U.PORTO

MESTRADO

DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO

DESIGN E MÚSICA.

Criação de um artefacto musical para Manel Cruz

João Paulo Areias Moreira de Sá

M

2020



U.PORTO

MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Jorge Lino

PROFESSOR ASSOCIADO DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutor Rui Mendonça

PROFESSOR AUXILIAR DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ARGUENTE

Doutor José Alberto Gomes

PROFESSOR AUXILIAR CONVIDADO DA ESCOLA DAS ARTES DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PORTO

17

25 NOVEMBRO 2020

MESTRE João Sá
MDIP/**95**

DESIGN E MÚSICA

Criação de um artefacto musical para Manel Cruz

João Paulo Areias Moreira de Sá

Prosposta de dissertação para a obtenção do grau de mestre em Design Industrial e de Produto da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Rui Mendonça

Porto, setembro de 2020

“Like any good engineering project, everything can always be stripped down, stripped out, redesigned and improved.” - Tom Sachs

RESUMO

A música está presente no nosso quotidiano de múltiplas formas, tendo evoluído lado a lado com com o ser humano. Hoje em dia, a música encontra-se acessível a grande parte da sociedade. Os instrumentos musicais, tal como a música, foram evoluindo existindo uma vasta oferta no mercado. No entanto, existem músicos e artistas que procuram sonoridades não convencionais muitas vezes alcançadas através de artefactos apartados do panorama musical.

Manel Cruz, músico e ilustrador começou o seu percurso na música nos anos 90 com os Ornatos Violeta. Segundo a revista Blitz (2017): "Ornatos Violeta: como começou uma das bandas mais amadas da música em Portugal ". Após o termino do grupo, Manel Cruz continua a surpreender o público com projetos musicais.

Ao longo da sua obra musical conseguem ser identificados uma série de objetos apartados o ramo musical utilizados pelo autor para gravar as suas canções. No disco-livro "Foge Foge Bandido", Manel Cruz apresenta ao ouvinte uma série de faixas com sons do quotidiano e ainda os vários objetos e instrumentos musicais utilizados na produção desta obra. Este projeto foi altamente inspirador para a proposta elaborada.

Como designer de produto, interessado por música, e "maker", foi aceite o desafio de projetar e construir um objeto sonoro ou instrumento musical não convecional para ser utilizado por Manel Cruz para gravação em estúdio e para performances ao vivo. Esta dissertação ganha um cariz experimental de modo a obter resultados satisfatórios. Durante a revisão de literatura, foram analisados uma série de instrumentos musicais tradicionais e "D.I.Y." com o objetivo de encontrar mecanismos que podecem vir a ser integrados no artefacto criado.

Apresentamos dois conceitos modulares de instrumentos musicais que visam a criação de sonoridades através de materiais raramente explorados na área.

Palavras-chave: Design, Manel Cruz, Música, Som, Materiais

ABSTRACT

Music has evolved side by side with the human being and continues to be present in our daily lives in multiple ways. Musical instruments, as well as music, have evolved alongside the extended offer on the market. Nowadays, music is accessible to a large part of society. Simultaneously, musicians and artists are looking for unconventional sounds often achieved through artefacts disassociated from the musical panorama. According to Blitz magazine (2017), Manel Cruz, musician, and illustrator began his musical journey in the 1990s with Ornatos Violeta. After the end of the group, Manel Cruz continues to electrify its public with innovative musical projects. Throughout Manel's musical practice, a broad series of unconventional objects were used to record his songs. In the disc-book "Foge Foge Bandido", Manel Cruz presents the listener with a series of tracks that use sounds of everyday life and at the same time introduces the reader to the various objects and musical instruments adopted in the production of his work. This project was highly inspiring for the developed proposal. As a product designer, interested in music, and a "maker", I have accepted the challenge of designing and building a sound object, or non-conventional musical instrument to be used by Manel Cruz for studio recordings and live performances. This dissertation overtakes an exploratory and experimental endeavour to achieve various foreseen results. During the literature review, a series of "D.I.Y." and traditional instruments were analysed to uncover practical mechanisms that could be integrated into the presented artefact. We present two modular musical instruments which make use of rarely explored materials in the musical panorama and investigate their affordances.

Keywords: Design, Manel Cruz, Music, Sound, Materials

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, irmão e cunhada.

Ao Professor Rui Mendonça pela orientação, sugestão da proposta e ainda partilha de conhecimento.

Ao Manel Cruz pela sua disponibilidade e colaboração

A toda a equipa do VivaLab pelo apoio ao longo do projeto.

Aos meus amigos.

Índice

1 **1. Introdução**
4 Pertinência do Projeto
4 Objetivos
5 Metodologia

7 **2. Revisão de Literatura**
8 **2.1. Instrumentos Musicais**
8 Classificação por Bert Bongers
9 Sistema Hornbostel-Sachs
10 Tradicionais
13 Engenhos Eletrónicos e Digitais
14 "Signature"
15 **2.2**. **Não Convencionais em Portugal**
17 **2.3**. **"Do It Yourself" e Customização pelos próprios Músicos**
21 **2.4. Materiais**
23 "Precious Plastic"
24 Ferramentas Precious Plastic
25 "Dutch Design Week 2019"
26 Design Modular e Música
27 Experimentos no Design

31 **3. Projeto**
31 **3.1. Manel Cruz** — autor
31 Ornatos Violeta
33 Foge Foge Bandido
36 **3.2. "A Aldeia do Maluco"** — música
37 Formação de Instrumentos Musicais
39 Instrumentos utilizados nas Performances selecionadas
41 **3.2. "Caixa Orquestra"** — instrumento
42 Esboços
47 Dispositivo de Amplificação
49 Estruturas
51 Módulos
57 Montagem
59 Testes com Manel Cruz

61 **3.3. "Malucofone"** — instrumento
63 Estudos de forma
64 Modelos de Volume ("Dirty Model")
65 Exploração do Conceito
66 Esboços
69 Prototipagem da Estrutura
70 Prototipagem dos Módulos
80 Preparação dos piezos
81 Acabamentos
82 Resultado final
86 Testes em Estúdio com Manel Cruz
89 **4. Conclusão**
90 **4.1Trabalhos Futuros**

92 **Figuras**
97 **Bibliografia**
103 **Anexo**

1. INTRODUÇÃO

A música é uma das expressões fundamentais da cultura humana e raramente a reação do ser humano é indiferente a um discurso musical. A música é socialmente compartilhada em festas, salas de concerto, cinemas, carros entre muitos outros momentos da vida quotidiana (Roy Bennett, 1986), provocando associações emocionais (de momentos, espaços, pessoas etc.) no ser humano através de harmonias, timbres, performances e/ou lírica (César Coll, 2000).

Hoje em dia, a música está inserida no quotidiano da população mundial maioritariamente para fins de lazer, no entanto nos seus primórdios, a música era tocada também por necessidade. Ao longo de séculos de evolução são percetíveis mensagens distintas transmitidas por músicos de vários estilos musicais. Acredita-se que as primeiras manifestações sejam originarias do continente africano, expandindo-se para todo o mundo e inserindo-se no quotidiano da população.

Segundo Dearling (1999), os primórdios do que identificamos como música, provêm das vocalizações/gritos produzidos pelo homem primitivo com a intenção de comunicar. Este identifica e produz notas identificativas do que tencionava comunicar juntando vocalizações, cânticos e sonoridades extraídas de várias partes corporais. A partir da audição, o ser Humano consegue perceber esta combinação de elementos. As variações dos sons baseiam-se nas características do som, como, a duração, altura, intensidade e timbre, que podem surgir em diferentes ritmos, melodias ou harmonias.

A música continua em constante evolução apesar da partilha de moldes para a composição da mesma se manter ao longo dos séculos. No entanto, a musica "erudita" contemporânea quebrou grande partes desses paradigmas (Madalozzo, 2014). Entre as tendências da produção musical do século XX, destacamos a música concreta, esta antecedeu à música eletrónica. A música concreta aparece em França no final da década de 1940 por compositores como Pierre Schaeffer, Olivier Messiaen e Pierre Henry. Esta consistia na gravação de sons "concretos" através de dispositivos eletrónicos.

> "[...] provém do fato de o material sonoro utilizado ter como origem a realidade concreta dos fenômenos sonoros já existentes. As fontes sonoras são os sons provenientes de instrumentos tradicionais e exóticos, a voz humana e os ruídos da vida diária da natureza. Estes sons são transformados e posteriormente reproduzidos por meios eletroacústicos " – Albet, 1979

"Étude aux chemins de fer" (1948) de Pierre Schaeffer foi a primeira abordagem à música concreta. Neste tema, o compositor recolhe vários e distintos sons produzidos pelos comboios e caminhos-de-ferro sobrepondo e manipulando estes de maneira a formar uma melodia. No caso de "Symphonie pour un homme seul" de Pierre Henry, o compositor sobrepõe gravações de sons produzidos pelo homem, como a variação de timbres. A edição torna-se crucial para o resultado final de cada composição (Madalozzo, 2014).

Ainda no início anos 50, compositores alemães criavam a música eletrónica, ao contrário da música concreta, a eletrónica era produzida através de geradores elétricos, ondas sinusoidais, ruído branco, entre outros, ou seja formas de produção de som artificiais (Albet, 1979). Assim na década de 60 são criados os primeiros sintetizadores projetados para gerar sons através da manipulação direta de corrente elétrica.

A importância da existência da música na sociedade é incontestável, e como mencionado anteriormente, para além do seu caracter lúdico, na história de Portugal esta revela-se também ser "uma arma" (José Mario Branco - A Cantiga é uma Arma, 1975).

Durante o Estado Novo, a música portuguesa seria influenciada pelo Festival da Canção. A música ligeira seria a música que o estado promovia. No entanto, paralelamente, no lado político oposto, existiam músicos que promovem a liberdade. Nomes como Luís Cília, Vitorino, Sérgio Godinho, José Mário Branco, Tonicha, José Afonso e António Macedo apelam ao povo o sentido de liberdade de expressão através das suas canções.

Na noite de 24 de abril de 1974, pelas 22:55 a Estação dos Emissores Associados de Lisboa reproduziu "E depois do Adeus" de Paulo de Carvalho como primeiro sinal (preparação para a saída dos quartéis). Já no dia 25 de abril, pelas 00:20, através da dominante Rádio Renascença, soa na voz Leite de Vasconcelos a primeira quadra da canção "Grândola Vila Morena" de José Afonso, esta serviu como sinal confirmativo do desencadear das operações contra o Regime (Centro de Documentação 25 de Abril | Universidade de Coimbra, sem data). Não é apenas em Portugal que a música ganha um cariz mais político, também em Itália, durante a segunda guerra mundial a canção popular Italiana: "Bella Ciao" tornou-se num símbolo da resistência italiana contra o fascismo.

"Grândola vila morena
Terra da Fraternidade
O povo é quem mais ordena
Dentro de ti, ó cidade."

"Grândola Vila Morena" de José Afonso

A música tem vindo a evoluir com o tempo e durante o seu percurso foram-se fundindo culturas e cruzando técnicas para a sua produção. Atualmente, a música encontra-se acessível através de plataformas de "streaming" que permitem ao utilizador ouvir música partilhada diretamente pelos próprios artistas. Estas plataformas pagam aos artistas consoante o número de reproduções das suas músicas face às reproduções das músicas de outros artistas.

Apesar da grande afluência às plataformas de "streaming" de música por parte dos consumidores, estes continuam a comprá-la também nos mais variados formatos físicos. Estes formatos muitas vezes apresentam conteúdo exclusivo e não cedido através de formatos digitais.

Pertinência do Projeto

Independentemente da vasta oferta por parte da indústria de instrumentos musicais e simuladores digitais, existem músicos que não se limitam a isso e procuram a adaptação de outros sons produzidos por artefactos apartados do ramo musical.

Ao longo da obra de Manel Cruz, é percetível a presença de sons criados através objetos apartados do ramo musical de modo a que estes correspondam às suas necessidades. A personalização de instrumentos musicais por parte de Manel Cruz resulta em sonoridades com características diferentes das produzidas com instrumentos musicais convencionais. Esta "preferência" por parte de Manel Cruz pelo "som honesto" motiva-nos para a criação de um objeto sonoro com características diferentes aos disponíveis no mercado.

Assim, fruto do meu percurso académico que me permitiu a descoberta e o contacto com novos materiais e processos para a aplicação dos mesmos, surge a ideia de explorar materiais menos frequentemente na produção de instrumentos musicais.

Objetivos

O principal objetivo deste projeto é a criação de um objeto sonoro ou instrumento musical para Manel Cruz. Pretende-se uma abstração por completo à forma e ao que idealizamos quando pensamos em "instrumentos musicais". Assim é prevista uma revisão de literatura que reúna conteúdos científicos e práticos de abordagens que questionem o significado de "instrumento musical" e de materiais raramente abordados para a fabricação dos mesmos.

Espera-se uma fase de experimentação continua ao longo do desenvolvimento do projeto de modo a que todas as escolhas do rumo do mesmo sejam avaliadas antes da prototipagem final. Para tal, do ponto de vista prático este terá de ser idealizado de modo a que a sua prototipagem seja possível tendo em conta as ferramentas que estão ao nosso alcance. Espera-se a criação de um artefacto que ofereça a Manel Cruz a possibilidade de entrar em contacto com materiais que até ao momento ainda não tenham sido utilizados pelo mesmo na sua obra. Pretendemos a criação de um ou mais objetos que para além de gravado, possa ser utilizado em performances ao vivo. Tendo em conta a minuciosidade da produção de certos instrumentos musicais, este projeto pretende desvendar outras soluções para o fabrico de um objeto sonoro.

Metodologia

Um projeto de design de produto atende a uma série de características que são fruto de escolhas tomadas durante o processo de desenvolvimento. É necessário um conjunto de etapas para que se encontre equilíbrio no artefacto a projetar. Estes pontos do projeto ajudam-nos a prever os erros de um projeto numa fase em que estes são reversíveis. “Fail often, fail fast“ é um dos lemas da IDEO revelado por Norman (2013), este assume o erro como parte importante no processo de experimentação e criativo.

No seguimento da introdução ao projeto, é realizada uma revisão de literatura sobre as temáticas: instrumentos musicais, design e materiais aplicados aos mesmos, outras abordagens a instrumentos não convencionais entre outro tipo de experimentos. Esta visa organizar e cruzar informação considerada pertinente para o desenvolvimento do projeto.

Assim que recolhida e organizada informação através da revisão de literatura, é dado início ao desenvolvimento do projeto. Sendo a função do artefacto a planear demasiado vaga, recorremos a uma segunda revisão de literatura, desta vez direcionada a Manel Cruz.

Uma fase experimental acompanha-nos ao longo das várias etapas deste projeto com o objetivo de aprimorar e explorar várias técnicas e mecanismos. Nesta primeira fase de experimentação, entramos em contacto com um Fab Lab local. Os “Fab Labs” ou laboratórios de fabricação digital surgiram no “Center for Bits and Atoms“ (CBA) do MIT e têm mais de 1600 laboratórios pelo mundo. Estes laboratórios de fabricação digital podem ser tecnologicamente desenvolvidos ou tradicionais oficinas, que permitem com que um cidadão comum possa desenhar e objetificar projetos, entre produtos, ferramentas ou até casas (Gershenfeld, 2007).

O Viva Lab é um laboratório de fabricação digital dedicado às áreas da educação, design e inovação. Entendemos que a oficina do Viva Lab será o local ideal para a produção de protótipos e experimentos. Equipado com: CNC, impressoras 3D, máquinas de corte a laser, ferramentas “precious plastic”, entre outras que se tornaram uteis ao longo do projeto. O VivaLab oferece a oportunidade de desenvolver novas técnicas e processos para que se torne possível a prototipagem de um produto funcional.

Não ter medo de errar e experimentar novas técnicas é a chave da experimentação. Ao logo deste projeto, várias técnicas e materiais não convencionais na construção de instrumentos musicais são experimentadas. Os protótipos e os vários modelos são introduzidos a Manel Cruz para serem avaliados conforme a sua versatilidade, experiência de utilização entre outros parâmetros que contribuem para a qualidade do instrumento.

O desenvolvimento deste projeto divide-se em duas partes, a primeira surge através de uma abordagem de “caixa orquestra“ sugerida por Manel Cruz, esta permite-nos testar a utilização da amplificação através de piezos sobre diferentes materiais, texturas e mecanismos. A segunda abordagem resulta numa evolução da primeira, onde são utilizados os materiais, texturas e mecanismos já testados e é redefinido o conceito da peça. Para ambas as abordagens foram elaboradas etapas que nos facilitaram a vizualização de possíveis caminhos influenciáveis no resultado final.

Vários tipos de painéis foram utilizados de modo a organizar os dados recolhidos e caminhos a traçar. Os esboços de ideias ou “ID sketches“, segundo Pipes, podem ter várias funções ao longo da concretização de um projeto. Podem ter o propósito de gerar ideias, apresentar conceitos ou dimensionar o objeto criado. Ao longo do projeto foram usados esboços para desenvolver e gerar ideias para que estas sejam debatidas, este processo interfere diretamente em toda conceção dos objetos.

Para além da utilização destas ferramentas, o design deste produto resulta de uma fundição entre a funcionalidade das técnicas de amplificação, dos materiais, limitações existentes na utilização dos mesmos e de referências visuais adaptadas ao conceito.

Manel Cruz mostrou-se disponível a acompanhar e comentar os resultados das diferentes etapas do projeto.

> "A designer`s drawing has three main funcyions: it is means of externalizing and analysing thoughts and simplifying multi-faceted problems to make them more understandable. It is a method for communicating complete and unambiguous information to those responsible for the products manufacture, assembly and marketing." – Pipes, 2007



Figura 1
Apresentação a Manel Cruz de alguns objetos produzidos em polímeros reutilizados

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura aplicada neste projeto resume-se a um levantamento e análise de informação científica relacionada com os temas instrumentos musicais entre outros tópicos que foram considerados pertinentes para o procedimento do projeto. Esta primeira abordagem tem como objetivo a fundamentação teórica do projeto e permitiu com que fossem entendidos os diferentes enquadramentos da música ao longo dos séculos, através de livros, artigos e dissertações. Foi necessária a aquisição de conhecimento à cerca de instrumentos musicais não convencionais. Atualmente, a partilha de informação global sobre este tema é abundante em fóruns e redes sociais, no entanto, é notável a pouca abordagem científica no que toca a projetos de instrumentos musicais não convencionais. Para um levantamento a nível nacional do que foi feito na área de instrumentos musicais não convencionais, procuramos por profissionais da área da música. Em conversa com Jorge Prendas, professor e compositor, atualmente responsável artístico e pedagógico das Orquestras Energia Fundação EDP e Coordenador de Formação de workshop leaders do Tokyo Bunka Kaikan, projectos que estão a ser desenvolvidos pela Casa da Música direcionou-nos a vários nomes do panorama musical português que abordam a música de uma forma experimental e intervêm direta e indiretamente em objetos musicais. Contudo, não nos limitamos à recolha de informação de fontes literárias.

2.1. INSTRUMENTOS MUSICAIS

O que impulsionou o Homem ao desenvolvimento de instrumentos musicais?

Não há documentação que comprove qual foi o primeiro instrumento a ser construído, no entanto existem várias vozes que se questionam que terão sido os tambores, flautas ou simplesmente cordas retiradas dos arcos de caça esticadas no estilo de harpa. Os artefactos mais antigos identificados como instrumento musical são flautas construídas através de ossos de aves ocos, no entanto, previamente haveriam sido exploradas formas mais simples de fazer som como o contacto entre dois materiais. Segundo Curt Sachs, o ser humano tem o dom de possuir uma consciência rítmica, que se aliou com a criação de situações de conforto através desse dom. Desde danças, a bater no solo e em várias partes do corpo, usando o "corpo como próprio instrumento".

A música tem vindo a evoluir e a mudar com a criação de novos instrumentos musicais (Ryan, 1991). Um instrumento musical é considerado um artefacto que permite controlar parâmetros sonoros para produção de música, como: a altura de uma nota (mais aguda ou mais grave); a intensidade ou volume do som (mais forte ou mais fraco) e o timbre (varia conforme os materiais e mecanismos utilizados na produção do mesmo).

Nos instrumentos musicais acústicos, o instrumentalista controla esses parâmetros através de contacto direto com o artefacto, dedilhando uma corda, batendo na pele de um instrumento de percussão ou soprando num bocal de uma flauta.

Nos instrumentos musicais elétricos, existe uma conformidade entre a vibração do material, a sua tradução para sinais elétricos e os sons produzidos. Os sinais elétricos são transformados em ondas sonoras através da indução eletromagnética dos amplificadores. No caso da guitarra elétrica, são utilizados captadores (pickups) compostos por uma "coil" de cobre em torno de um núcleo magnético que capta as vibrações mecânicas causadas pelo contacto entre os instrumentalistas e as cordas de aço. Este tipo de instrumentos oferece ao instrumentalista uma vasta gama de alterações sonoras através de sinais elétricos, havendo assim uma grande exploração tímbrica, geralmente recorrendo a módulos de pedaleiras de efeitos que permitem com que o utilizador consiga modelar o som do seu instrumento enquanto toca o mesmo . Contudo, neste caso, o controlo do som é executado através de movimentos físicos praticados pelo instrumentalista.

Os instrumentos musicais digitais possibilitam a rotura entre o controlo gestual e a produção sonora de um certo instrumento, isto é, este tipo de instrumentos exige um mapeamento entre "hardware" e "software" que vai definir um ou mais sons para cada gesto executado pelo instrumentalista. Isto é, o ato de apertar um botão irá emitir um som previamente gravado ou produzido digitalmente através de "softwares" desenvolvidos para o efeito em vez de um evento elétrico ou mecânico.

Classificação por Bert Bongers

Na sua obra "Electronic Musical Instruments: Experiences of a New Luthier" de 2007, foi encontrada um sistema de classificação de instrumentos musicais referente á interação do músico com os diferentes tipos de objetos. Bert Bongers define a maior parte dos instrumentos de percussão como objetos "objects", isto é, a intensidade da colisão de materiais altera o som emitido pelo artefacto. Os instrumentos passivo-mecânicos "passive me-

chanical", como as flautas e os saxofones traduzem movimentos e ações do utilizador para som, cedendo a este o total controlo perante o instrumento ao contrário dos ativo-mecânicos "active mechanical", onde se enquadra o órgão pneumático, que necessita de uma fonte de energia para o som ser gerado. Com o aparecimento dos primeiros sintetizadores analógicos, surgiram os instrumentos eletrónicos analógicos "analogue electronic" e consequentemente os eletrónicos digitais "difital electronic", como por exemplo os samplers, que permitem a gravação e reprodução de sons.

Grande parte dos instrumentos musicais resulta da mistura de várias categorias, como por exemplo a guitarra elétrica, que combina mecânica passiva (tensão das cordas), eletricidade "pickups", eletrónica analógica (primeiras amplificações e efeitos) e mais tarde a digital (Bert Bongers, 2007).

> "The interaction between player and instrument is partially determined by the technological category." – Bongers, 2007

Sistema Hornbostel-Sachs

Este sistema de classificação de instrumentos musicais foi desenvolvido pelo etnomusicólogo Eric von Hornbostel e pelo musicólogo Curt Sachs em 1914. Este é o método mais utilizado por proficionais para classificar os instrumentos musicais. Hornbostel e Sachs dividiram os instrumentos musicais classificando-os em quatro categorias: aerofones, cordofones, idiofones e membranofones.

Os aerofones são considerados artefactos cujo som é produzido através da vibração de uma massa de ar. Estes são estáticos e não contêm peças vibrantes. Os cordofones, como o nome indica, são aqueles que se fazem soar através da vibração de uma ou mais cordas. Membranofones são aqueles que emitem som pelo meio de uma membrana tensionada. Nos idiofones, o som é produzido pelo próprio corpo dos instrumentos, sem ser necessário qualquer tipo de tensão, geralmente estes são construídos utilizando materiais elásticos naturalmente sonoros (Rolo, 2007). Mais tarde, em 1972, fruto da aplicação de engenhos eletrónicos nos instrumentos musicais, foi adicionada a categoria de eletrofones. Nestes, o som é produzido a partir de uma variação de intensidade de um campo eletromagnético (exemplo: sintetizadores) (Henriques, 2004).

Devido à simplicidade deste método de classificação, posteriormente foram rotuladas subclasses de instrumentos musicais apresentadas por Musical Instruments of the World (1976) Sachs (1940) e Instrumentos Musicais (2004). Os aerofones dividem-se através distinção da embocadura em: aerofones de aresta (família das flautas), aerofones de palheta (acordeão) e aerofone bocal (trompete). Os cordofones, geralmente dividem-se através da posição em que são colocadas as cordas: arcos musicais, liras, harpas, cordofones tipo alaúde (guitarras), cordofones tipo cítara, cordofones friccionados (com arco) e cordofones de teclado (piano). Consideram-se três categorias de membranofones: tambores, tambores de fricção (sarronca) e mirlilão (kazoo). Os idiofones classificam-se pela maneira como são postos em vibração dividindo-se em: idiofones de percussão, estes subdividem-se em idiofones percutidos (xilofone), idiofones percussivos (diapasão) e idiofones de concussão (castanholas). Para além dos idiofones de percussão, existem ainda os idiofones de agitamento (maracas), os idiofones de raspagem (reco-reco), os idiofones beliscados (berimbau) e os idiofones friccionados (violino de pregos) (Henriques, 2004).

Tradicionais

"Today regional traditions have an interactive relationship with musical multilingualism and intercultural music-making and improvisation." – Max Peter Bauman

No decorrer dos anos, foram criados vários instrumentos musicais nos diferentes continentes do Mundo. Tradições religiosas, cultos, entretenimento, entre muitos mais, seriam os motivos que levaram o homem através de técnicas artesanais à criação de instrumentos musicais e objetos sonoros.

Foi feita uma pesquisa de uma série de instrumentos musicais tradicionais com com diferentes tipos de materiais e engenhos(mecânicos) que fazem parte de diferentes culturas. O objetivo principal desta pesquisa é encontrar mecanismos que possam ser a redesenhados e integrados neste projeto. Conseguimos observar vários tipos de artefactos com diferentes engenhos que valorizam a utilização de diferentes materiais destacando os seus materiais e a sua forma de construção.



Figura 2
Adungu

Na Figura 2, podemos observar o adungu, instrumento musicar originário de Uganda. A construção deste instrumento é em madeira e pele animal, havendo um troço de madeira perfurado onde são aplicados dois retalhos de pele animal assente numa vara de madeira que suporta as cordas . Esta peça serve de caixa-de-ressonância e a ela é acrescentado um braço onde são colocadas as cravelhas para a afinação das cordas. O adungu é considerado uma harpa arqueada com entre sete a dez cordas afinadas numa escala diatónica podendo ter várias dimensões (Pandey, 2005). O destaque deste instrumento musical deve-se à sua forma arrojada e ao facto do posicionamento das cordas ser colocado na diagonal.



Figura 3
Ekwe

O ekwe (Figura 3) é um instrumento musical de percussão que tem origem nigeriana(Igbos). Este é construído na íntegra em madeira, geralmente a partir de um troco escavado. O tamanho do ekwe varia consoante a utilização. Este é utilizado para eventos culturais e rituais tendo sido utilizado como sinal de alerta para inundações, reuniões, incêndios entre outras emergências (Umunna Cultural Association of Indianapolis, sem data). Este artefacto suscitou atenção devido ao facto da sua construção se basear numa peça de madeira que sofre um processo de subtração de material apenas.



Figura 4
Balafon

O balafon (Figura 4) é um instrumento musical de origem africana, este é uma espécie de xilofone e na sua construção é normalmente utilizada madeira e ressonantes de cabaça. Existem duas espécies de balafon, os de tecla fixa e de tecla livre, nos de teclas fixas, estas são amarradas utilizando tiras de couro numa estrutura fica com ressonantes de cabaça de diferentes dimensões, enquanto nos de teclas livres, estas assentam numa superfície acolchoada. As cabaças utilizadas na construção deste instrumento musical contêm um orifício coberto com uma membrana tradicionalmente produzida a partir de ovos de aranha, mais tarde substituídos por folha de tabaco para que este se faça soar com um timbre de zumbido anasalado. O balafon contém entre dezassete e vinte e uma teclas que são afinadas em escalas tetratómica, pentatónica ou heptatónica, consoante a escolha do utilizador. Este instrumento é tocado com duas baquetas com pontas de borracha (Kilian, 1963).



Figura 5
Cajon

O cajón (Figura 5) é um instrumento musical de percussão de origem peruana, atualmente é encontrado por todos os cantos do mundo. Existem duas teorias para a origem deste instrumento musical: a possibilidade de ter sido importado por escravos de origem africana e assim construídas adaptações do mesmo recorrendo a caixas de mercadorias. A outra teoria remete ao facto de ser proibida musica nos campos de refugiados africanos e como forma de subverter essa proibição, utilizavam caixas como

instrumentos musicais (Feldman, 2006).

A construção do cajón é constituída por cinco chapas de madeira com com espessura de treze a dezanove milímetros de espessura e uma sexta chapa mais fina, esta será a frente do instrumento, a face onde haverá contacto. No interior desta caixa, na face frontal, são instalados sistemas para a produção de oscilações, para tal usam-se cabos, cordas de guitarra, chocalhos ou tarolas de bateria. O destaque deste instrumento deve-se à simplicidade de construção do mesmo, correspondendo às expectativas dos músicos que o utilizam.



Figura 6
Flexatone

> "The flexatone is primarily use as a sound effect, often heard in classic cartoon sound tracks. The sound of this instrument can be compared to that of the musical saw, a 'flexible' tone that changes smoothly in pitch." – Kalani

O flexatone (Figura 6) é um instrumento musical de percussão classificado como idiofone inventado entre 1922 e 1923 nos Estados Unidos da América. Este foi bastante utilizado para dar som a cartoons devido ao seu efeito "slide" quando tocado, bastante idêntico ao serrote musical. A construção deste artefacto conta com uma chapa de metal flexível suspensa numa estrutura também em metal que desenha uma pega. Fixos na chapa metálica estão dois arames (um em cada lado) que terminam com uma esfera geralmente em madeira encaixado neles. Quando tocado, as esferas entram em contacto com a chapa causando vibrações que originam o som, podendo este ser modelado consoante a pressão aplicada na chapa (Kalani, 2008).



Figura 7
Kinnor

O kinnor (Figura 7) é o primeiro instrumento musical a ser mencionado no Antigo Testamento como sendo o o "instrumento musical nacional" do povo judeu (Putnam et al., 1968). Esta harpa ou lira é descrita como sendo uma caixa-de-ressonância com dois braços estendidos ligados por uma série de cravelhas que afinam três a doze cordas produzidas através de intestino de ovelha (Shiloah, 1995).



Figura 8
Koto

O koto (Figura 7) é um instrumento musical de cordas considerado um dos instrumentos musicais nacional do Japão. Este tem aproximadamente 180 centímetros de comprimento e feito em madeira "kiri". Este tem geralmente treze cordas amarradas a treze trastes móveis que permitem com que o músico ajuste afinação do instrumento a seu gosto antes de o tocar. Para fazer soar este instrumento, o utilizador recorre a três palhetas colocadas nos dedos polegar, indicador e médio. Atualmente, o koto pode ter entre dezassete a vinte e cinco cordas tendo perdido a notoriedade devido ao aparecimento da música pop ocidental (Johnson, 1997).

A doyra (Figura 9) é um instrumento musical de percussão do Uzbequistão, segundo Abbos Kosimov, um dos primeiros a ser inventado. Este surge com vários nomes, como: daf, childirma, charmanda, entre outros. Embora usada por vários povos e detendo vários nomes, a doyra é retratada em gravuras de pedra que comprovam a sua antiguidade e o seu uso em cerimónias e rituais na região de Saymalitosh no Uzbequistão. A construção deste instrumento baseia-se numa estrutura circular em madeira com uma face coberta por pele de cabra. No interior, são aplicadas pequenas argolas que irão entrar em contacto entre si assim que o instrumento é tocado (The Doyra, sem data).



Figura 9
Doyra

O kantele (Figura 10), é de origem finlandesa, o modelo mais comum conta com sete cordas afinadas em Ré3, Mi3, Sol3, Lá3, Si3, Ré4 e Mi4. Este tornou-se no símbolo musical da Finlândia e está bastante presente no folclore nacional finlandês. Os modelos mais antigos têm cinco e seis cordas produzidas através de crina de cavalo e o seu corpo é esculpido em madeira. As cordas do kantele tradicional passam diretamente das crave-



Figura 10
Kantele

lhas para uma vara de metal colocada no corpo de madeira não possuindo trastes. Este é tocado diretamente com os dedos ao estilo de uma harpa, mas geralmente é pousado na horizontal sobre uma mesa ou sobre as pernas do músico (Ling, 2017).

Ao longo dos séculos, o conceito de instrumento musical tem vindo a evoluir e adaptar-se ás diferentes sociedades. Apesar da "invasão" por parte da indústria digital, os instrumentos musicais tradicionais continuam a ser procurados por músicos e entusiastas.

Engenhos eletrónicos e digitais

O recurso da eletrónica como fonte sonora termina com certas limitações mecânicas (quantidade finita de timbres) na criação de novos instrumentos, oferecendo maior liberdade no design do artefacto. No entanto, os sistemas eletrónicos necessitam de sistemas mecânicos para serem manipulados pelo utilizador, na exceção de casos onde é conectado um circuito diretamente no corpo humano (Bongers, 2007).

O desafio do designer não está apenas em traduzir movimentos físicos do utilizador em áudio, mas sim torná-los acessíveis ao domínio do músico, enquanto num instrumento passivo mecânico, como por exemplo numa guitarra clássica, o guitarrista não só se guia pelo som criado pelo instrumento ou pelo posicionamento dos dedos, mas pelas sensações físicas que este lhe fornecem, como a tenção das cordas ou os limites dos trastes (Ryan, 1991).

Para que o músico desenvolva habilidades perante o instrumento, cabe ao criador do mesmo monitorizar o seu funcionamento e permitir que este seja acessível ao músico de maneira a que este consiga "prever" antecipadamente o som que irá produzir, sem que hajam surpresas (Gurevich et al., 2012).

Através de softwares desenvolvidos para produção musical (DAW – "Digital Audio Workstation"), torna-se possível "fazer soar" uma guitarra, piano, violino ou qualquer outro tipo de instrumento musical necessitando apenas de um computador. Os sons criados pelo software podem ser controlados através do teclado e rato do computador ou podem ser utilizadas ferramentas desenvolvidas para esse propósito, como, controladores Midi. Competem a estes sistemas mecânicos promover a interação do software com o utilizador, havendo muitas vezes por parte do utilizador uma abstração em relação ao funcionamento do instrumento.

A utilização de dispositivos eletrónicos e digitais está bastante presente na música atual.



Figura 11

Controlador Midi

“Signature”

As linhas “signature” consistem na produção de réplicas de instrumentos musicais utilizados por músicos de nome. Mais que uma assinatura, os instrumentos musicais “signature” apresentam as preferências do artista no conceito do seu instrumento musical. Estas séries são uma aposta das várias marcas presentes na indústria para oferecer oportunidade ao comprador de adquirir uma réplica de instrumento musical utilizado por um músico de renome.

Paul McCartney, membro da banda “The Beatles” utiliza um modelo de baixo violino (Hofner 500/1) adquirido nos anos 60 e atualmente esse instrumento musical é um ícone da banda. O artista recorda a aquisição deste instrumento afirmando que o facto de ter um desenho simétrico foi relevante na escolha. Sendo Paul McCartney esquerdino, faria com ele próprio se sentisse “mais sério” em toca-lo ao contrário. Atualmente, o modelo de baixo violino da marca Hofner é associado emocionalmente aos “The Beatles” e a marca comercializa réplicas “signature“ deste instrumento (Höfner Violin Bass, sem data).

> “I remember going along there, and there was this bass which was quite cheap. I couldn’t afford a Fender. Fenders even then seemed to be about £100. All I could really afford was about £30 ... so for about £30 I found this Hofner violin bass. And to me it seemed like, because I was left-handed, it looked less daft because it was symmetrical. Didn’t look as bad as a cutaway which was the wrong way. So I got into that.” – Paul McCartney

As marcas continuam a investir neste mercado e atualmente conseguimos ter acesso ao mais variado tipo de instrumentos musicais “signature” e adquirir a um artefacto que se enquadra nos padrões de músicos de renome. Em 2008, a empresa fabricante de instrumentos musicais “Pearl” criou uma parceria com o músico (baterista) Chad Smith (RedHotChili-Peppers) e comercializou uma série de instrumentos de percussão assinados pelo músico mundialmente conhecido. O mesmo aconteceu com as marcas “Fender“ e “Gibson“ que se aliaram a Kurt Cobain (Nirvana) e Slash (Guns N Roses) e comercializaram réplicas de instrumentos utilizados pelos músicos.



Figura 12
Pearl Chad Smith Signature Snare Drum (2008)



Figura 13
Fender Kurt Cobain Jaguar (2014)



Figura 14
Gibson Slash Signature Les Paul Appetite (2010)

2.2. NÃO CONVENCIONAIS EM PORTUGAL

Em Portugal, existem coletivos, artistas plásticos e artesãos que se focam na produção e investigação de instrumentos musicais não convencionais. Estes, geralmente são inventados para ser utilizados em performances, instalações entre outros tipos de eventos culturais. São destacados João Ricardo de Barros Oliveira, srosh Ensemble e Paulo Meirinhos, estes artistas e coletivo, têm abordagens diferentes conceptualmente, mas partilham os seus métodos de construção dos seus artefactos ou instalações.



Figura 15
João Ricardo de Barros Oliveira

João Ricardo de Barros Oliveira

João Ricardo de Barros Oliveira natural de Viana do Castelo, trabalha entre Portugal e Alemanha, onde centraliza o desenvolvimento da sua atividade de músico escultor plástico sonoro. Dedica-se predominantemente à criação de novos sons instrumentais. A dimensão da sua obra chega desde esculturas até à conceção de novos instrumentos musicais e objetos sonoros, construídos a partir de objetos recuperados do lixo.

Com mais de duas décadas de experiência, João Ricardo de Barros Oliveira, faz ensaios de novas linguagens em projetos que aliam à escultura, sons e transformação de lixo em arte plástica sonora. As experiências sonoras de João Ricardo de Barros Oliveira são baseadas na ideia de converter lixo em arte. Os seus "Objetos Sonoros" são construídos principalmente de coisas e materiais encontrados. Então surgem instrumentos esculturais únicos com os quais novos sons são produzidos. João Ricardo faz com que as suas peças e performance estejam sempre em evolução (LIXOLUXOPÓETICO – João Ricardo de Barros Oliveira, sem data).

> "As experiências sonoras de João Ricardo de Barros Oliveira são baseadas na ideia de converter lixo em soar arte - assim luxo."– João Ricardo de Barros Oliveira

Para além desta vertente de reutilização de objetos, destaca-se a performance "Cactus Sonorus", onde João Ricardo de Barros Oliveira insere microfones de contacto no interior de catos e através de contacto e movimentos aplicados dos espinhos da planta, são geradas vibrações. Esta abordagem foi anteriormente explorada por John Cage no ano de 1975 em "Child of Tree" e em 1976 com "Branches".



Figura 16
Tars - Srosh Ensemble
Performance / sound installation

Srosh Ensemble

Srosh Ensemble é um projeto criado a partir de uma iniciativa do Serviço Educativo da Casa da Música com vista a criar uma comunidade de músicos e artistas relacionados com a música experimental e a arte sonora. O Ensemble concentra o seu trabalho na criação de esculturas sonoras, instrumentos não convencionais e intervenções sonoras em espaços específicos, nas áreas da sound art, field recordings, acusmática, manipulação eletrónica, soundscape e indeterminismo."

Srosh Ensemble revisita a possibilidade sonora de vários instrumentos musicais convencionais e suporta as suas adaptações e objetos sonoros em diversos estudos sobre materiais e meios específicos como o ar, o metal ou o vidro. Em "Tars", palavra persa para: corda, Srosh Ensemble utiliza as cordas como elemento central desta peça, expondo vários tipos de cordofones conectados a automatismos eletromecânicos que excitaram as cordas dos instrumentos. "Interaction on glass" faz parte de um conjunto de performances onde Sroch Ensemble exploram potencialidades tímbricas de meios e materiais. Esta abordagem feita ao vidro procura a criação de texturas sonoras de densidade variável (Sonoscopia, sem data).



Figura 17
Interaction on glass - Srosh Ensemble
Objeto sonoro



Figura 18
"Guitarro" de Paulo Meirinhos

Paulo Meirinhos

Paulo Meirinhos, músico e professor de música nascido em Miranda do Douro dedica-se à construção de instrumentos musicais tradicionais desde 1997, focado no rabel e no pandeiro mirandês (Paulo Meirinhos, músico – Meloteca – Sítio de Músicas e Artes, sem data). Em 2019, o instrumentalista de Miranda do Douro, inspirado em Francisco dos Reis Domingues (1909-1993) construiu várias guitarras de lata, estas serviam para transportar lubrificantes ou produtos alimentares, oferencendo-lhes assim uma nova vida.

O "guitarro", é construído através de latas usadas, acrescentando-lhes um braço com escala musical. A isto, acrescentava ainda componentes eletrónicos para os amplificar geralmente utilizados eminstrumentos de cordas como guitarras ou baixos elétricos.

Este instrumento musical é utilizado em palco pelo grupo Galandum Galundaina, grupo (de música "Folk") no qual Paulo Meirinhos integra. Os restantes membros do grupo garantiram que conseguiram recursos diferentes para as sonoridades pretendidas. O som da lata amplificado, marca a diferença principalmente nos sons mais agudos, em que "o torna agradável ao ouvido e harmónico no acompanhamento de outros instrumentos como a sanfona, as percussões ou até mesmo uma gaita-de-foles", observou Paulo Meirinho em entrevista à Lusa.

Para o músico, o facto de se reutilizarem estas "latas velhas" é também mostrar um pouco do passado comercial e industrial de Portugal (Madremedia/LUSA, 2019).

> "Com este instrumento conseguimos uma vibração ondulante, que é umas das características deste tipo de latas. Este som da lata é estranho que depois se entranha, já que não tem o timbre dos instrumentos feitos em madeira" – Paulo Meirinhos (Madremedia/LUSA, 2019)

Victor Gama

Victor Gama é um compositor e designer de instrumentos musicais contemporâneos. Assim que analisada a sua obra (reconhecida mundialmente), destacamos a Toha ou Harpa Totem. Para a criação deste artefacto, Victor Gama inspirou-se nos ninhos dos pássaros tecelões, extintos no sul de Angola (país onde nasceu) de modo a invocar o espírito do pássaro e convidá-lo a retornar. Com um ressonador superior feito de uma cabaça e um ressonador inferior de fibra de carbono, pode ser tocado por dois músicos sentados frente a frente. Cada músico tem ao seu dispor um conjunto de 22 cordas com a mesma afinação (Victor Gama Projects).

Destaco assim este objeto pela combinação de dois materiais tão distintos como a cabaça com fibra de carbono, mas também pela interação que este promove ao ser idealizado para ser utilizado por duas pessoas em simultâneo.



Figura 19
"Toha" de Victor Gama

2.3. “DO IT YOURSELF” E CUSTOMIZAÇÃO PELOS PRÓPRIOS MÚSICOS

O termo “Do It Yourself“ (Faça Você Mesmo), remete-nos para atividades ao uso de matérias-primas e componentes para produzir, transformar ou reconstruir bens materiais (Marco Wolf, Shaun McQuitty, 2011). Esta expressão primordialmente está associada a atividades para melhoria e manutenção doméstica (Steven M. Gelber, 1997). O movimento “D.I.Y.” surgiu nos Estados Unidos antes de 1920 como solução para aqueles que queriam reformular as suas casas com baixo orçamento. O conceito faça você mesmo (DIY – Do It Yourself) ganha força numa fuga a um possível esquema social e burocrático Explorar capacidades de forma a conseguirmos alcançar objetivos em vez de contactar profissionais.



Figura 20
Home Swinger de Yuri Landman

> “There are several definitions of Open Design, often based on the concept that this phenomenon appeared due to the birth of the Internet, Digital Fabrication and how these new technologies facilitate the acess of Design to new communities worldwide.“ – João Leão

“Open Source“ é um método que reúne uma comunidade de programadores e engenheiros que partilham informação (códigos) ajudando-se mutuamente no desenvolvimento de softwares. Este é editável e permite que o utilizador (programador) adapte ás suas necessidades. O conceito de “Open Design“, surge da adaptação do conceito “Open Source“, para a manufatura de objetos físicos. Estes podem ser linhas de código abertas para uma programação personalizada pelo usuário para que este corresponda ás suas necessidades ou objetos físicos como mobiliário ou ferramentas entre outros. No caso do mobiliário, encarrega ao cliente final a prototipagem do seu produto, podendo este ser executado numa oficina de serralharia ou num FabLab, oferencendo a liberdade de personalização da peça ao cliente.

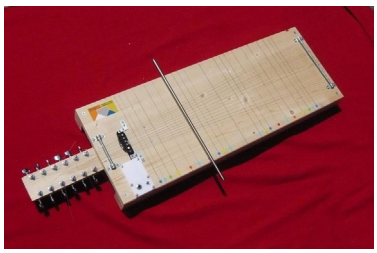


Figura 21
Home Swinger de Yuri Landman

Atualmente, devido à facilidade de partilha de informação, este conceito atinge uma escala global, tanto através de vídeos (tutoriais) como de plataformas de comercialização de documentos (“GrabCad”) que permitem a fabricação de algum projeto planeado por terceiros. O conceito “Open Design“ conectado com “Fab Labs“ (laboratórios de fabricação digital) facilita ao usuário a utilização de ferramentas que muitas vezes otimizam o processo (mais rápido) e os acabamentos (mais detalhados) de cada peça. Estes laboratórios de fabricação digital, possuem ferramentas como máquinas de corte a laser, CNC, impressoras 3D, até ás mais comuns utilizadas na serralharia. .

No panorama musical, existem músicos que constroem ou customizam os seus instrumentos para que estes correspondam ás suas necessidades. Para tal, são criados ou recriados mecanismos e engenhos podendo ou não recorrer ao uso de algum sistema de amplificação através de microfones de contacto, piezos ou “pickups“ geralmente utilizados em guitarras ou baixos elétricos.



Figura 22
Moodswinger de Yuri Landman

Yuri Landman

Yuri Landman, músico, musicólogo, professor de música, ilustrador e fabricante de cordofones, após um período a construir guitarras para uso próprio, tornou-se num construtor de instrumentos musicais para bandas de rock experimental, noise rock e indie rock, tendo construído instrumentos exclusivos para a banda “Liars”, como o “Moodswinger” (Figura 22), guitarra de 12 cordas que requer amplificação para se fazer ouvir e possui uma haste para que seja possível alterar o tom do instrumento. Este cordofone demorou seis meses a ser construído e deu origem a “Home Swinger” (Figura 21), modelo D.I.Y. que chegou a ser utilizado em workshops organizados por Yuri em fes-



Figura 23
Moonlander de Yuri Landman



Figura 24
Springtime de Yuri Landman

tivais de música europeus, devido à sua fácil e económica execução.

Em 2006, foi contactado por Lee Ranaldo, guitarrista da banda Sonic Youth que ter-lhe-á encomendado uma guitarra, em resposta, Yuri concebeu "The Moonlander" (Figura 23), uma guitarra de 18 cordas, 6 delas convencionais e 12 cordas de molas (sympathetic).

Em 2008, para a guitarrista da banda Blood Red Shoes, Laura-Mary Carter, Yuri criou "Springtime" (Figura 24), um cordofone constituído por sete cordas, sendo então uma de baixo, três de guitarra, para que seja possível tocar acordes, e 3 cordas desenroladas que irão causar um rápido som de vibração. Cada grupo de cordas tem o seu próprio captador de som, o que permite ao utilizador controlar o som pretendido. Este instrumento teve um sucessor, "Springtime II", desta vez com especificações para Lou Barlow, guitarrista da banda de rock alternativo Dinossaur Jr., foram alterados as posições dos captadores de som, deixando em aberto o número e tipo de cordas para que outros músicos pudessem utilizar este instrumento, tal como acontecido, ao contrário da primeira versão, a "Springtime II" foi utilizada por vários músicos, desde Mauro Pawlowski da banda "dEUS", até Brian Molko, frontman dos "Placebo", passando por Meric Long dos "The Dodos".



Figura 25
Justiec Yeldham

Justice Yeldham

Os ruídos rodearam a música, esses "sons sujos" ou "notas soltas" são muitas vezes acompanhados de performances únicas e impossíveis de ser replicadas, como no caso de Justice Yeldham, músico australiano conhecido por criar um instrumento musical através de folhas de vidro partidas com microfones de contacto, osciladores e pedais de distorção. Durante as suas performances, Yeldham pressiona os pedaços de vidro contra os seus lábios produzindo sons, tal como se estivesse a tocar trompete, chegando mesmo a trincar ou mastigar restos de vidro. Movido pela excitação, este músico termina grande parte dos seus espetáculos com vários ferimentos na sua face e sangue no seu instrumento, no entanto, Yeldhan não transparece qualquer sinal de sofrimento perante essas lesões.



Figura 26
Jante de automóvel usada como cordofone

Seasick Steve

Serão poucos os instrumentos musicais convencionais que Steven Word, músico de Blues e Country conhecido por "Seasick Steve" utiliza na sua obra. Este, utiliza diversos cordofones construídos por ele mesmo (Do It Yourself) através de objetos que no seu contexto pouco ou nada se enquadram no mundo da música. Steven utiliza sistemas de captação de som idênticos (pickup) aos cotizados em guitarras elétricas para amplificação dos seus instrumentos. Uma das suas "guitarras" é construída através de um tampão de roda de um automóvel (Hudson Terraplane) que lhe foi oferecido por Jack White tendo como referência a "Terraplane Blues" de Robert Johnson (Gigwise, 2011).



Figura 27
Cordofone construído por Jack White em: "It might get loud"

Jack White

Jack White, músico norte-americano e detentor de dez "Grammy Awards", desde os anos 90 que brinda os seguidores do seu trabalho com músicas ao estilo de "Rock" e "Blues". "It might get loud", documentário lançado em 2009, Jack White mostra-se bastante engenhoso ao construir um cordofone usando uma tábua de madeira, uma garrafa de vidro, uma corda e um sistema de amplificação (pickup/coil). Num vídeo retirado do documentário, conseguimos acompanhar o processo de construção deste artefacto e ainda assistir a uma performance onde o músico utiliza o

instrumento construído para interpretar parte de uma das suas canções (Davis Guggenheim, 2008).

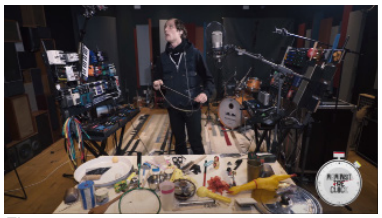


Figura 28
"Jacques - Against The Clock"
FACTmagazine

Jacques

Jacques, músico e "performer" francês replica sons do quotidiano para fazer soar a sua música. Nos seus espetáculos, Jacques convida o público a levar objetos do quotidiano de forma a produzir sons a partir deles, e assim, tornar cada atuação exclusiva e dificilmente repetível. Jacques cruza os estilos de música techno e música concreta e através de artefactos apartados da música, cria "felizes acidentes sonoros" (Pain Surprises, sem data). Recorre também a controladores midi e sintetizadores para editar, compilar e reproduzir os sons gravados. Para a captação do som ou vibrações, Jacques utiliza microfones e piezos conectando-os a módulos de efeitos (geralmente utilizados em guitarras e baixos), com o fim de editar de forma instantânea os sons produzidos (Jacques - Against The Clock, 2018).

John Cage

John Cage foi um compositor americano, pioneiro da música aleatória e no uso de instrumentos musicais não convencionais e no uso não convencional de instrumentos musicais convencionais. Cage começa por rejeitar a importância atribuída por Arnold Schonberg à harmonia e à tonalidade. Abdicando da estrutura tonal, centra-se mais na valorização dos elementos de percussão, aos quais recorreu para iniciar a sua estrutura rítmica. Para Cage, a instrumentação baseava-se numa estruturação de tempo organizado de forma alternada e divisível entre sons e silêncios. Esta alteração permitiu-lhe a incorporação de ruídos nas suas composições musicais.



Figura 29
John Cage no seu piano preparado

> "The composer (organizer of sound) will be faced not only with the entire field of sound but also with the entire field of time. The 'frame' or fraction of a second, following established film technique, will probably be the basic unit in the measurement of time. No rhythm will be beyond the composer's reach. (…) Percussion music is a contemporary transition from keyboard--influenced music to the all-sound music of the future. Any sound is acceptable to the composer of percussion music; he explores the academically forbidden 'non-musical' field of sound insofar as is manually possible. Methods of writing percussion music have as their goal the rhythmic structure of a composition." – John Cage, 1968

A sua ideia de valorização de ruído como elemento sonoro levou-o a abandonar a percussão, para o piano preparado (Figura 29), inspirado nos experimentos de Henry Cowell, seu antigo professor e mentor no ensaio "History of Experimental Music in the United States", em 1959.

O piano preparado consistia na utilização de vários objetos, entre borrachas, parafusos, pregos e etc., que, introduzidos por entre as cordas do piano, interferiam com a sua produção tímbrica, o que tornava qualquer repetição impossível. Numa associação material experimentada por Robert Rauschenberg (Figura 30), Cage associou elementos não originalmente musicais.

A consistência de Cage é notada desde "Imaginary Landscape No.1" (1939), primeira composição de uma série de cinco, onde em "Imaginary Landscape No.5" (1952), recorre a vários tipos de objetos como, gira-discos, osciladores de frequência de áudio, rádios ou gravadores de fita magnética, entre outros; à produção de micro sons amplificados de arames, marimbas, latas, conchas, etc.; e a sons pré-gravados de frequências ou rugidos de um leão.

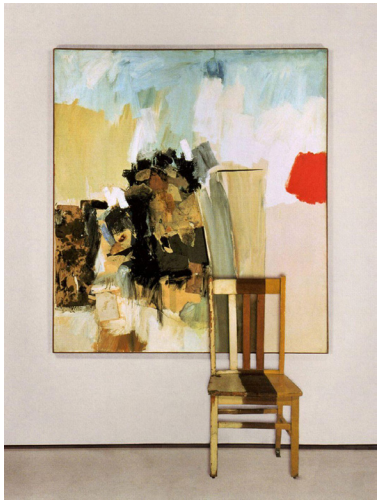


Figura 30
"Pilgrim" de Robert Rauschenberg (1960)

Cage lecionou Composição de Música Experimental entre 1958 e 1959 na New School for Social Research onde teve como alunos: Dick Higgins, Alison Knowles, Hal Hansen, Jackson Mac Low, Gearge Brecht e Allan Kaprow, entre outros. A sua forma não convencional e a liberdade objetual, instrumental e conceptual com que abordou a música nas suas aulas, contribuiu para alterar o modo como estes artistas encaravam o domínio sonoro, dando primordialidade ao tempo (Pritchett, 1996).
Em "Child of Tree", solo de percussão composto em 1975, Cage elabora instruções para uma performance com 8 minutos de duração utilizando plantas "amplificadas".
Esta composição foi originalmente elaborada para ser utilizada como música para a peça coreografada por Merce Cunningham intitulada de Solo (também conhecida como Animal Solo / Dance).
As instruções de Cage sugerem a utilização de 10 instrumentos, tendo obrigatoriedade de estes serem de feitos de matéria vegetal, ou serem eles próprios matéria vegetal e dois dos instrumentos que devem ser uma vagem e um cacto aplificados com microfones de contacto e piezos.
Nas instruções para a utilização destes instrumentos, o compositor promove o uso de um cronómetro e fornece uma linha de tempo onde especifica a duração de cada instrumento selecionado e a sua ordem, deixando o solista improvisar e assumindo o improviso como performance (John Cage :: Official Website, sem data).
Em suma, a influência de Cage na alteração de paradigmas foi fundamental ao incentivar os seus alunos ao uso de efeitos cénico-musicais e a despertá-los sobre a usa importância.

> "Using a stopwatch, the soloist improvises clarifying the time structure by means of the instruments. This improvisation is the performance." – John Cage, Child of Tree

Nicolas Collins – "Handmade electronic music"

Nicolas Collins foi o pioneiro na utilização de microcomputadores em performances ao vivo e utilizava frequentemente engenhos eletrónicos produzidos por ele próprio e instrumentos musicais convencionais alterados (Nicolas Collins, Nonpop New Music Composer).
Esta publicação surge da reorganização do conteúdo abordado nas suas aulas. Este livro conduz o leitor a uma série de projetos de construção eletrónica de produção de som. Desde a fabricação de microfones de contacto simples até a transformação de brinquedos eletrónicos baratos em instrumentos funcionais, até o design de circuitos do zero (Collins, 2020).
Nicolas Collins é altamente inspirado por John Cage e a sua obra "Handmade electronic music" motiva a criação e experimentação de novas formas de se "fazer música".

2.4. MATERIAIS



Figura 31
Trombone, "pBone"

Como podemos verificar no estado da arte, grande parte dos instrumentos musicais tradicionais são construídos utilizando madeira. Deve-se ao seu fácil manuseamento, às suas propriedades acústicas, entre outros fatores. No entanto, vão surgindo outras alternativas de forma a contornar processos complexos ou materiais mais nobres e dispendiosos. A marca "pBone" produz instrumentos de sopro utilizando ABS reciclável. Esta marca encontrou uma alternativa mais económica para quem deseja adquirir um instrumento de sopro (trompete, corneta, entre outros). Em termos de som, um instrumento musical construído em plástico pode soar de forma idêntica a um em metal, assim que produzido da maneira correta (Problems with plastic musical instruments; 5 things to consider before you buy, sem data). Este tipo de abordagens inspiram este projeto no sentido de estudar a capacidade de extrair sons de diferentes materiais, no entanto, o rumo deste projeto não será replicar um instrumento musical já existente, mas sim criar um novo recorrendo a materiais que geralmente são puco utilizados para este meio. Assim, foi feita uma pesquisa entre os materiais que fazem parte das nossas paisagens e quotidiano.

Apesar de estarmos alertados para a problemática do excesso de consumo de plástico, na Faculdade de Belas Artes e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto foi-nos reforçada essa mensagem o que influencia na escolha dos materiais a ser explorados. Este projeto foca-se na exploração e utilização de diferentes materiais e aplicação dos mesmos. Para a avaliação destes materiais, foi feita uma investigação sobre as suas propriedades físicas e mecânicas que nos permitiu selecionar os melhores meios para o manuseamento desses materiais. Foram escolhidos então três termoplásticos: polietileno de alta dencidade (HDPE); polipopileno (PP) e o poliestireno (PS). A escolha destes diferentes polímeros foi tomada com a ajuda da comunidade "Precious Plastic" e com base na sua experiência na reutilização dos mesmos.



Figura 32
"Bookshelf speaker B1", "Concrete Audio"

O uso de madeira de pinho, contraplacado, betão e aço é também explorado ao longo dos experimentos, testando assim as suas diferenças acústicas. Estes materiais estão inseridos no nosso quotidiano e muitas vezes ocultos, no caso do betão e do aço estão presentes na construção arquitetónica das cidades.

A escolha da madeira deve-se às suas características acústicas. Apesar dos avanços tecnológicos e da criação de novos materiais, a madeira continua a ser utilizada em instrumentos musicais como: violinos, pianos, violoncelos entre muitos outros. As características acústicas da madeira fazem com que esta seja utilizada muito mais para além da produção de instrumentos musicais, assim esta acaba por se encontrar inserida em vários cenários do nosso quotidiano. Madeiras como pinho, pau-rosa, mogno, eucalipto entre outras apresentam boas características acústicas. Assim, foi integrada madeira de pinho na execução deste projeto, tanto devido às suas características, como ao seu fácil acesso.

Durante a investigação de materiais, verificamos que atualmente começam a ser projetados e produzidos objetos de pequena escala em betão, pois este é económico e ainda pouco explorado em peças mais delicadas. Destacamos a comercialização de altifalantes produzidos em betão (Figura 32). Geralmente, as câmaras de ressonância dos dos altifalantes convencionais são construídas usando largas peças em madeira ou polímero e possuem também dispositivos que reduzem as vibrações do material e renderizam o som. O cimento é introduzido neste tipo de objetos devido à

sua rigidez e a sua forma pode ser alterada, consoante a necessidade da sua aplicação juntando polímeros, gravilha ou outros materiais (Tibi Puiu, 2009).

> "The music does not sound original, it sounds distorted and unnatural. Here, the difference with musical instruments is clear. It is desirable that the natural resonant frequencies of a violin body should colour the instruments sound. It is only in this way that timbre comes to distinguish a Stradivarius from other violins. The only sound that should be heard from a good loudspeaker is the input signal, nothing more and nothing less." – Concrete Audio

“Precious Plastic“

> “Segundo a Eurostat, com base numa estimativa de que a população global chegará a 9,6 biliões até 2050, serão precisos o equivalente a três planetas para fornecer os recursos naturais necessários para sustentar os estilos de vida atuais. Com o objetivo de reduzir a pegada ambiental, os princípios da economia circular têm sido debatidos pela indústria e pelo governo, em busca de um sistema eficiente na gestão de resíduos.” (Fernandes et al., 2018).



Figura 33
Banco de jardim
Construído a partir de um molde e da extrusora

“Precious Plastic“ começa por ser um projeto “Open Source” criado em 2013 pelo designer de produto Dave Hakkens. Este, disponibiliza ferramentas para que se proceda à reutilização de polímeros oferecendo-lhes uma nova função. Em 2013, Dave Hakkens disponibilizou a primeira versão das máquinas “Precious Plastic”, que incluem: uma trituradora, para triturar o plástico e facilitar no processo de fundição e no seu manuseamento; uma extrusora, para a criação de produtos através de filamento; uma injetora, que permite a utilização de moldes para produzir pequenas peças; uma compressora utilizando um forno doméstico alterado, ideal para aquecer moldes de maiores dimensões. Este movimento sugere a integração dos polímeros reciclados na área da serralharia.

Hoje em dia, mais que um projeto, “Precious Plastic“ é um movimento onde existe partilha de informação e ferramentas entre cidadãos de diferentes áreas profissionais e diferentes culturas. Este movimento está em ascensão, centenas de pessoas do mundo inteiro apoiam este projeto construindo as suas próprias máquinas e partilhando o seu conhecimento sobre este tema. Centenas de oficinas no mundo inteiro já têm as máquinas “Precious Platic” integradas no seu espaço. No Youtube são partilhados tutoriais e vlogs com explicações a cerca do projeto e os seus vídeos contam com mais de 40 milhões de visualizações em todo o mundo.

O sucesso deste projeto deve-se a dois principais fatores: o constante crescimento e consciencialização da problemática do desperdício de plástico e o seu impacto no meio ambiente; a abertura do projeto a público que oferece a possibilidade de reprodução destas ferramentas de uma forma relativamente simples e económica.

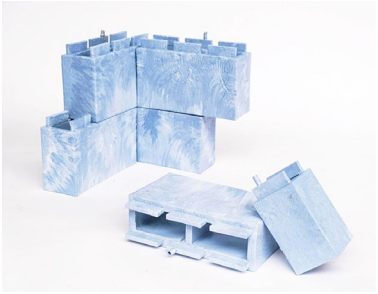


Figura 34
Tijolos
Contruídos a partir de um molde e da extrusora

“Precious Plastic” fornecem ferramentas que permitem a partilha de conhecimentos a cerca dos conceitos básicos para a reutilização de plásticos, como a identificação do tipo de polímero, suas propriedades e como proceder para a reutilização dos mesmos (João Maurício de Sousa Andrade Pestana Leão, 2018).

Esta comunidade não se cinge apenas a desenvolver em ferramentas “físicas” para processar polímeros, mas também apresentam uma série de modelos de negócio disponíveis gratuitamente no seu website.

Devido à filosofia “Open Source” e ao constante crescimento da problemática do excesso plástico no planeta, para o desenvolvimento deste projeto colaboramos e partilhamos conhecimento com a equipa “Precious Plastic”, sediada em Eindhoven/Holanda.

A introdução do “Precious Plastic“ a Manel Cruz foi feita e o músico detetou potêncial neste conceito que visa a reutilização de materiais tão recorrentes no nosso quotidiano e tão desvalorizado.



Figura 35
Caixa de tomada doméstica
Construída a partir de um molde e da injetora



Figura 36
Banco
Constuído através de técnicas de serralharia e da "sheetpress"

Ferramentas Precious plastic

Como dito anteriormente, as ferramentas desenvolvidas pela comunidade "Precious Plastic" focam-se na reciclagem de polímeros termomoldáveis. A última versão de máquinas, lançadas em 2019, inclui dois sub géneros de ferramentas. As máquinas que integram este kit básico(trituradora, extrusora, injetora e compressora), são de porte pequeno e desenhadas para uma fácil compreensão dos vários processos de reciclagem de polímeros, são regularmente utilizadas em pequenas oficinas ou para fins educativos (workshops e escolas). O kit de ferramentas (máquinas) Pro, apresentadas na Dutch Design Week em 2019, oferece uma solução semi-profissional contendo três máquinas com maior eficiência e de maior porte que o kit básico. Para além de uma trituradora e uma extrusora, este apresenta uma "Sheet Press", que permite a produção de chapas com as medidas máximas de 100cm x 100cm com a possibilidade de reutilizar até 20kg por chapa.

Também durante a Dutch Design Week em 2019, foram introduzidos na lista de ferramentas os "Starter Kits". Estes, simplificam e apresentam uma série de informações úteis para que tenciona começar projetos que visam a reciclagem de polímeros através das máquinas "Precious Plastic". Para tal, são fornecidos "Kits": "Start a collection Point" (iniciar um ponto de recolha de material); "Start a community point" (conectar e promover a reciclagem através do "Precious Plastic"); "Start a machine shop" (produção e comercialização de máquinas "Precious Plastic", componentes para a construção das mesmas e moldes); "Shredder workspace" (centro para a trituração de plásticos); "Extrusion workspace" (oficina para produção de peças através da extrusora, tal como vigas, tijolos, entre outros); "Sheetpress workspace" (oficina para a produção de chapas através de polímeros); "Injection workspace" (oficina de injeção, que irá permitir a produção de peças com mais detalhe) e "Mix workspace" (que junta todas as máquinas num espaço apenas).

Sendo este projeto "OpenSource", o utilizador/construtor das ferramentas, não só tem o poder de as adaptar conforme as suas necessidades, mas também o apoio por parte da comunidade "Precious Plastic" para o fazer.

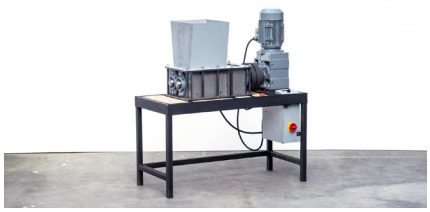


Figura 37
Trituradora Pro



Figura 38
Extrusora Pro



Figura 39
"Sheetpress"



Figura 40
Compressora



Figura 41
Extrusora



Figura 42
Injetora



Figura 43
Trituradora

“Dutch Design Week 2019”

O interesse por este projeto tem vindo aumentar devido à necessidade de redução de consumo de polímeros e à sua capacidade de reutilização. Em Outubro de 2019, através do laboratório de fabricação digital: VIVALAB, surgiu o convite por parte da comunidade Precious Plastic para visitar a Dutch Design Week (DDW), em Eidhoven, Holanda. A DDW expõe anualmente o trabalho de mais de 2600 designers, recebendo mais de 350 000 visitantes de todo o mundo, sendo o maior evento direcionado ao design do Norte da Europa (Dutch Design Week Eindhoven, sem data). Nesta visita, entramos em contacto com grande parte da equipa Precious Plastic presente em Eindhoven onde foram desenvolvidas as várias versões Open Source das suas ferramentas. Para além da exposição de produtos produzidos através das suas ferramentas, conseguimos observar em antemão a quarta versão das máquinas “Precious Plastic“.



Figura 44
Oficina da comunidade “Precious Plastic“ em Eindhoven

Design Modular e Música

O design modular surgiu na indústria de computadores nos anos 60, entretanto, as vantagens na sua utilização levaram a que este se alastrasse a outras áreas. Este conceito é cada vez mais utilizado por empresas e a sua aplicação já não é apenas utilizada na área de informática. A abordagem modular é atualmente uma tendência crescente na indústria em geral (Pinto, 2015).

O design modular define-se como uma estratégia para criar sistemas ou produtos a partir de pequenos subsistemas desenvolvidos individualmente. Um sistema modular é composto por módulos projetados independentemente para corresponder a um determinado número de funções necessárias e quando interligados executam diferentes funções.

Para Kevin L. Otto e Kristin L. Wood (2001), os produtos modulares são definidos como estruturas de componentes que partilham uma função quando combinados. Quando o conceito modular se integra no design conceptual de um produto, novas aplicações desse podem ser observadas e integradas noutros produtos, e consequentemente poderão reduzir aos custos na projeção do mesmo.

Esta abordagem através de design modular, para Ali Kamrani e Salhieh (2000), é considerada uma técnica que pode ser usada para conceber produtos complexos através da utilização de componentes similares, isto é, os componentes usados no produto deverão possuir características que permitam com que estes se conectem.

No design de produto, a aplicação do conceito modular remete à divisão do produto em módulos ou componentes, para que estes assim que conectados, contribuam para que o produto execute a sua função principal ou funções secundárias conforme desenvolvido. O design modular permite a conceção de várias versões de produtos da mesma série, estas podem ser adaptadas à necessidade do utilizador (Pinto, 2015).

A forma de design modular, concede ao designer e aos envolvidos no projeto a possibilidade de funções dos módulos de forma independente. Com esta, o projeto fica aberto a um maior número de inovações podendo ser testados e criados novos módulos sem a obrigatoriedade de alterar a estrutura do projeto. Diferentes tipos de módulos podem ser trabalhados paralelamente e testados individualmente.

“Para Pine II (1993), o design modular é o melhor método para se conseguir produzir produtos personalizados, ou seja, pela fabricação personalizada, minimizando custos e maximizando a individualidade do produto. Através da utilização de componentes modulares, uma empresa facilmente configura uma variedade larga de produtos, ou serviços, com a possibilidade de utilizar os mesmos componentes em diversos sistemas.” (Pinto, 2015).

Na indústria de acessórios de instrumentos musicais, destaca-se um gama de produtos modulares: os pedais de efeitos. Estes oferecem ao utilizador a possibilidade deste editar e modelar o som criado enquanto este toca o seu instrumento. Os pedais de efeitos são conectados entre o instrumento musical e o sistema de amplificação do mesmo, tendo pelo menos uma tomada de entrada (instrumento musical) e uma tomada de saída (amplificação ou outros efeitos) podendo, assim, ser copulados entre eles. Neste caso, os pedais têm funções secundárias de adaptar o som consoante a necessidade do músico, isto é, o utilizador poderá misturar vários efeitos e ativá-los as vezes que forem necessárias ao longo da sua atuação. Existem quatro classificações comuns no que toca a unidades de efeitos: Ambiências (delay e reverb), modulações (chorus, rotary, flanger, entre outros), as distorções (overdrive, distortion, fuzz) e os filtros (wah-wah, compressor).



Figura 45
Pedais de efeitos - “BOSS”

A música pode ser vista como modular, isto é, existe uma vasta quantidade de combinações possíveis de instrumentos musicais, notas, tempos, entre outras vertentes que constituem uma canção.

Experimentos no Design

Para além das experiências realizadas por artistas renascentistas e artistas-pesquisadores, o experimentalismo no design foi impulsionado pelo Movimento Modernista. Entende-se por "design experimental", todo aquele que se destaca pelas suas formas arrojadas e aqueles que desafiam a barreira de viabilidade, técnica ou aceitação cultural (Steffen, 2014).

O termo "experimento" é utilizado por Walter Grupious (Gropius, 1962), fundador da Bauhaus, para se referir a projetos. Também as oficinas são batizadas de "laboratórios", visto que os arquitetos e designers modernistas estavam em busca de inovação recorrendo a novos métodos de construção e materiais. Assim, estes, assumiam os riscos sem conhecimento prévio se os resultados iriam atender às suas expectativas. Segundo a revista alemã "Zeitschrift für Gestaltung", o termo "experimento" está introduzido na comunidade do design desde os anos 50.

Na fase de experimentação num projeto de design, começam a ser testadas possíveis soluções para a resolução de um problema. Geralmente são aplicados conceitos pouco explorados como forma de potencializar resultados, contudo, nem sempre têm o objetivo de inovar, mas sim de certificar as escolhas tomadas ao longo do projeto de forma a garantir que foram tomadas as mais adequadas. Esta fase experimental revela-se essencial tanto ao longo deste projeto como na discografia de Manel Cruz.



Figura 46
"Model Thirty Six", 2014, Tom Sachs
Materiais: betão, ferro e componentes eletrónicos

Tom Sachs

> "A lot has been made of the conceptual underpinnings of these sculptures: how Sachs' sampling capitalist culture, remixing, dubbing and spitting it back out again, so that the results are transformed and transforming." – Tom Sachs

Tom Sachs é um escultor e artista contemporâneo nascido nos Estados Unidos da América cuja obra está espalhada por todo mundo. Os seus trabalhos mais conhecidos focam-se na recreação de vários ícones modernos, desde obras de design e engenharia entre outras abordagens. Sachs aborda objetos culturais do quotidiano, do mundo consumista, históricos, ou até as suas próprias ferramentas de bricolagem. O seu índice de obras conta com réplicas de mobiliário da marca "Knoll" recorrendo a listas telefónicas e fita-cola, uma recreação de Unité d'Habitation original de Le Corbusier's em 1952 usando "k line" e cola quente, uma recreação usando maioritariamente ferro e contraplacado do módulo de excursão lunar Apolo 11, entre muitos outros.

As obras de Tom Sachs destacam-se no ponto de vista construtivo, pois este, mantêm visíveis todas as etapas que levam ao seu resultado final. Este opta por manter todas as juntas, parafusos ou qualquer mecanismo que mantenha dois materiais unidos visíveis. Filosoficamente, nada que Sachs apresenta é terminado (Tom Sachs: Exhibitions, sem data).

> "Like any good engineering project, everything can always be stripped down, stripped out, redesigned and improved." – Tom Sachs

Esta exposição crua de materiais por parte de Tom Sachs nas suas obras, motiva-nos a assumir mecanismos e intervenções tornando transparente a importância da funcionalidade num artefacto.

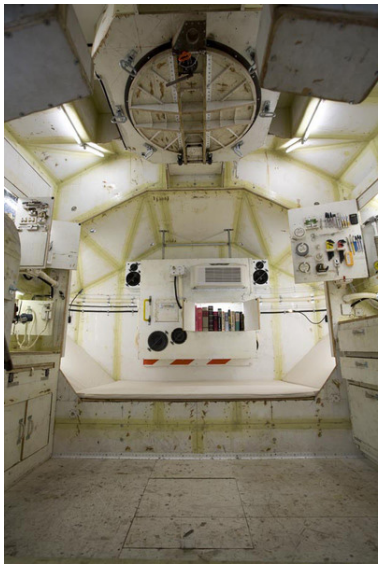


Figura 47
"Apollo LEM", 2007, Tom Sachs
Materiais: ferro, contraplacado, eletrónica e ferramentas



Figura 48
"Cinderblock (Windowed)", 2009 - 2011, Tom Sachs
Materiais: Resina epoxy, ferro e contraplacado pintado



Figura 50
"Headbox", 2013, Tom Sachs
Materiais: contraplacado e ferragens

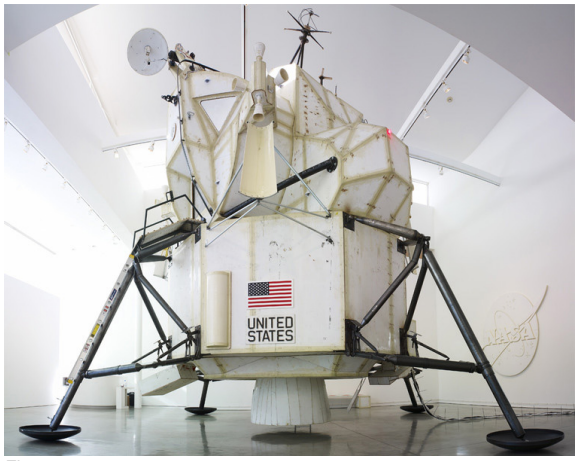


Figura 52
"Apollo LEM", 2007, Tom Sachs
Materiais: ferro, contraplacado, componentes eletrónicos e ferramentas



Figura 49
"Little Job", 2008, Tom Sachs
Materiais: contraplacado, metal e pele



Figura 51
"Sochin", 2015, Tom Sachs
Materiais: contraplacado e componentes eletrónicos



Figura 53
"Unité", 2001, Tom Sachs
Materiais: k line

3. PROJETO

3.1. MANEL CRUZ — autor

Procedemos então a uma análise ao trabalho de Manel Cruz enquanto músico e à sua influência incontestável no panorama musical português, servindo-nos de revistas, jornais entre outros meios de comunicação sociais. Manel Cruz é um músico e um ilustrador portuense com cerca de trinta anos de carreira que está envolvido em projetos como:" Ornatos Violeta", "Pluto", "Super Nada" e "Foge Foge Bandido". Manel Cruz (como é conhecido), desde muito novo se deixou influenciar pelo mundo das artes, frequentou a Escola Artística Soares dos Reis, no Porto durante o secundário. Já nessa altura Manel fazia trabalhos na área da ilustração que lhe davam oportunidade de investir em novos instrumentos musicais. Em 1991, sem qualquer tipo de formação musical, integrou a sua primeira banda, os "Ornatos Violeta" como vocalista, compositor e liricista. Em 2000, Manel Cruz foi galardoado pelo Jornal Blitz com o prémio de "Melhor Voz Masculina", nesse ano também os Ornatos Violeta arrecadaram três prémios para os quais foram nomeados. Em 2002, os membros dos Ornatos Violeta anunciaram o seu fim e desde então, Manel Cruz integrou uma série de projetos destacados pela imprensa nacional. Atualmente, para além da música, dedica-se também à ilustração.

A música de Manel Cruz não é apenas composta por sons extraídos de instrumentos musicais, este explora e utiliza sons provenientes de objetos apartados do ramo musical.

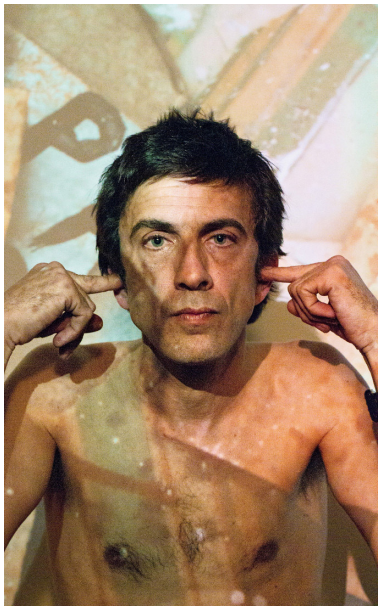


Figura 54
Manel Cruz
por Pedro Nascimento

Ornatos Violeta

Em Portugal, nos anos 90, destacam-se uma série de músicos e bandas/projetos nacionais que marcam a diferença nas suas abordagens, performances ou sonoridades. Numa publicação da revista Blitz, de novembro de 2009, mais de uma centena de especialistas na área da música (músicos, editores, managers e críticos) nomearam os seus discos nacionais de eleição da década de 90. Destacam-se os Ornatos Violeta com os seus dois únicos álbuns, "O Monstro Precisa de Amigos" e "Cão!" em terceiro e quinto lugar, respetivamente. Ainda na mesma edição, a revista Blitz elabora uma lista de álbuns considerados pelos seus leitores os melhores de cada década a nível nacional, onde "O Monstro Precisa de Amigos" se encontra em primeiro e "Cão!" em segundo.

"Ornatos Violeta: como começou uma das bandas mais amadas da música em Portugal " — BLITZ

Em 1991 os amigos e colegas da Escola Secundária Soares dos Reis: Manel Cruz, "Kinorm", Nuno Prata, "Peixe" e Elísio Donas, criaram a banda "Ornatos Violeta". Até ao lançamento do seu primeiro álbum (1997), os membros da banda aprimoraram bastante a sua técnica e domínio dos instrumentos musicais. "Temos um CD-ROM com a gravação do nosso primeiro concerto que explica muito bem porque é que demorámos seis anos a lançar o primeiro disco"(Voxpop, 2000).

Passados seis anos de tocarem juntos como Ornatos Violeta, editam o seu primeiro álbum de nome "Cão!" e este teria sonoridades "mais rock" em relação ao reportório tocado anteriormente (entrevista ao Sons ,1997). Este álbum conta com a colaboração de Manuela Azevedo (vocalista dos Clã) na faixa "Letra S". "E, apesar do impacto no cancioneiro nacional de músicas como «Punk Moda Funk», «Mata-me Outra Vez» ou «Dama do Sinal», Cão! não foi um sucesso de vendas.", (Blitz, 2012).

Posteriormente, em 1999 "O Monstro Precisa de Amigos", este álbum "valeu-lhes um culto, se não muito numeroso, bastante fiel". Este trabalho mais melancólico com colaborações do músico Victor Espadinha em "Ouvi Dizer" e com o conjunto de cordas Corvos. (Blitz, 2012).



Figura 55
Capa da revista "BLITZ" Outubro 2012

> "Embora Pedro Abrunhosa seja o vencedor da década de 90, Ornatos Violeta, grupo já extinto e liderado por Manuel Cruz, detêm o terceiro e quinto lugares dessa década, com "O Monstro Precisa de Amigos" e "Cão", respectivamente." – Público, 30 de Outubro de 2009, melhores discos portugueses dos anos 90.

Em 2012, para assinalar os 20 anos de formação da banda, os Ornatos Violeta reúnem-se ao todo para oito concertos: Festival Paredes de Coura em (17) agosto; no Coliseu Micaelense a (19) outubro; no Coliseu de Lisboa em (25,26,27) outubro e no Coliseu do Porto em (30 e 31) outubro em (1) de novembro, todos eles com lotação máxima esgotada. Mais de dez anos após a separação dos banda, o público parece bastante satisfeito em reencontrar ou conhecer os Ornatos Violeta em palco.

> "Com dois álbuns apenas, a banda portuense marcou um momento na música portuguesa recente, através de uma visão do rock que, sem perder a sua carga emotiva, se abria a sugestões de balanço funk ou uma notável ambição pop para dar um corpo maior às celebradas letras de Manel Cruz." – PÚBLICO

No Verão de 2019, para a celebração do vigésimo aniversário da edição do álbum "O Monstro Precisa de Amigos", os Ornatos Violeta voltam a juntar-se para uma série de concertos. Atuaram pelos festivais de Verão: NOS Alive (em Lisboa), MEO Marés Vivas (no Porto) e Festival F (em Faro). Para além dos festivais de verão, nesse ano ainda a banda voltou a juntar-se para concertos no Pavilhão Rosa Mota (inauguração após remodelação) no Porto, no Campo Pequeno em Lisboa e ainda para a celebração da passagem de ano em Lisboa que contou com mais de 200 mil pessoas.

Ainda em 2019, para comemorar o vigésimo aniversário foi lançada uma edição especial do álbum "O Monstro Precisa de Amigos". Esta conta com um grafismo totalmente renovado que transporta a experiência de ouvir Ornatos Violeta no século XXI. Este kit contém os formatos de CD, um vinil colorido (branco) e uma cassete que nos transporta para o final dos anos 90, quando este formato era comum no consumo da música. Para além destes diferentes formatos mencionados, podem ser encontradas fotos da banda, letras das músicas e ainda elementos gráficos alusivos ao disco (Comunidade de Cultura e Arte, 2019).

"Os Ornatos Violeta são o maior fenómeno de culto da música portuguesa" (Blitz, 2012) e influenciaram o panorama musical em Portugal.

"Se os Ornatos nos conquistaram com o seu pop/rock idiossincrático, nos Pluto temos rock puro e duro." — in "Altamont.pt",por Tiago Freire, 14 de Abril de 2015

Foge Foge Bandido

Em 2008, o projeto "Foge Foge Bandido" foi considerado um dos melhores a nível nacional pela crítica especializada. Este projeto foi refletido em formato livro acompanhado de dois CDs, onde o autor descreve e expõe uma amostra do processo de criação, anotações entre vários factos relevantes para a idealização da obra. Para além do mencionado, podemos observar também, uma lista de instrumentos musicais e objetos sonoros ou não, utilizados por Manel Cruz na produção desta obra. Neste projeto, Manel vai em busca de sons atípicos geralmente não utilizados em produção musical. Este projeto foi considerado pela Blitz o trigésimo sétimo melhor da primeira década do século XXI.

Para Manel Cruz, Foge Foge Bandido começou por ser um somatório de canções e sons gravados pelo músico nos tempos livres, um espaço para experimentar novas "fórmulas". Manel Cruz não identifica um estilo musical em Foge Foge Bandido, afirmando que o "estilo" é a "própria música", definindo-o como experimental, no sentido que testou novas formulas para o criar, mas se tivesse que associar algum estilo seria música concreta. A música concreta mistura sons gravados do quotidiano ou produzidos

por objetos concebidos para outros fins que não musicais. Estes sons produzidos são em seguida editados e misturados.

Este projeto de Manel Cruz suscitou a nossa atenção devido à utilização de objetos apartados da cena musical e a divulgação dos mesmos no produto final, mas também pelo facto do seu formato livro incluir dois CDs com ao todo 78 faixas que incluem vários sons concretos do quotidiano, questionando assim o significado de "música".



Figura 56
Instrumentos musicais e objetos utilizados na produção de "Foge Foge Bandido"
Fonte: "Foge Foge Bandido"

DISCOGRAFIA DE MANEL CRUZ



Figura 57
Ornatos Violeta
Cão (1997)



Figura 58
Ornatos Violeta
O Montro Precisa de Amigos (1999)



Figura 59
Pluto
Bom Dia (2004)



Figura 60
Foge Foge Bandido
(2008)



Figura 61
Ornatos Violeta
Inéditos e Raridades
(2011)



Figura 62
SuperNada
Nada É Impossível
(2012)



Figura 63
Manel Cruz
Vida Nova
(2019)

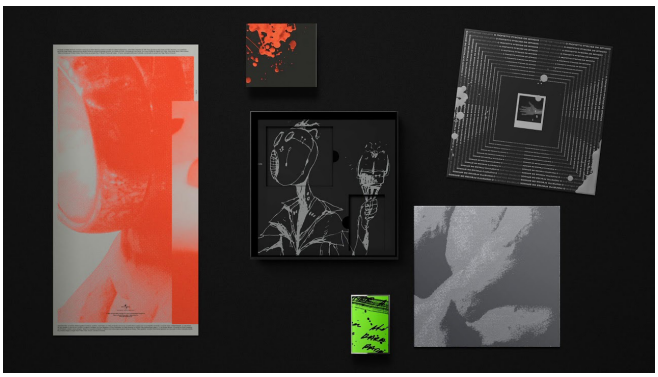


Figura 64
Ornatos Violeta
20 anos "O Monstro Precisa de Amigos"
(2019)

Manel Cruz não se limita à utilização de instrumentos musicais convencionais, acabando muitas vezes por alterar de modo a que estes obtenham o desempenho desejado. Na Figura 65, Manel Cruz personaliza uma pedaleira de modo a torná-la mais ergonómica para utilizar com a mão ao invés de com o pé. Esta característica evidencia Manel Cruz na música portuguesa. Ao longo da sua obra, particularmente em "Foge foge bandido", Manel Cruz demonstra abertura a novas soluções e a novos sons. Este projeto ("Foge foge bandido"), destaca vários objetos produzidos para serem utilizados para outros fins que não a música, como anteriormente mencionado. "Foge foge bandido" é o trabalho de Manel Cruz que leva a que esta intervenção fosse realizada.



Figura 65
Adaptação de uma pedaleira de modo a torná-la mais ergonómica para controlar com a mão.

Desde o início deste projeto, Manel Cruz "abriu-nos a porta" do seu estúdio a que chama de "Bandido". No estúdio ("Bandido"), no Porto, local onde Manel Cruz e a sua banda ensaiam e gravam as suas canções, podemos encontramos o material que Manel utiliza para compor e tocar grande parte da sua obra. Em Outubro de 2018, fizemos a primeira visita ao estúdio de Manel Cruz e foram-nos introduzidos uma série de instrumentos e de novos conceitos explorados pelo músico e ilustrador.

Assim, partimos a uma recolha de instrumentos musicais utilizados por Manel Cruz na sua obra. Entre instrumentos musicais convencionais, tradicionais até uma série de objetos apartados da música adaptados por Manel às suas necessidades (em anexo). Esta recolha tem o objetivo de analisar alguns dos instrumentos utilizados pelo músico, procuramos perceber quais são os sons que agradam a Manel Cruz.

Esta análise permitiu a identificação de uma série de características notáveis por parte do músico na produção do seu repertório, onde destacamos a canção "A aldeia do Maluco".



Figura 66
Estúdio "Bandido"

3.2. “A ALDEIA DO MALUCO“ — música

Assim que analisado o repertório do músico, procuramos alguma possível intervenção, isto é, adicional algo que possa ser acrescentado á música de Manel Cruz. Como mencionado anteriormente, o álbum “Foge foge bandido“, justifica a criação deste projeto devido à sua forma não convencional de “fazer música”, no entanto, chama-nos a atenção a música “A aldeia do Maluco“.

Desde 2015 que Manel Cruz, acompanhado da sua banda toca este tema nas suas apresentações ao vivo ainda não o tendo gravado. O improviso, a aleatoriedade com que os músicos a tocam e o facto de não apresentar uma fórmula para a sua reprodução são fatores que se destacam nesta música. Segundo Manel, esta música não tem arranjos nem é ensaiada para as suas atuações. A formação de instrumentos musicais varia conforme os concertos, o que faz com que esta canção tenha inúmeras versões, ao contrário do resto do repertório de Manel Cruz que é ensaiado previamente antes das suas atuações, podendo sofrer alguns arranjos estudados pelo músico e pela sua banda. Podemos considerar que esta canção tem bastantes pausas entre os versos citados por Manel Cruz, começando a capela e a cada estrofe vai se construindo um instrumental onde são utilizados vários instrumentos. Para a performance desta canção, Manel conta-nos que é necessária apenas uma harmonia geralmente introduzida com uma guitarra ou ukulele. Manel Cruz revela não ensaiar este tema, ele apenas segue o pulsar e a harmonia para o interpretar. Segundo Manel Cruz, a lírica desta canção é uma crítica à sociedade julgadora e questiona a definição da palavra “maluco” que é bastante utilizada na gíria da língua portuguesa. Esta tende a ter vários significados. “Um maluco pode ser um assassino em série como alguém que fica obcecado com o trabalho“.

Após a revisão de literatura, várias pesquisas anteriormente descritas e conversas com Manel Cruz, foi decidido direcionar o projeto para apenas uma música: “A aldeia do Maluco“.

Na minha aldeia chamam-me maluco
Na minha aldeia chamam-me maluco
Por não fazer a barba às ideias
Na minha aldeia chamam-me maluco
(oh maluuuco)

Na minha casa chamam-me ausente
Na minha casa chamam-me ausente
Por não saber, já não me lembro
Na minha casa chamam-me ausente

Disseram tanta coisa da minha família
Que eu tinha bem ou mal a quem sair
E eu continuo a fazê-los por medida
Ainda agora soube de um que está para vir

Na minha terra cada um tem sua vida
E só os outros vivem uma vida alheia
Trocam abraços e beijos à socapa
No varandim dos seus castelos de areia

A minha porta transformou se em janela
e eu fiquei fechado no último andar
Olhei para fora e vi os meus pés na rua
Digam me agora como foram lá parar

Na minha aldeia chamam-me maluco
Na minha aldeia chamam-me maluco
Por não fazer a barba às ideias
Na minha aldeia chamam-me maluco

Letra da canção: “A aldeia do Maluco” de Manel Cruz

Formação de Instrumentos Musicais

Como mencionado anteriormente, não existe uma formação musical fixa para a performance ao vivo desta canção. Recorremos ao "Youtube" para pesquisar vídeos amadores de uma série concertos de Manel Cruz, onde seja possível detetar os instrumentos musicais utilizados pelos músicos em palco. Assim, foram analisados três vídeos de atuações em diferentes locais e anos. Foram então analisados três vídeos: no Porto, inauguração da Sala Silo a 29 de Novembro de 2014, em Lisboa, no Festival Silêncio a 3 de Julho de 2015 e em Évora no festival Artes à Rua a 7 de Agosto de 2019.

Performance no Porto, Sala Silo — 29/11/2014

Nesta atuação, para a performance da música tratada, para além da voz, Manel Cruz faz-se acompanhar de uma guitarra acústica para tocar os harmónicos antes mencionados. Niko que habitualmente fica encarregue das teclas, partilha a percussão com Serginho e vão trocando uma série de objetos e instrumentos musicais fazendo-os soar expressivamente, já Edu fica encarregue do baixo elétrico. Todos os músicos presentes em palco têm a ousadia de acompanhar Manel Cruz com as suas vozes. Este concerto comemorou a inauguração da sala silo, situada na garagem e parque de estacionamento automóvel Siloauto, no Porto.



Figura 67
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube

Performance em Lisboa, Festival Silêncio — 03/07/2015

Em 2015, no festival Silêncio realizado em Lisboa (no Cais do Sodré) que visa a celebração da palavra como ponto de partida da criação, Manel Cruz e sua banda apresentam uma formação de instrumentos musicais diferente da analisada anteriormente na Sala Silo. Nesta, Manel Cruz mantém-se encarregue da voz e dos harmónicos através duma guitarra acústica, desta vez com o acompanhamento de Niko no banjo. Edu encarrega-se do baixo elétrico e Serginho na percussão, continuando todos os membros da banda a auxiliar Manel Cruz também com as suas vozes.



Figura 68
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube

Performance em Évora, “Artes á Rua“ – 07/08/2019
Esta que é a mais recente performance analisada, no ano de 2019, em Évora, a propósito do festival “Artes à rua”, Manel Cruz apresenta-se desta vez com uma guitarra elétrica, para além da voz. Niko faz-se acompanhar de teclados (Midi), que o permitem reproduzir sons previamente gravados e Edu e Serginho mantêm-se no baixo acústico e na percussão, respetivamente. Todos eles enriquecendo a canção com as suas vozes.



Figura 69
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube

Após esta análise, concluímos que o facto de esta canção não estar gravada (em estúdio), deter uma formação de instrumentos musicais distinta a cada atuação e não ser ensaiada pelos músicos, mistifica não só esta música, mas também todos os seus concertos. Pois, a cada concerto de Manel Cruz, o espetador poderá ouvir uma versão “diferente“ enriquecendo assim a sua experiência. A capacidade de improviso por parte dos músicos é essencial para a performance desta canção. Assim, analisamos agora alguns dos instrumentos musicais utilizados pelos músicos nos concertos de Manel Cruz.

Instrumentos utilizados nas performances selecionadas

Após esta análise, concluímos que quando interpreta este tema, Manel Cruz, para além da voz, faz-se acompanhar de um instrumento capaz de produzir uma harmonia (guitarra clássica, banjo e guitarra elétrica). Destacamos uma série de instrumentos musicais utilizados pelos músicos para a performance da canção "A aldeia do Maluco".

Na atuação que decorreu na sala silo, no Porto, a percussão partilhada por Niko e Serginho é apresentada através de vários instrumentos musicais de "porte pequeno", destacamos a maraca. Esta é frequentemente utilizada nas danças latino-americanas, sendo usada aos pares. A sua construção é tradicionalmente feita através de cabaças secas com sementes no interior, que ao ser movimentadas entram em contacto com a cabaça e assim produzir o som desejado consoante o movimento. Este tipo de idiofone tradicional surge atualmente com várias versões em diferentes materiais.

Na figura 71, apresentamos um teclado midi utilizado por Niko em Évora no festival "Artes à rua". Este permite ao músico a reprodução de sons previamente gravados o que potência a atuação ao vivo. São ainda utilizados instrumentos musicais de cordas convencionais para tratar de harmónicos e baixos, como o banjo (Figura 72), guitarra elétrica (Figura 73), guitarra acústica (Figura 74) e baixo elétrico (Figura 75).



Figura 70
Maraca



Figura 71
Controlador Midi



Figura 72
Banjo



Figura 73
Guitarra elétrica



Figura 74
Guitarra acústica



Figura 75
Baixo elétrico

Conjunto de percussão

Serginho, percussionista da banda de Manel Cruz, utiliza um kit de percussão personalizado para que este corresponda às necessidades dos músicos. Para além de um bombo, um timbalão, uma tarola e dois pratos, foram acrescentados uma série de artefactos a este "Drum Set": uma caixa de madeira com molas de diferentes tensões esticadas entre as suas paredes, esta caixa era utilizada anteriormente como gaveta, aqui, os músicos reutilizam um objeto cujo a sua função se aparta da música; quatro octobans construídos em madeira com tons diferentes; dois pads multi percussões digitais que permitem ao músico predefinir o som que irá tocar assim que haja interação com as superfícies selecionadas. Manel Cruz revela que o som tradicional das peles (mais tarde substituídas por outros materiais) não é do seu agrado, um dos motivos que o levou é personalização deste kit de percussão.



Figura 76
Bombo



Figura 77
Set visto de cima



Figura 78
Octobans



Figura 79
Gaveta adaptada



Figura 80
Set visto de frente

3.3. “CAIXA ORQUESTRA“ — instrumento

Após a escolha dos materiais e método de amplificação, foi dado início ao processo de geração de ideias fundido com uma série de experimentos, no qual procuramos aplicações para os materiais e dispositivos abordados anteriormente. Nesta fase do projeto, foi decidido fazer um plano de testes de modo a por à prova e encontrar soluções pouco convencionais que possam enriquecer o projeto. Para isso segue-se uma primeira parte experimental e criativa onde entramos em contacto com materiais e dispositivos.
Juntamente com Manel Cruz, foram partilhados conceitos, tendo um se destacado, a “Caixa Orquestra”. Manel Cruz descreve a “Caixa orquestra“ como um instrumento musical híbrido em forma de um cubo onde cada face sugere um som diferente, recorrendo a mecanismos para originar esses mesmos. Este esboço de instrumento musical não convencional, paira na mente de Manel Cruz à algum tempo, não tendo este ainda a disponibilidade de o objetificar. Contudo, este conceito foi trabalhado de modo a poder albergar parte dos experimentos ao longo deste projeto. Através de alguns esboços funcionais, foram-se fundindo algumas ideias e conceitos. Neste processo, as formas de instrumentos musicais convencionais são abstraídas, tentando assim chegar a novas soluções funcionais.

Esboços
Algumas ideias foram esquissadas, tal como os encaixes que utilizar, ou a possível combinação de vários cubos construídos apartir de diferentes materiais conectados em simultâneo a uma mesa de mistura que permitirá ao músico obter controlo instantâneo do som amplificado. Foram organizadas as ideias para ser reproduzidas.
A figura 81, ilustra o esboço que Manel Cruz utiliza para explicar a sua ideia, o músico sugere a utilização dos piezos sobre texturas, de modo a que recorrendo a fricção, os piezos captem as vibrações dos diferentes materiais. Esta visão por parte de Manel Cruz direciona assim o projeto para experimentos que visam testar a funcionalidade de possíveis engenhos e mecanismos. Assim, foi trabalhado este conceito de modo a alojar parte de experimentos com diferentes materiais e mecanismos.
Foram idealizadas quatro estruturas (Figura 83), três cubos e um paralelepípedo construídos em diferentes materiais. Estes servem de suporte para azulejos de 200 x 200 milímetros construídos recorrendo a diferentes materiais de modo a obter diferentes texturas. Nestes módulos poderiam também ser integrados mecanismos que causem diferentes vibrações para que estas sejam amplificadas através de piezos.

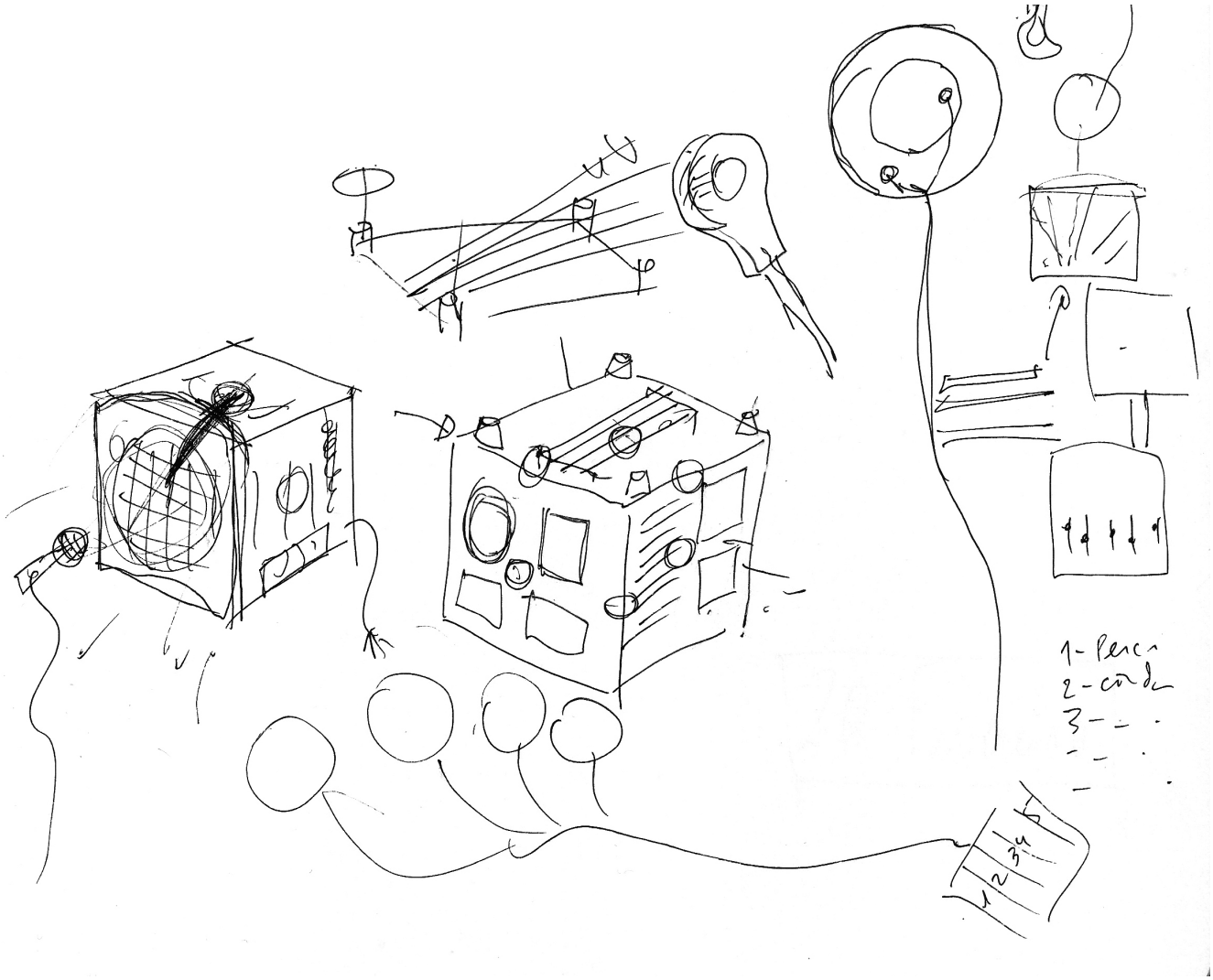


Figura 81
Esboço de Manel Cruz a ilustrar a "Caixa Orquestra"

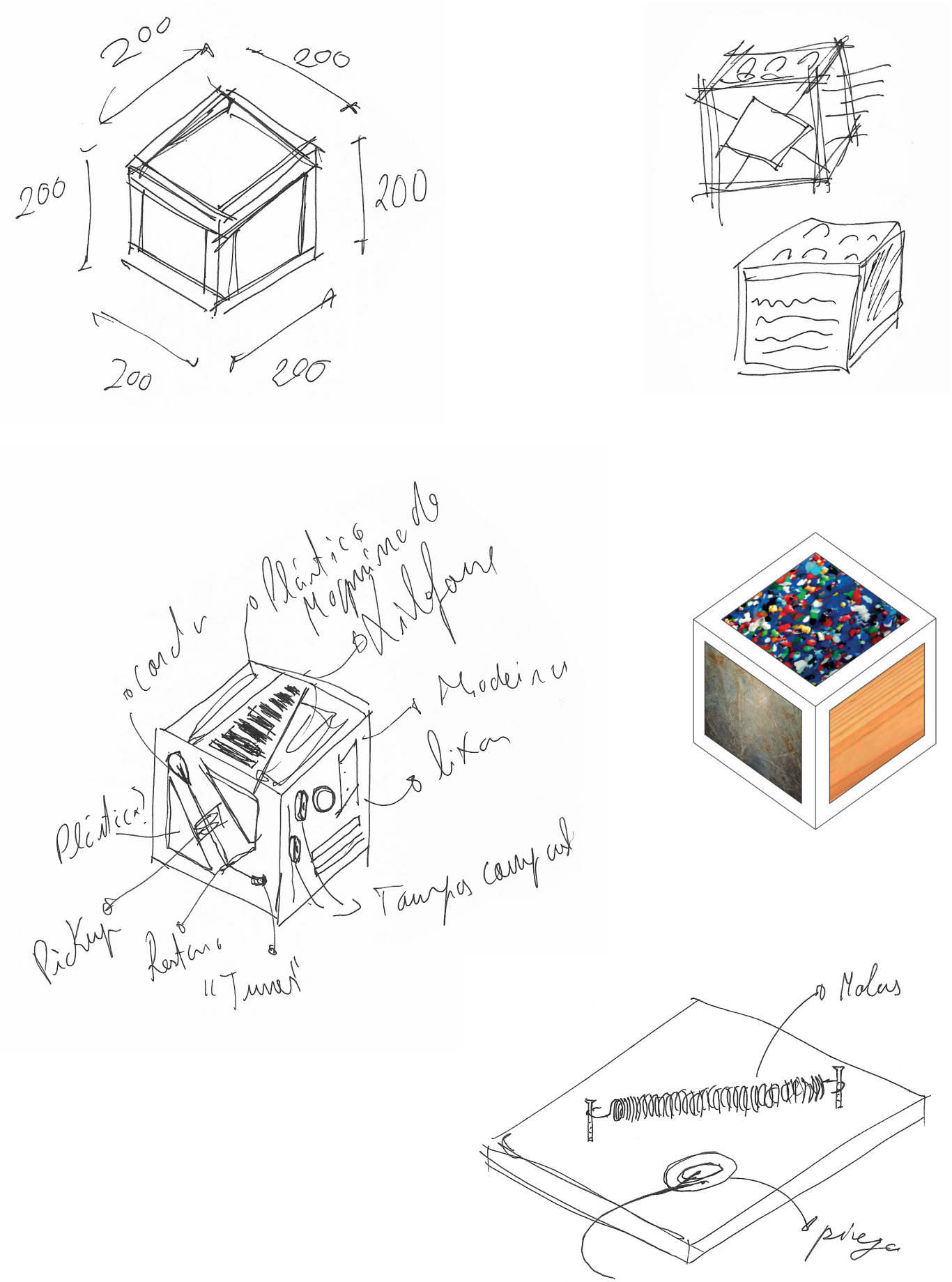
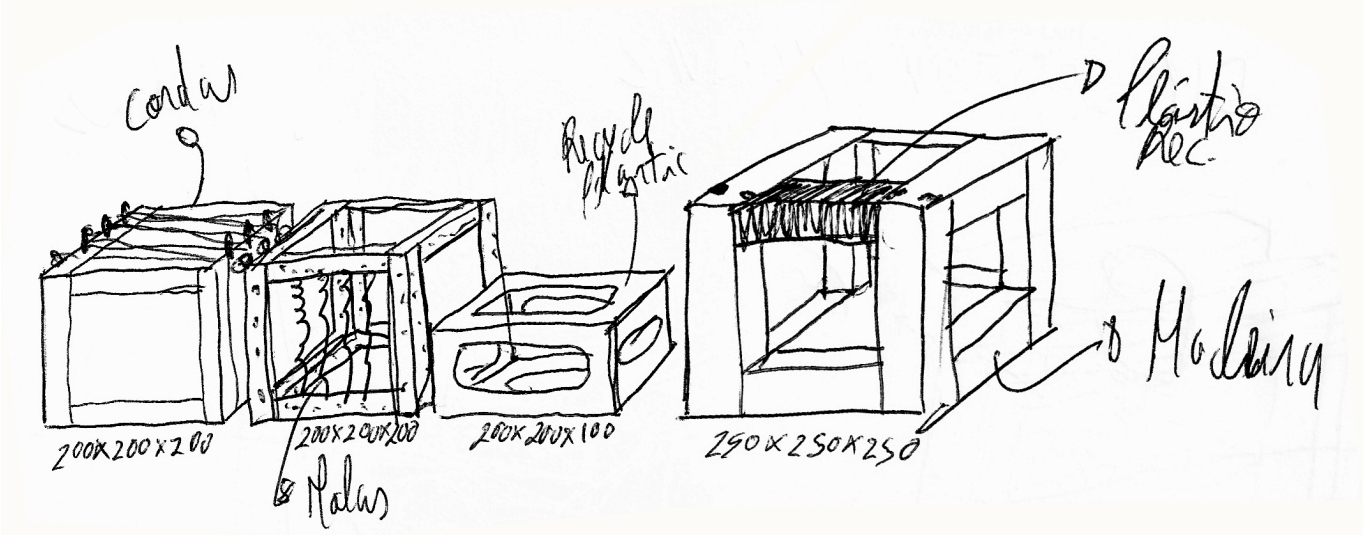
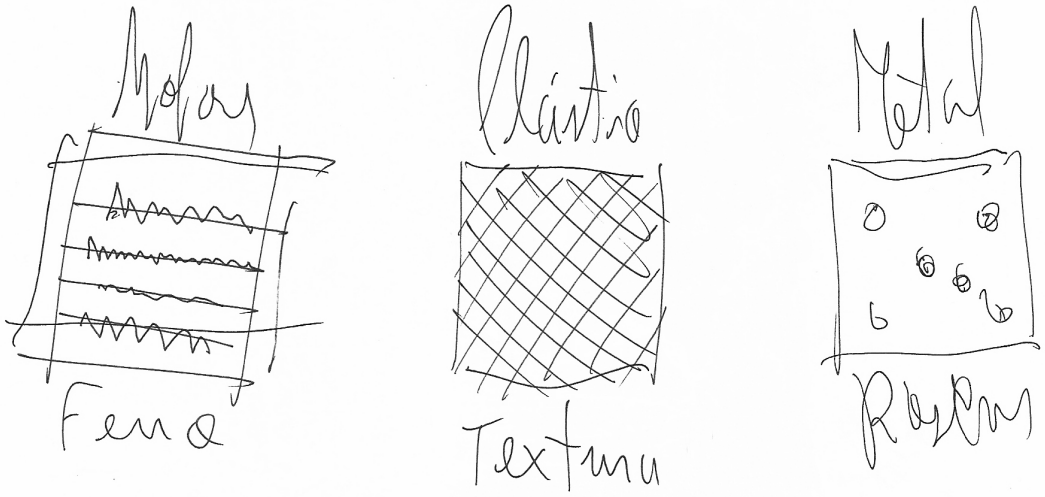


Figura 82
Esboços ideológicos





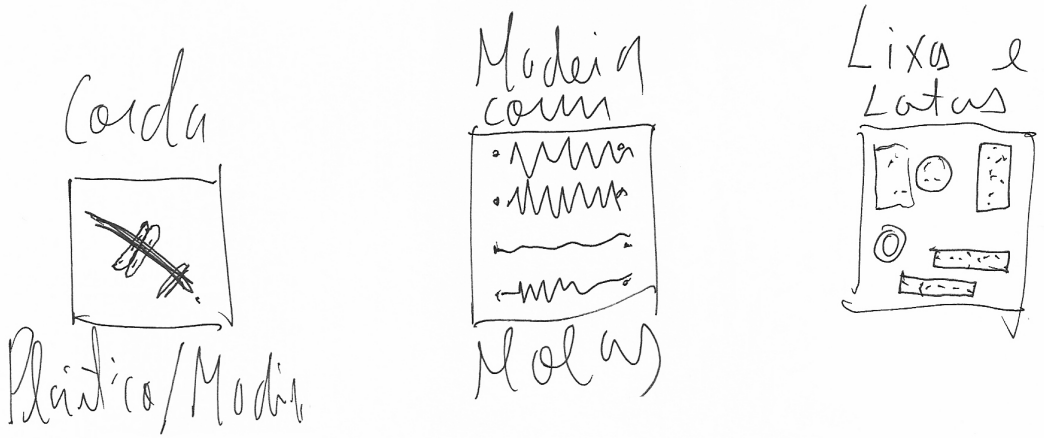


Figura 83
Esboços ideológicos

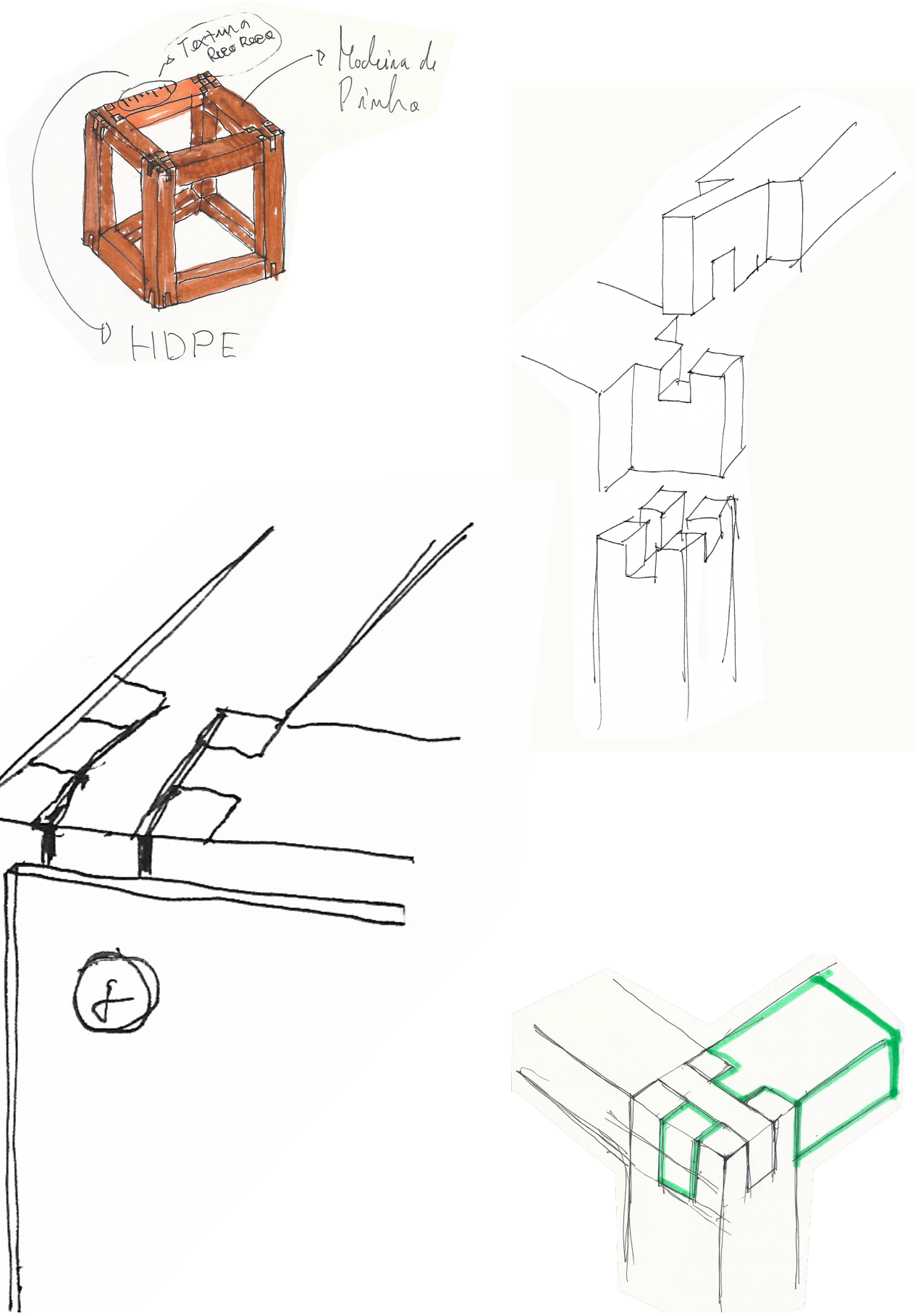


Figura 84
Esboços ideológicos

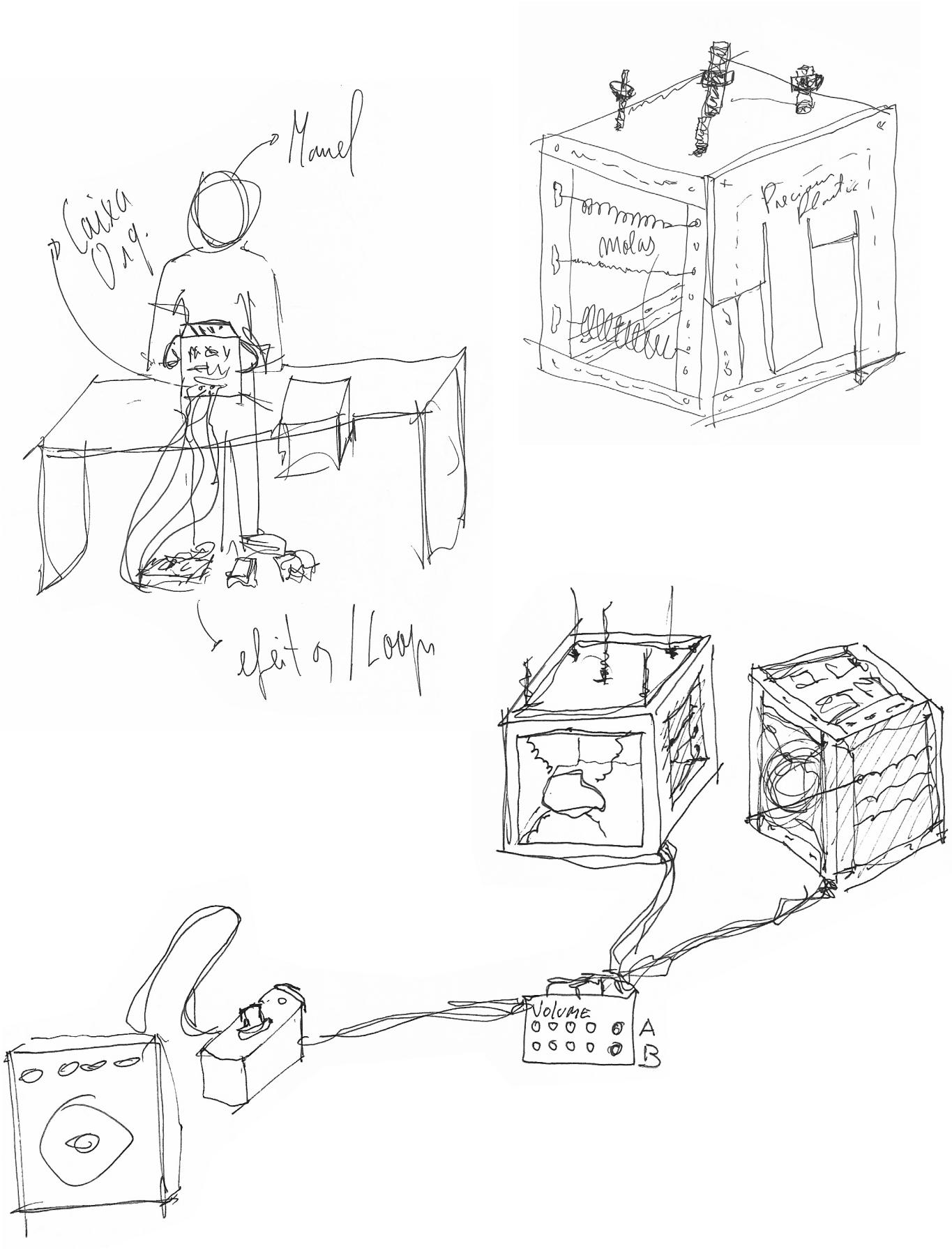


Figura 85
Esboços ideológicos

Dispositivo de amplificação

Para amplificar as vibrações e sons dos respetivos materiais, recolhemos á utilização de piezos ou sensores piezoelétricos. Estes dispositivos foram introduzidos por Manel Cruz como solução para a amplificação de vibrações. Os sensores piezoelétricos funcionam do facto de uma dada dimensão física ser deformada pela ação de uma força, gerando assim em sinais elétricos. Estes têm aplicações bastantes distintas como em instrumentos utilizados nas áreas da medicina, aviação, tecnologia nuclear, entre outros (Darmstadt HBM, 2007). Os piezos são recorrentemente utilizados para a amplificação de instrumentos musicais acústicos como guitarras, violinos, entre outros.

Assim, antes de avançamos para um experimento, foi colocado um piezo em contacto com uma peça feita através de polímero reciclado com o objetivo de testar a funcionalidade do dispositivo. Neste primeiro contacto com a amplificação através de piezos foi notada a sensibilidade do dispositivo face às vibrações que colidem sobre este.



Figura 86

Primeiro experimento recorrendo a um piezo e uma peça produzida em HDPE reciclado



Figura 87
Power Acoustics MX8

Mesa de Mistura

Para melhorar o controlo do utilizador, foram conectados os piezos de forma independente a uma mesa de mistura analógica, passando a deter a funcionalidade de controlar o volume e processar independentemente o som captado por cada sensor. A mesa escolhida foi a “Power Acoustics MX8” (Figura 109) que contém 8 entradas “stereo“ independentes e duas saídas “jack 6.3“. Através deste método de amplificação será possível a integração de pedais de efeitos, estes são geralmente utilizados por guitarristas e baixistas de modo a que consigam adicionar efeitos aos seus instrumentos enquanto o tocam utilizando os pés. Para além destes efeitos, outro tipo de dispositivos poderão ser adicionados consonte a necessidade do utilizador, sugerindo: “Loop stations“, estas permitem ao utilizador gravar os sons tocados, colocando-os em repetição, podendo ser adicionadas várias camadas com vários sons diferentes. Ainda podendo acrescentar um dispositivo “DI“, que tem como finalidade corrigir o som captado pelos piezos, este tipo de dispositivos são usados na amplificação de instrumentos de orquestra, de modo ao som ser captado com o máximo de qualidade possível.

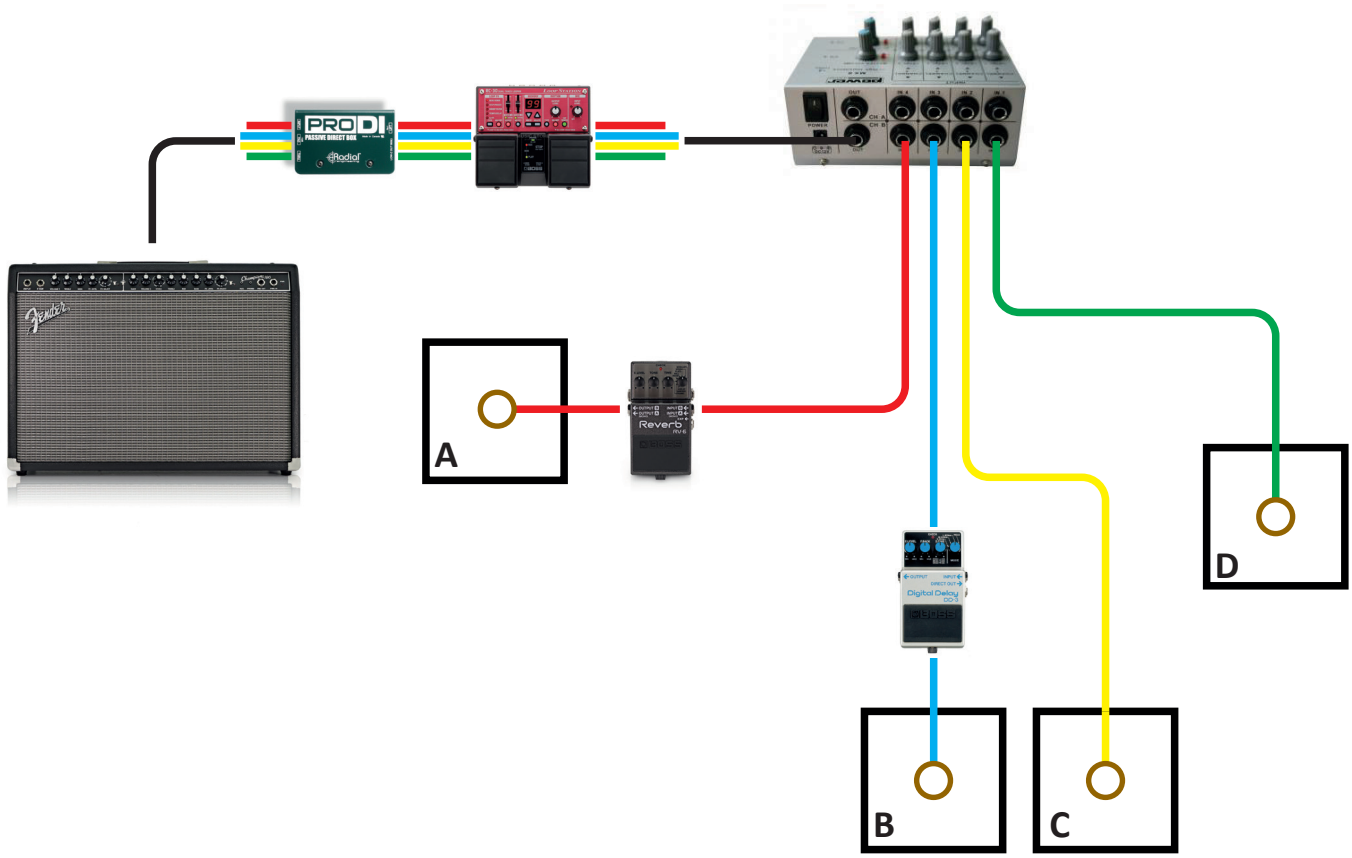


Figura 88
Exemplificação de integração de modulos de efeitos

Estruturas

Após a idealização através de “ID sketches“, foi dado início à objectificação da “Caixa Orquestra“. Foi decidido que esta deveria de ser modular devido ao facto da música “A aldeia do Maluco“, para a qual este instrumento irá servir não deter uma formação fixa de instrumentos musicais.

Estrutura em Aço Frio

Para tal, foram idealizadas estruturas com as dimensões de 200 milímetros, de modo a que estas possam alojar faces com diferentes materiais. Então, recorrendo a um perfil standard (aço frio) em “L“ com 24 x 24 x 1,5, foi construída a primeira estrutura. A escolha deste material deve-se à sua resistência, pouca flexibilidade e facilidade de manuseamento. Para a concessão desta, utilizamos a rebarbadora para cortar e rebarbar o material, unindo a estrutura com rebites. O perfil escolhido vem com furações, de modo a facilitar o processo de prototipagem. Nesta peça foi decidido que se iria assumir este detalhe de modo a que seja apelativa a alteração por parte do músico.

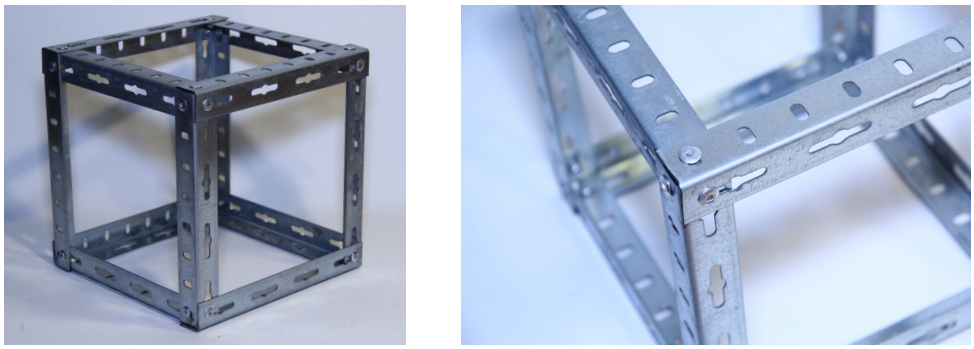


Figura 89
Estrutura em aço frio

Estrutura em Madeira de Pinho e HDPE

Nesta abordagem, foi optado o uso de barrotes de pinho com a base quadrada (35mm x 35mm) e ainda uma intervenção em HDPE(High Density Polyethylene) maciço (35mm x 35mm). Para produzir a peça de polipropileno, utilizamos um recipiente em alumínio descartável, geralmente utilizado para transportar alimentos. Começamos por pré aquecer o molde com um desmoldante, e de seguida acrescentamos o material que por sua vez, foi ao forno sujeito a uma temperatura de 160 °C (temperatura de fusão de polipropileno: 160 °C). Assim que este se encontra no seu ponto de fusão, com o auxílio de um utensílio metálico, mexemos o material para evitar ao máximo a formação de bolsas de ar no interior da peça. Após isto, o molde com o material foi retirado do forno e arrefecido. Assim que arrefecido, foi cortado na forma desejada numa serra de fita, tal como os barrotes de madeira de pinho. O tipo de encaixe utilizado nas uniões das peças foram os encaixes em castelo. Esta estrutura tem como medidas 250mm x 250mm x 250mm, sendo a mais pesada de todas. Outros métodos seriam mais indicados para a produção desta peça, como a utilização de uma extrusora (Precious Plastic) utilizando um tubo de base quadrada como molde. No entanto, na data, ainda não nos tinha sido facilitado o acesso a essas ferramentas. Após as peças terem sido recortadas foram unidas utilizando juntas em castelo, que permitiu a ausência de ferragens na união desta estrutura. As dimensões desta peça são: 220 x 220 x 220 milímetros o que permitirá que esta seja visível mesmo com as faces de diferentes materiais colocadas.

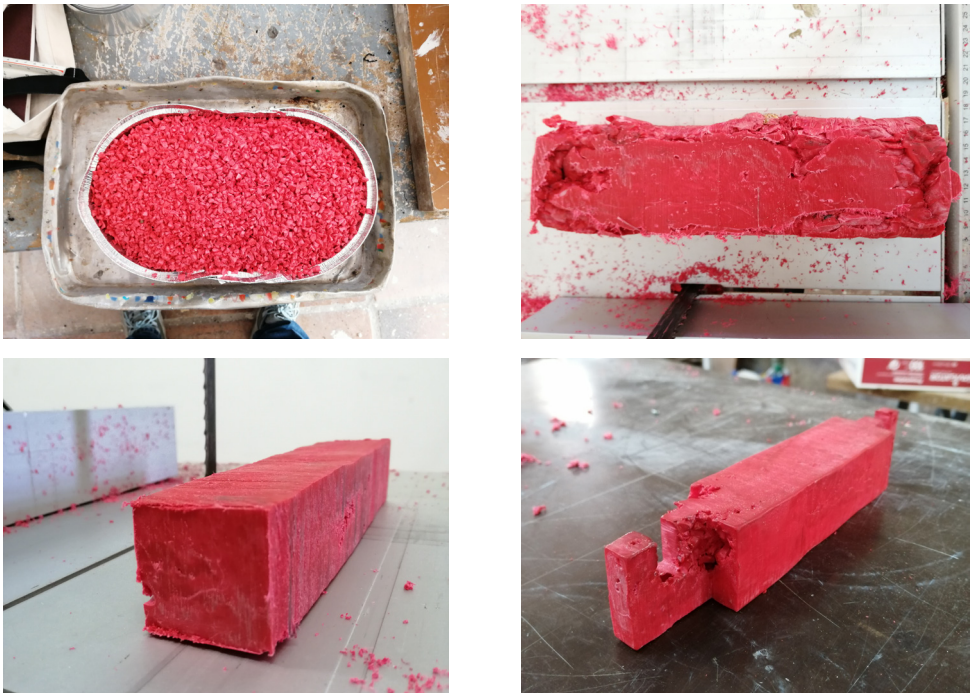


Figura 90
Processo de fabricação de peça em HDPE



Figura 91
Estrutura em madeira de pinho e HDPE

Estrutura em PP

Esta, foi produzida através de uma chapa maciça com 7 mm de espessura de polipropileno. Esta chapa foi manufaturada em Eindhoven na oficina onde foram projetadas as ferramentas “Precious Plastic“ pela “Sheet press“. Esta foi-nos oferecida para o propósito pela comunidade “Precious Plastic”, de modo a que esta peça pudesse ser testada. Assim, foi maquinada de modo a ser transformada num paralelepípedo com as dimensões: 200 x 200 x 100. O PP (polipropileno) foi o polímero recomendado pela comunidade “Precious Plastic” devido à sua abundância e desperdício.

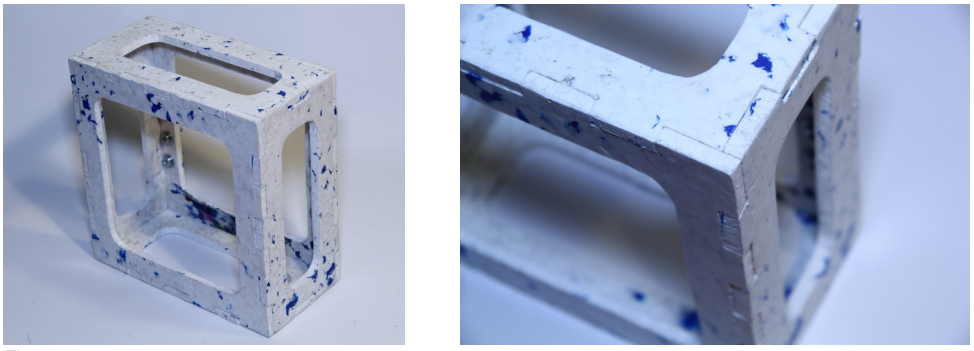


Figura 92
Estrutura em PP

Módulos

Ao longo da produção destas estruturas, foram manufacturadas também as peças que irão assentar sobre as diferentes estruturas. Na produção destes módulos são explorados diferentes materiais com diferentes texturas e formas. Para além de serem testados materiais distintos, foram elaborados mecanismos que possam aprimorar a produção de sons distintos. Como mencionado anteriormente, foi notada na amplificação através de piezos a sensibilidade e capacidade deste dispositivo reconhecer pequenas vibrações provocadas sobre os materiais. Assim, exploramos mais que a forma, as texturas dos materiais.

Polímeros

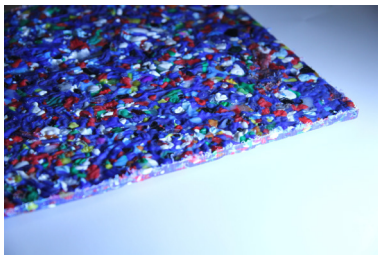


Figura 93
Chapa 1

Foram produzidas três tipos de azulejos com polímeros reutilizados deferindo entre elas o tipo de polímero e a textura. Nestas três experiências, decidimos explorar as texturas, para tal, recorremos a diferentes técnicas previamente exploradas de modo a obter superfícies rugosas e conseguir prever as mesmas na sua produção.

A “Chapa 1“ foi produzida com HDPE (polietileno de alta densidade) geralmente utilizado na produção de cápsulas de garrafas PET (politereftalato de etileno). Para a produção desta, foi utilizada uma chapa metálica previamente aquecida onde foi colocado o material (HDPE) já lavado e triturado e levado ao forno na temperatura de 130°C (ponto de fusão). Assim que o material se encontra no seu ponto de fusão, foi retirado do forno, deixado repousar durante 1 minuto na temperatura ambiente e foi prensado com uma chapa metálica fria, para reduzir a rugosidade da superfície.

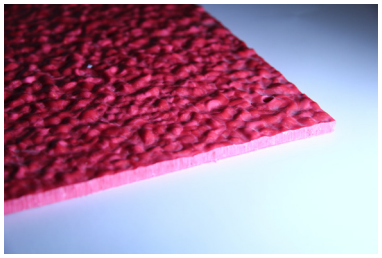


Figura 94
Chapa 2

A “Chapa 2“ foi produzida utilizando PP (polipropileno), este faz parte do nosso dia-a-dia entre embalagens flexíveis, copos descartáveis entre muito outros. O processo de produção deste é idêntico ao anterior, o material foi colocado já lavado e triturado numa chapa previamente aquecida e levado ao forno a 170 °C (ponto de fusão). Assim que este atingiu o ponto de fusão, foi simplesmente retirado e deixado repousar na temperatura ambiente. Assim, conseguimos obter uma chapa com mais rugosidade que a anterior.

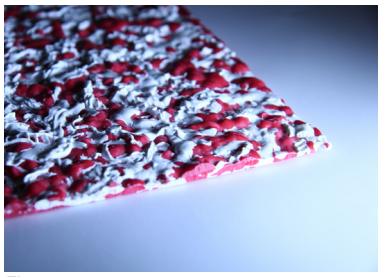


Figura 95
Chapa 3

Na “Chapa 3“, optamos por misturar “pellets” de polipropileno (PP), com pedaços cortados manualmente do mesmo, de modo a ser criada uma textura mais agressiva. Este material foi reutilizado de placas alveolares e não foi triturado, mas cortado de forma que fosse possível a percepção da sua forma original. A mistura dos dois materiais foi feita em porções iguais (50% PP e 50% de PVC). De seguida, foi colocada numa chapa metálica previamente aquecida e lavada ao forno com a temperatura de 160 °C. Assim que atingiu a temperatura de fusão foi retirado e arrefecido. Esta face é a mais rugosa destas três amostras devido à adição de PVC cortado em pedaços maiores.

Para esta série de experimentos, foi utilizada uma tabela informativa sobre os polímeros trabalhados, esta indica, para além dos nomes, códigos e respectivas siglas identificativas, a densidade e temperatura de fusão (Tabela 1).



Figura 96
Processo de fabrico chapas de texturas

NOME	SIGLA	CÓDIGO	COR DA CHAMA	DENCIDADE (g/cm^3)	TEMPERATURA DE FUSÃO (°C)
Poli(tereftalato de etileno)	PET	1	Fuliginosa	1,38 – 1,41	250 – 260
Polietileno de alta densidade	HDPE	2	Amarela	0,94 – 0,97	~130
Poli(cloreto de vinilo)	PVC	3	Verde	1,19 – 1,35	75 – 90
Polietileno de baixa densidade	LDPE	4	Amarela	0,91 – 0,93	~100
Polipropileno	PP	5	Amarela	0,85 – 0,92	160 – 170
Poliestireno	PS	6	Fuliginosa	1,05 – 1,08	70 –115

Tabela 1
Tabela de identificação de polímeros

Contraplacado

Foi recorrido a contraplacado para experimentar algumas técnicas utilizadas em instrumentos musicais convencionais. Inspirado diretamente pelo "tongue drum", foram cortados desenhos em placas de contraplacado com 200mm x 200mm x 10mm.

As placas de contraplacado foram maquinadas no VivaLab utilizando uma fresa CNC (Comando Numérico Computorizado). Este tipo de ferramentas resulta da remoção de material através de fresas o que resulta em uma serie de vantagens e limitações. Esta, sendo uma máquina de fabricação digital, dispõe uma precisão bastante difícil de obter através de ferramentas manuais. Os desenhos selecionados para os cortes foram anteriormente utilizados noutros instrumentos musicais e escalados para se enquadrarem na área de 200mm x 200mm anteriormente selecionada.

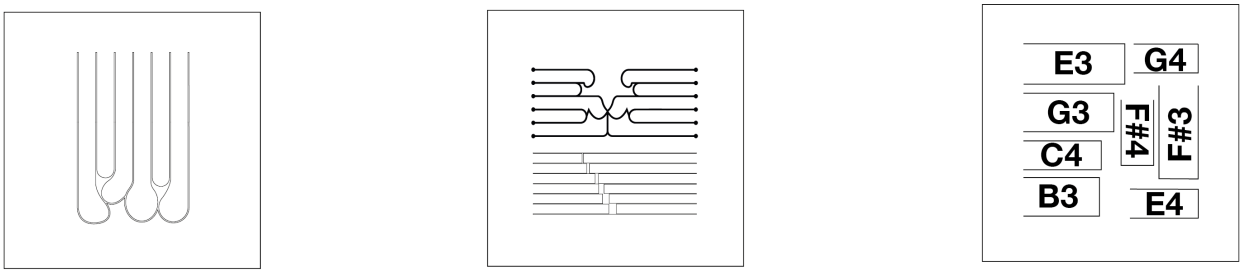


Figura 97
Desenhos a maquinar

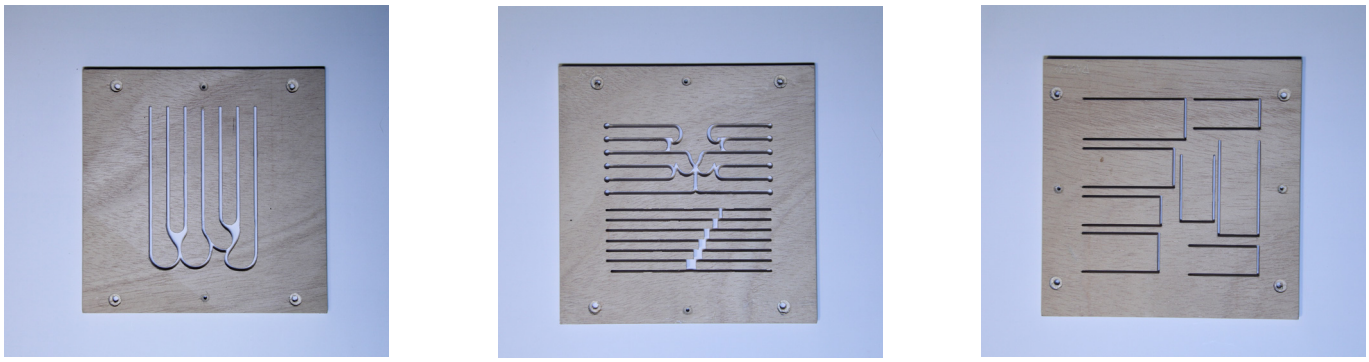
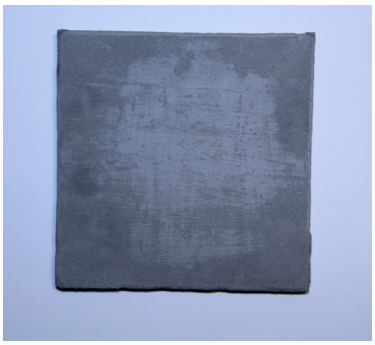


Figura 98
Chapas maquinadas em CNC

Cimento

Como mencionado anteriormente, o potencial acústico do cimento agregado com com areia levou a que este material fosse abordado. Para tal, foi feita uma cofragem para moldar o material. A ideia desta peça é verificar a textura areosa do cimento e o resultado das vibrações provocadas através do atrito criado com outro corpo ou objeto. Para tal, produzimos um molde que segue as dimensões anteriormente mencionadas (200 mm x 200 mm), seguindo do enchimento do mesmo com porções de cimento areia e água. Devido à sua espessura (aproximadamente 10 milímetros), esta peça torna-se frágil. Pondera-se a introdução de uma malha de arame para fortalecer a sua resistência a maiores impactos.



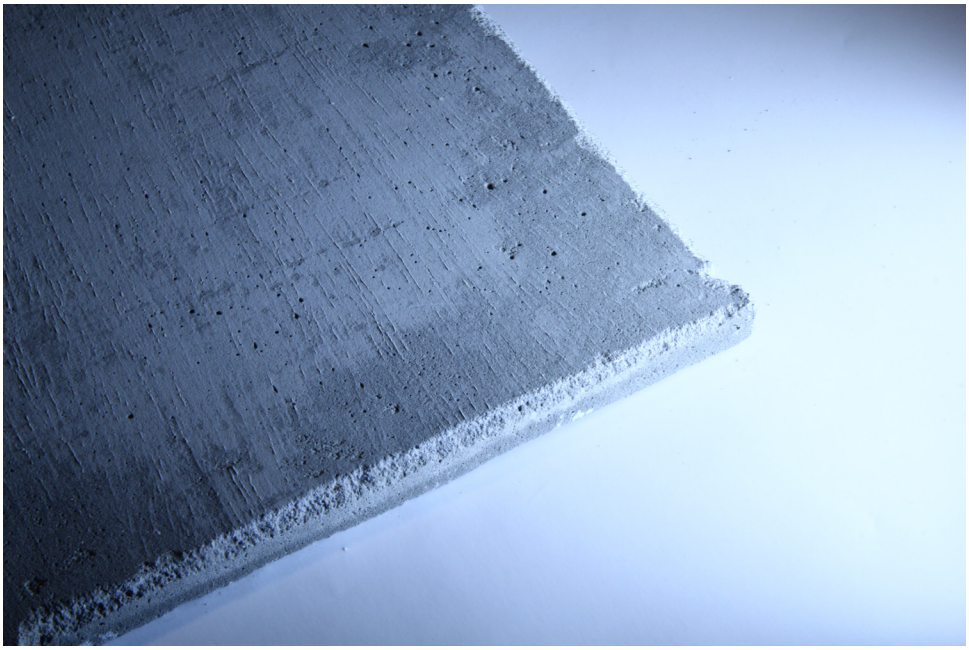


Figura 99
Modulo de cimento





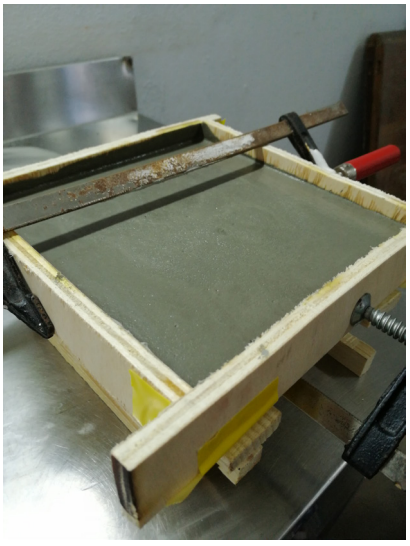


Figura 100
Processo de fabricação dos modulos em cimento

Outros Mecanismos

Para além de materiais, foram explorados alguns mecanismos que possam vir a potencializar o artefacto. Para tal, foi recorrido a uma série de objetos, entre eles: ferragens, cordas de instrumentos musicais, molas, entre outros. Através dos experimentos realizados com os materiais anteriormente falados, conseguimos perceber que texturas, por vezes impercetíveis podem originar diferentes resultados de vibrações e consequentemente sons. Assim, partimos numa procura de dispositivos que possam gerar vibrações e oscilações que possam ser captados pelos piezos.

Na Figura 101, são utilizados um quadrado (200mm x 200mm) de contraplacado com 5 mm de espessura, uma corda de guitarra partida e fita adesiva. A corda encontra-se em contacto com a placa através da fita adesiva. O funcionamento deste mecanismo baseia-se no manuseamento da corda contra o contraplacado ou simplesmente numa fricção causada diretamente na corda, com algum objeto ou simplesmente com a própria mão. Esta interação irá causar vibrações que serão assim captadas através do posicionamento do piezo sobre a placa de contraplacado ou sobre a fita adesiva.

Na figura 102, foi utilizada uma rede de aço com espessura de 0.8 mm e com espaçamentos de 12 mm. Esta rede pode fazer o efeito de reco reco quando raspado ou então pode servir de suporte para outro tipo de objetos que possam provocar oscilações entre os espaçamentos da rede. O piezo pode ser colocado no centro ou nos cantos da superfície conforme a preferência de captação das vibrações.

Neste engenho representado na figura 103, recorremos a molas com diferentes tamanhos e a uma escultura produzida em HDPE. As molas irão conectar a escultura à estrutura escolhida e assim obter diferentes tensões entre elas. Este mecanismo foi desenvolvido para que seja possível ao utilizador variar a tensão das molas através da escultura que se encontra suspensa entre quatro molas. Assim, o músico pode pressionar sobre a escultura e conseguir alcançar tons diferentes atingindo as molas em simultâneo. O piezo pode ser colocado diretamente na escultura ou na estrutura que alberga as molas de modo a que este consiga captar as vibrações geradas pelo movimento da escultura.

Nesta abordagem, foram utilizadas varios tipos de ferragens standarizadas e uma chapa de aço com 1.2 mm de espessura. As ferragens utilizadas foram: porcas, parafusos, varão roscado e anilhas de diferentes dimensões. A chapa serce de suporte para as ferragens que são fixadas apartir de furações com diferentes diâmetros (consoante as dimensões de cada ferragem) e nela encontra-se o piezo. Durante os testes de amplificação através de piezos, foi notada a capacidade de condução das vibrações em peças metálicas. Os sons são gerados pelo contacto com os vários tipos de ferragens, o ato de enroscar uma porca num parafuso ou varão roscado cria vibrações que irão ser captadas pelo piezo e amplificadas.

Neste engenho (Figura 104), inspirado pelos “Laptops Acústicos” de Srosh Ensemble, Sonoscopia, utilizamos quatro molas com diferentes tamanhos e tensões, estas foram fixadas entre duas arestas paralelas da face do cubo. Estas podem ser tocadas diretamente como se tratasse de um instrumento de cordas ou utilizar uma baqueta para entrar em contacto com as molas. Esta, é produzida pelo músico para conseguir uma ressonância sem recorrer a dispositivos electrónicos, foi a inspiração para este módulo. Assim, engenho para além de poder ser tocado diretamente, irá vibrar quando houver contacto noutras faces inseridas na mesma estrutura.

Na figura 106, é utilizado um recipiente em aço inox conectado a uma chapa de aço com 1,2 mm de espessura. Este, consiste numa meia esfera oca com 200 mm de diâmetro e convida a que se coloquem objetos (ferragens, berlindes, entre outros) no seu interior e que os misturem com movimentos circulares fazendo com que estes se movam e assim criem vibrações que serão recolhidas pelos sistema de amplificação utilizado.

Com esta série de mecanismos e materiais já objetificados, segue-se a montagem dos mesmo nas diferentes estruturas para que futuramente estes possam ser testados.

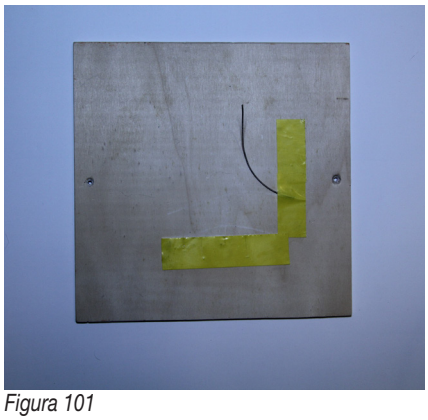


Figura 101
Modulo corda solta

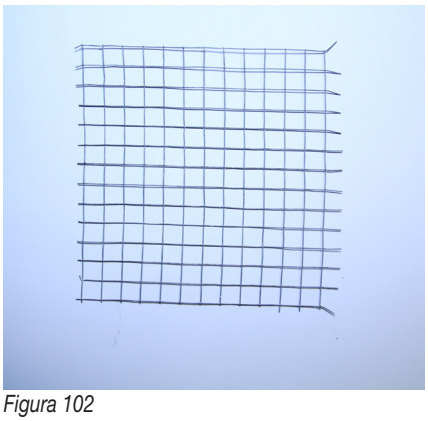


Figura 102
Modulo rede



Figura 103
Modulo escultura

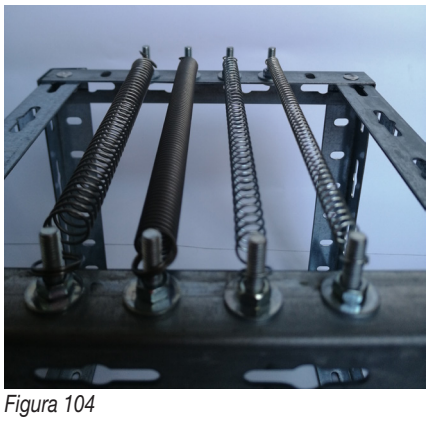


Figura 104
Modulo molas

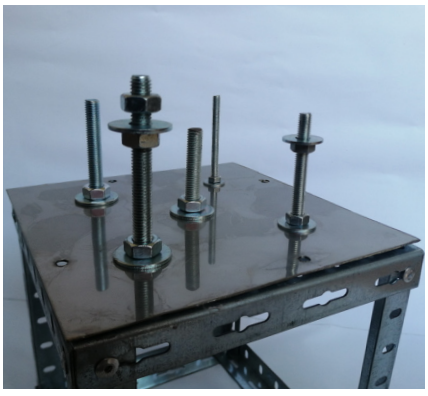


Figura 105
Modulo ferragens



Figura 106
Modulo recipiente

Montagem

Após a prototipagem das faces e estruturas, segue-se a montagem. Para esta, utilizamos parafusos para fixar as faces de diferentes materiais e os vários mecanismos criados nas estruturas para que estes possam ser retirados e substituídos consoante a sua avaliação. Para a aplicação dos piezos foi usada massa adesiva, pois esta faz com que o piezo consiga captar as vibrações necessárias para a amplificação das superfícies e mecanismos onde estará colocado. Assim, estes protótipos estão prontos para ser testados.

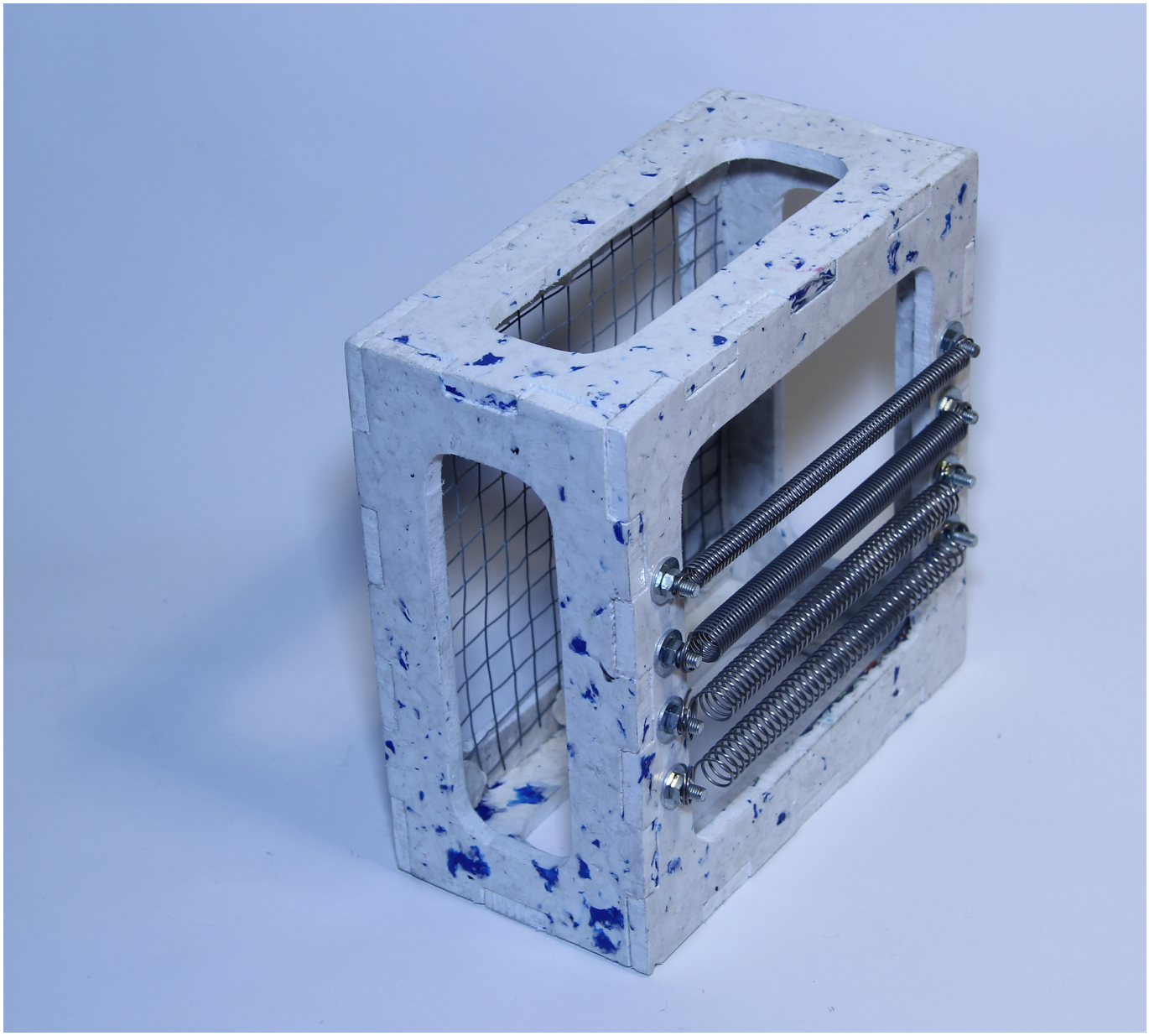


Figura 107
Caixa em PP com mecanismos



Figura 108
Caixa madeira de pinho e HDPE com modulos

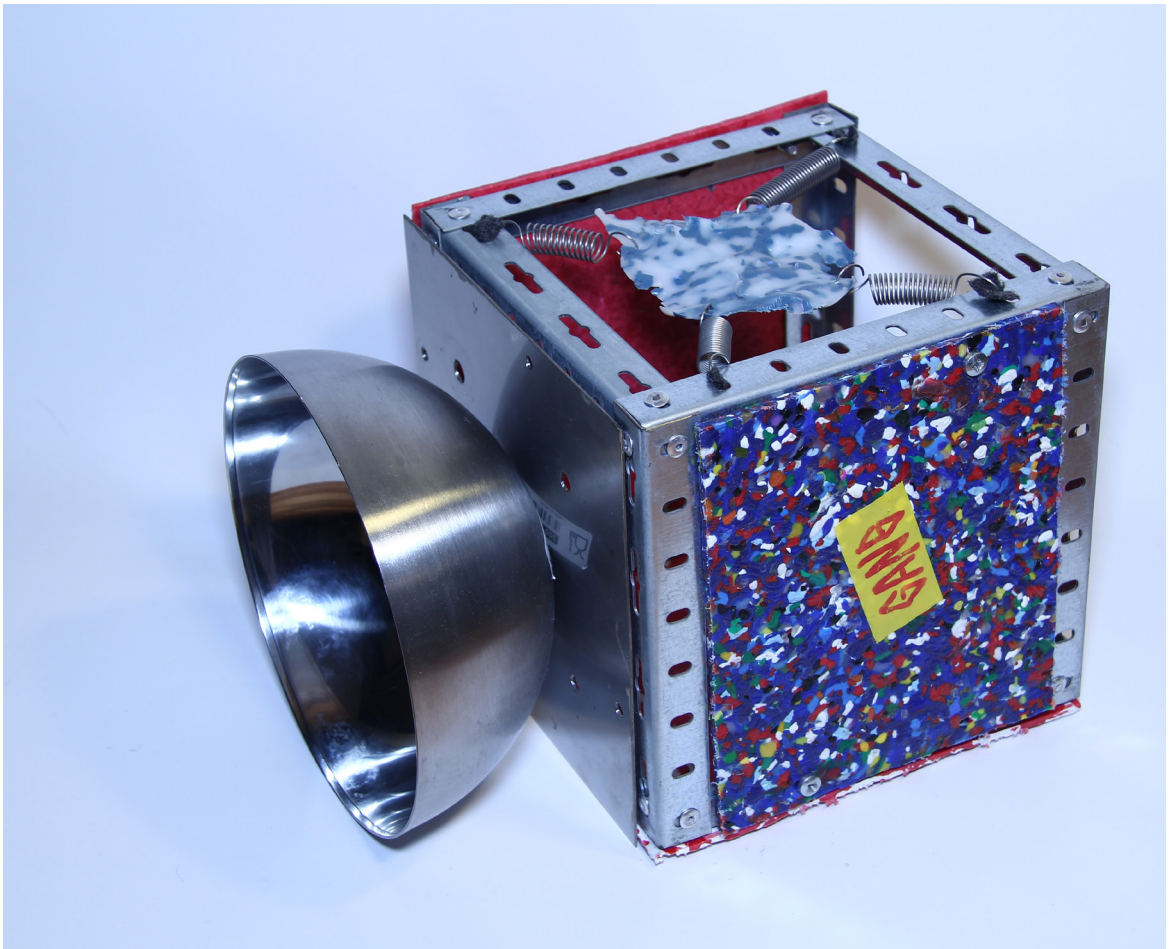


Figura 109
Caixa aço frio com diferentes modulos

Testes com Manel Cruz

Seguem-se então os testes onde Manel Cruz experimenta os protótipos construídos. Foram levados os objetos ao estúdio de Manel Cruz, onde estes foram utilizados pelo músico. O objetivo desta etapa do projeto é validar a funcionalidade dos diferentes materiais, mecanismos e a tecnologia usada na amplificação dos mesmos. Assim, foi recolhido "feedback" por parte do músico em relação aos protótipos anteriormente apresentados. Os objetos foram mostrados ao músico sem qualquer tipo de instrução de utilização para que seja este a descobrir os diferentes sons "escondidos" nos materiais e mecanismos. As figuras que se seguem, mostram o primeiro contacto com diferentes módulos.

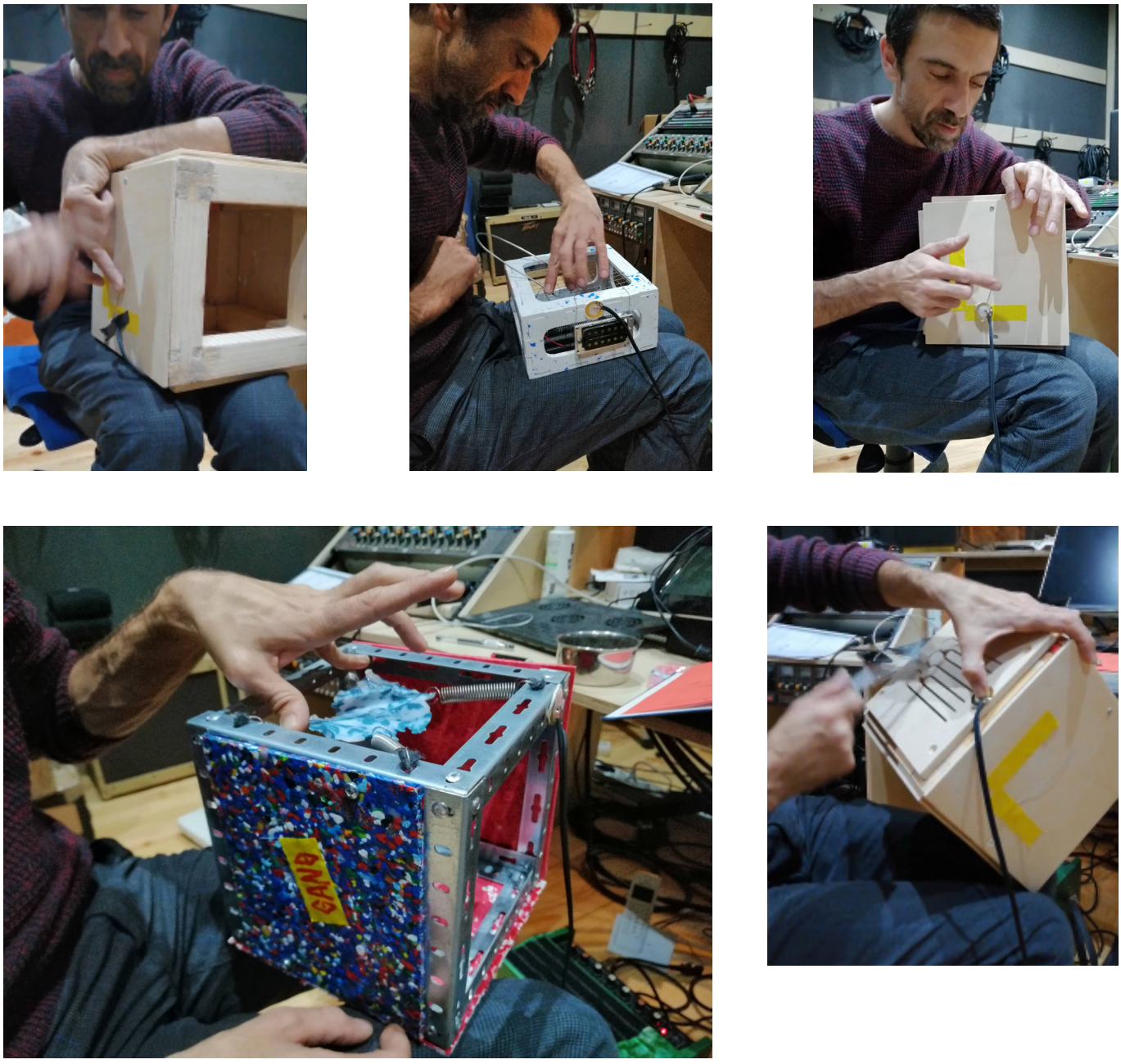


Figura 112
Testes com Manel Cruz

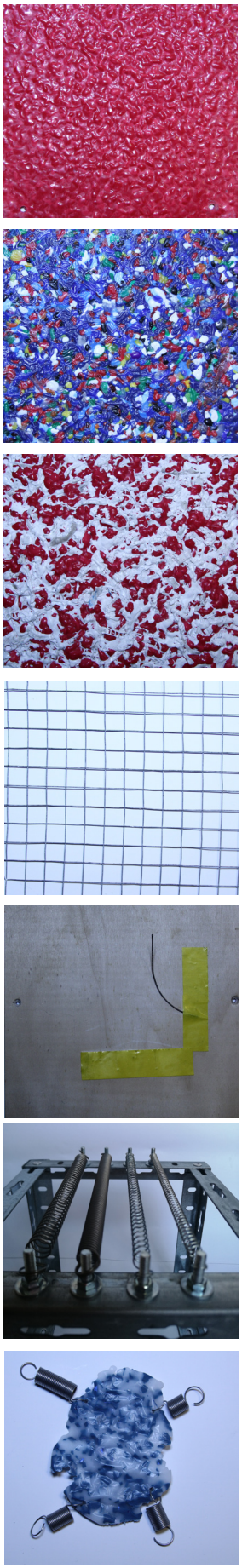


Figura 113
Módulos aprovados

Assim que testados por Manel Cruz os diferentes módulos, concluímos que: o som fechado dos polímeros é bastante distinto tendo captado um maior interesse desde início por parte do músico. O contacto com cada módulo foi aplicado com diferentes intensidades, pois estando o piezo colocado na mesma superfície onde haverá contacto, a amplificação torna-se demasiado sensível, esta particularidade pode ser contornada aplicando uma camada de algum material entre a superfície que entra em contacto com o piezo e o mesmo.

Para além dos polímeros, um dos destacados por Manel Cruz foi o módulo criado a partir da rede de aço, anteriormente falado. Este oferece múltiplas opções de utilização e contactos com outros objetos metálicos ou não. O posicionamento do piezo ao surge diretamente sobre a malha num dos cantos da forma, o que faz com que as vibrações captadas pelo mesmo tenham diferentes intensidades consoante a distância do contacto com a malha em relação ao piezo. Assim, conseguimos concluir que o posicionamento do piezo interfere com grande parte do som amplificado.

O módulo construído em cimento destaca-se devido à sua pouca utilização em produtos da área e surpreendeu Manel Cruz, obtendo resultados positivos pois é um material industrial, no sentido de este ser regularmente utilizado em construções arquitetónicas, geralmente numa grande escala.

O módulo da corda solta, captou a atenção de Manel Cruz pela sua simplicidade de execução e pela sua versatilidade de utilização. Sobre esta, o músico experimentou várias técnicas e contactos que originaram uma série de sons distintos entre eles. O posicionamento do piezo pode variar entre o contraplacado se for pretendida a amplificação de contactos entre a corda e a chapa, ou sobre a fita adesiva se o objetivo for captar contactos do músico diretamente na corda.

O módulo das molas, anteriormente testado por Manel Cruz, para além da possibilidade de ser tocado diretamente nas molas, cria vibrações quando em contacto com outras faces montadas na mesma estrutura acabando por oferecer reverberações consideradas “interessantes“. Aqui, o piezo é colocado diretamente na estrutura que sustenta as molas com diferentes tensões.

O módulo da escultura, foi bem aceite por parte de Manel Cruz, pois tem inúmeras formas de utilização e posicionamento do piezo. Foi experimentada a colocação do piezo na estrutura que suporta as molas e diretamente na escultura, tendo ambas um resultado satisfatório. Este mecanismo permite ao músico pressionar a escultura e simultaneamente entrar em contacto com as molas. A intensidade da força aplicada na escultura permite que o músico controle a tensão das molas e consequentemente os sons produzidos pelas mesmas.

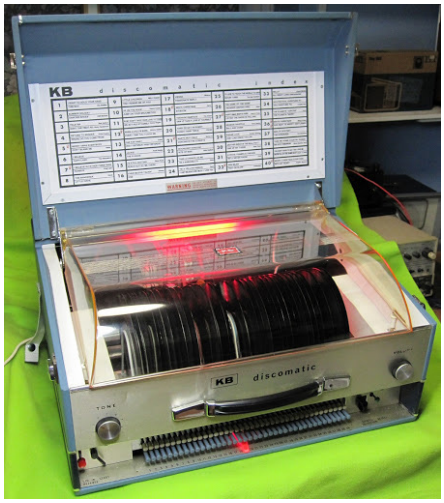
Estes foram os módulos selecionados para a segunda parte do desenvolvimento de projeto, assim, surge a necessidade de os aprimorar consoante o “feedback“ recebido por parte de Manel Cruz.

3.3 “MALUCOFONE” — instrumento

Com os testes funcionais finalizados, sentimos necessidade de rever o projeto de forma a aplicar as técnicas anteriormente abordadas e aloja-las a um conceito mais ergonómico. Para tal, foram mantidas as diretrizes modulares do objeto. Assim é dado início a um processo criativo que visa a desconstruir o que foi feito recriando a sua forma visual, e mantendo a sua funcionalidade. Com a criação de um novo formato pretendemos alargar o número de módulos para serem utilizados em simultâneo pelo utilizador, isto é, não limitar a escolha de cinco módulos.

Para tal, voltamos a recorrer a uma nova pesquisa, desta vez de objetos relacionados com a música onde procuramos mecanismos que juntem várias peças em apenas um objeto ou que este seja composto por vários objetos com diferentes funções. Para auxiliar e estimular esta fase do projeto, foram elaborados painéis de imagens de modo a expor visualmente várias inspirações. As imagens que se seguem, no “Painel nº1”, foram escolhidas devido à sua representação da função dos objetos presentes.

“PAINEL Nº1“













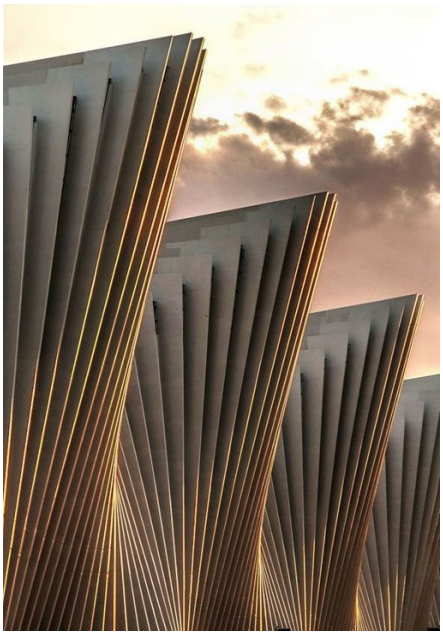




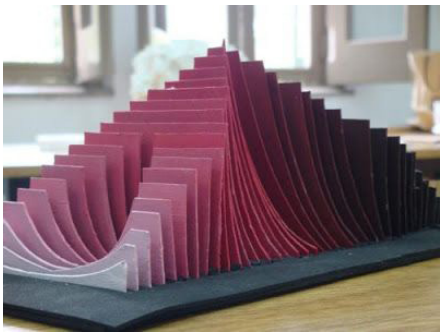


O “Painel nº2“ retrata uma série de mecanismos de organização de objetos com dimensões iguais ou idênticas entre si. Nestes sistemas de arrumação, o utilizador serve-se do produto, podendo substitui-lo por outro, que apesar das mesmas dimensões, pode possuir conteudo diferente (por exemplo; Cds, cassetes e até discos de vinyl). Para além destes sistemas, destacamos o mecanismo utilizado pelas “Jukeboxes”. Podemos assim, associar alguns destes mecanismos como uma possível solução para apresentação da panóplia de artefactos desenvolvidos anteriormente. Mencionamos ainda o xilofone e metalofone pela solução que ambos partilham para acolher as suas peças. Estas têm diferentes dimensões e são alojadas numa estrutura que permite que estas vibrem consoante contactos individuais sobre cada peça.
Foi elaborado um segundo painel (Painel nº2), este retrata uma série de soluções onde são utilizados planos seriados. Esta técnica usada também no maquetismo e arquitetura, permite obter tridimensionalidade através de chapas bididemesionais.

“PAINEL Nº2“

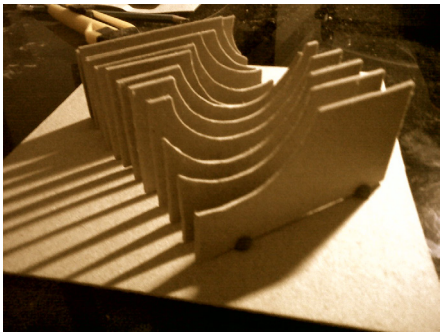


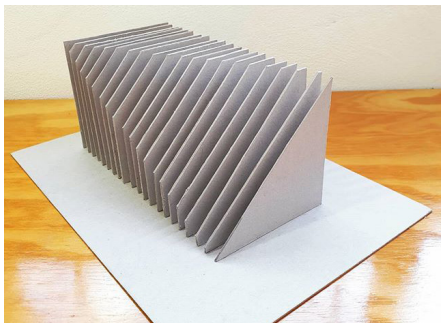














Estudos de forma

Nas construções feitas através de planos seriados, a sua forma é definida pela posição e cortes sobre os planos bidimensionais. Existem várias técnicas que podem ser aplicadas na execução de objetos a partir de planos seriados, de modo a que sejam capturados movimentos e alterações de forma: repetição da forma, repetição e graduação da forma, alteração gradual do desenho e da forma entre muitos outros parâmetros. Existem ainda softwares capazes de transformar CAD 3D em construções de planos seriados. Esta técnica foi escolhida devido à possibilidade de obter tridimencionalidade através de planos bidimensionais. Assim avançamos ao estudo da aplicação desta técnica aos experimentos anteriormente desenvolvidos.

Recorrendo a esboços, começamos a desenvolver algumas ideias, estes visam fundir o as ideias trabalhadas anteriormente com a técnica de planos seriados de modo a que esta acrescente novas formas de utilização. Através de esboços foi estudada esta fusão de modo a que estes auxiliam no processo criativo e na visualização de encaixes e formas. Assim, foram esboçadas formas orgânicas e geométricas, tal como diferentes encaixes para os unir os planos a uma estrutura comum.

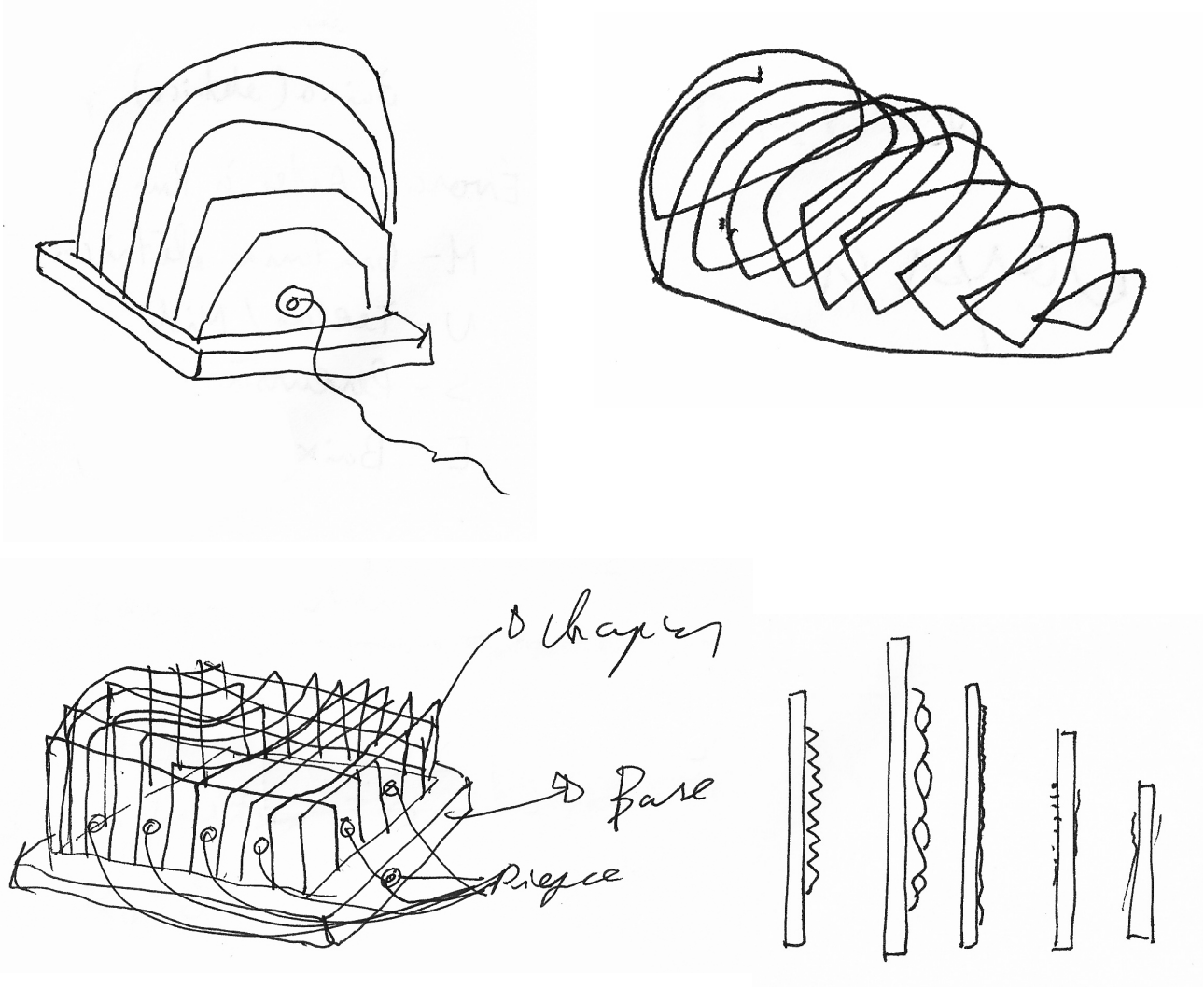
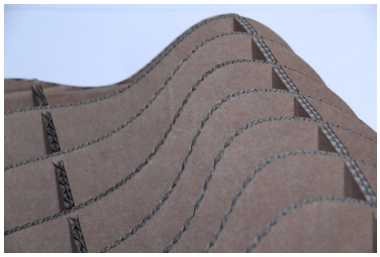


Figura 114
Esquiços ideológicos

Modelos de Volume (“Dirty model“)

De modo a estudar a forma deste objeto modular, foram produzidos uma série de protótipos não funcionais. Para estes, foram utilizados cartão “bristol” com espessura de 2 mm para a reprodução de modelos escalados (1/10) e cartão canelado com 7 mm de espessura para um modelo na escala real idealizada. Os modelos construídos auxiliaram uma exploração de formas orgânicas. Estes estudos não só nos permitem analisar e tornar dimensões escolhidas palpáveis, como, analisar a técnica da construção através de planos seriados, o seu efeito visual e os seus encaixes.

Para a produção destas formas foram utilizados o “Fusion 360“ e o “123D“ ambos os softwares da “Autodesk“. O primeiro (Fusion 360) permitiu a modelação da forma, inicialmente inspirada pelo desenho das frequências sonoras de Manel Cruz quando este sita a palavra “Maluco“ durante a performance da canção. O segundo (123D), permitiu a transformação desse ficheiro CAD 3D numa construção através de planos seriados, permitindo controlar afastamentos entre planos e espessuras dos materiais. Assim que preparados os ficheiros, estes foram levados ao VivaLab e foram cortados os desenhos utilizando uma máquina de corte laser, seguido da montagem das peças.



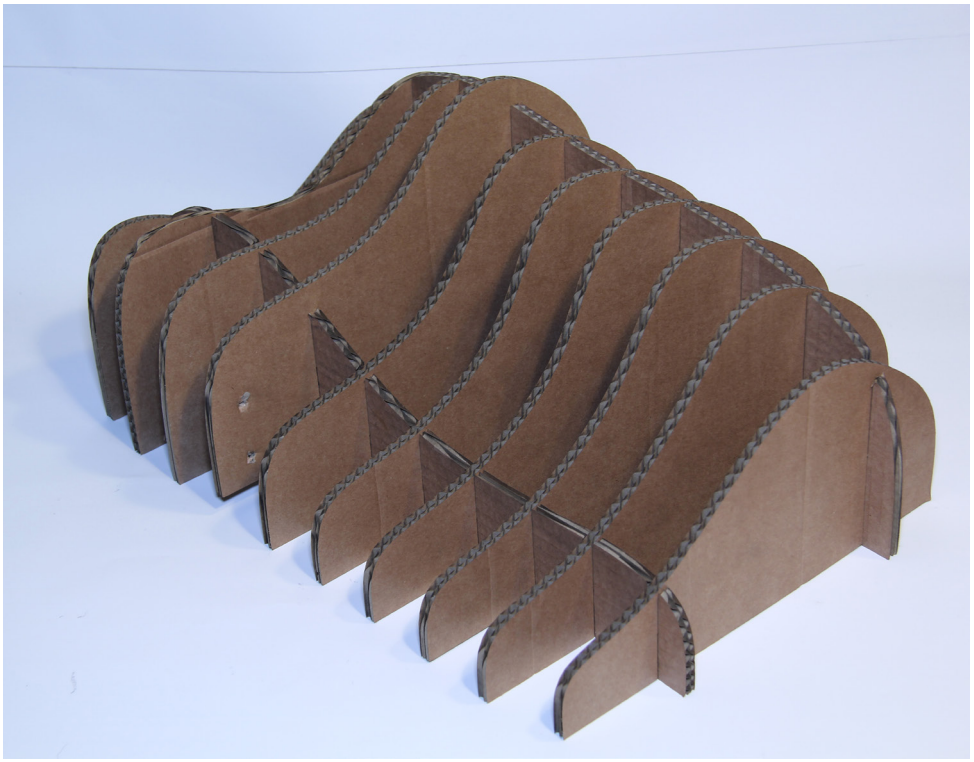


Figura 115
Modelo de escala

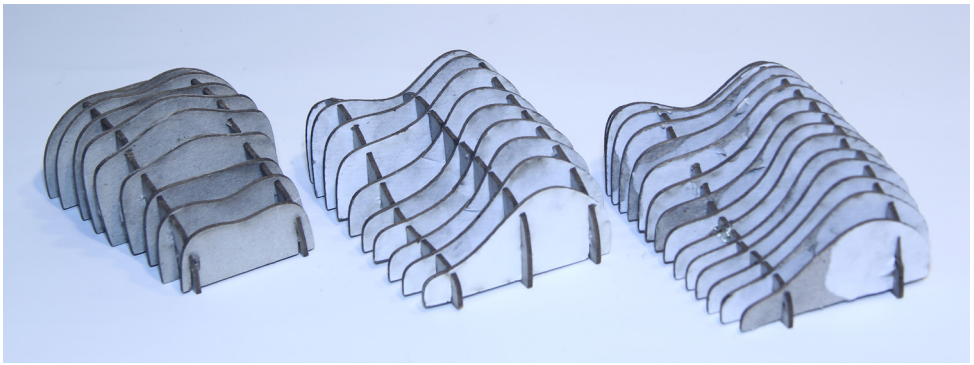


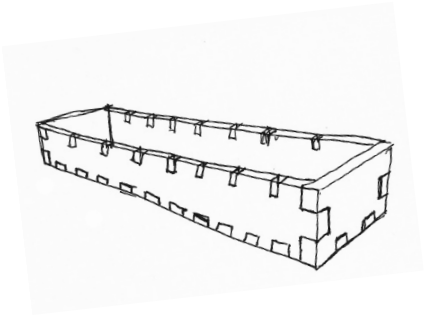
Figura 116
Modelos de forma

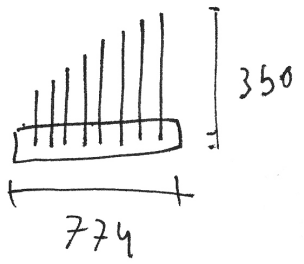
Exploração do Conceito

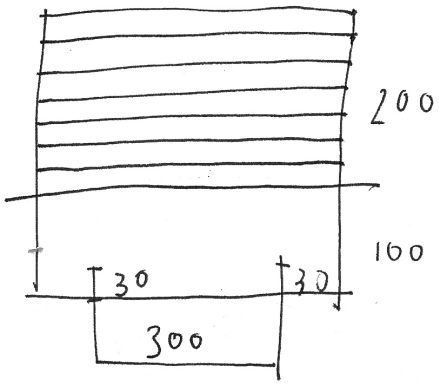
Após a observação análise destes modelos, concluímos que a exploração de formas orgânicas poder vir a quebrar visualmente com a introdução de planos construídos através de diferentes materiais. Limitando também a uma sequência de planos a uma formação fixa.

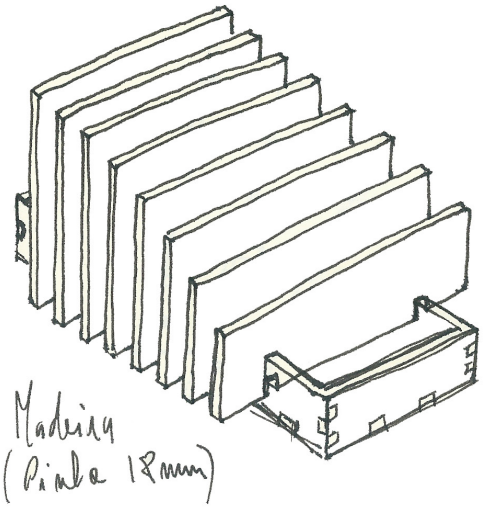
Como antes mencionado, a música "A aldeia do Maluco" de Manel Cruz, para a qual se destina este objeto sonoro, não tem uma formação musical fixa, isto é, os músicos interpretam o tema com diferentes instrumentos nas suas atuações. Esta particularidade, impulsiona-nos a criar não só um instrumento híbrido, como também modular, que permita a Manel Cruz variar e alterar a sequência dos planos (engenhos e materiais) em diferentes atuações ou até durante as mesmas. Assim, voltamos a rever uma série de alternativas que possam facilitar e valorizar esse processo e essa experiência por parte do músico. Para tal, começamos por projetar uma estrutura que irá albergar os diferentes planos, inspirados pelo xilofone e metalofone.

O sistema de encaixes dos planos na estrutura terá de fácil manuseamento para que seja possível ao músico escolher um módulo, retirá-lo e voltar a encaixa-lo. Para tal, foi elaborada uma planificação de uma estrutura que apresenta oito espaços para que possam ser encaixados oito mecanismos. Estes encaixes são todos iguais o que possibilita 64 alinhamentos diferentes.









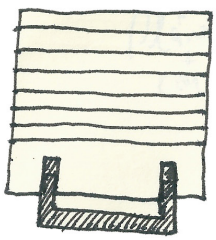


Figura 117
Esquiços ideológicos

Esboços

Assim que preparada a estrutura, é tratada da aplicação dos mecanismos desenvolvidos nos módulos de planos seriados, aqui, estudamos cada caso individualmente. Todos estes módulos terão de possuir o mesmo desenho de encaixe para que estes sejam compatíveis com todas as “slots” recortadas na estrutura que os unirá. Estes módulos são assim redesenhados com dimensões entre 100mm x 300mm e 300mm x 300mm. Mais uma vez, recorremos a esboços que nos ajudaram a visualizar algumas soluções e a pensar sobre a introdução destes mecanismos e materiais neste novo formato introduzido.

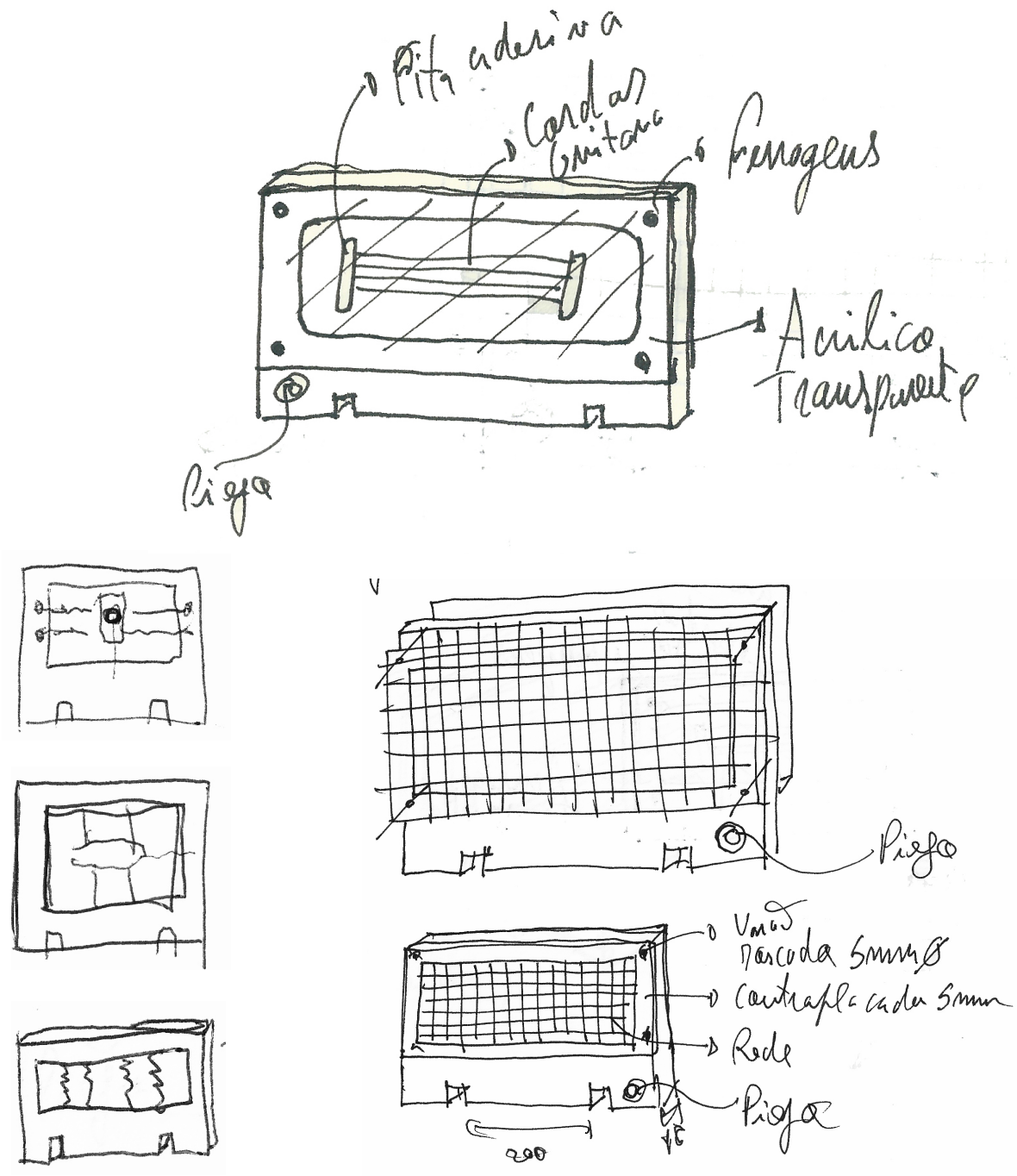
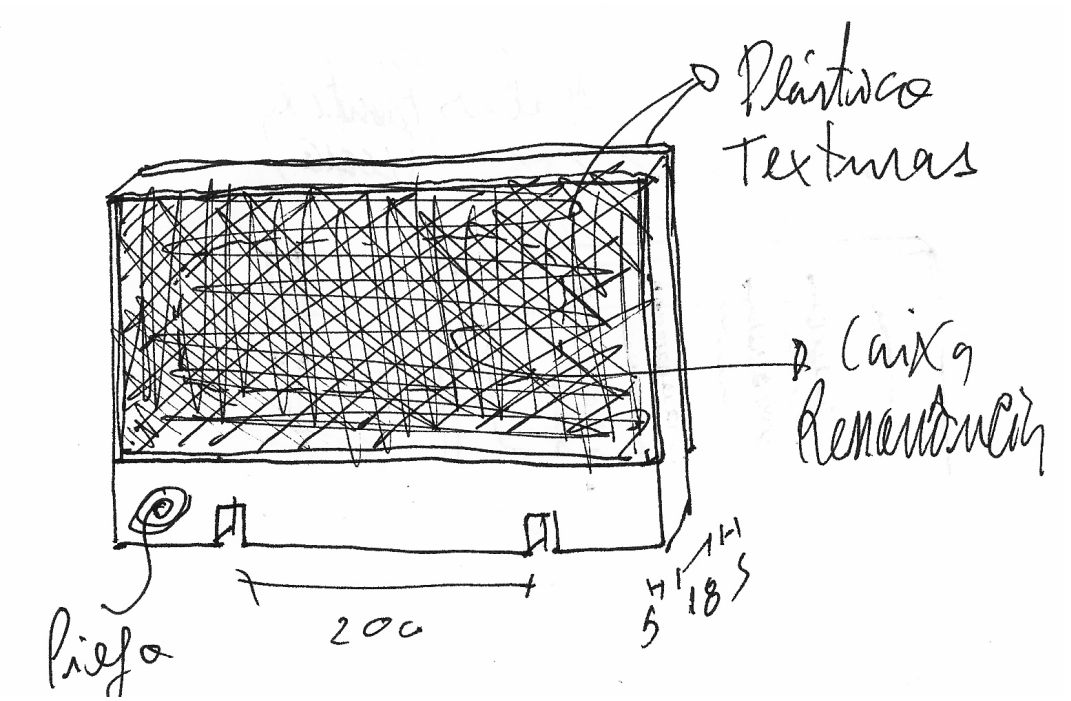


Figura 118
Esquiços ideológicos



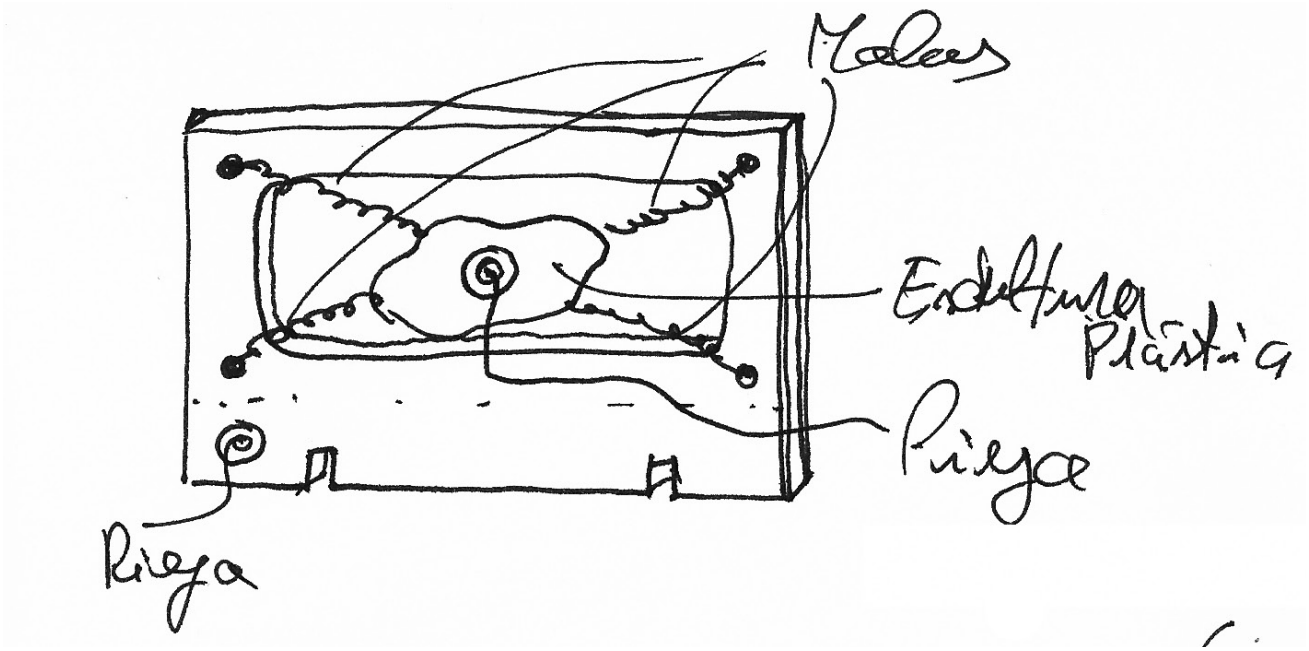


Figura 119
Esquiços ideológicos

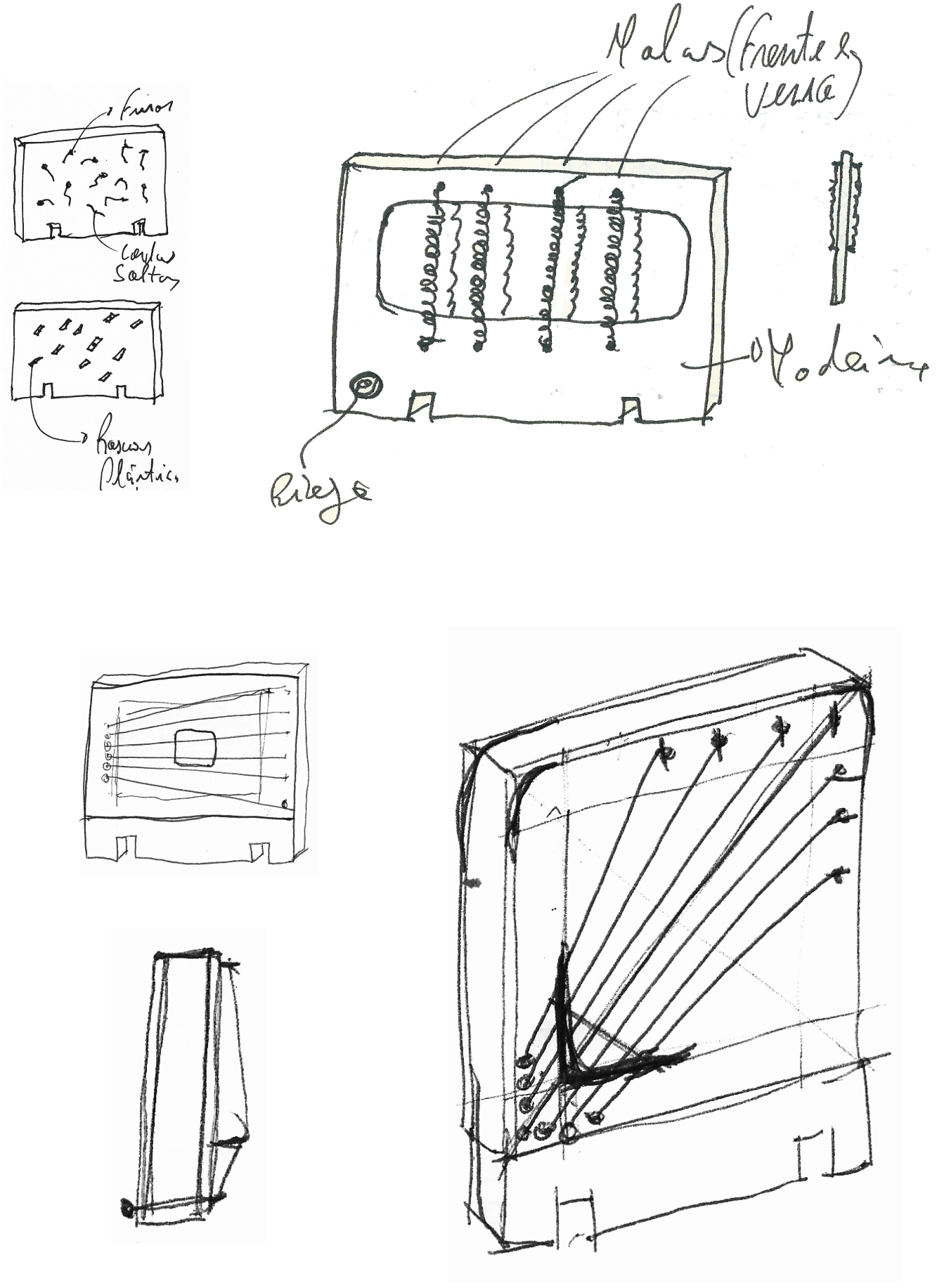


Figura 120
Esquiços ideológicos

Prototipagem da Estrutura

Assim que esboçadas e analisadas algumas ideias, damos início a uma fase de prototipagem da estrutura que visa a entender a funcionalidade destes encaixes. Para tal, foi utilizada madeira de pinho (placa com dimensões de 2000mm x 900mm x 18mm), Esta foi primeiramente cortada recorrendo a uma serra elétrica, posteriormente, para ser obtida uma maior precisão no corte e nos encaixes da estrutura, esta foi recortada recorrendo a CNC. Para além da estrutura, foram elaborados uma série de oito planos também em madeira de pinho (18mm de espessura), com as dimensões entre 100mm x 300mm e 300mm x 300mm.

As dimensões desta estrutura são 700 x 200 x 100 milimetros oferecendo uma separação entre planos de 60mm. Esta foi idealizada para que o músico possa retirar os módulos individualmente e tocá-los independentemente (tal como numa "jukebox" ou num sistema de arrumação de CD), mas também para que este consiga tirar partido das texturas dos diferentes materiais com os módulos encaixados. Para tal, o espaçamento dado entre planos terá de ser suficiente para que o músico consiga introduzir e movimentar uma baqueta ou outro objeto de modo a criar vibrações a ser captadas pelos piezos.



Figura 120
Teste de piezos

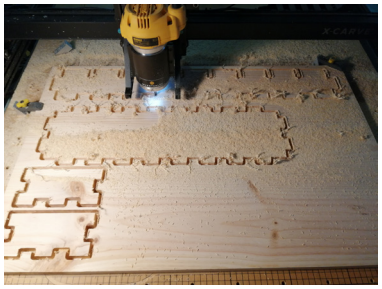


Figura 121
Maquinação CNC em VivaLab



Figura 122
Detalhe de encaixe e junções



Figura 123
Estrutura desmontada



Figura 124
Estrutura desmontada

Prototipagem dos módulos

Assim que estudados os diferentes módulos, avançamos para a fase de protótipagem. Esta foi acompanhada por colaboradores do VivaLab que sugeriram a utilização de diferentes ferramentas de modo a obter maior qualidade das peças e dos seus acabamentos. Foram utilizadas ferramentas manuais, CNC, máquina de corte a laser e máquinas desenvolvidadas pela comunidade “Precious Plastic“ produzidas no VivaLab.

“REDE”

Para a adaptação deste mecanismo anteriormente falado, para além de rede metálica, foi utilizada de madeira de pinho (18 mm de espessura), contraplacado (5 mm de espessura) e ferragens para a sua junção. Recorrendo a ferramentas manuais, foi recortada a madeira de pinho com os respetivos encaixes, criando também uma abertura no centro da peça. Utilizando contraplacado, foram recortadas duas molduras retangulares que irão manter as redes e a madeira de pinho em contacto, através de ferragens (varão roscado, porcas e anilhas). Assim, através desta técnica (sanduíche) conseguimos fazer com que a rede se mantenha esticada, fixa e em contacto com a madeira de pinho que poderá alojar o piezo, caso não se pretenda uma captação com menor sensibilidade.



Figura 125
Módulo “Rede”

"MOLAS"

As críticas por parte de Manel Cruz face ao engenho onde são utilizadas molas como "cordas" e sistema de reverberação foram bastante positivas, assim, rumamos à integração deste mecanismo numa nova forma. O facto das molas no primeiro protótipo serem colocadas numa estrutura metálica, tornava o seu som bastante estridente, assim optamos por experimentar madeira de pinho. Para tal, utilizamos, além das molas, madeira de pinho (18 mm de espessura) e varão roscado (5 mm). Foi cortada a peça com os respetivos encaixes e extraída uma abertura no centro da peça, de modo a que se consigam visualizar todas as molas quando a peça é vista de frente. Foram adicionados oito troços de varão roscado com XXXXX de comprimento que são enroscados diretamente na madeira e mantêm as molas esticadas de modo a que estas vibrem consoante os contactos aplicados. Assim, o músico terá disponíveis oito molas com tensões diferentes que permitirão a criação de vibrações que serão transferidas para a madeira de pinho e amplificadas através do piezo aplicado no módulo.

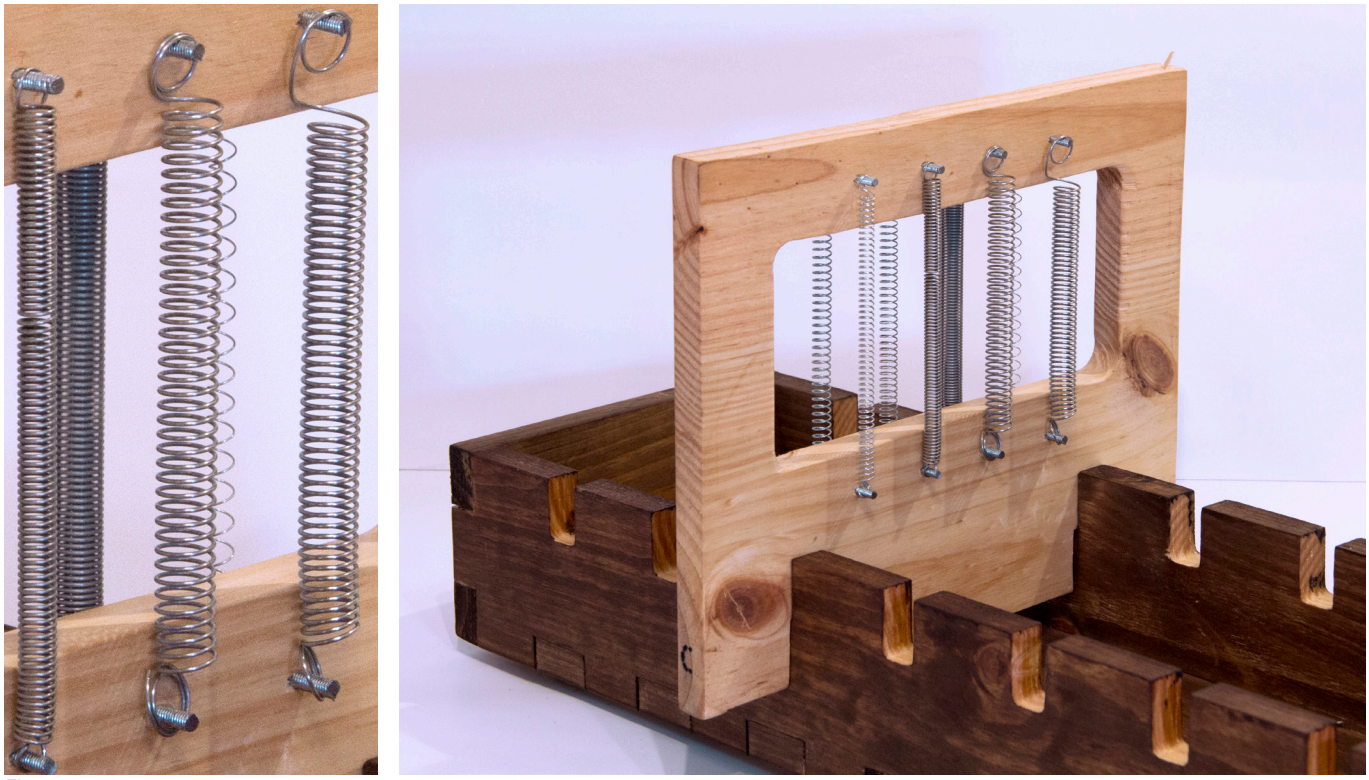


Figura 126
Módulo "Molas"

"CIMENTO"

O processo de produção deste modulo foi idêntico ao da primeira experiência. Foi feita a mistura de cimento, areia e água e esta foi vertida para um molde construído em madeira com a forma pretendida. Durante este processo, para evitar a quebra das peças com impactos mais fortes, foram acrescentadas três camadas de rede de arame, reforçando assim o interior da peça. Ainda com objetivo de descobrir novas sonoridades através de texturas, foram trabalhadas algumas técnicas de acabamento. Inspirado pelas constantes contruções e requalificações com que nos deparamos no quotidiano, optamos pelo contraste de texturas, apresentando uma textura rugosa e uma polida.

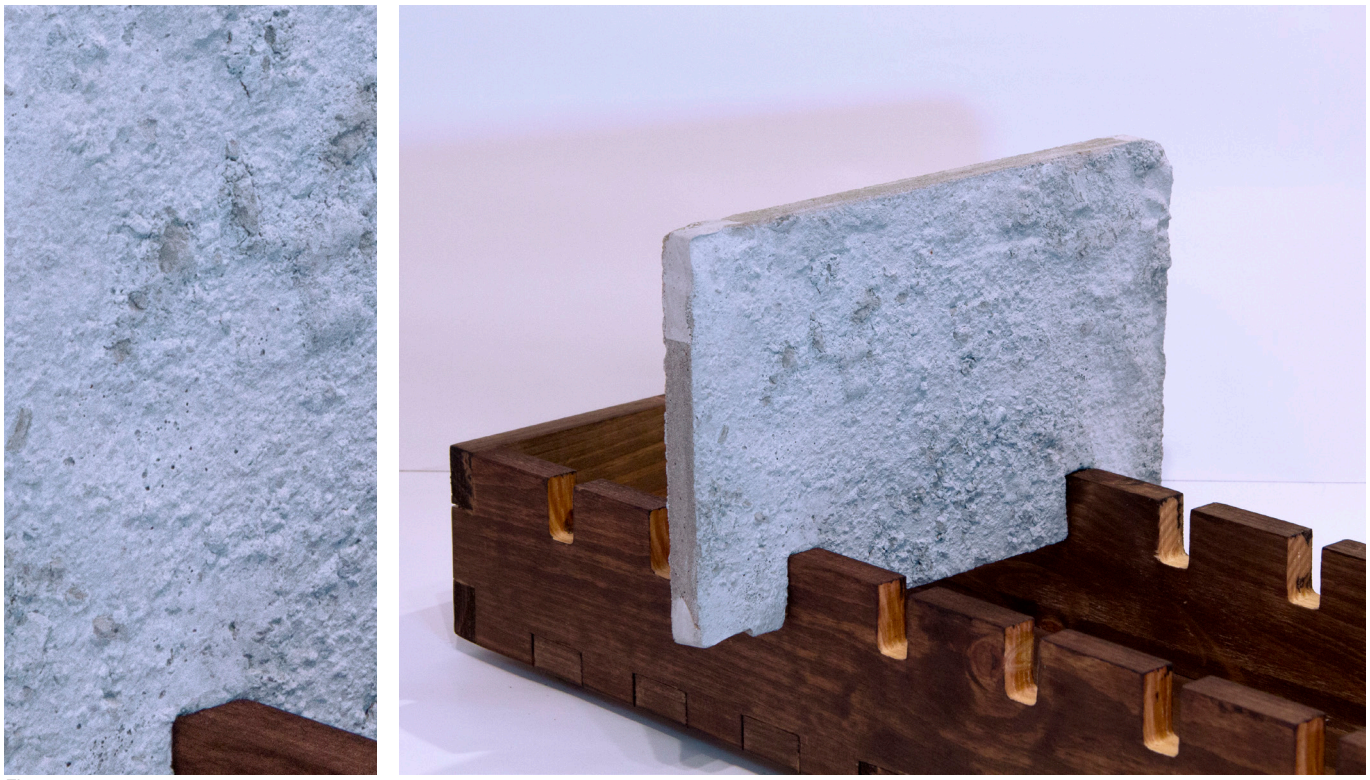
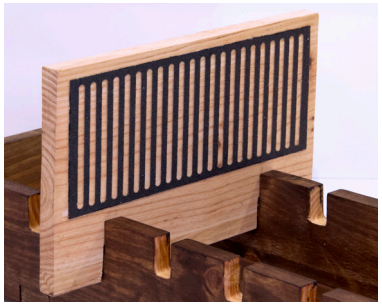


Figura 126
Módulo "Cimento"

"LIXAS"

Durante a fase de experimentação do sistema de amplificação utilizando piezos, concluímos que a sensibilidade da recolha de vibrações deste dispositivo pode ser explorada de varias maneiras. Através da fricção criada entre dois objetos conseguem-se amplificar as vibrações resultantes. Assim, foi destinado um módulo deste objeto sonoro apenas a lixas com diferentes grãos. Estas foram coladas diretamente na placa de pinho com 123 mm x 300 mm de área útil e o seu corte desenhado de forma a potencializar a utilização deste modulo. Foram utilizadas lixas com grão: P40, P60, P80, P120, P180, P220, P280 e P320.



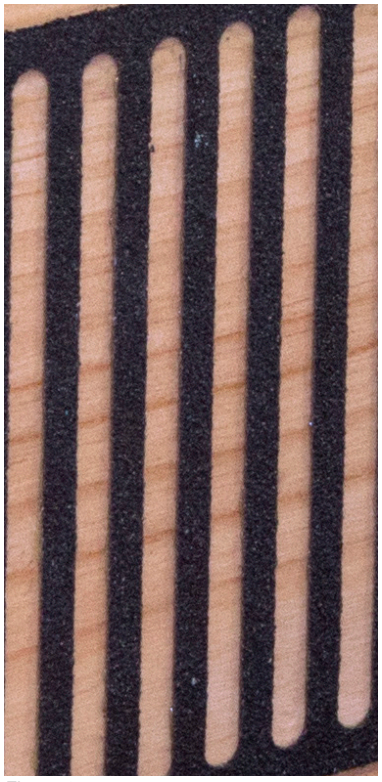




Figura 127
Módulo "Lixas"

“POLÍMERO E MADEIRA”

No primeiro conceito (Caixa Orquestra), a própria estrutura que acolhe os módulos serve de caixa de ressonância assim que fechada. De modo a ser criada uma caixa de percussão e inspirados pelo Adufe, recorremos a madeira de pinho e polímeros reutilizados para o desenvolvimento deste módulo. Este foi projetado de maneira a que o músico possa tirar partido da textura dos materiais expostos e da acústica criada pela caixa de ar. Para a sua construção, recortamos uma chapa de madeira de pinho (18 mm), com o formato dos encaixes utilizados e ainda parte do interior que servirá de caixa de ar e ainda duas chapas em polímero, ambas com texturas e cores diferentes. Estas, foram controladas e estudadas de modo a que a quantidade do material utilizado inserido no molde seja a indicada para o resultado pretendido. De modo a conseguir uma maior diferença entre texturas, na mais macia foi utilizado apenas PP, enquanto na mais rugosa adicionou-se ao PP, uma porção igual de HDPE. Como se consegue verificar na figura 128, o PP (vermelho) quando fundido deformou-se e aglomerou os grãos de HDPE (branco) ainda com a sua forma “inicial”. Assim, estas foram coladas com cola de contacto (aplicação permanente).







Figura 128
Módulo “plástico e madeira”

“POLÍMERO MACIÇO”

Para a análise da acústica dos diferentes polímeros termomoldáveis abordados, foram construídas chapas com 20 mm de espessura apenas utilizando os diferentes polímeros. Para tal, foi criado um molde que permite que estas sejam planas e não sofram grandes deformações devido à retração dos polímeros na sua fase de arrefecimento. Foi utilizada uma compressora construída pelos colaboradores do Viva Lab seguindo as diretrizes disponíveis através da comunidade “Precious Plastic“. Os materiais escolhidos para esta abordagem, foram: PP e HDPE e as suas densidades variam entre 0,85 – 1,05 g/cm^3 variando também as suas temperaturas de fusão. Assim que calculada a quantidade de material a colocar no molde para a produção da chapa (área cúbica do sólido x densidade do material), este é adicionado ao molde e levado ao forno na temperatura indicada na tabela. Assim que o material se encontre no seu formato de fusão, este, juntamente com o molde é transferido para uma prensa que os pressiona de modo a que o material seja comprimido e ocupe toda a área do molde. Este tem de ser arrefecido enquanto prensado para que não hajam deformações na peça.

Quando arrefecida a chapa, esta é retirada do molde e fica pronta a ser maquinada. Utilizando a CNC, foram desenhadas texturas, de modo a facilitar a criação de vibrações através da superfície. O desenho das texturas foi inspirado no reco-reco e a distância entre ranhuras varia entre as peças desenvolvidas. Os desenhos dos encaixes que permitem que estes módulos se conectem na estrutura. A escolha desta espessura (18 - 20 mm) vai casar com os outros módulos de diferentes materiais.

“LIRA“

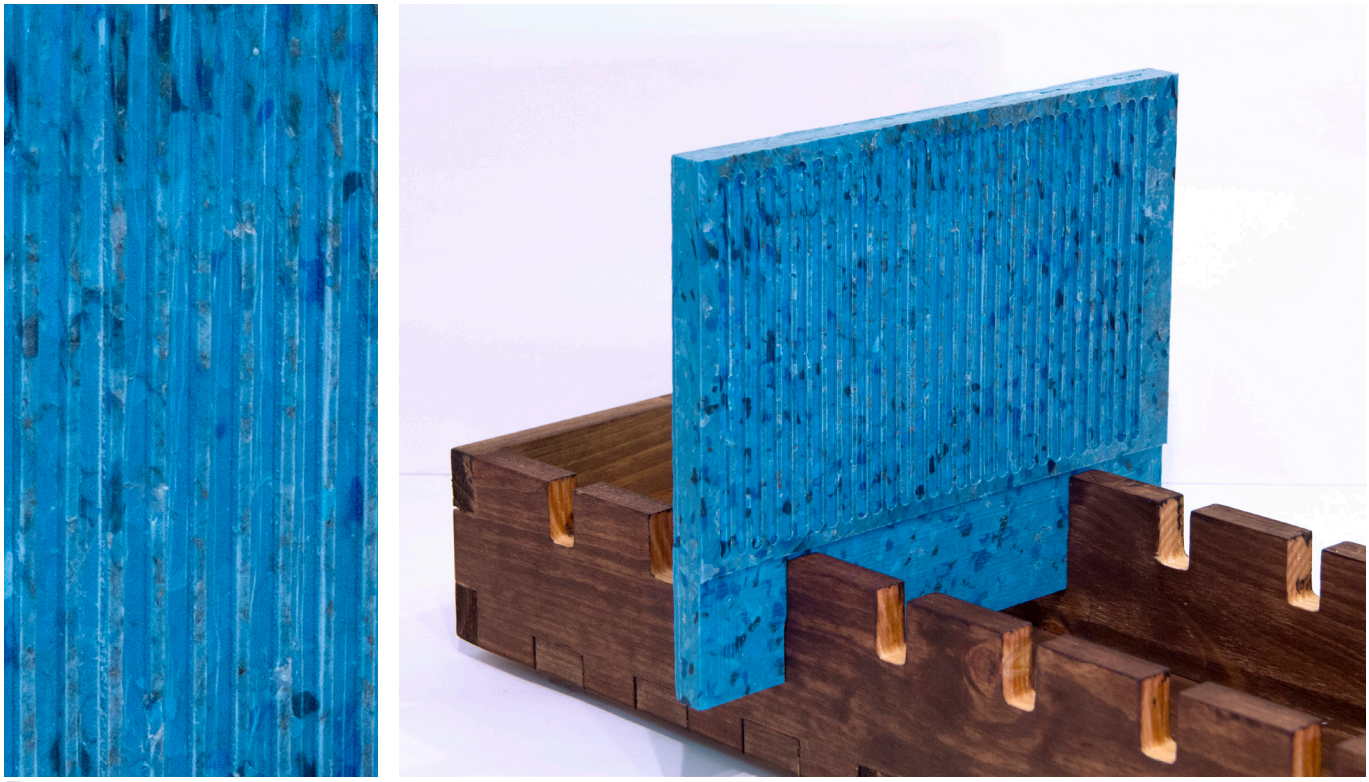


Figura 129
Módulo PP

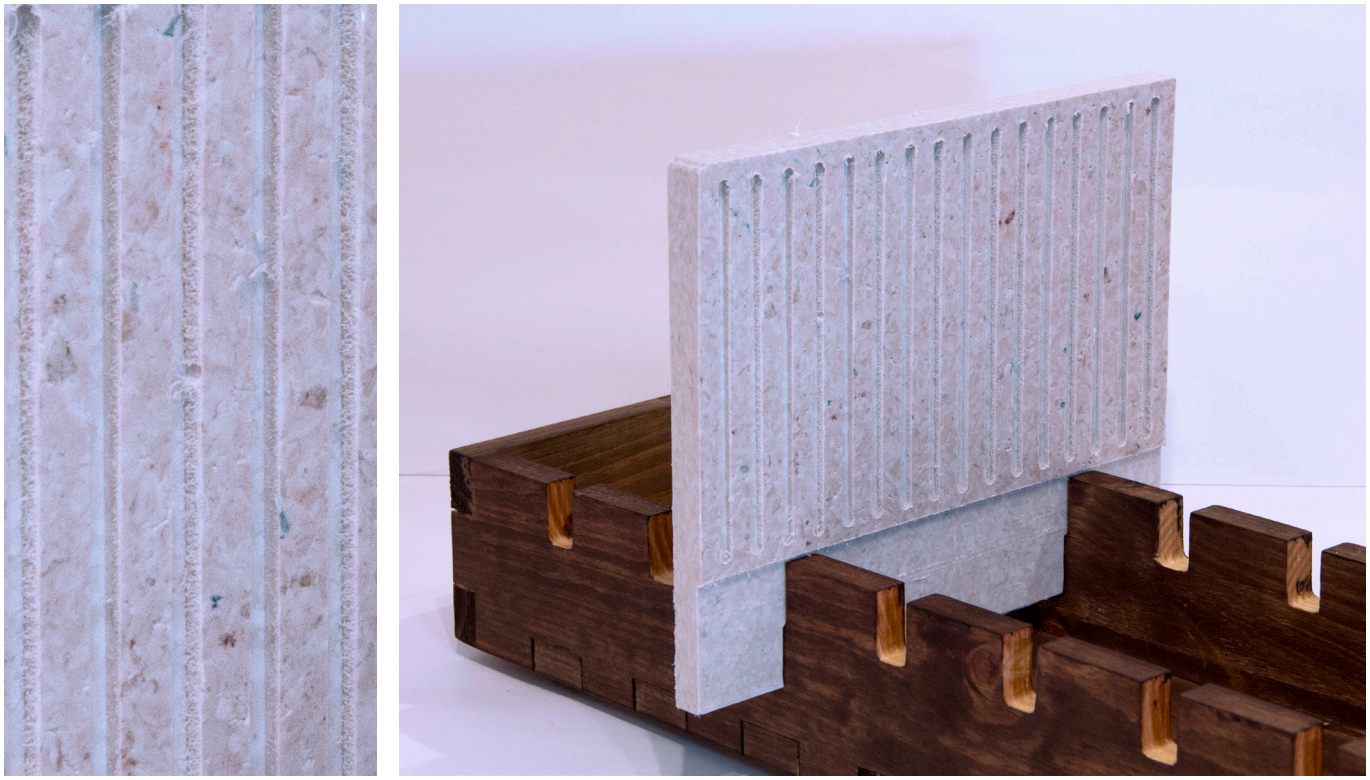


Figura 130
Módulo HDPE



Figura 130
Processo de produção

"CORDAS SOLTAS"

Este módulo foi inspirado pela peça anteriormente construída através de cordas de guitarra partidas coladas com fita adesiva a uma peça de contraplacado. Este através de contactos cria vibrações sobre a placa de contraplacado com 5 milímetros de espessura, que por sua vez transmite as vibrações para o piezo aplicado sobre a peça. Para a aplicação deste mecanismo no novo conceito, inicialmente foi utilizada madeira de pinho com 18 milímetros de espessura perfurada de modo a que possam ser inseridas as cordas, estas irão ser a fonte para os contactos criados. Após testado este experimento, concluímos que a madeira de pinho (18 milímetros) não é adequada para a necessidade, devido à sua espessura elevada. Assim, recorremos à CNC para recortar um retângulo centrado no módulo, de modo a ser colada à face uma chapa de contraplacado idêntica á utilizada anteriormente. Assim que colada, a chapa foi perfurada (1 milímetro de diâmetro) de modo a que se possam inserir cordas.



Figura 131
Módulo "Cordas Soltas"

“MARACAS”

Algures entre as “maracas“ e o “cajón“ surge a ideia para a criação deste módulo de percussão. Este é composto por uma chapa de 18 mm de espessura em madeira de pinho maquinada na CNC de modo a que esta permita a criação de uma caixa de ar aberta. Esta caixa é fechada recorrendo a uma chapa de poliestireno (PS) translúcida de modo a que se consiga ter perceção do que consta no seu interior. Para a produção desta, recorremos a um método mencionado anteriormente, onde se insere o material diretamente numa chapa de metal no forno (aproximadamente 100°C) e assim que este se apresente com uma consistência liquida, é retirado arrefecido a temperatura ambiente por 5 a 10 minutos de modo aser prensado sem perder a textura obtida. Dento da caixa-de-ar, podem ser colocados os objetos/materiais que o músico der preferência de modo a satisfazer as suas necessidades, no entanto, para a demonstração, foram utilizados fragmentos de polímero triturado. As dimensões deste módulo permitem ao músico utilizar este apenas com uma mão (“maraca“) ou com as duas (“cajón“).



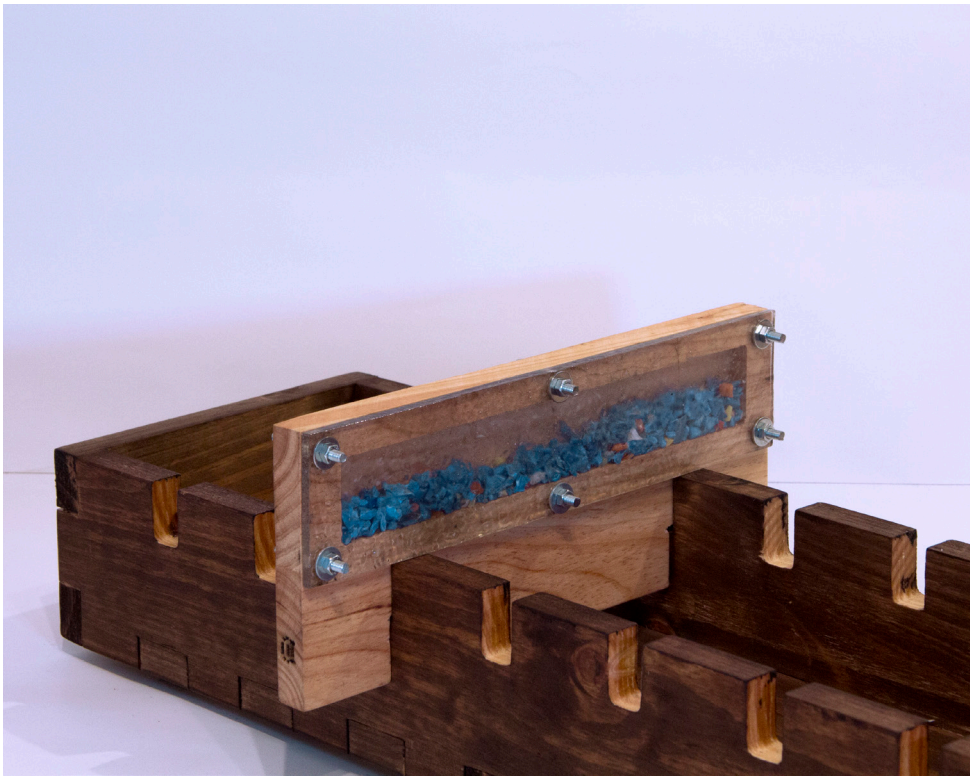


Figura 131
Módulo “Maracas”

“LIRA”

De modo a “dirigir“ o tom da canção (“A aldeia do Maluco”), geralmente Manel Cruz recorre a guitarra elétrica, acústica ou ukelele para acrescentar harmónicos. Este módulo visa a encontrar uma solução de maneira a que o músico deixe de precisar de utilizar um instrumento musical convencional. Para tal, foi feita uma pesquisa sobre componentes utilizados em instrumentos de cordas como cravelhas (sistema que permite a afinação da corda), “pickups” (sistemas de amplificação) e cordas. Inspirados pela lira e pelo kantele, decidimos criar um módulo com 7 cordas sem escala. A produção deste consiste numa caixa de ar onde a vibração criada pelas corda irá ressoar e ser captada por um sistema de amplificação através de piezos utilizado nos restantes módulos. As cravelhas escolhidas são utilizadas geralmente em harpas e liras e permitem ao músico afinar o conjunto de cordas a seu gosto e assim satisfazer as suas necessidades. O pente onde apoiam as cordas foi produzido em HDPE e polido de modo a obter as características exigidas.

Para além do conjunto de cordas, foi integrado neste módulo uma chapa produzida através de HDPE com aproximadamente 5 milímetros de espessura. Esta, permite ao utilizador criar ritmos através de contactos diretos com a mão alternando as interações com as cordas.



Figura 132
Detalhe cravelhas



Figura 133
Detalhe cordas

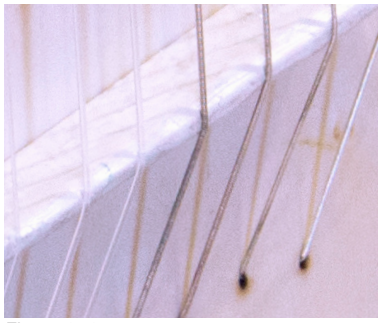


Figura 134
Detalhe pente

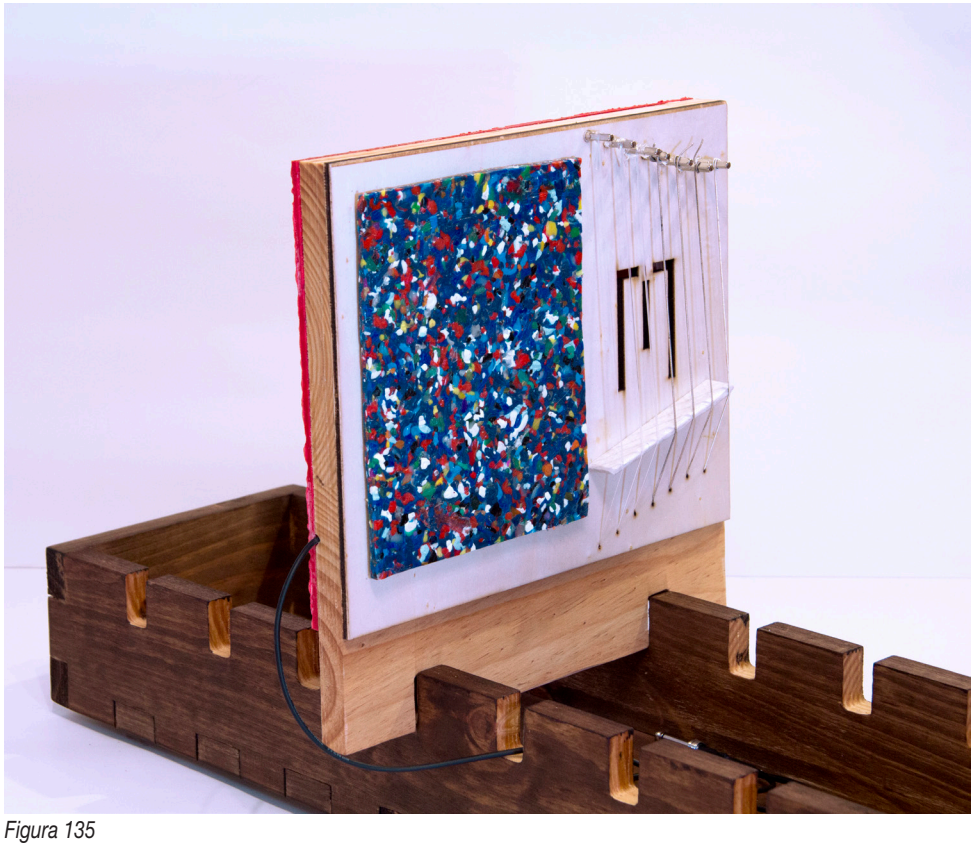


Figura 135
Módulo “Lira“

Preparação dos Piezos

Durante a utilização de piezos nos testes práticos envolvidos no desenvolvimento deste projeto, deparamo-nos com a fragilidade deste componente, isto é, ao longo das utilizações, este fica facilmente danificado. Aos discos piezos utilizados, é diretamente soldado um cabo que faz a conexão para “jack 6.3“, esta solda, verificou-se frágil face ás utilizações Para evitar danos e resguardar as ligações aos discos piezo, foram construídos sistemas de isolamento. Foi usado contraplacado (5mm de espessura) cortado numa máquina de corte a laser de modo a obter a precisão de corte exigida. Segue-se a montagem, para tal, foi colado o disco em fita adesiva de alumínio, de seguida um primeiro anel é colocado em volta do disco. Assim, recorrendo a cola quente, foram protegidas as soldas e resguardada a secção mais frágil do cabo sobre o piezo. Assim que arrefecida a cola, é colado um disco de contraplacado previamente cortado, de modo a isolar as soldas e proteger todo o dispositivo. De modo a reduzir a sensibilidade de captação dos discos piezo, foi ainda testado um engenho onde o piezo é colocado diretamente sobre contraplacado e este entra em contacto com a superfície a ser amplificada, no entanto, o resultado não foi satisfatório devido à pouca intensidade da captação das vibrações. Por final, a esta “proteção” em contraplacado foi pintada de modo a que esta se diluía visualmente assim que integrado nas peças.



Figura 136
Piezos colocados



Figura 137
Piezos e mesa de mistura

Acabamentos

Assim que montados todos os piezos nos módulos e todos os módulos na estrutura, tivemos a perceção que a peça estaria com falta de expressão e que apesar da mistura de diferentes materiais com diferentes aparências, a monotonia da cor da madeira de pinho era dominante no todo da peça. De modo realçar os módulos que irão assentar na estrutura e quebrar a monotonia da peça, tratamos a madeira de pinho de maneira a escurece--la. Para tal, testamos uma série de técnicas: queimada (recorrendo a um maçarico), óleo de linhaça e viochene. Após a verificação destes, optamos pela utilização de viochene, geralmente utilizado para escurecer madeira de pinho, de modo a que esta fique com um tom idêntico à de carvalho, oferecendo a possibilidade de diluir mais ou menos com água, de maneira a alcançar o tom pretendido. Foi ainda adicionada uma camada de óleo de linhaça de modo a acrescentar algum brilho. Nestes testes, não foram incluídos vernizes, pois demos prioridade a alternativas naturais.



Figura 138
Estrutura

"Batismo"

O nome "Malucofone" funde as palavras: "Maluco", parte do nome da canção para que este projeto se direciona e "radiofone", "aparelho que transforma a energia radiante em energia mecânica, sob a forma sonora" (Infopédia, sem data) devido á utilização de sensores piezo para a captação de vibrações mecânicas e transformação das mesmas em estímulos elétricos.

Resultado Final

Assim que preparados todos os módulos, sistemas de amplificação e estrutura, segue-se a montagem. Não existe nenhuma ordem "correta" para serem posicionados os módulos ao longo do suporte e como anteriormente referido, a ausência de formação de instrumentos musicais na performance da canção: "A aldeia do Maluco", levou-nos a assumir esta vertente modular, de modo a oferecer liberdade a Manel Cruz na montagem deste instrumento musical. Sugerimos que os módulos de cordas esticadas (harmónicos) e das molas sejam colocados nas últimas posições de modo a que o músico não fique com os movimentos limitados na interação com os mesmos. O músico pode ainda deixar alguns módulos desencaixados da estrutura de modo a conseguir uma maior facilidade no manuseamento das peças.

Quando escolhida uma sequência para os módulos, segue-se a aplicação do sistema de amplificação. Para a fixação destes engenhos nos diferentes módulos, foi utilizada massa adesiva, pois esta é reutilizável e permite ao músico a sua remoção e aplicação noutros artefactos que o mesmo ache que possa potencializar o instrumento.



Figura 140
Alternativa de montagem



Figura 141
Alternativa de montagem



Figura 142
Alternativa de montagem

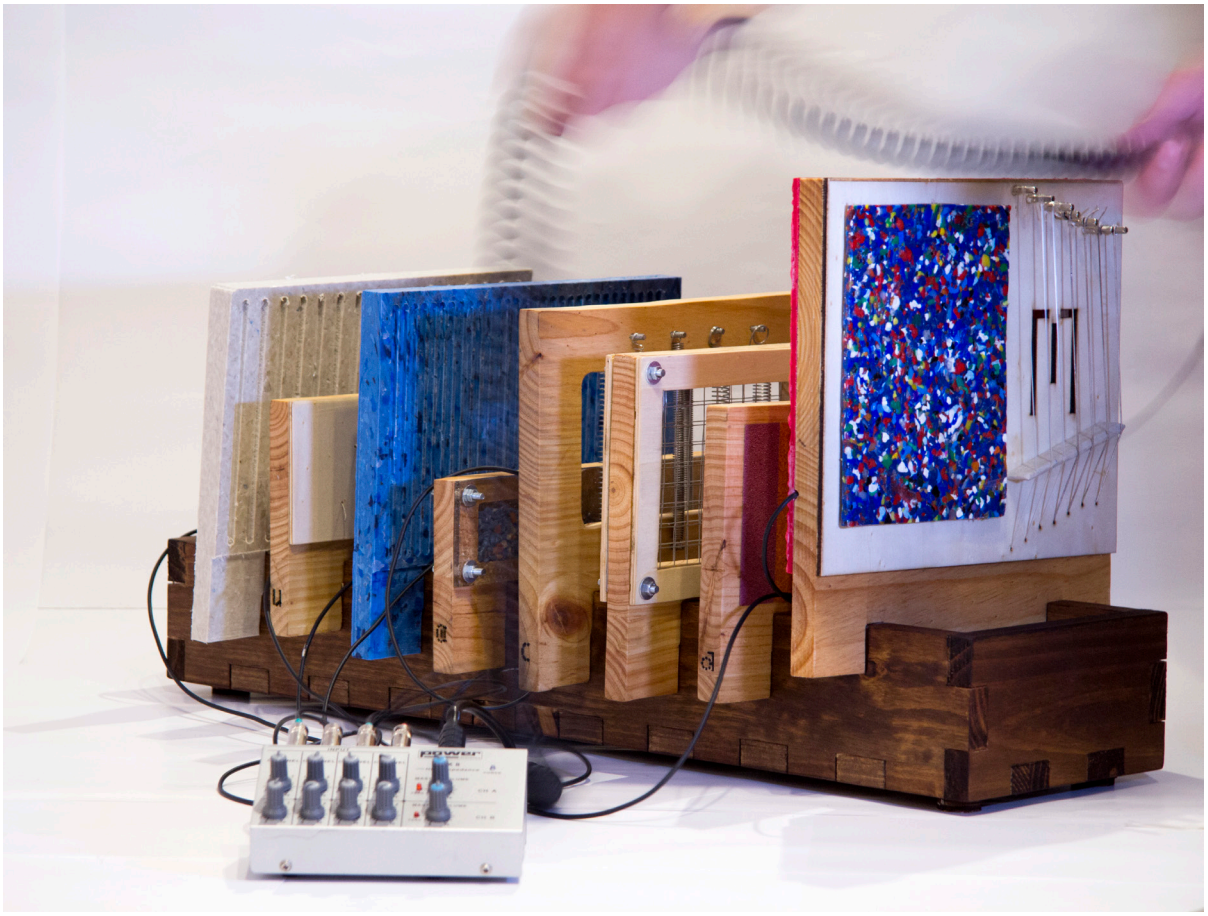


Figura 143
Alternativa de montagem com interações



Figura 144
Alternativa de montagem com interações

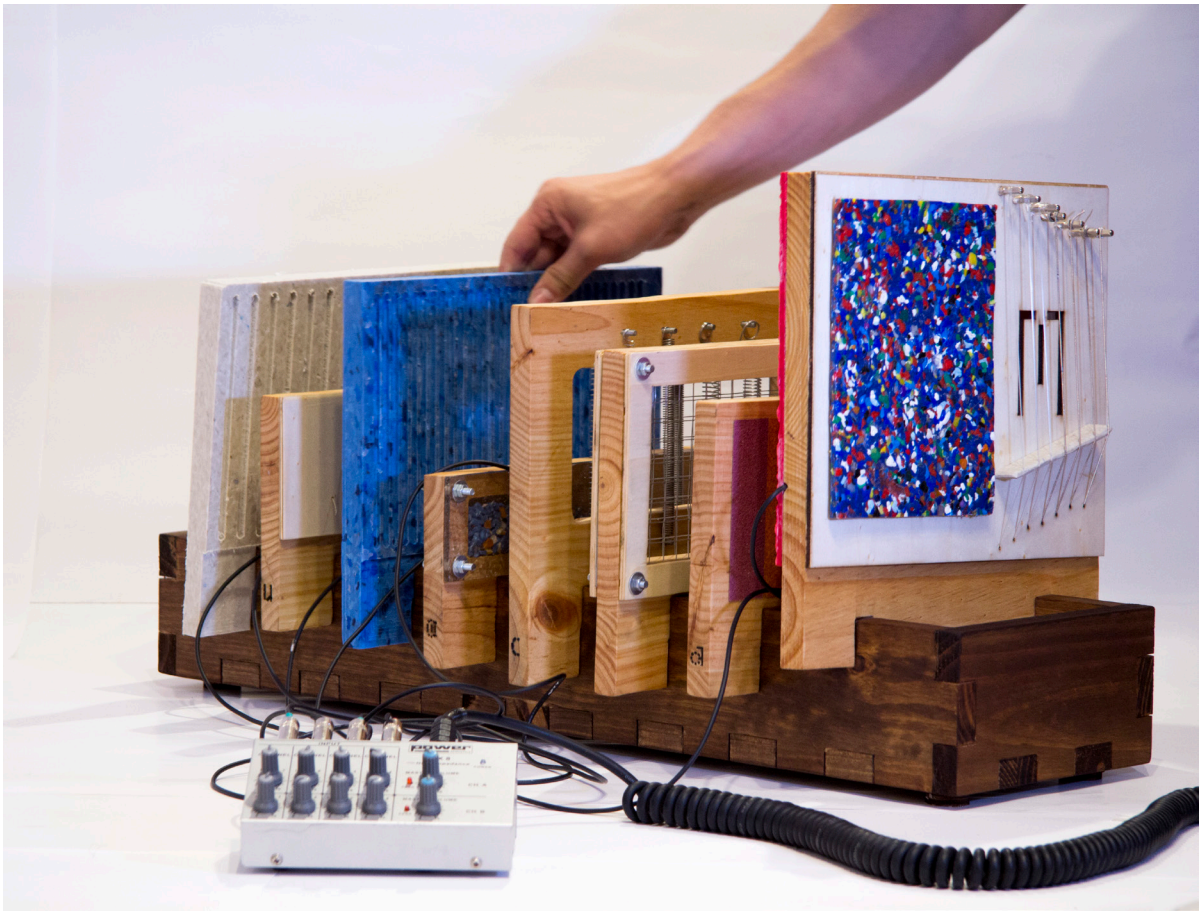


Figura 145
Alternativa de montagem com interações



Figura 146
Alternativa de montagem com interações

Testes em estúdio com Manel Cruz

Assim que finalizado o protótipo, este foi levado ao estúdio de Manel Cruz para ser testado pelo músico. O estúdio de Manel Cruz, batizado de "Bandido", oferece melhores condições para testar o protótipo final contendo material capaz de traduzir os sinais captados pelos piezos de uma forma mais fidedigna. Foi procedida a montagem do objeto com os diferentes módulos e assim conectados os piezos á mesa de mistura de maneira a estes serem reconectados a um amplificador. Assim, foi dado início a uma prova de cada peça individualmente de modo a se perceber e explorar o potencial de cada um dos módulos.

Quando montada a estrutura com os respetivos módulos, foi feita uma breve apresentação dos mesmos seguindo a sua utilização. Os módulos destacados por Manel Cruz foram os de polímero maciço (HDPE e PP), cimento, cordas soltas e lira (cordas). Os sons produzidos pelos módulos de materiais (polímero maciço e cimento) revelam-se bastante distintos devido à diferença de densidades dos mesmos, esta diferença é notada devido à capacidade do amplificador cedido por Manel Cruz para esta demonstração traduzir o som captado de uma forma mais fidedigna. O módulo produzido através da corda de guitarra partida disponibiliza uma aleatoriedade que agrada a Manel Cruz conseguida através da deformação previa da corda. O modulo inspirado pela lira ou mini harpa agradou a Manel Cruz, pois permite ao músico fazer soar as notas que o mesmo pretender, conseguindo prever o som a reproduzir, oferecendo um conforto a qual o músico já está habituado. A todos os módulos foram acrescentados efeitos de modo a potencializar os sons, através destes conseguimos editar os sons enquanto o contacto é estabelecido com as peças.

Os resultados foram de uma forma geral positivos e foi notável o entusiasmo por parte do músico neste primeiro contacto físico com o"Malucofone".



Figura 147
Objeto no ambiente de estúdio



Figura 148
Apresentação da peça a Manel Cruz



Figura 149
Apresentação da peça a Manel Cruz



Figura 150
Apresentação da peça a Manel Cruz

4. CONCLUSÃO

Os instrumentos musicais são artefactos construídos com o propósito de fazer música, no entanto, a produção músical não requer a utilização de instrumentos musicais. No entanto, estes estão presentes no repertório de grande parte dos músicos, permitindo-os adquirir técnica de modo a conseguirem-se expressar através da música nas performances e gravações das suas canções. Apesar da vasta oferta de instrumentos musicais, a utilização de outras alternativas para a criação de sons por parte de Manel Cruz é notado na sua obra.

Seguiu-se uma revisão de literatura que não se cingiu apenas a publicações científicas, mas também a conteúdo prático encontrado nas redes sociais de modo a fazer um apanhado geral de projetos, instalações e performances relacionadas com instrumentos musicais não convencionais ou outro tipo de artefactos utilizados para a produção musical. De maneira a conseguirmos um certo rigor e abrangência nesta pesquisa, conversamos com Professor Jorge Prendas que nos apresentou projetos a nível nacional relevantes para esta revisão de literatura. Destacamos também a utilização de materiais pouco utilizados na construção de instrumentos musicais, destacando o "Precious Plastic". A visita feita à "Dutch Design Week 2019" foi bastante enriquecedora, pois entramos em contacto com membros da comunidade "Precious Plastic" que partilharam uma série de experiências e conhecimentos que contribuíram para a criação e processo de prototipagem deste projeto.

O contacto com Manel Cruz foi determinante para a execução deste projeto, a partilha de referências, o acompanhamento e intervenções motivaram-nos continuamente. Após a análise da sua obra, foi notado um tema que se destacou pelo seu caráter experimental e pela ausência na discografia: "A aldeia do maluco". O facto de esta canção não ter sido gravada, não conter uma formação musical fixa e de Manel Cruz e a sua banda não a ensaiarem, motivou-nos a afunilar a investigação para a criação deste objeto de modo a que o músico consiga reinventar este tema recorrendo apenas a este artefacto.

Assim que os objetivos se tornaram mais detalhados, partimos para uma fase de experimentação onde foram procuradas e debatidas soluções para a criação e amplificação de sons recolhidos de materiais e texturas geralmente não utilizadas na produção de instrumentos musicais. As técnicas foram estudadas num conceito que Manel Cruz tinha em mente: "Caixa Orquestra". Para a objetificação dos diferentes conceitos, contamos com a parceria do Viva Lab, um laboratório de fabricação digital local que nos facilitou o acesso às ferramentas necessárias para o desenvolvimento de protótipos e nos aconselhou os processos indicados. A fase de experimentação alarga-se até à fase final do projeto de modo a estas serem testadas e melhoras para um melhor estudo de funcionalidades.

A redefinição do conceito visa a aplicação das técnicas anteriormente abordadas na "Caixa Orquestra" de modo a encontrar um solução mais ergonómica e modular. Neste conceito, procuramos mecanismos ligados à música que possam ser aplicados à peça. Assim, chegamos ao conceito final, inspirado pela "JukeBox" e por sistemas de arrumação de CD´s e cassetes. Esta abordagem não só permite que todos os módulos estejam visíveis e ao alcance do músico, como podem ser tocados de forma independente e recolocados na estrutura.

Nesta fase de prototipagem do produto final, tornou-se difícil estabelecer contacto pessoal com Manel Cruz devido ao Covid-19 e consequentemente ao confinamento obrigatório, no entanto, o contacto foi mantido através de vídeo conferencias de modo a que o músico continuasse a

acompanhar o projeto. Assim que terminado o protótipo final, este foi apresentado a Manel Cruz de modo recolher “feedback” e a ser testado em estúdio.
Como mencionado anteriormente, os resultados e o “feedback” recolhidos foram bastante positivos e de imediato surgiram novas ideias que potencializam o sons criados pelo artefacto.
Em jeito de conclusão, este estudo pretende mostrar que os instrumentos musicais convencionais muitas vezes não correspondem à expectativa dos seus usuários. Consequentemente, existem músicos e entusiastas que de modo a oferecer novas soluções e formas de explorar o som para fim musical, adaptam e recriam instrumentos musicais. Para Manel Cruz os conceitos de “perfeição“ e “afinação“ referentes à música muitas vezes limitam a sua mensagem. Assim, concluímos este projeto oferecendo novas alternativas estudadas para a produção de sons a juntar ao repertório de Manel Cruz.

4.1. TRABALHOS FUTUROS

Ainda que tenham sido testados todos os módulos construídos, estes poderão vir ser gravados e estudados de uma forma mais detalhada de modo a obter resultados mais fidedignos. A adição de módulos de efeitos e a edição pós gravação permite que modelação do som extraído destes artefactos possa ser explorada e trabalhada de modo a se conseguirem obter novas sonoridades. Segue-se agora uma fase de adaptação por parte de Manel Cruz aos objetos musicais criados de modo a que este os consiga dominar e aplicar em performances e gravações. Apesar dos resultados obtidos serem satisfatórios e irem ao encontro das expectativas iniciais para este projeto, existem ainda vários mecanismos e materiais a ser explorados por parte de músicos e entusiastas. A experiência da criação de um artefacto musical para Manel Cruz foi muito enriquecedora e gostava de a fazer com outros músicos de outras gerações e estilos.

FIGURAS

6 *Figura 1*
Apresentação a Manel Cruz de alguns objetos produzidos em polímeros reutilizados
Fonte: do Autor

10 *Figura 2*
Adungu
Fonte: https://www.globalsoundmovement.com/wp-content/uploads/2015/03/Adungu_big.jpg

10 *Figura 3*
Ekwe
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=HZIgydFGIkY (Print Screen)

10 *Figura 4*
Balafon
Fonte: https://www.awalebiz.com/en/hobbies/balafon-en/

10 *Figura 5*
Cajon
Fonte: https://www.thomann.de/pt/meinl_hcaj1nt_cajon.htm

11 *Figura 6*
Flexatone
Fonte: https://www.gandharvaloka.ca/flexatone/

11 *Figura 7*
Kinnor
Fonte: https://dulcimershofar.com/mini-kinnor-harp-light.html

11 *Figura 8*
Koto
Fonte: http://www.yukikomatsuyama.com/2011/04/so-you-want-to-know-more-about-the-koto/

11 *Figura 9*
Doyra
Fonte: https://www.meloteca.com/wp-content/uploads/2020/04/doyra-tambor-de-mao-uzbequistao-abbos-kosimov.jpg

12 *Figura 10*
Kantele
Fonte: https://www.michaeljking.com/11-string-kantele.htm

13 *Figura 11*
Controlador Midi
Akai MPK Mini MK 2
Fonte: https://www.akaipro.com/mpk-mini-mkii

14 *Figura 12*
Pearl Chad Smith Signature Snare Drum (2008)
Fonte: https://pearldrum.com/support/product-catalogs/2008-general-catalog.pdf

14 *Figura 13*
Fender Kurt Cobain Jaguar (2014)
Fonte: https://www.thomann.de/pt/fender_kurt_cobain_jaguar.htm

14 *Figura 14*
Gibson Slash Signature Les Paul Appetite (2010)
Fonte: http://es.gibson.com/News-Lifestyle/Features/en-us/Slash-Les-Pauls-Through-The-Years.aspx

15 *Figura 15*
João Ricardo de Barros Oliveira
Fonte: https://www.lixoluxo.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/02/JRdBO_Matadouro_01_c_Paulo_Gil.jpg

15 *Figura 16*
Tars - Srosh Ensemble
Performance / sound installation
Fonte: http://www.sonoscopia.pt/en/obras-seleccionadas/tars

16 *Figura 17*
Interaction on glass - Srosh Ensemble
Objeto sonoro
Fonte: http://www.sonoscopia.pt/interaction-on-glass

16 *Figura 18*
"Guitarro" de Paulo Meirinhos
por Francisco Pinto/LUSA
Fonte: https://24.sapo.pt/vida/artigos/guitarro-as-latas-velhas-que-paulo-meirinhos-transforma-em-guitarras-tradicionais-nas-terras-de-miranda

16 *Figura 19*
"Toha" de Victor Gama
Fonte: https://victorgama.org/instruments.html

17 *Figura 20*
Home Swinger de Yuri Landman
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=iz07e7gJTtU&t=5s (Print Screen)

17 *Figura 21*
Home Swinger de Yuri Landman
Fonte: http://pimpiripim.blogspot.com/2017/09/yuri-landman-home-swinger-triochord.html

17 *Figura 22*
Moodswinger de Yuri Landman
Fonte: http://www.hypercustom.nl/bio.htm

18 *Figura 23*
Moonlander de Yuri Landman
Fonte: http://www.hypercustom.nl/bio.htm

18 *Figura 25*
Justiec Yeldham
por Alex Davies
Fonte: http://dualplover.com/justiceyeldhamEPK.html

18 *Figura 26*
Jante de automóvel usada como cordofone
Fonte: episódio 7, temporada 14 da série "Top Gear" (5:50)

18 *Figura 27*
Cordofone construído por Jack White em: "It might get loud"
Fonte: "It might get loud" de Davis Guggenheim

18 *Figura 24*
Springtime de Yuri Landman
Fonte: https://www.guitar-list.com/yuri-landman/electric-guitars/yuri-landman-springtime

19 *Figura 28*
"Jacques - Against The Clock"
FACTmagazine
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=8BxRatgedYE (Print Screen)

21 *Figura 31*
Trombone, "pBone"
Fonte: https://pbone.co.uk/products/

21 *Figura 32*
"Bookshelf speaker B1", "Concrete Audio"
Fonte: https://www.concrete-audio.com/en/#kompaktlautsprecher_b1

23 *Figura 33*
Banco de jardim
Construído a partir de um molde e da extrusora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/bench-p-500.jpeg

23 *Figura 34*
Tijolos
Contruídos a partir de um molde e da extrusora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/bricks-p-1080.jpeg

24 *Figura 35*
Caixa de tomada doméstica
Construída a partir de um molde e da injetora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/plug.jpg

24 *Figura 36*
Banco
Constuído através de técnicas de serralharia e da "sheetpress"
Fonte: https://preciousplastic.com/solutions/products.html

24 *Figura 37*
Trituradora Pro
Fonte: https://preciousplastic.com/images/pro-shredder-p-1600.jpeg

24 *Figura 40*
Compressora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/basic-compressor jpg

24 *Figura 41*
Extrusora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/basic-extruder.jpg

24 *Figura 38*
Extrusora Pro
Fonte: https://preciousplastic.com/images/pro-extruder-p-1600.jpeg

24 *Figura 42*
Injetora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/basic-injection.jpg

24 *Figura 39*
"Sheetpress"
Fnte: https://preciousplastic.com/images/pro-sheetpress-p-1600. jpeg

24 *Figura 43*

Trituradora
Fonte: https://preciousplastic.com/images/basic-shredder.jpg
25 *Figura 44*
Oficina da comunidade "Precious Plastic" em Eindhoven
Fonte: do Autor
26 *Figura 45*
Pedais de efeitos - "BOSS"
Fonte: https://www.gak.co.uk/blog/boss-effects/
27 *Figura 46*
"Model Thirty Six", 2014, Tom Sachs
Materiais: betão, ferro e componentes eletrónicos
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/4e5438ba9aa73a3cd0c3d7de657433f7.jpg
27 *Figura 47*
"Apollo LEM", 2007, Tom Sachs
Materiais: ferro, contraplacado, eletrónica e ferramentas
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/b81d63065f2cf2fbaffbab74c9f03876.jpg
28 *Figura 48*
"Cinderblock (Windowed)", 2009 - 2011, Tom Sachs
Materiais: Resina epoxy, ferro e contraplacado pintado
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/be96ecf76a0a285003d54763bddeff07.jpg
28 *Figura 50*
"Headbox", 2013, Tom Sachs
Materiais: contraplacado e ferragens
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/f0be95f218c35071861d01f1bd5c4d58.jpg
28 *Figura 52*
"Apollo LEM", 2007, Tom Sachs
Materiais: ferro, contraplacado, componentes eletrónicos e ferramentas
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/6462d5e9c6f9b77e40193437c3a3385f.jpg
28 *Figura 49*
"Little Job", 2008, Tom Sachs
Materiais: contraplacado, metal e pele
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/dc755fe0a9a97ce9e6b334738ff5fa57.jpg
28 *Figura 51*
"Sochin", 2015, Tom Sachs
Materiais: contraplacado e componentes eletrónicos
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/14427795c08b9a8d38207bb5f1081d36.jpg
28 *Figura 53*
"Unité", 2001, Tom Sachs
Materiais: k line
Fonte: https://www.tomsachs.org/__data/6581b1a753971307c6dcdb095f9bc0ab.jpg
31 *Figura 54*
Manel Cruz por Pedro Nascimento
32 *Figura 55*
Capa da revista "BLITZ" Outubro 2012
Fonte: revista BLITZ https://blitz.pt/principal/update/ornatos-violeta-na-capa-da-blitz-76-ja-nas-bancas=f83590
33 *Figura 56*
Instrumentos musicais e objetos utilizados na produção de "Foge Foge Bandido"
Fonte: "Foge Foge Bandido"
34 *Figura 57*
Ornatos Violeta — Cão (1997)
34 *Figura 60*
Foge Foge Bandido (2008)
34 *Figura 63*
Manel Cruz — Vida Nova (2019)
34 *Figura 58*
Ornatos Violeta — O Montro Precisa de Amigos (1999)
34 *Figura 61*
Ornatos Violeta — Inéditos e Raridades (2011)
34 *Figura 64*
Ornatos Violeta — 20 anos "O Monstro Precisa de Amigos" (2019)
34 *Figura 59*
Pluto — Bom Dia (2004)
34 *Figura 62*
SuperNada — Nada É Impossível (2012)
35 *Figura 65*
Adaptação de uma pedaleira de modo a torná-la mais ergonómica para controlar com a mão.
Fonte: Instagram de Manel Cruz (@manel_e_depois_cruz)
35 *Figura 66*
Estúdio "Bandido"
Fonte: do Autor
37 *Figura 67*
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=7LIWds5AfFc (Print Screen)
38 *Figura 68*
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=t8qVC-KsePU (Print Screen)
38 *Figura 69*
Frame retirado de vídeo amador partilhado no Youtube
Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=uj1s6PoCXC0 (Print Screen)
39 *Figura 70*
Maraca
Fonte: do Autor
39 *Figura 71*
Controlador Midi
Fonte: do Autor
39 *Figura 72*
Bandolim
Fonte: do Autor
39 *Figura 73*
Guitarra elétrica
Fonte: do Autor
39 *Figura 74*
Guitarra acústica
Fonte: do Autor
39 *Figura 75*
Baixo elétrico
Fonte: do Autor
40 *Figura 76*
Bombo
Fonte: do Autor
40 *Figura 78*
Octobans
Fonte: do Autor
40 *Figura 77*
Set visto de cima
Fonte: do Autor
40 *Figura 79*
Gaveta adaptada
Fonte: do Autor
40 *Figura 80*
Set visto de frente
Fonte: do Autor
42 *Figura 81*
Esboço de Manel Cruz a ilustrar a "Caixa Orquestra"
Fonte: do Autor
43 *Figura 82*
Esboços ideológicos
Fonte: do Autor
44 *Figura 83*
Esboços ideológicos
Fonte: do Autor
45 *Figura 84*
Esboços ideológicos
Fonte: do Autor
46 *Figura 85*
Esboços ideológicos
Fonte: do Autor
47 *Figura 86*
Primeiro experimento recorrendo a um piezo e uma peça produzida em HDPE reciclado
Fonte: do Autor
48 *Figura 87*
Power Acoustics MX8
Fonte: https://www.prozic.com/www2/var/cache/450x450/M/X/MX8-36222.jpeg
48 *Figura 88*
Exemplificação de integração de modulos de efeitos
Fonte: do Autor
49 *Figura 89*

Estrutura em aço frio
Fonte: do Autor
50 *Figura 90*
Processo de fabricação de peça em HDPE
Fonte: do Autor
50 *Figura 91*
Estrutura em madeira de pinho e HDPE
Fonte: do Autor
50 *Figura 92*
Estrutura em PP
Fonte: do Autor
51 *Figura 93*
Chapa 1
Fonte: do Autor
51 *Figura 94*
Chapa 2
Fonte: do Autor
51 *Figura 95*
Chapa 3
Fonte: do Autor
52 *Figura 96*
Processo de fabrico chapas de texturas
Fonte: do Autor
52 *Tabela 1*
Tabela de identificação de polímeros
53 *Figura 97*
Desenhos a maquinar
Fonte: do Autor
53 *Figura 98*
Chapas maquinadas em CNC
Fonte: do Autor
54 *Figura 99*
Modulo de cimento
Fonte: do Autor
54 *Figura 100*
Processo de fabricação dos modulos em cimento
Fonte: do Autor
56 *Figura 101*
Modulo corda solta
Fonte: do Autor
56 *Figura 104*
Modulo molas
Fonte: do Autor
56 *Figura 102*
Modulo rede
Fonte: do Autor
56 *Figura 105*
Modulo ferragens
Fonte: do Autor
56 *Figura 103*
Modulo escultura
Fonte: do Autor
56 *Figura 106*
Modulo recipiente
Fonte: do Autor
57 *Figura 107*
Caixa em PP com mecanismos
Fonte: do Autor
58 *Figura 108*
Caixa madeira de pinho e HDPE com modulos
Fonte: do Autor
58 *Figura 109*
Caixa aço frio com diferentes modulos
Fonte: do Autor
59 *Figura 112*
Testes com Manel Cruz
Fonte: do Autor
60 *Figura 113*
Módulos aprovados
Fonte: do Autor
63 *Figura 114*
Esquiços ideológicos
Fonte: do Autor
64 *Figura 115*
Modelo de escala
Fonte: do Autor

64 *Figura 116*
Modelos de forma
Fonte: do Autor
65 *Figura 117*
Esquiços ideológicos
Fonte: do Autor
66 *Figura 118*
Esquiços ideológicos
Fonte: do Autor
67 *Figura 119*
Esquiços ideológicos
Fonte: do Autor
68 *Figura 120*
Esquiços ideológicos
Fonte: do Autor
69 *Figura 120*
Teste de piezos
Fonte: do Autor
69 *Figura 121*
Maquinação CNC em VivaLab
Fonte: do Autor
69 *Figura 122*
Detalhe de encaixe e junções
Fonte: do Autor
69 *Figura 123*
Estrutura desmontada
Fonte: do Autor
69 *Figura 124*
Estrutura desmontada
Fonte: do Autor
70 *Figura 125*
Módulo “Rede”
Fonte: do Autor
71 *Figura 126*
Módulo “Molas”
Fonte: do Autor
72 *Figura 126*
Módulo “Cimento”
Fonte: do Autor
73 *Figura 127*
Módulo “Lixas”
Fonte: do Autor
74 *Figura 128*
Módulo “plástico e madeira”
Fonte: do Autor
75 *Figura 129*
Módulo PP
Fonte: do Autor
76 *Figura 130*
Módulo HDPE
Fonte: do Autor
76 *Figura 130*
Processo de produção
Fonte: do Autor
77 *Figura 131*
Módulo “Cordas Soltas”
Fonte: do Autor
78 *Figura 131*
Módulo “Maracas”
Fonte: do Autor
79 *Figura 132*
Detalhe cravelhas
Fonte: do Autor
79 *Figura 133*
Detalhe cordas
Fonte: do Autor
79 *Figura 134*
Detalhe pente
Fonte: do Autor
79 *Figura 135*
Módulo “Lira“
Fonte: do Autor
80 *Figura 136*
Piezos colocados
Fonte: do Autor
80 *Figura 137*
Piezos e mesa de mistura
Fonte: do Autor

81 *Figura 138*

Estrutura
Fonte: do Autor
82 *Figura 140*
Alternativa de montagem
Fonte: do Autor
83 *Figura 141*
Alternativa de montagem
Fonte: do Autor
83 *Figura 142*
Alternativa de montagem
Fonte: do Autor
84 *Figura 143*
Alternativa de montagem com interações
Fonte: do Autor
84 *Figura 144*
Alternativa de montagem com interações
Fonte: do Autor
85 *Figura 145*
Alternativa de montagem com interações
Fonte: do Autor
85 *Figura 146*
Alternativa de montagem com interações
Fonte: do Autor
87 *Figura 147*
Objeto no ambiente de estúdio
Fonte: do Autor
87 *Figura 148*
Apresentação da peça a Manel Cruz
Fonte: do Autor
88 *Figura 149*
Apresentação da peça a Manel Cruz
Fonte: do Autor
88 *Figura 150*
88 *Apresentação da peça a Manel Cruz*
Fonte: do Autor

BIBLIOGRAFIA

8 of the most important modular synthesizers in music history. (2017, Setembro 21). FACT Magazine. https://www.factmag.com/2017/09/21/most-important-modular-synths-in-history/

Ahrens, S. (2014). Experiment and Exploration: Forms of World-Disclosure: From Epistemology to Bildung. Springer Science & Business Media.

Pipes, A. (2007). Drawing for Designers (1st ed. edition). Laurence King.

Bhada-Tata, Perinaz, & Hoornweg, Daniel A. (2012). What a waste? : A global review of solid waste management. World Bank.

BLITZ – E os melhores discos portugueses para os leitores da BLITZ são... (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://blitz.pt/principal/update/e-os-melhores-discos-portugueses-para-os-leitores-da-blitz-sao=f53702

BLITZ – Ornatos Violeta: Como começou uma das bandas mais amadas da música em Portugal. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://blitz.pt/principal/update/2017-11-05-Ornatos-Violeta-como-comecou-uma-das-bandas-mais-amadas-da-musica-em-Portugal

«Blitz» elege os 25 melhores álbuns portugueses das últimas quatro décadas | 1960—2000 | PÚBLICO. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.publico.pt/2009/10/30/culturaipsilon/noticia/blitz-elege-os-25-melhores-albuns-portugueses-das-ultimas-quatro-decadas-1407602

Bongers, B. (2007). Electronic Musical Instruments: Experiences of a New Luthier. Leonardo Music Journal, 17(1), 9–16.

Centro de Documentação 25 de Abril | Universidade de Coimbra. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de http://www1.ci.uc.pt/cd25a/wikka.php?wakka=PulsarAbril74

Cesar Coll, Ana Teberosky. (2000). Aprendendo Arte.

Collins, N. (2020). Handmade Electronic Music: The Art of Hardware Hacking. Routledge.

Darmstadt HBM. (2007). O Efeito-Piezo e suas aplicações. HBM. https://www.hbm.com/fileadmin/mediapool/files/technical-articles-technotes-white-papers/2007/id813_piezo_pt.pdf

Davis Guggenheim. (2008). It Might Get Loud [Documentário]. Sony Pictures Classics.

Dearling, R. (Ed.). (1999). Encyclopedia of Musical Instruments. Carlton Books Ltd.

Dutch Design Week Eindhoven. (sem data). https://ddw.nl/en

Eisele, P. (2005). Brdesign: Deutsches Design ALS Experiment Seit Den 1960er Jahren (Edição: Aufl. ed.). Bohlau Verlag.

European Union. “Sustainable development in the European Union Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU contex”. Luxembourg: Publications Office Of The European Union, 2017

Feldman, H. C. (2006). Black Rhythms of Peru: Reviving African Musical Heritage in the Black Pacific. Wesleyan University Press.

Fernandes, A., Cardoso, A., Sousa, A., Buttunoi, C., Silva, G., Cardoso, J., Sá, J., Oliveira, M., Rocha, M., Azevedo, R., Baldaia, R., Leite, R., Pernbert, S., Rangel, B., & Alves, J. L. (2018). We Won't Waste You, Design for Social Inclusion Project Based Learning methodology to connect the students to the society and the environment through innovation. 2018 3rd International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE), 1–10. https://doi.org/10.1109/CISPEE.2018.8593425

Galvão, A. (2006). Cognição, emoção e expertise musical. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 22(2), 169–174. https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200006
Gropius, W. (1955). Scope of Total Architecture (First Edition edition). Harper.

Gropius, W. (1962). Scope of Total Architecture (1st THUS edition). Collier Books.

Gurevich, M., Marquez-Borbon, A., & Stapleton, P. (2012). Playing with Constraints: Stylistic Variation with a Simple Electronic Instrument. Computermusicj Computer Music Journal, 36(1), 23–41.

Hall, A. (2011). Experimental Design: Design Experimentation. Design Issues, 27(2), 17–26. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00074-Hall

Höfner Violin Bass. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de http://www.theanalogues.net/instrument/hofner-violin-bass

Infopédia. (sem data). Radiofone | Definição ou significado de radiofone no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. Infopédia - Dicionários Porto Editora. Obtido 30 de Julho de 2020, de https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/radiofone

J. Neves dos Santos. (2005). Música. FEUP. https://web.fe.up.pt/~jns/pessoal/textos/musica.pdf

Jacques—Against The Clock. (2018, Janeiro 31). https://www.youtube.com/watch?v=8BxRatgedYE&t=18s

João Carlos Monteiro Martins. (2002). Introdução ao design do produto modular: Considerações funcionais, estéticas e de produção. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos.

João Maurício de Sousa Andrade Pestana Leão. (2018). Personal Electric Transportation (P.E.T Mini Skate)—Development of an Open Source, Recycled, Eclectric Skateboard. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

John Cage. (1968). The Future of Music – Credo. http://www.medienkunstnetz.de/source-text/41/

John Cage: Official Website. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.johncage.org/

Johnson, H. M. (1997). A koto by any other name: Exploring Japanese systems of musical instrument classification. Asian Music., 27(1), 43–60.

Kalani. (2008). All About Hand Percussion: Everything You Need to Know to Start Playing Now!, Book & Enhanced CD (Pap/Com edition). Alfred Music.

Kamrani, A. K., & Salhieh, S. M. (2002). Product Design for Modularity (2.ª ed.). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3581-9

Kilian, G. (sem data). Balafon Beat. For Percussion Ensemble. Sheet Music. Zimmermann.

Koskinen, I., Zimmerman, J., Binder, T., Redstrom, J., & Wensveen, S. (2011). Design Research Through Practice: From the Lab, Field, and Showroom (1 edition). Morgan Kaufmann.

Ling, JAN. S., LINDA. SCHENK, ROBERT. (2017). HISTORY OF EUROPEAN FOLK MUSIC. UNIV OF ROCHESTER Press.

LIXOLUXOPÓETICO – João Ricardo de Barros Oliveira. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.lixoluxo.com/

Luís Henrique. (sem data). Intrumentos Musicais.

Machlis, J. (1989). Introduction to contemporary music. Dent.

Madalozzo, T. (2014). Música do século XX. http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/handle/123456789/949

Madremedia/LUSA, L. (2019). Guitarro. As latas velhas que Paulo Meirinhos transforma em guitarras tradicionais das Terras de Miranda. SAPO 24. https://24.sapo.pt/vida/artigos/guitarro-as-latas-velhas-que-paulo-meirinhos-transforma-em-guitarras-tradicionais-nas-terras-de-miranda

Mäkelä, A. M., & Nimkulrat, N. (2011). Reflection and Documentation in Practice-led Design Research. Nordes, 0(4), Article 4. https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/98

Manel Cruz—Entrevista Bairro Alto—Rtp2 (parte 1/3). (2010, Dezembro 8). https://www.youtube.com/watch?v=RkI45WqxUyI

Manel Cruz—Entrevista Bairro Alto—Rtp2 (parte 2/3). (2010, Dezembro 8). https://www.youtube.com/watch?v=_Txbo9QtQI-Q&t=233s

Manel Cruz—Entrevista Bairro Alto—Rtp2 (parte 3/3). (2010, Dezembro 8). https://www.youtube.com/watch?v=b1vQDm-vhPHM&t=296s

Manel Cruz—Maluco ao vivo Artes á Rua. (2019). https://www.youtube.com/watch?v=uj1s6PoCXC0

Manel Cruz—Maluco ao vivo na Sala Silo. (2014). https://www.youtube.com/watch?v=7LlWds5AfFc

Manel Cruz—Maluco ao vivo no Festival Silêncio. (2015). https://www.youtube.com/watch?v=t8qVC-KsePU

Max Peter Baumann, M. P. (2001). The local and the global: Traditional musical instruments and modernization. World of Music = Die Welt Der Musik = Le Monde de La Musique : Quarterly Journal of the International Music Council (UNESCO).

Michael Gurevich, Adnan Marquez-Borbon, Paul Stapleton. (2012). Playing with Constraints: Stylistic Variation with a Simple Electronic Instrument. Computer Music Journal, 36(1), 23–41. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00103

Montserrat Albet. (1979). A Musica Contemporanea (Salvat).

Nicolas Collins, Nonpop New Music Composer. http://www.kalvos.org/collins.html

Niedderer, K. (2004). Designing the Performative Object: A study in designing mindful interaction through artefacts. /paper/Designing-the-Performative-Object%3A-a-study-in-Niedderer/d69d919d43316bf25fce128211bfaf02f8f8c358

Norman, Donald A. (2013). The design of everyday things. Nova Iorque: Basic Books.

Oliveira, M. (2013). A história surda dos estudos de rádio e os desafios da investigação sobre as significações do ouvir. http://repositorium.sdum.uminho.pt/

Ornatos Violeta lançam caixa especial do 20.º aniversário de “O Monstro Precisa de Amigos”. (2019, Outubro 19). Comunidade Cultura e Arte. https://www.comunidadeculturaearte.com/ornatos-violeta-lancam-caixa-especial-do-20-o-aniversario-de-o-monstro-precisa-de-amigos/

Otto, K. N., Wood, K., & Wood, K. L. (2000). Product Design (Edição: 1). Prentice Hall.

Pain Surprises. (sem data). Pain Surprises Records. Obtido 29 de Julho de 2020, de https://www.painsurprises.fr/jacques

Pandey, A. (2005). Encyclopaedic dictionary of music. Isha Books.

Paulo Meirinhos, músico – Meloteca – Sítio de Músicas e Artes. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.meloteca.com/portfolio-item/paulo-meirinhos/

Pinto, J. A. R. de C. M. (2015). Plasticidades sonoras e corpo intermedia: Contributo(s) à afirmação de um corpo experimental sonoro. https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/80007

Problems with plastic musical instruments; 5 things to consider before you buy. (sem data). Obtido 25 de Julho de 2020, de https://blog.pbone.co.uk/the-problems-with-plastic-musical-instruments

Pratt, C. C. (1952). Music as the language of emotion, a lecture delivered, by Carroll C. Pratt, ... December 21, 1950. Library of Congress.

Pritchett, J. (1996). The music of John Cage. Cambridge Univ. Press.

Putnam, N. D., Urban, D. E., & Lewis, H. M. (1968). Three dissertations on ancient instruments from Babylon to Bach. F.E. Olds. http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/4094282.html

Rolo, R. (2006). Projecto DVD-ROM – instrumentos musicais: Uma aplicação em educação musical no Terceiro Ciclo. https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/743

Roy Bennett. (1986). Uma breve história da música. Rio de Janeiro: Zahar.

Ryan, J. (1991). Some remarks on musical instrument design at STEIM. Contemporary Music Review, 6(1), 3–17. https://doi.org/10.1080/07494469100640021

Seasick Steve: Interview. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.gigwise.com/features/68422/

Shiloah, A. (1995). Jewish Musical Traditions. Wayne State University Press.

Sonoscopia. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de http://www.sonoscopia.pt/

Startseite. Concrete Audio. Obtido 25 de Julho de 2020, de https://www.concrete-audio.com/en/

Steffen, D. (2014). New experimentalism in design research: Characteristics and Interferences of Experiments in Science, the Arts and in Design Research. Artifact, 3(2), 1.1-1.16. https://doi.org/10.14434/artifact.v3i2.3974

Terstiege, G. (Ed.). (2012). The Making of Design: From the First Model to the Final Product (1 edition). Birkhäuser.

The Doyra. (sem data). Abbos Kosimov. Obtido 24 de Julho de 2020, de http://abboskosimov.com/thedoira/

Tibi Puiu. (2009). Why a startup is making speakers out of concrete. https://www.zmescience.com/science/news-science/speaker-concrete/

Tom Sachs: Exhibitions. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.tomsachs.org/exhibitions

Tom Sachs: Works. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://www.tomsachs.org/works

Umunna Cultural Association of Indianapolis. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de http://umunna.org/

Victor Gama Projects. (sem data). https://victorgama.org/projects.html

Vodafone Paredes de Coura: Onde «tudo é lindo» | TVI24. (sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://tvi24.iol.pt/musica/festival/paredes-de-coura-onde-tudo-e-lindo

Wachsmann, K. P. (1958). The New Oxford History of Music, Vol. I. Ancient and Oriental Music. Ed. By Egon Wellesz. Pp. I–xxiii + 1–530, and xiv Illustrations. Oxford University Press, 1957. 63s. Journal of the Royal Asiatic Society, 90(3–4), 217–218. https://doi.org/10.1017/S0035869X00117551

(Sem data). Obtido 24 de Julho de 2020, de https://nordes.org/

ANEXOS

Série de instrumentos musicais e objetos utilizados por Manel Cruz






















































































MANEL

































Áudios

Disponibilizo uma série de gravações áudio de modo a partilhar os resultados obtidos das diferentes experiências.

DESIGN E MÚSICA.
Criação de um artefacto musical para Manel Cruz

João Paulo Areias Moreira de Sá

SEDE ADMINISTRATIVA FACULDADE DE BELAS ARTES
FACULDADE DE ENGENHARIA