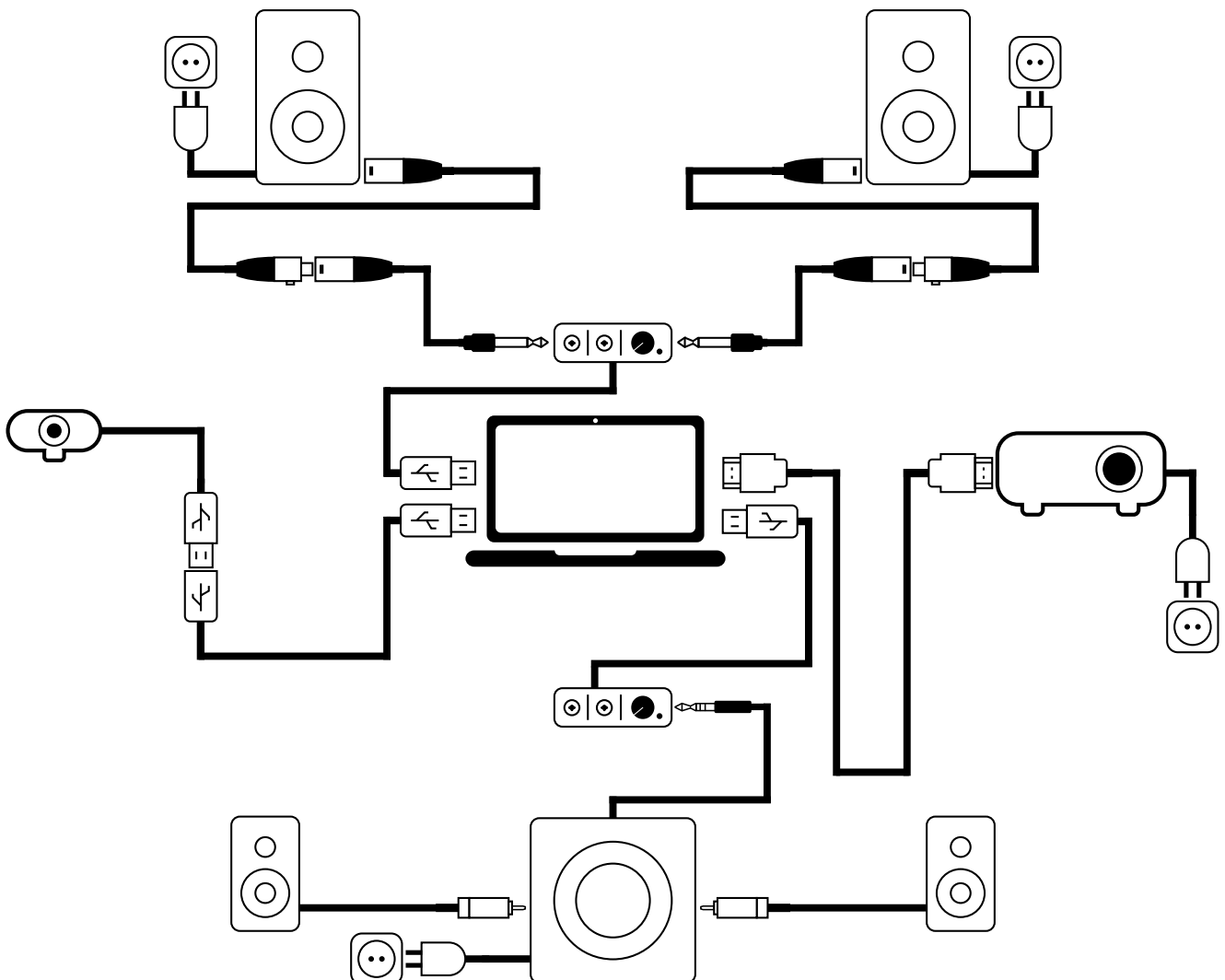
**Figura 64.**  
Circuito dos monitores de áudio.



**Figura 65.**  
Circuito dos monitores de áudio com *subwoofer*.

A partir da Figura 64, observamos que, os monitores de áudio ( d ) reproduzirem som, é necessário ter por perto uma tomada de energia ( o, p ). Depois serão precisos extensões para os cabos XLR ( g, h ) para que possam percorrer o comprimento da sala até à interface de áudio ( c ), onde se conecta através de uma ligação jack de 6,3 mm ( j ). A interface de áudio conecta-se ao computador ( f ), permitindo que este transmita o que será reproduzido nos monitores de áudio ( d ).

A forma como o outro par de colunas stereo (Figura 65) funciona é diferente das anteriores (Figura 64). Neste caso os monitores de áudio ( d ) recebem a energia do *subwoofer* ( e ), através de cabos RCA ( k ). Do *subwoofer* ( e ) sai um cabo jack 3.5 mm ( i ) que conecta-se à interface de áudio ( c ). Com tudo ligado, o resultado está visível na Figura 66.



**Figura 66.**

Circuito final da instalação.





## **5. Avaliação**

A fase de avaliação aconteceu na última iteração do processo de desenvolvimento. Esta fase teve o intuito de verificar se o artefacto criado funcionava de forma coesa e eficaz, definindo também quais conclusões foram retiradas a partir de cada teste. Para explicar a metodologia de avaliação, vamos abordar o método utilizado, os perfis de cada pessoa que experienciou e as conclusões retiradas.

## 5.1. Fenomenologia

Fenomenologia consiste numa abordagem filosófica que procura entender a natureza da experiência e consciência. O foco está nas formas como as pessoas percebem, experienciam e entendem o espaço à sua volta. Esta área defende que as experiências das pessoas são únicas e não podem ser compreendidas por completo olhando apenas para um objetivo em concreto.

Entrevistas fenomenológicas são muitas vezes usadas para uma pesquisa qualitativa em que o objetivo é compreender o sentido e interpretação que as pessoas sentem numa experiência. Estas entrevistas podem ser mais efetivas em ganhar um maior conhecimento sobre as experiências subjetivas do indivíduo (Bevan, 2014).

Tendo em conta este método para os testes, foi feito um questionário que estava dividido em três partes, respeitando as três regras hermenêuticas iniciais (Ihde, 2012). Primeiramente, foi apresentado o contexto da instalação numa maneira informal, sem querer com que a pessoa percebesse o conceito da obra. O objetivo era perceber a experiência de vida de cada um, fazendo com que dessem respostas subjetivas, sem influência. O questionário foi acompanhado, havendo uma conversa que seguia todo o processo, o qual consistia em três partes:

Começou com o contexto mínimo do que o fenómeno se tratava, havendo perguntas de qual sentido era mais valorizado e qual a opinião que cada sujeito tinha em relação ao cotidiano da sociedade moderna, havendo o uso excessivo da visão para consumo de ecrãs. É importante afirmar que esta fase aconteceu antes do fenómeno em si. Foi também comunicado que não existem respostas certas ou erradas, facilitando o fim descritivo e exploratório que cada resposta tinha.

A segunda fase foi feita logo depois de cada um ter experienciado a instalação. Estas respostas clarificam a experiência e as sensações obtidas de cada indivíduo, não havendo ainda a influência de como as tecnologias funcionavam e o conceito por detrás.

A terceira e última parte consistiu em clarificar ao sujeito a ideia que originou a experiência, havendo depois uma pergunta que permitia a cada um comparar o que tinha vivenciado com o conceito proposto.

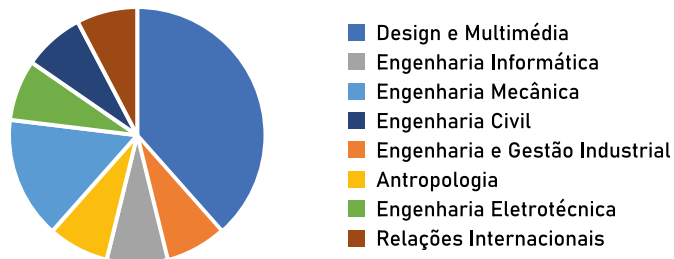
O formato de fenomenologia permite compreender respostas de forma aberta, sem restrições e objetivos, direcionando para um caminho mais certo, percebendo, também, padrões nos vários argumentos obtidos.

Para além desta abordagem fenomenológica, foram feitas perguntas com o objetivo de comprovar se as tecnologias funcionam de maneira desejada. No final da entrevista, havia um espaço onde as pessoas podiam deixar sugestões para melhorias.

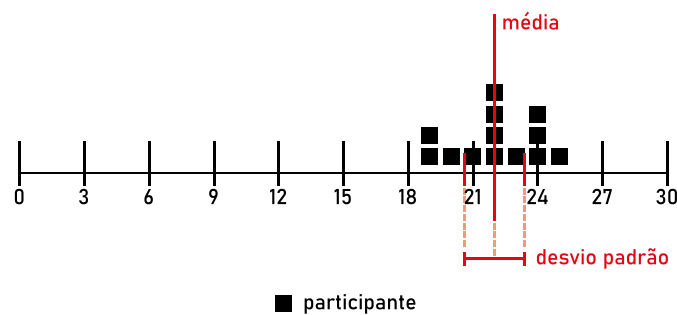
## 5.2. Resultados

Esta secção começa por apresentar os perfis de cada participante e depois faz uma análise fenomenológica das entrevistas que foram realizadas. A lista completa com os dados e respostas de cada participante pode ser encontrada nos anexos.

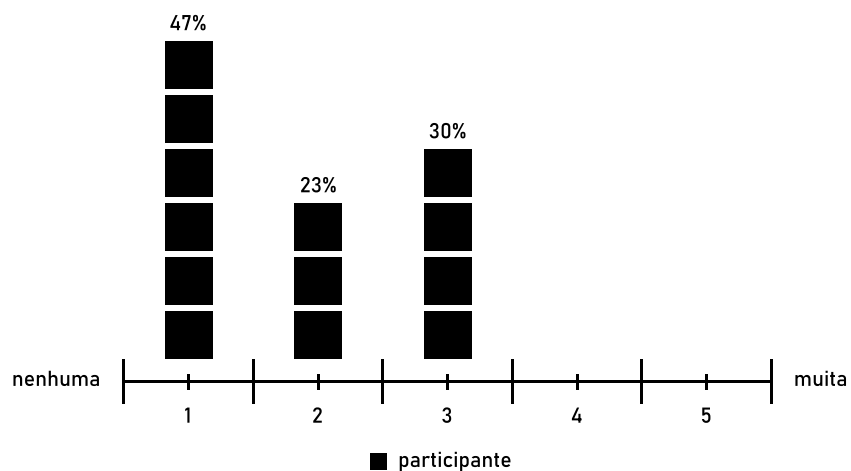
### Área de estudo/trabalho



### Grupo de idade



### Experiência com arte sonora



**Figura 67.**

Dados relativos ao perfil dos participantes.

Relativamente aos perfis dos participantes (Figura 67), o grupo que testou encontra-se dentro do ambiente académico, possuindo uma média de idades de vinte e dois anos e um desvio padrão de 1,85. São vários os cursos em que se encontram, sendo que a maior percentagem é de Design e Multimédia. No que diz respeito à experiência com projetos dentro da área dos novos media, a maior parte não frequentou ou ouviu falar sobre obras de arte sonora.

Após os questionários serem concluídos e as respostas serem avaliadas, foram identificadas categorias de interesse que expressam os temas e opiniões que foram abordados. Foram feitas uma tabela (Figura 68) que descrevem as consequências que o uso excessivo da visão traz, correspondendo à primeira parte da entrevista, e as sensações que foram experienciadas na instalação, relativamente à segunda fase do método fenomenológico.

	nº de participantes	ocorrências	
Dependência da tecnologia	1	1	<b>Consequências</b>
Problemas mentais	1	1	
Problemas físicos	1	1	
Não conseguir viver o presente	2	2	
Dependência da visão	2	2	
Limitar o uso dos outros sentidos	1	1	
Prejudicar a visão	3	3	
Não é saudável	4	5	
Distanciamento social	5	5	
Distanciamento da natureza	2	2	
	1	1	Preocupação
	1	1	Receio
	2	2	Calma
	1	1	Ansiedade
	6	7	Curiosidade
<b>Sensações</b>	1	1	Tranquilidade
	2	2	Desconforto
	1	1	Estranheza
	1	1	Mistério
	5	6	Confusão
	7	8	Interesse
	2	2	Dúvida

**Tabela 3.**  
Análise das entrevistas,  
divididas em duas  
categorias.

Na procura de saber qual sentido era mais importante, a maioria foi clara. Em 13 participantes, dez responderam que era a visão com justificações como “é o sentido que recolhe mais informação”, “mais independente” e o que “provoca mais estímulos”. Para além disso, houve algumas instâncias que referiam que não conseguem imaginar uma vida

sem a visão e que é o sentido que serve para conectar com o mundo digital, tema que está presente no cotidiano da sociedade moderna. Isto representa o conceito que estamos a abordar, sendo que a visão está em primeiro lugar numa hierarquia de sentidos. Existem respostas que contradizem este paradigma, havendo uma pessoa que diz “que não tenho um sentido que valorize mais acima dos outros, gosto de assimilar as experiências como um todo e não focar apenas em algo restrito.”, ou outras que priorizam a audição e tato também.

Ao perguntar qual opinião cada indivíduo tinha acerca do consumo exacerbado de ecrãs, característico da sociedade moderna atual, foram expostos muitos argumentos válidos para o problema. Um dos temas mais abordados foi o facto de que não é saudável e que provoca problemas físicos e mentais, prejudicando a visão, adversidade que foi apresentada por três pessoas. Juntamente houve uma instância onde se referiu que “desregula os níveis de serotonina e melatonina”, substâncias do sistema nervoso que regulam o humor e o sono. De seguida foi sugerido o distanciamento, a nível social e da natureza. Isto mostra que, quanto mais dependentes das tecnologias e do meio necessário para as consumir, falando da visão, existem consequências que ultrapassam o meio da saúde, mas que no final, afetam o bem-estar de cada um. Na quinta pessoa entrevistada, ela referiu que “é apenas consequência da evolução das coisas e penso que seja praticamente inevitável”, o que pode indicar que atualmente somos muito dependentes das tecnologias, necessidade que é influenciada pelas tendências atuais.

Falando das sensações que apareceram durante a experiência, o interesse foi mencionado por seis participantes, devido à imersão que muitos descreveram que sentiram. Este interesse está relacionado com as paisagens sonoras generativas e o espectro visual que o olho possuía, como também pelo facto que a maior parte dos participantes perceberem que estavam a controlar a instalação a partir da sua posição. A curiosidade também foi um ponto forte nos argumentos obtidos, demonstrando que o artefacto produzido se possa associar a uma obra “enigmática”. Em relação aos sons reproduzidos, houve sentimentos positivos como a tranquilidade e a calma.

Num tom mais negativo, a ansiedade, a estranheza, o desconforto e o receio foram sentidos quando os indivíduos se focavam por completo na parte visual da instalação. A confusão foi indicada por cinco participantes e a dúvida por dois, devido à falta de guias e indicações de como navegar na instalação, como também a in experiência que os participantes tinham na abordagem a obras de arte sonora.

Em seguida, e com a explicação de como a instalação funcionava, as respostas demonstraram ser variadas. O primeiro participante explicou: “Esta experiência lembrou-me que a beleza das coisas não é só o visual, mas uma experiência multissensorial que não deve ser colocada de lado.”. O segundo referiu que o ruído produzido ao aproximar do olho central “é associado à degradação da informação auditiva quando o nosso foco é no que conseguimos visualizar”. A sexta pessoa argumentou que “o olho fez com que o meu sentido visual tentasse encontrar uma explicação”, havendo assim, um exemplo de uma tentativa de encontrar respostas a partir da visão.

O décimo primeiro participante concluiu que “a experiência demonstrou que foquei muito mais na visão, naquilo que via, e não no que eu ouvia”. Todas as respostas dadas pelo público estão disponíveis no anexo B.

### 5.3. Análise

Iremos agora cobrir algumas das conclusões que a fase de avaliação ajudou a estabelecer.

Alguns problemas foram encontrados no início dos testes, que não eram visíveis no desenvolvimento da instalação. Por exemplo, algumas *bounding boxes* ficavam presos no olho projetado, pois reconheciam movimento nessa zona. A solução foi desativar a criação de *bounding boxes* na zona do olho projetado, como também apagar os objetos que entravam nessa área. Juntamente, foi criada uma variável no programa Processing que ajuda a controlar o envio de mensagens, para não adicionar ou retirar ficheiros de som que não eram precisos.

A sala disponível para os testes com o público serviu para a fase de avaliação, porém é perceptível que o espaço devia ser maior, para haver uma maior margem de manobra dentro de cada zona delimitadora, possibilitando um melhor desempenho por parte do sistema. Igualmente, alguns participantes deixaram essa sugestão.

As experiências dos participantes ajudam a perceber que os dois sentidos expostos na instalação criada têm uma influência de força parecida. Isto é, houve alguns participantes que se focaram mais nos sons reproduzidos e outros que interagem mais com o olho.

Em termos de interação, o artefacto produzido mostrou capacidades visuais e sonoras que agradaram os participantes. A dualidade das interações sonora e visual é uma constante em cada interação praticada.

No campo sonoro, os participantes muitas vezes não conseguiam relacionar o que estavam a ouvir com aquilo que acontecia na instalação. O uso de paisagens sonoras generativas, sem início e fim causaram alguma confusão naquilo que os participantes sentiam.

Relativamente à dimensão ocular da instalação, as sínteses visuais demonstraram ser interessantes e chamativas. Isto foi um ponto positivo, pois ajuda a aproximar quem vivencia a experiência com o conceito que originou este projeto.

A análise mostra que muitos dos participantes no estudo consideraram a visão como o sentido mais importante, com a maioria dos participantes a afirmar que a visão é o sentido que reúne mais informação e é mais independente de outros sentidos. Alguns participantes também destacaram a ligação entre a visão e o mundo digital como um tema predominante na sociedade moderna.

Além disso, as entrevistas concluíram que o consumo excessivo de ecrãs na sociedade atual é pouco saudável e pode causar problemas físicos e mentais, com alguns participantes a mencionar especificamente que os ecrãs podem prejudicar a visão.

Os participantes também relataram várias emoções durante o estudo, tais como interesse, curiosidade, ansiedade, estranheza, desconforto e medo, devido à natureza sensorial da instalação utilizada no estudo.

Após a explicação de como a instalação funciona, muitos dos participantes refletiram sobre a natureza multi-sensorial da experiência. Alguns participantes notaram que a experiência lhes proporcionou uma maior concentração no aspecto visual e não noutros sentidos. Isto ilustra uma percepção da forma como as pessoas podem tender a dar prioridade ao sentido da visão em detrimento de outros sentidos e realça a importância das experiências multi-sensoriais na nossa vida diária.





## **6. Trabalho futuro e conclusões**

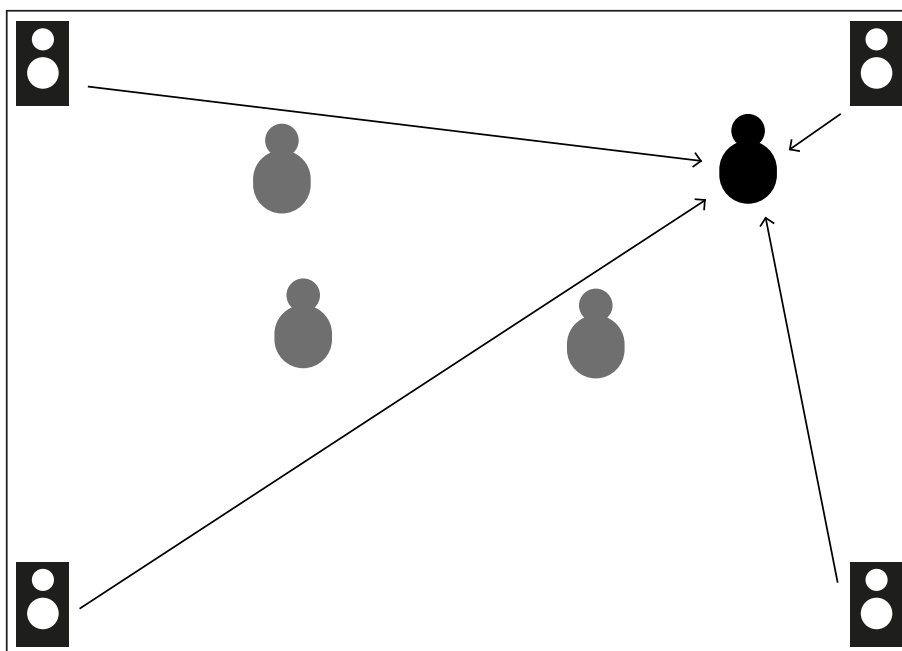
Neste capítulo são apresentadas propostas de novas funcionalidades para a instalação, planeadas para um futuro desenvolvimento do artefacto. De seguida, são dadas as conclusões relacionadas com o projeto elaborado.

## 6.1. Trabalho futuro

Este projeto mostrou ser capaz de englobar diferentes campos de design e de arte dos novos media, conseguindo relacionar a arte sonora com sintetizadores de imagem, para além de aplicar interação com os dois sentidos.

Contudo, o projeto de dissertação não precisa de acabar aqui, havendo a necessidade de continuar o trabalho desenvolvido até agora. O uso excessivo da visão com finalidade para pensamentos e vivências é um problema que, gradualmente, se tem vindo a notar provocando sérios problemas físicos e mentais. Então, para poder elevar mais a potencialidade deste projeto, foram traçados alguns objetivos para um futuro desenvolvimento.

Durante as experiências realizadas com participantes, foi perceptível que as paisagens sonoras não possuíam uma linha contínua para que, assim, a parte visual pudesse interromper. A falta de dinâmica na panorâmica sonora também foi um dos pontos a merecer reflexão. Assim, pretende-se criar uma história contada através da reprodução sonora. Do mesmo modo que as paisagens sonoras são produzidas através da adição de um ficheiro de áudio de cada vez, as histórias vão começar a partir de um som, sendo que o resto dos áudios destinados, completam esse conto. Isto vai fazer com que os participantes tenham mais atenção àquilo que está a ser reproduzido, querendo saber o final da história. Esta implementação, além disso, traz uma maior interação com a parte sonora, sendo o participante aquele que ajuda a construir a narrativa.

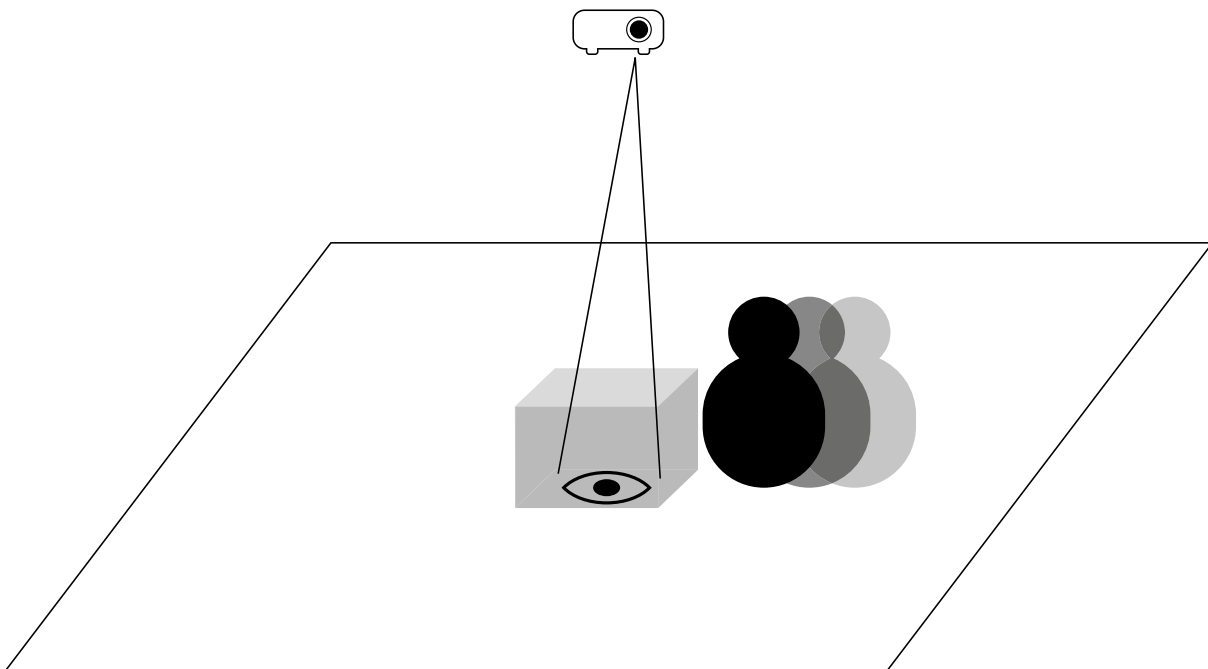


**Figura 68.**  
Panorâmica sonora  
projetada para o  
participante mais  
longe do centro.

Outro ponto importante, é a elaboração de uma panorâmica sonora mais dinâmica. Para poder recompensar os participantes na sua escuta ativa, foi pensado em acrescentar uma panorâmica que segue a posição da pessoa que se encontra o mais longe do centro da instalação (Figura 68). Esta implementação faz que esse participante tenha a melhor panorâmica em relação aos outros participantes, ouvindo algo relativo à história.

Em relação à componente visual, o plano é produzir mais imagens, prolongando a experiência visual. É ideal, juntamente, projetar um olho com maior dimensão, auxiliando a importância da dimensão ocular.

Para uma melhor diferenciação entre o sentido auditivo e visual, pretende-se, juntamente, criar uma estrutura (Figura 69) que bloqueie a percepção visual das pessoas que se encontram longe do olho. Isto vai fazer com que elas se desloquem para ver o que está dentro da estrutura, funcionando como um estímulo de curiosidade.



**Figura 69.**

Estrutura que impossibilita a percepção visual longínqua.

## 6.2. Conclusão

Com a evolução das tecnologias dos novos media, o ser humano cada vez mais é dependente dos dispositivos para conviver e trabalhar. Desde as pinturas rupestres, é notável que a imagem serve como forma de comunicação, influenciando os dias de hoje. A construção de instrumentos científicos e invenção de medidas através do uso da visão vem persuadindo o nosso pensamento a utilizar o sentido ocular como principal informação adquirida. A instalação desenvolvida pretendeu explicar que o ser humano provém de uma natureza multi-sensorial e é saudável praticá-la.

A partir deste contexto, foi desenvolvida uma instalação que apresenta uma dualidade de sentidos, querendo expor o ocularcentrismo do pensamento. A instalação envolve a entrada de dados por meio de uma câmara *web*. Através da análise desses dados, decide que funcionalidades ativar, transmitindo paisagens sonoras, sínteses sonoras e visuais.

A dissertação produzida começou com uma pesquisa sobre o ocularcentrismo, depois houve um maior destaque no som, expondo as suas áreas, como a arte sonora e o design de som. A investigação bibliográfica auxiliou no conhecimento sobre as possibilidades sonoras, como também influenciou a proposta de projeto.

A fase seguinte do projeto consistiu no desenvolvimento da instalação. Foi aplicada a visão por computador na captura da posição dos participantes. Posteriormente, foi criado um sistema de decisão que permitiu criar paisagens sonoras aleatórias, sendo manipuláveis à quantidade de sons reproduzidos. Foram introduzidas sínteses de som para ajudar a descrever o conceito e sínteses de imagem que criavam uma experiência ocular apelativa.

Como fase final, houve a validação do conceito, bem como a sua execução. Esta fase permitiu a experiência dos participantes na instalação produzida. Foi possível perceber erros de implementação como também melhorar algumas funcionalidades do sistema.

Para concluir, esta dissertação mostrou capacidade em apresentar interação com dois sentidos, expondo uma dualidade entre eles. Ao mesmo tempo existe uma relação equilibrada entre a visão e a audição. A experiência revelou ser subjetiva e consegue proporcionar várias opiniões diferentes.

## **Referências**

- Allen, A. S. (2014). *Rarutae*. De <http://andrewstewartallen.com>
- Arne Nykänen, L. (2008). *Methods for Product Sound Design*. [Dissertação de Douturamento, Technological University of Luleå]
- Bandt, R. (2006). Sound installation: Blurring the boundaries of the eye, the ear, space and time. *Contemporary Music Review*, 25(4), 353–365. <https://doi.org/10.1080/07494460600761021>
- Bartsch, A., & Hübner, S. (2005). *Towards a Theory of Emotional Communication*. <https://doi.org/10.7771/1481-4374.1278>
- Baudrillard, J. (1970). *The Consumer Society*. <https://doi.org/10.4135/9781526401502>
- Berge, F. ten. (2016). *Of Nature and Things - The Shroom*. De <http://www.feddetenberge.nl/>
- Bevan, M. T. (2014). *A method of phenomenological interviewing*. *Qualitative Health Research*, 24(1), 136–144. <https://doi.org/10.1177/1049732313519710>
- Born, G. (2013). *Music, sound and space : transformations of public and private experience*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511675850>
- Burk, P., Polansky, L., Repetto, D., Roberts, M., & Rockmore, D. (2005). *Music and Computers*. De <http://musicandcomputersbook.com>
- Cage, J. (1961). *John Cage and the anechoic chamber*. De <https://intelligentsoundengineering.wordpress.com/2016/10/11/john-cage-and-the-anechoic-chamber/>
- Chion, M., Gorbman, C., & Murch, W. (1993). *Audio-Vision : sound on screen*. Columbia University Press.
- Chmielecki, K. (2021). *The Concept of Ocularcentrism & Photographic Models of Vision From the Perspectives of Software Studies and Cultural Analytics Methods of Social Media Images and the Consumer Society Theory*. De <https://studiamedioznawcze.eu>

Chowning, J. M. (1977). *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation\**. Em Source: Computer Music Journal (Vol. 1, Issue 2).

Cipriani, A., Giri, M., & Dudas, R. (2013). *Electronic music and sound design: theory and practice with Max/MSP*. <https://doi.org/10.1017/S1355771813000150>

Debord, G. (1967). *La société du spectacle*. GALLIMARD.

Fahlenbrach, K. (2008). *Emotions in Sound: Audiovisual Metaphors in the Sound Design of Narrative Films*. <https://doi.org/10.3167/PROJ.2008.020206>

Finan, K. (2017). *The History of Sound Design*. De <https://www.boomboxpost.com/blog/2017/7/16/the-history-of-sound-design>

Fontana, B. (1987). *The Relocation of Ambient Sound: Urban Sound Sculpture*. <https://doi.org/10.1017/S135577181600039X>

Gardner, W. G. (1999). *3D Audio and Acoustic Environment Modeling*. <http://www.wavearts.com>

Greuter, S., McCrea, C., Mueller, F., Hjorth, L., RMIT University, Association for Computing Machinery, & ACM Digital Library. (2013). *Informative Sound Design in Video Games*. 243. <https://doi.org/10.1145/2513002.2513015>

Guillen, G., Jylhä, H., & Hassan, L. (2021). *The Role Sound Plays in Games: A Thematic Literature Study on Immersion, Inclusivity and Accessibility in Game Sound Research*. ACM International Conference Proceeding Series, 12–20. <https://doi.org/10.1145/3464327.3464365>

Hansen, C. (1951). *Fundamentals Of Accoustic*. Adelaide University.

Henrique, L. (2007). *Acústica Musical*. Fundação Calouste Gulbenkian.

Huber, D. M., & Runstein, R. (2013). *Modern Recording Techniques*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780240824642>

Ihde, D. (2012). *Experimental Phenomenology - Multistabilities*. Brill. <https://doi.org/10.1163/15691624-12341249>

Ivan. (2020). *Recursive Tiling (Touchdesigner tutorial)*. [Video]. Youtube. De [https://www.youtube.com/watch?v=oI1bgddI0Qw&ab\\_channel=noonesimg](https://www.youtube.com/watch?v=oI1bgddI0Qw&ab_channel=noonesimg)



Izhaki, R. (2017). *Mixing Audio - Concepts, Practicies, and Tools*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315716947>

Kahn, D. (2001). *Noise, Water, Meat - A History of Sound in the Arts*. The MIT Press.

Kavanagh, D. (2004). *Ocularcentrism and its Others: A Framework for Metatheoretical Analysis*. Em *Organization Studies* (Vol. 25, Issue 3, pp. 445–464). Walter de Gruyter and Co. <https://doi.org/10.1177/0170840604040672>

Keylin, V. (2015). *Corporeality of Music and Sound Sculpture*. *Organised Sound*, 20(2), 182–190. <https://doi.org/10.1017/S1355771815000060>

Kleinberg-Levin, D. M. (1993). *Modernity and the hegemony of vision*. University of California Press.

Krause, B. (2016). *Wild Soundscapes*. Yale University Press. <https://doi.org/10.15304/ag.38.2.5891>

Lagrange, M., & Marchand, S. (2001). *Real-Time Additive Synthesis of Sound by Taking Advantage of Psychoacoustics*. COST G-6 Conference on Digital Audio Effects (DAFX-01). <https://dafx2020.mdw.ac.at/>

Leitner, B. (1977). *Sound Space Manifesto*. De <https://bernhardleitner.at/texts>

Licht, A. (2009). *Sound art: Origins, development and ambiguities*. *Organised Sound*, 14(1). <https://doi.org/10.1017/S1355771809000028>

Licht, A. (2010). *Sound Art Revisited*. Bloomsbury Publishing PLC. <https://doi.org/10.5040/9781501333163>

Lucas, J., Raguene, E., & YRO. (2012). *Dyskograf*. De <http://www.avoka.fr/>

Ludmila, R. (2017). *Flexor*. De <https://instrumentinventors.org/production/performance-objects-bodies/>

MacDonald, F. (2009). *Visuality*. Em *International Encyclopedia of Human Geography*. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.01016-6>

Macdonald, S. (2011). *A Companion to Museum Studies*. <https://doi.org/10.1002/9780470996836>

Kjer, H. M. (2016). *Modelling of the Human Inner Ear Anatomy and Variability for Cochlear Implant Applications*. Technique University of Denmark. DTU Compute PHD-2015 No. 381

Martins, T., Martins, P., & Seïça, M. (2020). *Planar*. De <https://cdv.dei.uc.pt/planar/>

Mastenbroek, J. (2013). *Splendour Lender*. De <http://www.jellemastenbroek.nl/site/index2.php>

Matthews, K. (2014). *Sonik Bike*. De <https://www.kaffematthews.net>

McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy*. University of Toronto Press.

Miranda, E. R. (2002). *Computer Sound Design: Synthesis Techniques and Programming*. <https://doi.org/10.1017/S1355771803210311>

Neuhaus, M. (2000). «*Sound Art?*» in *Volume: Bed of sound liner notes to exhibition CS catalogue*. <https://www.max-neuhaus.estate/max-neuhaus/soundworks/soundart/>

*OSC Index*. (sem data). De <https://ccrma.stanford.edu/groups/osc/index.html>

Ouzounian, G., & Lappin, S. (2014). *Soundspace: A Manifesto*. <https://doi.org/10.2752/205078214X14107818390559>

Pallasmaa, J. (2005). *The Eyes of the Skin*. Wiley-Academy.

Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). *A design science research methodology for information systems research*. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>

Raimbault, M., & Dubois, D. (2005). *Urban soundscapes: Experiences and knowledge*. *Cities*, 22(5), 339–350. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2005.05.003>

Roads, C. (1988). *Introduction to Granular Synthesis*. *Em Computer Music Journal* (Vol. 12, Issue 2). <https://doi.org/10.2307/3679937>

Rocha Iturbide, M. (2014). *The Expansion of Sound Sculpture and Sound Installation in Art*. De [www.artesonoro.net](http://www.artesonoro.net)

Rocha, M. (2007). *The Sound Installation*. De <https://www.researchgate.net/publication/298978801>

Russolo, L. (1913). *The Art of Noise*.

Samuels, D. W., Meintjes, L., Ochoa, A. M., & Porcello, T. (2010). *Soundscapes: Toward a sounded anthropology*. Annual Review of Anthropology, 39, 329–345. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-022510-132230>

Schafer, R. (1977). *The Tuning of the World: Toward a Theory of Sound*.

Schafer, R. M. (1969). *The New Soundscape - A Handbook for the Modern Music Teacher*.

Schwarz, D. (2011). *State of the Art in Sound Texture Synthesis*. Proceedings of the 14th International Conference on Digital Audio Effects, DAFx 2011.

Shelvock, M. (2012). *Audio Mastering as Musical Practice*. Electronic Thesis and Dissertation Repository. 530. <https://ir.lib.uwo.ca/etd/530>

Solomos, M. (2018). *From sound to sound space, sound environment, soundscape, sound milieu or ambiance . . .* Paragraph, 41(1), 95–109. <https://doi.org/10.3366/para.2018.0253>

Truax, Barry. (1984). *Acoustic communication*. Ablex Pub. Corp.

Tschepe, B. (2019). *Topographic Grainy Noise – TouchDesigner Tutorial II*. [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=Nkv74W2v-zY&ab\\_channel=bileamtschepe%28elekktronaut%29](https://www.youtube.com/watch?v=Nkv74W2v-zY&ab_channel=bileamtschepe%28elekktronaut%29)

Tschepe, B. (2020). *Pseudo Voronoi – TouchDesigner Tutorial 24*. [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=zMunf5NaR9E&ab\\_channel=bileamtschepe%28elekktronaut%29](https://www.youtube.com/watch?v=zMunf5NaR9E&ab_channel=bileamtschepe%28elekktronaut%29)

Wilde, M. (2004). *Audio Programming for Interactive Games*. Focal Press. <https://doi.org/10.4324/9780080472065>

Wright, B., & Boland, C. (2009). *Sound Design Sound Design in New Hollywood Cinema*. De [https://www.academia.edu/12385974/Sound\\_Design\\_Sound\\_Design\\_in\\_New\\_Hollywood\\_Cinema](https://www.academia.edu/12385974/Sound_Design_Sound_Design_in_New_Hollywood_Cinema)

## **Anexos**

Este capítulo mostra o material que serve de apêndice à dissertação realizada. Nele contém a lista de ficheiros de som utilizados na instalação e as perguntas e respostas realizadas na fase de avaliação.



## **Anexo A**

Este anexo apresenta a origem dos ficheiros de som utilizados na instalação.

## Sons

Nome do som	Endereço de rede
passos em folhas	<a href="https://freesound.org/people/Emile99/sounds/441914/">freesound.org/people/Emile99/sounds/441914/</a>
passos em galhos	<a href="https://freesound.org/people/cribbler/sounds/367952/">freesound.org/people/cribbler/sounds/367952/</a>
pássaros	<a href="https://freesound.org/people/hargisssound/sounds/345851/">freesound.org/people/hargisssound/sounds/345851/</a>
vento nas árvores	<a href="https://freesound.org/people/Leandros.Ntounis/sounds/163607/">freesound.org/people/Leandros.Ntounis/sounds/163607/</a>
rachar de árvore	<a href="https://freesound.org/people/Department64/sounds/95262/">freesound.org/people/Department64/sounds/95262/</a>
árvore	<a href="https://freesound.org/people/jackmichaelking/sounds/527838/">freesound.org/people/jackmichaelking/sounds/527838/</a>
grilos	<a href="https://freesound.org/people/MessyAcousticApocalypse666/sounds/594778/">freesound.org/people/MessyAcousticApocalypse666/sounds/594778/</a>
fogueira	<a href="https://freesound.org/people/amether/sounds/189237/">freesound.org/people/amether/sounds/189237/</a>
acender fósforo	<a href="https://freesound.org/people/SoundCollectah/sounds/108164/">freesound.org/people/SoundCollectah/sounds/108164/</a>
cascata	<a href="https://freesound.org/people/inchadney/sounds/475584/">freesound.org/people/inchadney/sounds/475584/</a>
cair de galhos	<a href="https://freesound.org/people/kylecutsfilms/sounds/457263/">freesound.org/people/kylecutsfilms/sounds/457263/</a>
cortar madeira	<a href="https://freesound.org/people/t-man95/sounds/553254/">freesound.org/people/t-man95/sounds/553254/</a>
serra em madeira	<a href="https://freesound.org/people/21100495/sounds/655329/">freesound.org/people/21100495/sounds/655329/</a>
corrente de água	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/aguachoupal">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/aguachoupal</a>
natureza	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/arvorespassaroschoupal">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/arvorespassaroschoupal</a>
chuva	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/chuvamadeira">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/chuvamadeira</a>
cigarras	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/cigarraspolo2">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/cigarraspolo2</a>
pingos de água	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/pingosbalcoesmadeira">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/pingosbalcoesmadeira</a>
peessoas	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/balcoesmadeira">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/balcoesmadeira</a>
comboio	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/comboiochoupal">soundcloud.com/rui-brandao-741075406/comboiochoupal</a>

<b>Nome do som</b>	<b>Endereço de rede</b>
comboio2	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/comboio2choupal">https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/comboio2choupal</a>
passos em madeira	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/passadicospaiva">https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/passadicospaiva</a>
saltar para a água	<a href="https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/saltarparariodouroporto">https://soundcloud.com/rui-brandao-741075406/saltarparariodouroporto</a>





## **Anexo B**

Este anexo apresenta as perguntas e respostas das entrevistas dadas na fase de testes e avaliação.

## Perguntas

ID Pergunta	Pergunta
1	Qual o sentido que mais valorizas? E porquê?
2	O que tens a dizer sobre a sociedade de hoje em dia passar muito tempo a olhar para ecrãs?
3	Como descreverias a experiência da instalação?
4	O que é que sentiste ao experienciar a instalação? Porquê?
4	Tendo isto em conta, de que forma o que experienciaste se associa à crítica de uma sociedade dominada pela visão?

## Pergunta 1

ID Pessoa	Resposta
1	Visão e audição. Penso que valorizo muito a visão por gostar muito de assistir e observar as coisas e a audição por escutar musica e ouvir as pessoas.
2	Visão. É o mais detalhado, converge mais informação que todos os outros.
3	O sentido que mais valorizo é a visão. A visão é o sentido que mais uso, estou sempre atenta aos pormenores á minha volta.
4	A visão, porque é a que acho que mais me traz controle da vida, das coisas, e a que mais me faria falta.
5	Visão, pois é o sentido mais independente e abrangente no que toca a retirar informação do meio que nos rodeia.
6	Sinceramente, a visão. Por que acredito que, pelo funcionamento do mundo atual, muito baseado neste sentido específico, seria muito mais difícil viver sem esta função sensorial do que qualquer uma das outras.
7	Honestamente diria que não tenho um sentido que valorize mais acima de outros, gosto de assimilar as experiências como um todo e não focar apenas em algo restrito. No entanto, pode ocorrer em determinados momentos colocar enfase momentânea num dos mesmos.
8	Acho que valorizo bastante dois, o tacto e a audição. O tacto porque é un factor importante em escolhas do meu dia a dia (que roupa vou vestir/comprar, se vou gostar de uma comida ou não) e a audição porque uso para me sentir safe no meu ambiente (ex se ando na rua tenho um grande foco nos sons a minha volta, para saber se vem um carro e assim)
9	Visão
10	Visão. É o sentido que atrai mais estímulos e recolhe informação mais real.
11	Visão. Porquê é o q mais utilizamos todos os dias.

ID Pessoa	Resposta
12	A visão. Sem ela não poderia fazer todo o tipo de tarefas diárias que preciso de fazer para sobreviver sem estar dependente de alguém.
13	A visão, porque gosto de observar as coisas e ver o que me rodeia. O simples facto de poder ver as coisas e os seus detalhes.

## Pergunta 2

ID Pessoa	Resposta
1	Acho que acaba nos distanciando do comportamento nato do ser humano de estar em contato com a natureza e o tempo presente. Quanto mais tecnologia existe mais nos distanciamos das relações como elas devem ser.
2	Não é muito saudável e desregula os níveis de serotonina e melatonina, afetando o sono.
3	Passar muito tempo a olhar para ecrãs leva-nos a usar mais dois sentidos, visão e audição. Para além de nos limitar aos sentidos, pode também prejudicar-nos a nível da visão.
4	Mundo muito moderno e com alta tecnologia, tem vantagens, mas passamos demasiado tempo nos ecrãs, que é prejudicial a mente e aos olhos.
5	Acho que é apenas consequência da evolução das coisas e penso que seja praticamente inevitável, pois hoje em dia tudo roda em torno do meio digital e um ecrã é o meio que nos conecta a esse mundo digital. Em termos de saúde, claramente penso que não seja benéfico, especialmente se não se tiver cuidado com o brilho.
6	É triste e ao mesmo interessante o fato dos ecrãs se tornarem quase que um apêndice do ser humano nos dias atuais, de modo que o homem tornou-se dependente deste e, aparentemente, ainda mais dependente do sentido visual em relação aos outros.

ID Pessoa	Resposta
7	Bem... Tendo em conta que faço parte desse grupo de pessoas diria que a minha opinião poderá ser bias, no entanto, especificamente para mim, gostaria de conseguir desligar mais das tecnologias e focar mais o meu tempo nas pequenas coisas do dia a dia, algo tão simples como ver o nascer do sol, estar mais em contacto com as pessoas para além de um ecrã de telemóvel, ....
8	Acho muito mau, esta a nos desassociar do espaço a nossa volta e tira o foco de muitas experiências no dia a dia, e acho grave como muitas pessoas experienciam a vida através dos ecrãs, porque em vez de estar a desfrutar em pessoa de por ex um espetáculo de fogo de artifícios, estão a ver através do ecrã com que estão a gravar.
9	Que o dinheiro que gastamos em oftalmologistas vai aumentar... que não é natural para o ser humano, afetando o sono.
10	Acho que é algo que proporciona felicidade instantânea mas tem revelado graves problemas sociais, ou seja, acho um exagero a quantidade de tempo que passamos em frente aos ecrãs!
11	Acho uma pena a sociedade estar a passar muito tempo a frente dos ecrãs, trás consigo várias consequências negativas para nós, tanto a termos sociais, intelectuais, físicos e outros tantos, mas estamos a viver numa era de tecnologia onde é inevitável não passar muito tempo a frente dos ecrãs
12	Apesar de todo o awareness as pessoas continuam cada vez mais dependentes dos ecrãs.
13	Acho que nos perdemos muito num ecrã a ver as mais diversas coisas, o que por um lado podemos aprender e ter acesso a informações que não teríamos de outra maneira, no entanto são coisas que não nos acrescentam em nada. Porém também depende do que estamos a ver. Ou seja acho que passaríamos bem sem estar constantemente a olhar para um ecrã, mas acho que o motivo pelo qual o fazemos é para nos sentirmos mais conectados ou informados, para alcançar o máximo de informação possível, para fugirmos a realidade, mas acaba por nos desconectar do que realmente importa e a longo prazo não nos vai acrescentar em nada, e só vai prejudicar a nossa memória.

### Pergunta 3

ID Pessoa	Resposta
1	Fiquei em duvida do que era pra fazer por inicialmente só escutar o som.
2	Uma experiência interativa e imersiva que leva me a controlar som através da minha posição na sala.
3	No início encontrava-me demasiado atenta aos sons. Mas depois apercebi-me de que existia algo a passar no centro do espaço onde me encontrava. As animações presentes dentro do olho eram apelativas e interessantes, quando nos colocávamos dentro do olho ele permanecia aberto. Ao início estava num dos cantos do espaço e quando me movimenteí percebi que aquela coluna reproduzia um som diferente dos que estava a ouvir, pois encontrava-me de costas para esta e não tinha percepção do som. Quando me encontrava no centro do espaço conseguia perceber de forma mais fácil todos os sons que estavam a ser transmitidos.
4	Muito interessante e confusa (acho que era esse o objetivo dela).
5	Achei interessante e algo misterioso. Deu para perceber que o meu movimento influenciava o áudio e a projeção. Não deduzi nenhuma correlação entre os sons ou entre som-posição (exceto o som de estática), caso não haja uma acho que poderia ser algo a explorar. Não relacionado com nada do mencionado, acho que seria melhor se o olho fosse maior.
6	A experiência da instalação foi muito interessante e imersiva. No início foi um pouco estranho e diferente, não sabia muito bem o que era suposto fazer, então tive que andar por algum tempo para entender como ela funcionava. Feito isso, notei a reação da instalação baseada no local em que eu estava e a partir daí pude manipular os sons quando saía ou entrava no raio do olho.
7	Sendo completamente honesta, eu já tinha algum conhecimento sobre o objetivo da instalação em questão, no entanto, posso dizer que achei deveras interessante a ideia por detrás da mesma, uma crítica subtil à sociedade moderna, mas sem a necessidade de palavras bruscas, de confrontos desenfreados, algo que se resume muito à perspetiva de cada sujeito a ter a experiência.

ID Pessoa	Resposta
8	Achei interessante, imersivo, fez me chamar bastante a atenção aos sons a minha volta.
9	Enigmática.
10	Quando entrei na instalação começou a experiência e foram emitidos sons em várias direções. Inicialmente pensei que o objetivo seria decifrar e recriar uma história relacionado com o som mas à medida que fui explorando o espaço percebi que o olho que se encontrava no meio da instalação era iterativo. Quando me aproximava do olho projetado no chão era acionado um ruído e mudava o tema do som.
11	Foi uma experiência inovadora, talvez com um espaço maior talvez fosse mais perceptível de conseguir perceber o que ocorria. O som parecia adequado, mas por vezes havia ruído não perceptível.
12	Ao início fiquei sem saber o que fazer, só reparei que o olho projetado no centro abria quando ficava debaixo da câmara. Quando o ruído estático surgia, não conseguia perceber o porquê, só reparava na animação do olho a mudar. O ruído deixou-me desconfortável. Movimentava me ao longo da instalação mas sem ter a noção do que fazer ou para onde ir.
13	Comecei por explorar o espaço e por ver o que a imagem influenciava a experiência, percebi que a imagem que estava no meio tinha influencia nos sons, mas inicialmente não entendi de que maneira, e continuei a tentar perceber se o movimento do olho me direcionava para algum sitio ou se era dentro do próprio olho que a existia a interação.

## Pergunta 4

ID Pessoa	Resposta
1	Quando escutava o som da agua me sentia mais tranquila do que quando estava perto do olho ou com o som da cidade.
2	Curiosidade, imersão. O som ser surround é muito interessante e imersivo. Há muitas texturas e nunca se sabe o que vem a seguir.



ID Pessoa	Resposta
3	Senti um pouco de ansiedade, porque alguns sons eram repetitivos, outros porque eram alarmantes.
4	Me senti confuso na maior parte, e no fim, ficou mais claro. Não havia percebido que era um olho dentro do espaço, e nem que ele estava se movendo de acordo com meus movimentos.
5	No início muita confusão e dúvida, mas quando me apercebi do esquema senti um certo nível de imersão naquele ambiente e por conseguinte, bastante curiosidade.
6	Foi bastante curioso e emocionante a experiência, primeiramente em descobrir como a instalação funcionava e depois poder manipulá-la.
7	Aquando dos sons límpidos senti calma e paz interior, parecia estar em contacto com um mundo exterior belo mesmo dentro de 4 paredes. Diria que sempre valorizei muito as possibilidades que os nossos sentidos nos permitem experienciar e por vezes tomamos por garantido tais oportunidades. Esta instalação faz perceber que temos de sair mais das nossas bolhas individuais e estar atentos ao mundo com todos os sentidos.
8	Curiosidade, por perceber como funcionava a interação e o olho, um pouco de confusão inicial, as vezes desconforto com alguns sons.
9	Senti curiosidade, vontade de descobrir o que estava realmente a acontecer e o porque da instalação se comportar assim.
10	Senti que através do som consegui criar uma imagem/história e provavelmente o ruído criado quando me aproximava do olho projetado no chão tem como objetivo passar a mensagem de que não é necessário a visão para recriar e imaginar algo.
11	Foi uma experiência diferente, no início sentir-me meio perdido, mas reparava que os sons iam mudando conforme me movimentava. Às vezes ouvia um ruído mais alto onde ficava com receio, e às vezes ouvia sons mais calmos, que me lembrava a natureza, onde me deixava mais relaxado.
12	Senti desconforto quando o ruído estático começava a tocar e a cortar a música. Nos momentos de silêncio fiquei apreensivo sem saber o que fazer.

ID Pessoa	Resposta
13	Ao inicio senti me perdida , mas curiosa, tentei explorar o que é que os meus movimentos e a minha posição influenciavam na instalação em si, acho que acabei por não prestar tanta atenção aos sons que estavam a dar, mas sim se existia alguma alteração nesses sons, e tentar encontrar a resposta do que era suposto fazer.

## Pergunta 5

ID Pessoa	Resposta
1	Quando eu só escutei o som me senti muito perdida e com dúvida do que era suposto fazer. E quando vi o olho me dispersei completamente do som e foquei só em tentar entender o que era o olho.
2	Aproxima-se pois se estiver longe o olho não abre e não há som. Mas ao aproximar me há ambos. Mas se fico muito próximo do centro é só ruído e não vejo a projeção. Não diria que o visual atrapalha a escuta.
3	Visto que o sentido que a sociedade mais usa é a visão, quando nos encontramos num meio em que nos é apresentado elementos sonoros e elementos visuais, ao estarmos concentrados no que nos está a ser transmitido visualmente, acabamos por ignorar o som. Neste caso, ao estarmos concentrados com o que se está a passar dentro do olho, alguns dos sons reproduzidos acabam por nos passar despercebidos.
4	A experiência me deixou claro que foquei muito mais na visão, naquilo que enxergava, e não no que eu ouvia. para mim era só chiados confusos e sem nenhuma ordem etc, o que não era bem assim. Então acho que o experimento me mostrou isso, e conseguiu explicar a ideia dele.
5	Claramente quando pisamos o olho é produzido um ruído, que é associado à degradação da informação auditiva quando o nosso foco é no que conseguimos visualizar. Portanto, a mensagem seria que fosse dada mais atenção à audição, penso que não seja apontado para a obtenção de informação, e sim de apenas experienciar e aproveitar os nossos arredores.

ID Pessoa	Resposta
6	A minha interpretação foi que, quando nos posicionávamos no centro do olho e ele se fechava, tirávamos o fator visual (representado pelo olho fechado) e dávamos espaço e mais foco para o sentido sonoro, algo que a sociedade atual, rodeada de ecrãs, não esta habituada nos dias atuais. Portanto, foi uma crítica muito inteligente e verdadeira.
7	Esta experiência lembrou-me que a beleza das coisas não é só visual, mas uma experiência multissensorial que não deve ser colocada de lado. A beleza dos sons, das suas nuances, de como de um momento para o outro pode alternar como se deu na instalação. Temos de ter mais atenção aos sons do mundo, àquilo que transmitem e não só prestar atenção ao que a visão nos permite alcançar.
8	A relação entre a distorção do som enquanto mais perto do olho se tivesse transmite esta mensagem de uma maneira muito clara. Os visuais do olho podia estar mais relacionados aos sons a volta para chamar ainda mais a atenção ao som.
9	Qual dos sentidos predomina na instalação, a visão ou a audição?
10	Está 100% relacionado. Na experiência o som foi o único sentido ativo e fez com que ficasse mais concentrado em tentar perceber o que estava a acontecer. O facto de haver um elemento visual, o olho, fez com que o meu sentido visual tentasse encontrar uma explicação e por momentos causar alguma distração.
11	Algo que percebi foi quando ia para o centro (para cima do olho) ficava um ruído desconfortável, um ruído confuso, e quando estava fora do olho era sons mais perceptíveis, dando me a ideia q precisava de sair daquele sítio (sítio da visão) para poder conseguir compreender melhor o que me rodeava. Talvez fosse essa a crítica que a experiência queria passar, que se tivermos só a usar a nossa visão não iremos poder apreciar, compreender o que passa ao nosso redor.
12	Outros indicadores/experiências podem aparecer de forma auditiva ou sensorial (tacto, por exemplo), pelo que devíamos de fazer o exercício de observar não só o que se vê mas também o que se ouve ou sente. Mais que nunca se usa recursos visuais (imagens, vídeos, gifs, emojis) para comunicar alguma mensagem, menosprezando elementos cruciais como recursos sonoros.

ID Pessoa	Resposta
13	<p>Para mim funcionou desse modo pois acabei por usar os sons como uma procura de respostas, mas não lhes dei a atenção devida durante a interação. Ou seja procurei o som como uma consequência e não como o dominante. No entanto numa segunda tentativa depois de perceber ao certo como tudo funcionava provavelmente teria uma experiencia e iria procurar ver o que os sons me transmitiam, usando a visão só como uma referência.</p>

