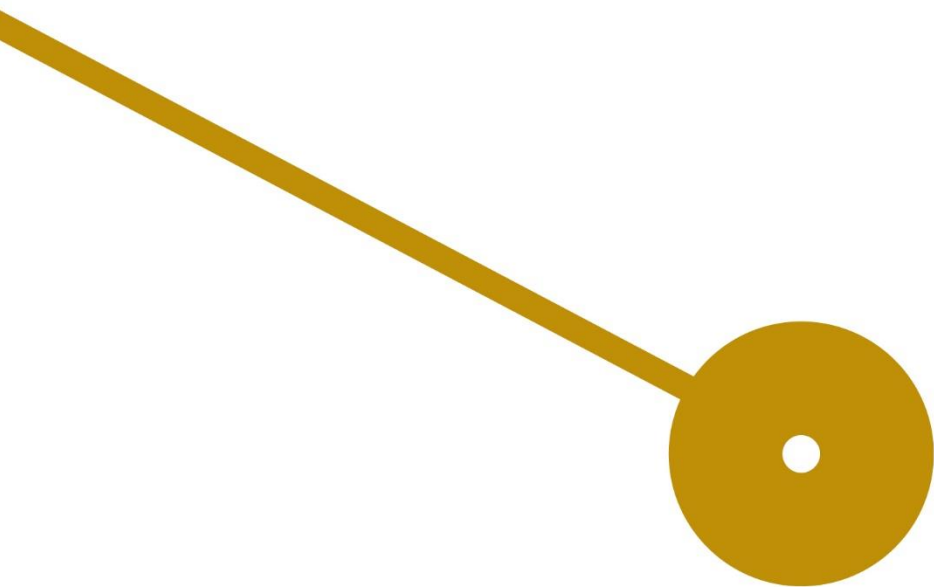




Echossystem

Tiago João Pires de Lima Palma Cerqueira

10/2023





Echossystem

Tiago João Pires de Lima Palma Cerqueira

Dissertação apresentada à Escola Superior de Música e Artes do Espetáculo como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Artes e Tecnologias do Som

Professores Orientadores
Filipe Cunha Monteiro Lopes
Paulo Manuel Pereira Machado

10/2023

Dedico este trabalho aos meus pais e amigos pelo incansável apoio.

Agradecimentos

Em primeiro agradecer à Escola de Música e Artes do Espetáculo (ESMAE) por permitir a exploração total do eu artista e o crescimento enquanto artista. Agradeço também a Escola Superior de Media Artes e Design (ESMAD) por ter dado o espaço para a apresentação deste projeto.

Aos meus orientadores, Filipe Lopes e Paulo Machado, por toda a ajuda na concretização deste projeto. Por terem tido um trabalho incansável comigo e me ajudarem na resolução de problemas.

Queria também agradecer em especial aos meus pais Julieta e Luís e à minha namorada Luísa que me apoiam todos os dias com uma generosidade tremenda. Agradecer a todos os meus amigos e família que tiraram um bocado do seu tempo para examinar o meu projeto e também pelo seu apoio.

Resumo

Este projeto consistiu na construção de terrários e sua inclusão numa instalação que, em tempo real, sonorize a vida do ecossistema presente. Em particular, serão implementadas estratégias que visem metaforizar a relação entre as partes, na qual se inclui o público, através da capacitância e a sua ligação às plantas nos terrários, de tal forma que estimule a ligação humano-planta. Além da música e do som, como elementos estruturais, serão implementadas outras abordagens/equipamento tecnológicas que ajudem o público, por um lado, a escutar a “música das plantas” (e.g. Arduino, sensores) e, por outro lado, a imergir no espaço (e.g. luz, cheiro, humidade) e assim convidar à sua interação com as plantas/ecossistema. Este trabalho é inspirado pela pesquisa de pessoas como Stefano Mancuso, Monica Gagliano, Mileece Abson, que apelam à nossa relação com as plantas de um ponto de vista que não as reduza a um organismo inferior, mas que seja antes uma relação de entendimento das suas qualidades, muitas dessas em comum e essenciais para os humanos.

Abstract

The project consists in the construction of terrariums and their inclusion in an installation that, in real time, sounds the life of the ecosystem. Strategies will be implemented that aim to metaphorize the relationship between the parties, in which the public is included, through the capacitivity and their relationship with the plants in the terrariums, in such a way that stimulates the human-plant connection. Besides music and sound, as structural elements, other technological approaches/equipment will be implemented that help the public, on one hand, to listen to the "music of the plants" (e.g., Arduino, sensors) and, on the other hand, to immerse themselves in the space (e.g., light, smell, humidity) and thus invite their interaction with the plants/ecosystem. This work is inspired by the research of people like Stefano Mancuso, Monica Gagliano, Mileece Abson, who call for our relationship with plants from a point of view that does not reduce them to an inferior organism but rather is a relationship of understanding their qualities, many of which are common and essential to humans.

Índice

RESUMO.....	V
ABSTRACT	VI
INTRODUÇÃO	1
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E ARTÍSTICO	3
1.1 TRÊS IDEIAS SOBRE PLANTAS	3
1.1.1 <i>Tropismo</i>	4
1.1.2 <i>Cegueira Botânica</i>	5
1.1.3 <i>Fitoacústica</i>	6
1.1.4 <i>Conclusão</i>	7
1.2 ARTISTAS INFLUENTES NO PROJETO	7
1.2.1 <i>Mileece Abson</i>	7
1.2.2 <i>Oliver Thurley</i>	9
1.2.3 <i>Shane Mendonsa</i>	9
1.2.4 <i>Conclusão</i>	10
2. ECHOSSYTEM	12
2.1 PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS	12
2.1.1 <i>Primeiras plantas testadas</i>	13
2.1.2 <i>Testes com Arduíno e Max/MSP</i>	18
2.1.3 <i>Testes com público</i>	19
2.1.4 <i>Primeiro terrário</i>	20
2.2. PRODUÇÃO	22
2.2.1 <i>Primeira fase: a idealização</i>	22
2.2.2 <i>Segunda fase: a construção</i>	31
2.2.3 <i>Terceira Fase: Desenvolvimento do ecossistema</i>	32
2.3 APRESENTAÇÃO	34
2.3.1 <i>Primeira apresentação</i>	34
2.3.2 <i>Segunda apresentação</i>	35
2.3.3 <i>Entrevistas</i>	35
2.3.5 <i>Reflexão crítica</i>	37
3. CONCLUSÃO	39
BIBLIOGRAFIA.....	40

REFERÊNCIAS.....ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.

ANEXO I.....42

ANEXO II.....44

Figura 1 Mileece Abson, fotografia tirada numa das Cúpulas.....	8
Figura 2 Video de uma das músicas de Mendonsa na plataforma Youtube	10
Figura 3 Esquema da instalação de um ponto de vista técnico.	13
Figura 4 Epilobium.....	14
Figura 5 Erva de São Roberto.....	14
Figura 6 Orquídea.	15
Figura 7 Tomilho.....	15
Figura 8 Araçá	16
Figura 9 Aloé Aristata	16
Figura 10 Primeira versão do terrário.....	17
Figura 11 Terrário pré feito em forma de garrafão.	21
Figura 12 Primeira fotografia do terrário parcialmente montado.	21
Figura 13 Beldroega.	25
Figura 14 Batata-doce	26
Figura 15 Pilea Depressa	26
Figura 16 Feto Nephrolepis Corfifólia.....	27
Figura 17 Ficus Pumila	27
Figura 18 Tradescância Cerinthoides.....	28
Figura 19 Graptopetalum Paraguayense.	28
Figura 20 Morangueiro.	29
Figura 21 Sonchus Oleraceus.	29
Figura 22 Esquema de montagem de um dos sensores.....	30
Figura 23 terrário momentos antes de se adicionar a terra e as plantas.	32
Figura 24 Aracnídeo encontrado numa folha do terrário.....	33
Figura 25 Esquema do terrário que foi levado para a apresentação	34
Figura 26 Primeira parte do patch.	44
Figura 27 segunda parte do patch.....	44

Introdução

A minha relação com as plantas e com a área vegetal já existe há algum tempo, no sentido em que cresci rodeado de plantas e de pessoas, desde família a amigos, que estão ligados à vertente agrícola e científica. Em particular, o estudo de plantas medicinais e produção agrícola biológica, são alguns dos temas que acompanharam a minha infância. Com o passar do tempo fui aprendendo mais, cresci a ver exposições vinícolas, ajudei a minha família nas hortas que íamos tendo, e também ia lendo alguns livros sobre o tema. Tudo isto foi crescendo e amadurecendo a minha paixão pela flora do planeta Terra.

Em simultâneo, um gosto por música ia crescendo. Desde muito novo que estudei piano, e, com o passar dos anos, fui aprendendo e tendo contato com novos instrumentos, até mesmo vários projetos musicais, tanto a nível individual como em grupo. Esta sempre foi uma área na qual eu me enquadrei inteiramente e via como um possível futuro profissional, não digo enquanto músico instrumentista, mas sim enquanto artística que estabelece ligações fortes à música e ao som. É por essa razão, aliás, que frequentei uma licenciatura em audiovisual e agora estou num mestrado em artes e tecnologias do som.

Nesta atual etapa da minha vida, i.e. mestrado, vi a hipótese de culminar estes dois gostos que me acompanham há tanto tempo num só projeto, a saber: música e plantas. Senti a necessidade de dar voz e alertar “o mundo” para uma série de problemas que neste momento nos afetam diretamente e diariamente, como é o caso das alterações climáticas, que têm vindo a ser cada vez mais evidentes ou a desflorestação, por exemplo da floresta da Amazônia que metaforicamente é o pulmão do nosso planeta. Estes dois aspetos, em conjunto com outros como é o caso dos grandes incêndios no Canadá¹ no passado verão, que queimaram uma área equivalente a 5 milhões de campos de futebol, leva a que uma grande parte da flora, e por consequência a fauna também deixe de existir e se transforme em emissões de CO₂, algo que é muito grave para o nosso futuro coletivo.

Esta falta de afeto e desleixo com o nosso próprio planeta e com o mundo vegetal, no nosso dia a dia, levou-me a questionar se a população, de uma forma geral, tem uma relação com as plantas um pouco à semelhança da minha. Se não existe uma

¹<https://www.publico.pt/2023/06/04/azul/noticia/incendios-canada-ja-queimaram-area-equivalente-5-milhoes-campos-futebol-2052124> acedido a 3 de setembro

afinidade semelhante à minha, como é que eu poderei trazer de volta ou dar início a essa ligação que está esquecida? Assim cheguei à pergunta principal da minha dissertação:

“Como pode a sonorização de um ecossistema levar ao questionamento individual acerca da nossa relação com plantas?”

A área de trabalho, investigação e arte que congrega botânica e música encontra-se desde há algumas décadas em forte crescimento, catalisada por eventos como o aquecimento global, ecologia, entre outros, além de um interesse renovado pelo mundo natural por parte de cientistas e artistas (Mancuso, 2020; Milecce, 2006; Guto Nóbrega, 2012;). Isto significa que o meu trabalho pode ser enquadrado numa área abrangente de trabalhos que já estão em marcha e que, portanto, terá também leitura por comparação a esses trabalhos práticos, artísticos e teóricos.

A base tecnológica do trabalho que irei desenvolver assenta na computação física. A Computação física é uma área de investigação e prática que convoca tecnologias digitais na sua articulação e mediação com interfaces físicas, nomeadamente na implementação de algoritmos, sensores e atuadores. Escolhi esta área porque me permite desenvolver estratégias que impliquem a integração física de plantas num ambiente que reúna aspetos digitais e possibilidades de interação.

Para realizar este projeto decidi, por um lado, criar uma instalação a que chamei “Echossystem” e que se inscreve no domínio da computação física e arte sonora, permitindo-me uma abordagem plural ao som, música e interação. Por outro lado, foi necessário investigar aspetos científicos e artísticos para melhor contextualizar e perceber o meu trabalho. Nesse sentido, a metodologia que adotei, além de incorporar os aspetos já referidos, inclui a recolha de questões junto do público através de um questionário, para aferir uma possível resposta à minha pergunta de investigação.

A dissertação está então estruturada em três capítulos. No primeiro vou contextualizar o meu trabalho e apresentar alguns cientistas e artistas nos quais me foquei como fonte de inspiração e aprendizagem para o trabalho que tinha pela frente; no segundo vou apresentar todos as experiências feitas até chegar à versão final, nomeadamente todos os passos de produção e desenvolvimento da parte prática do projeto, bem como a recolha e tratamento de dados e uma reflexão crítica sobre o mesmo. Por fim, no terceiro capítulo, apresento a conclusão e reflexão final.

1. Enquadramento Teórico e Artístico

No contexto deste trabalho, ambos os campos de conhecimento e prática que convocam a música e as plantas são importantes. Por um lado, as discussões teóricas, científicas e filosóficas que têm vindo a surgir sobre a sensibilidade e a inteligência das plantas que vieram abanar os preconceitos que temos enquanto civilização perante as mesmas, algo que herdamos diretamente de Aristóteles (Aristóteles, 322 a.C). Nesse sentido são um suporte teórico e representam literatura válida; por outro lado, a imensidão de trabalhos que juntam música, som e plantas nos últimos anos, representa matéria viva para análise e discussão da instalação que me proponho a criar.

No subcapítulo que se segue vou abordar e apresentar três ideias, (1) os tropismos característicos das plantas e a sua influência (Mancuso, 2018) na maneira como vou usar as polivalências dos mesmos para produzir som; (2) a cegueira botânica, que fala sobre o quão pouco sabemos sobre o mundo vegetal, e, por fim, (3) a fitoacústica que liga diretamente som e plantas, num combo que mostra a necessidade do som na sobrevivência das plantas. Irei ainda justificar as razões pelas quais considero que estas ideias se enquadrem na minha dissertação. No subcapítulo 1.2., vou falar de artistas que influenciaram o meu trabalho e que me ajudaram a entender que direção seguir e que decisões tomar para que conseguisse obter o resultado desejado, e, assim como na primeira parte, irei justificar as minhas escolhas.

1.1 Três Ideias sobre plantas

A arte associada ao ativismo sempre foi um grande ponto de partida para dar voz àqueles que não a têm. Ao longo dos anos vários artistas usaram a sua arte como forma de alertar para a problemática das mudanças climáticas que já são visíveis no nosso planeta, assim como eu pretendo fazer. Em 2017 o professor e ativista Ed Morris deu uma palestra no âmbito da conferência "*Art+Climate=Changes 2017*" onde falou precisamente destes tópicos mencionados anteriormente, começando por mostrar um vídeo de um cubo de gelo gigante a derreter no meio da cidade de Nova Iorque ao qual os peões que passaram, não pararam e não deram importância ao acontecimento. Serviu para mostrar o quão pouco o ser humano está interessado em melhorar as

condições atuais às quais estamos expostos. Esta ideia está muito bem representada numa série chamada “*History of the future*”.²

Outro aspeto mencionado na palestra que considerei pertinente foi o de que o significado que damos à arte atualmente é muito diferente do que era transmitido há cerca de 600 anos, porém o seu valor e a influência que tem no público não se alteraram de forma alguma, continua a ser um meio de dar voz e uma forma de liberdade de expressão. A arte simboliza uma troca de valores e movimentos de mudança. William Merwin, foi citado por Ed Morris durante o seu discurso, também é ativista e um poeta que usou a prática artística para chamar a atenção do público. Construiu a sua casa num “*wasteland*” e cultivou dentro do próprio quintal uma floresta tropical.

1.1.1 Tropismo

Num olhar mais científico, com aspirações de saber mais sobre a área da botânica, e no âmbito da recolha de pensamento e ideias sobre o tema que constitui o foco da minha tese, fui ao encontro de cientistas como Stefano Mancuso (2018) que conduziu uma série de estudos ligados à área da inteligência e memória das plantas. Um dos seus livros mais populares que discorre sobre esses temas de uma forma esclarecida, mas acessível ao público geral, é o livro *A Revolução das Plantas* editado em 2018.

Um capítulo em particular chamou-me a atenção, já que fala sobre como o ser humano cria e constrói robôs à sua própria semelhança, isto é, as funcionalidades neles presentes são imaginadas do ponto de vista do funcionamento do corpo humano. Nas palavras do autor: “Na prática o homem tentou replicar-se a si mesmo” “Tudo aquilo que o homem constrói tende a ter, de forma mais ou menos explícita, a mesma arquitetura de fundo, com um «cérebro pensante» que comanda uns «órgãos atuantes»” (Mancuso, 2019). Dito isto, o autor afirma que se devia virar o foco na construção de robots para as plantas, ao que o próprio deu o nome de “plantoides”, uma rendição ao termo “humanoides”, usado na ficção científica para descrever alguns robôs. O argumento predominante, usado pelo autor para suportar a sua teoria, é o de que as plantas têm uma grande capacidade de adaptação ao meio ambiente, através do crescimento e diversos fatores que a distinguem da arquitetura humana e animal baseada e dependente de “órgãos”.

² <https://www.imdb.com/title/tt11847766/> acedido a 3 de setembro

Algumas das capacidades de interação com o meio ambiente por parte das plantas são denominadas de tropismos, e.g. reação à luz (fototropismo), reação à gravidade (geotropismo), reação ao contacto (tigmotropismo), reação ao gradiente de humidade (hidrotropismo), reação ao oxigênio (oxitropismo), reação ao campo elétrico (eletrotropismo) e reação ao som (fonotropismo). São estes mesmos tropismos que eu quero explorar no meu trabalho de forma a conseguir criar uma relação de individualidade entre o público e a instalação. A partir destes tropismos eu consigo criar e manipular dados recolhidos pelos sensores e tornar a instalação mais imersiva e apelativa ao público, utilizando estratégias da computação física para tal. Por exemplo, a reação ao gradiente de humidade, é um fator que pode ser medido por plataformas como o Arduino usando um sensor de humidade, e dentro dos valores que são medidos, ou de uma relação entre valores, consigo gerar números ou informação que pode ser usada para efeitos de modulação de parâmetros, entre outros.

1.1.2 Cegueira Botânica

Cegueira botânica³ é o termo que é usado para descrever o pouco que se sabe, se tem noção e consideração sobre a quantidade de massa viva vegetal que habita o planeta Terra. Por muito que se ache que o que tem maior presença e representação são as famílias de animais, na verdade a esmagadora maioria dos seres vivos são plantas. A cegueira botânica também fala sobre o pouco valor que é dado à importância das plantas na sustentabilidade da vida na Terra. Sobre este assunto, sabe-se que as plantas desempenham um papel essencial na produção de oxigênio, regulação do clima, fornecimento de alimentos e abrigo para a fauna, além de terem aplicações medicinais e culturais significativas. Muitas vezes, a atenção das pessoas está mais voltada para os animais do que para as plantas e isso pode levar à percepção equivocada de que as plantas são menos importantes ou menos interessantes em comparação com os animais.

A falta de consciência sobre a importância das plantas pode contribuir para decisões inadequadas de uso da Terra, desmatamento excessivo, degradação de ecossistemas e perda de biodiversidade.

³ Mais sobre este assunto em: Neves, A., Bündchen, M., & Lisboa, C. P. (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?

Mais adiante, no fim do segundo capítulo, é possível verificar que uma pergunta como “Que plantas consegue identificar no terrário?” não é de toda uma pergunta fácil de responder. Por esta razão, acho que esta questão da Cegueira Botânica é bastante pertinente, já que se não sabemos para que planta estamos a olhar, como é que sabemos se é uma espécie em extinção, ou, por exemplo, como é que sabemos o que estamos a comer se não conseguimos reconhecer uma folha!?

Existem atualmente vários estudos que suportam a Cegueira Botânica, mas a minha primeira interação com este tema foi através do meu pai que sempre teve ligado a aspetos da agricultura medicinal e ambiental, sendo que tem formação na área agrícola, e, de momento, dá formação na mesma.

1.1.3 Fitoacústica

Esta disciplina tem vindo a crescer, e na minha opinião ainda tem muito para dar, no sentido em que ainda é muito recente e tem possibilidade de ser explorada. O meu primeiro contacto com este tema foi através de um documentário que passou na RTP2 chamado “O abominável mistério das plantas”⁴ (2023). Este documentário fala sobre a capacidade de adaptação como forma de sobrevivência, por parte das flores, utilizando o som, isto é, quando expostas ao som de um morcego, por exemplo, a planta não revela qualquer alteração na constituição do seu néctar, porém, o contrário acontece quando a flor está exposta ao som de uma abelha, que é um animal polinizador e de grande importância para as flores como meio de aumentar o número de seres da espécie. No estudo apresentado, foi mostrado que uma flor exposta ao som de uma abelha aumenta 20% o açúcar do néctar, tornando assim mais chamativo para as abelhas.

Estes estudos foram feitos por Lilach Hadany, bióloga que estuda principalmente biologia evolutiva na universidade de Tel Aviv, e que conduziu uma série de testes para obter respostas a estas perguntas. Um dos testes consistiu na utilização de um vibrómetro, um sensor de precisão capaz de detetar uma vibração de um milésimo de milímetro, para entender como as pétalas reagiam ao zumbido das abelhas. Percebendo assim que as pétalas quando estão expostas ao som, agem como uma membrana de um microfone e enviam um sinal.

⁴ Link do documentário: <https://www.rtp.pt/play/p12163/e712873/o-abominavel-misterio-das-flores> acedido a 20 de setembro

Trago a discussão sobre este assunto, no fundo, por ligar as duas componentes principais do meu trabalho num só: por um lado, todo o universo das plantas e a minha relação pessoal com ele, por outro, uma paixão minha, o som. Saber que estes dois temas estão relacionados, não por questões de intervenção humana, mas sim por fatores de sobrevivência da espécie, saber que as flores/plantas não têm um cérebro nem consciência e mesmo assim são seres “conscientes” do meio ambiente que as rodeia, que utilizam o som para perceber diferentes espécies animais, entre outros, é puramente fascinante. Na minha opinião deve-se enquadrar neste trabalho, porque, mais uma vez, junta os dois elementos criadores e fundamentais deste projeto.

1.1.4 Conclusão

Em suma, as três ideais mencionadas são importantes para entender de um ponto de vista científico o que eu quero saber e como é que posso fazer para saber, isto é, por exemplo, eu posso produzir e manipular som com recurso a plataformas de computação física como é o caso do Arduino sem estar ligado a plantas, mas, aproveitando-me dos tropismos das plantas e criando uma ficção à volta disso, eu sei que não só posso tomar partido do toque nas plantas através de sensores capacitivos, como também posso usar sensores de humidade do solo, sensores de luz, entre outros, para conceber a interação que pretendo. Com base nisto, posso tentar saber o porquê de não nos relacionarmos tanto com plantas como nos relacionamos com animais, e tentar usar isso como meio para um aumento da nossa reação, relação e ligação às mesmas. Saber que as plantas já precisam do som como meio de sobrevivência aumenta ainda mais a minha curiosidade para a produção sonora das plantas. Isto tudo são tópicos importantes e cuja presença é imperativa no meu projeto.

1.2 Artistas Influentes no projeto

1.2.1 Mileece Abson

Mileece Abson é uma das principais razões da existência do meu trabalho, foi a principal influência do meu estudo e uma grande inspiração para o desenvolvimento do meu projeto. Foi através do trabalho dela que tive o primeiro contacto com o mundo das plantas em contexto artístico. Não me recordo do momento exato ou a ocasião no qual encontrei os seus estudos artísticos na internet, porém, lembro-me de ter ficado

completamente fascinado e agarrado à ideia da produção e criação sonora com plantas como ser. Para mim foi como se finalmente alguém desse dignidade merecida às plantas.

A artista britânica auto denomina-se “audiofilica”. Desde muito nova que está ligada à música, uma vez que já tinha o estúdio dos pais em casa. Os trabalhos dela são todos ligados à área do design de som e design ambiental, e foi provavelmente a primeira pessoa a fazer “música com plantas”, durante a residência artística que realizou na escola de Londres e Economia e Inovação em 2003.

As suas obras serviram de exemplo para a minha tarefa enquanto designer sonoro da minha instalação, sendo o principal exemplo o seu EP “Formations” (2003). A simplicidade de sons e a maneira como são usados foi determinante no processo de produção do meu trabalho. Noutro caso, as biosferas que foram criadas em várias escolas e que comunicam umas com as outras, à semelhança do meu projeto, são diversos ecossistemas que criam verdadeiras orquestras, ou, como a artista diz “são como uma banda de jazz, em que cada músico interpreta e faz um solo à sua maneira” (Mileece, 2014). O processo de produção de som é mais uma vez uma fonte de inspiração para mim: das plantas são produzidos dados analógicos captados por elétrodos que, por sua vez, passam por um conversor que os transforma em dados binários que depois são processados por um *software* original e, por fim, novamente convertidos em sinais analógicos e depois alterados em som. Não existem *samples*, na música orgânica eletrónica, é pura síntese generativa.



Figura 1 Mileece Abson, fotografia tirada numa das Cúpulas

1.2.2 Oliver Thurley

No início de 2022, em meados de março, comecei a ter uma Unidade Curricular chamada "Programação Criativa", que, por sua vez, despertou em mim um grande interesse nessa área. De modo a aprender e entender melhor esta matéria e base de estudo, assisti a várias aulas online sobre Max/MSP e, no meio de vários vídeos, achei particularmente interessante um conjunto de aulas que, mais tarde, descobri que eram lecionadas por um professor da Universidade de Leeds de seu nome Oliver Thurley. Os vídeos dele e as suas instalações despertaram cada vez mais interesse nesta área. A partir do seu canal no Youtube tentei procurar outras plataformas onde o artista pudesse expor o seu trabalho ou até mesmo outras vídeo-aulas para ver outro conteúdo, visto que já tinha assistido a todos os vídeos do seu canal. Foi aí que encontrei um link que me remeteu para a *homepage* do site, onde encontrei várias obras da autoria do mesmo, onde explorava técnicas de produção de som através da "eletrónica".

Numa das aulas em questão, foi ensinado como fazer ligações e comunicação entre o Arduíno e o Max/MSP, e foi a partir desse vídeo que comecei a fazer as primeiras "brincadeiras" com estes dois elementos como forma de produção musical. Comecei por fazer uma espécie de sintetizador que recebia uma forma de onda e, através de diversos parâmetros que eram possíveis de controlar com o Arduíno, ia modelando o sinal (i.e., sonoridade) a gosto.

Pela sua simplicidade de explicação ganhei um gosto muito grande por esta forma de criar pequenos instrumentos e assim pude começar a imaginar como seria juntar plantas a esta componente eletrónica, tal como Mileece Abson fez, e criar os meus próprios instrumentos e as minhas próprias maneiras de fazer som e de modular frequências, tal como Thurley faz.

1.2.3 Shane Mendonsa

Shane Mendonsa é um compositor de música para filmes independentes, entre outros, produtor de música eletrónica variada e apaixonado por cinematografia. Um dos seus projetos mais recentes é a criação de música eletrónica com plantas, ao qual junta vídeos para o Youtube sobre o mesmo. Na sua página web pessoal, existe uma frase que me fez lembrar o porquê de eu estar a falar de plantas e o porquê de eu estar a fazer "música" com plantas, "(...)no final de contas somos todos natureza e estamos todos ligados" (Mendonsa, 2020).

Este artista, ao contrário de Mileece Abson e de mim, usa hardware pré-fabricado para fazer o processamento de som, e pelo que vejo dos vídeos, usa plantas para produzir um sinal que é depois modulado por uma série de sintetizadores modulares. Com isto cria verdadeiras passagens sonoras, bastante imersivas. Uma curiosidade que acho que devo partilhar é que cada peça tem um nome da planta utilizada, com isto, creio que o autor dá uma importância extrema à planta, e, na minha opinião, extremamente merecida. Quero ainda salientar que as motivações do artista são a principal razão pela qual me decidi manifestar sobre o mesmo, as suas vontades de dar representatividade às plantas através do som são exatamente iguais às minhas e, por essa razão, cria-se então um sentimento de partilha, de vontades e motivações muito elevado, que para mim acaba por ser bastante importante.



Figura 2 Video de uma das músicas de Mendonsa na plataforma Youtube

1.2.4 Conclusão

Para rematar, gostava de salientar mais uma vez a importância que estes artistas têm para mim, tanto ao nível de Mileece Abson, que deu o primeiro passo para produção de música orgânica e abriu portas a todo um conjunto de novas ideias e novos artistas que foram seguindo os seus passos. Artistas como Thurley, no qual a sua capacidade de explicação e a maneira como olha para a performance musical e criação de instrumentos influencia jovens artistas, como eu, e ajuda-os a levar as suas ideias para

a frente. E por fim, Mendonsa, artista que partilha a mesma motivação que eu, e que, por isso, não podia deixar de partilhar o seu trabalho. É incentivador saber que existe alguém no mundo que luta pelas mesmas ideias que nós. Acaba por nos dar vontade e força de continuar, algo que pretendo fazer e tenho todo o gosto em fazer.

2. Echossystem

Echossystem (2023) é uma instalação desenvolvida à volta de um terrário e o capítulo que se segue servirá para explicar a forma como desenvolvi a instalação até à sua forma final.

No ponto 2.1 vou começar por falar sobre os primeiros testes que realizei tendo em vista o desenvolvimento do terrário. Ainda em 2.1 irei discutir a utilidade e o peso que essas experiências, com diferentes meios e até mesmo com público, tiveram na resolução final da instalação. Em 2.2 irei falar sobre o processo de produção do terrário, desde os materiais usados e o critério de escolhas dos mesmos, passando por todos os desafios da construção, até finalmente chegar às apresentações públicas já sob a forma de Echossystem. Em 2.3 irei detalhar as apresentações públicas, discutir os inquéritos realizados e apresentar uma reflexão crítica sobre a instalação.

2.1 Primeiras experiências

No início deste projeto, decidi-me por usar a plataforma Arduino e o software Max/MSP. O porquê desta escolha é explicado posteriormente no documento (ver 2.1.2).

O primeiro teste realizado foi conduzido no sentido de avaliar parâmetros de ação, com isto quero dizer, fazer uma avaliação do que é viável de realizar tecnologicamente no artefacto final perante a ideia de toque, ou seja, detetar e tomar partido do tocar na planta. Para este efeito, além de ter escolhido a plataforma Arduino, decidi experimentar com a tecnologia da capacitância sem nenhum sensor especificamente concebido para esse propósito⁵, isto é, seguindo a proposta que surge no site da plataforma Arduino⁶. Por exemplo, foi necessário testar a viabilidade de estabelecer a comunicação entre os cabos jumper que estão ligados entre o Arduino e as plantas, e, por sua vez, perceber que tipo de valores são registados pela monitor série do Arduino. Estes valores deveriam ser enviados para o Max/MSP.

Decidi então experimentar ligar plantas a um Arduino através de cabos jumper e, com recurso a código informático escrito para efeitos de medir a capacitância⁷, enviar

⁵ <https://www.sparkfun.com/products/14520>, acedido a 5 de outubro.

⁶ Site https://projecthub.arduino.cc/Aws_Alkarmi/the-plants-music-sound-responding-to-hand-touches-c77a8b, acedido 13 de março.

⁷ Código <https://www.dropbox.com/s/y12rqrcgcoy2iwq/ArduinoPlantTouch.pdf?dl=0>

esses dados para o software MaxMSP. No ambiente MaxMSP, mapeei esses valores para designarem a frequência de oscilação de diferentes osciladores.

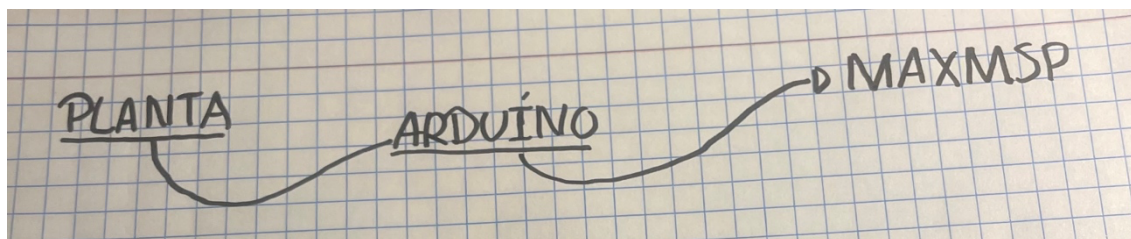


Figura 3 Esquema da instalação de um ponto de vista técnico.

Perante essa situação, quis saber que tipo de plantas resultam melhor de um ponto de vista tecnológico e artístico, o grau de dificuldade tecnológica implícita (e.g. entender o código, programar um patch Max/MSP) e a relação causa/efeito das plantas, ou seja, a forma como cada planta reagia ao toque do humano.

Deste primeiro momento de observação e experimentação, obtive algumas conclusões que foram importantes para a continuação do meu estudo, nomeadamente ao nível das plantas. Tendo em conta o tipo de interação que vislumbrava, um bom compromisso tecnológico-artístico, equivaleria a conseguir estabelecer uma boa reação por parte das plantas ao toque, ou seja, o registo bem diferenciando ao nível dos sensores. Essa reação poderia ser mapeada para um conjunto diversificado de situações, no entanto, interessou-me que essa reação se traduzisse numa alteração imediata da frequência associada a um ou mais osciladores (e.g. síntese aditiva). No caso da não deteção de toque ou deteção inconclusiva, significava que a planta não reproduziria os efeitos esperados. Além destas contingências tecnológicas, tive sempre em mente outros fatores como a estética ou a facilidade de enquadrar as diferentes plantas num terrário.

2.1.1 Primeiras plantas testadas

Nesta seção irei apresentar o resultado que obtive com diferentes plantas ao experimentar o sistema acima proposto. Por resultado positivo ou negativo, entende-se aqui a deteção do toque humano na planta.

As plantas nas quais eu fiz os testes foram escolhidas por já estarem presentes no meu jardim, e assim não precisava de sair de casa ou arranjar plantas para fazer os testes.

Epilobium

Esta flor apresentou resultados bastante positivos, ou seja, a flor apresenta uma reação rápida ao toque, porém, apesar de ser uma flor muito bonita, tem um período de floração a começar no início de agosto. Esta data, infelizmente, é uma data desencontrada da proposta para a apresentação final e, por essa razão, não a considerei para a instalação final.



Figura 4 Epilobium.

Erva de São Roberto

Esta erva apresentou resultados positivos.



Figura 5 Erva de São Roberto

Orquídea

Esta planta apresentou resultado pouco conclusivos, ou seja, não era notável a reação ao toque o que me deixou inseguro para a sua incorporação no terrário final.



Figura 6 Orquídea.

Tomilho

Esta planta apresentou bons resultado e, além disso, em condições idênticas a todas as outras, foi aquela que reagiu de forma mais eficaz à detecção do toque.



Figura 7 Tomilho

Araçá

Esta planta foi a que obteve piores resultados e, por isso mesmo, notei pouca ou total ausência da detecção ao toque.



Figura 8 Araçá

Aloé Aristata

Todas as suculentas apresentaram ótimos resultados e são plantas que não precisam de um cuidado tão delicado para a sua sobrevivência. A Aloé Aristata é um ótimo candidato para a instalação final, porém, as folhas contêm picos, característicos dos catos e suculentas, e, por essa razão deve-se ter algum cuidado e alertar o público;



Figura 9 Aloé Aristata

2.1.1.1 Conclusões relacionadas com as plantas testadas

Plantas que são designadas de suculentas têm uma reação melhor ao toque e criam um efeito/causa melhor e, por essa razão, poderei tomar maior partido para o design de som.

Plantas de pequeno/médio porte (e.g. tomilho) apresentam melhores resultados quando comparadas com pequenas árvores, como é o caso do Araçá ou pequenos arbustos em geral;

Plantas da família aloé foram as que tiveram melhores resultados, porém, tem picos característicos dos catos o que me deixa inseguro relativamente à sua utilização. Se me decidir por incluir estas plantas, deverei ter algum cuidado na sua colocação e alertar as pessoas que queiram interagir com o terrário;

Em suma, perante estes testes, decidi escolher para o terrário final plantas que possuam uma reação ao toque elevada. Isto deve-se à possibilidade de implementação de efeitos sonoros notórios, ou seja, perceptíveis ao ouvido humano. Além disso, pretendia também que as plantas fossem fáceis de enquadrar esteticamente no objeto físico, por exemplo, plantas como a batata-doce e/ou a beldroega são exemplos de plantas que têm uma fácil preservação, reagem muito bem ao toque humano, e ocupam facilmente e rapidamente uma grande área, dando um ar de ambiente natural, como se pode observar na imagem seguinte:



Figura 10 Primeira versão do terrário

2.1.2 Testes com Arduíno e Max/MSP

Os primeiros testes com a componente tecnológica do meu projeto (i.e. Arduíno e Max/MSP), foram exercidos no sentido de testar a minha capacidade de entendimento e execução técnica do projeto, isto é, o meu contacto de uma forma séria com esta área começou a ter relevância no ano passado, e tendo começado do zero a fazer um projeto desta dimensão, foi um desafio que decidi aceitar por uma busca pessoal de autorrealização. Para isso, primeiro tentei perceber que meios e as vantagens e desvantagens de os utilizar no meu projeto.

Como não sabia por onde começar, optei por procurar exemplos semelhantes no Youtube, até que encontrei um vídeo que usava a técnica capacitiva implementada no Arduíno como forma de acionar som no Max/MSP. Nesse vídeo era explicado o código, tanto no Arduíno como no Max/MSP. Parti para a minha própria implementação desse projeto, mas, naturalmente, fui alterando consoante as minhas necessidades.

2.1.2.1 Arduíno

Arduíno⁸ é uma plataforma *Open Source* desenvolvida para ser acessível a todo o público, isto é, foi criado no sentido de ajudar pessoas em situação de iniciação e introdução ao contexto do mundo da eletrónica, como é o meu caso. Tem sido usada em inúmeros projetos académicos e artísticos, e por isso, pareceu-me ser vantajosa a sua integração no meu projeto.

Em termos de *Hardware*, o Arduíno é uma placa PCB que contém microcontroladores, um número de portas de comunicação e entradas digitais e analógicas que pode variar consoante o modelo que é escolhido. No meu caso, escolhi o modelo Arduíno Mega2560, sendo a razão desta escolha o grande número de entradas que tem para poder ligar todos os componentes que imaginei necessários.

No que toca ao software, a linguagem de programação usada é uma versão simplificada de C/C++ que é compatível com o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) que, por sua vez, também foi criada no sentido de facilitar o acesso ao código ao público em geral.

Em suma, não só o Arduíno é a solução mais viável para o meu projeto, como também é a mais fácil de utilizar tendo em conta os meus conhecimentos ainda verdes na temática.

⁸ Link arduino <https://www.arduino.cc/> acedido 15 de março

2.1.2.2 Max/MSP

Max/MSP⁹ é um ambiente de programação visual, que me foi apresentado numa unidade curricular do mestrado, como já tive a oportunidade de mencionar anteriormente. Foca-se na conexão de diferentes elementos entre si de forma a criar fluxos de informação que podem ser usados para manipular dados. É usado maioritariamente por artistas e criadores para a criação musical e implementação de instalações visuais e sonoras.

As razões pela qual escolhi este ambiente de programação, deve-se ao facto de ter sido abordado em contexto de aula o que me facilitou a aprendizagem e despertou grande interesse nesta área da música, por outro lado, achei o processo de construção bastante criativo e com muitos detalhes que acrescentam sempre algo. Além disso, a possibilidade de usar Max/MSP permitia-me gerar uma grande panóplia de sons sem ter de gastar dinheiro em vários componentes analógicos (i.e. sintetizador analógico).

2.1.2.3 Técnica capacitiva

Em síntese, e especificamente no contexto deste projeto, a técnica capacitiva é o método usado para a deteção de toque nas folhas das plantas. Esta técnica, de forma genérica, é usada principalmente em *smartphones* para detetar o toque humano no ecrã. No caso do meu projeto, para implementar esta técnica, foi necessário criar sensores capacitivos pelo recurso a determinada resistência¹⁰ que pode variar dependendo da sensibilidade que quero ter. É de notar que todo este processo e os valores da resistência vão ser apresentados em detalhe mais à frente no segundo capítulo.

2.1.3 Testes com público

No contexto da apresentação de um trabalho para uma unidade curricular deste mestrado, desenvolvi uma instalação chamada *soundgarden* que serviu para testar algumas coisas que tinha em mente para o projeto final. Para esta instalação, pretendi criar um artefacto que se assemelhasse ao objeto final que tinha em mente para o projeto de mestrado, porém, com dimensões mais pequenas e num ambiente mais

⁹ Site cycling <https://cycling74.com/> acessado a 15 março

¹⁰ A resistência é um componente eletrónico que oferece entrave à passagem elétrica.

reservado. Além disso, vi nesta instalação a possibilidade de testar algumas ideias com público que serviriam também para a reflexão sobre o tipo de objeto final.

Este pequeno projeto tinha por base 5 elementos vegetais dispostos em cima de uma mesa, com os quais o público podia interagir e ouvir os resultados dessa mesma interação colocando na cabeça os auscultadores.

Os auscultadores acabaram por ter um papel decisivo para o projeto final. Após a exposição, percebi que os auscultadores são um fator de interação que quero mudar em relação ao trabalho final porque, embora criem uma união de singularidade entre a pessoa e as plantas, sendo que mais ninguém consegue ouvir o que está a acontecer, a meu ver, o diálogo, a observação e a partilha de ideias fazem parte do ecossistema. Por esta razão, a envolvência tem de existir não só entre as plantas e o público, mas também entre o público em si e até mesmo entre as próprias plantas.

A apresentação e a disposição também ditaram a maneira como o público via a instalação, isto é, a aparência do artefacto que quero criar vai ter um grande peso na aproximação do público à obra. Tornou-se, por isso mesmo, um aspeto ao qual me tinha de dedicar com atenção. O terrário vai ser a primeira perceção que vai existir no olhar do público, e pode ter um grande impacto positivo ou negativo dependendo da forma como é apresentado. Alguns dos aspetos que refleti incidiram sobre a escala do objeto, a iluminação, o ambiente circundante (i.e., espaço exterior ou interior) e a projeção do som.

2.1.4 Primeiro terrário

Para iniciar os trabalhos com terrários, em vez de construir um de raiz como imaginei para o objeto final, optei por comprar um terrário que se assemelhava a um garrafão de água (ver Fig. 11), numa florista, que já vinha “arranjado” e ao qual incorporei o Arduino para começar os testes.

Este primeiro terrário, para além de testes de interação com tecnologia, serviu para entender as dificuldades inerentes à construção de um terrário assim como quais seriam os modelos mais indicados, as medidas necessárias para a construção (e.g. o tamanho que terá o artefacto final), quais os materiais a utilizar e os métodos indicados para a colocação das plantas, isto é, que solo usar, que plantas se relacionam bem entre si, se é necessário que todas as plantas tenham necessidades semelhantes, qual a envergadura da logística inerente e a manutenção do terrário.



Figura 11 Terrário pré feito em forma de garrafão.

Após alguns testes percebi que não funcionava como era esperado, no sentido que não era muito intuitivo tocar nas plantas, o que me fez perceber que qualquer que fosse a forma do terrário, este não podia ser fechada ou ter apenas orifícios pequenos. Qualquer terrário com estas características, não convida à interação física e apenas, porventura, a contemplação. Foi perante esta evidência que cheguei à forma final do terrário, como se pode ver na Figura 12:



Figura 12 Primeira fotografia do terrário parcialmente montado.

Este formato de aquário sem teto e sem parte parcial da frente, não só permite o acesso mais rápido ao toque nas plantas como também torna todo o processo mais intuitivo, no sentido em que é mais fácil perceber que é necessário o toque para se

experienciar a instalação, do que se estivesse menos “exposto” ao público e mais fechado em si próprio.

2.2. Produção

Após decidir a escala do objeto e algumas características, lancei-me para a construção do objeto. O tipo de iluminação adequada, se o artefacto deveria estar em espaço exterior ou interior e como iria incorporar a projeção do som, foram aspetos que se foram resolvendo ao longo da construção do terrário.

Esta é uma componente mais orientada para a parte estética e visual e prática do trabalho, sendo que é bastante importante por esses mesmos fatores. O artefacto é a coisa que cria o primeiro contacto, a primeira impressão no público, isto é, é a partir deste primeiro contacto que a relação entre o meu projeto e o público se cria e se culmina numa relação de coexistência. Por estas razões e outras mencionadas anteriormente, eu considerei este primeiro momento apreciativo bastante importante.

O processo de produção consistiu em 3 fases: uma primeira fase de planeamento e preparação (ver subcapítulo 2.2.1); uma segunda fase que consistiu na construção (2.2.2) e por fim, a terceira fase (2.2.3) em que descrevo o desenvolvimento do terrário a partir do momento em que a segunda fase é concluída.

2.2.1 Primeira fase: a idealização

A construção de um terrário foi um desafio autoproposto, derivado de vários precedentes da minha infância, isto é, sempre gostei de construir o que quer que fosse para o meu próprio entretenimento, e a construção de um habitat natural para ter dentro de casa sempre foi algo que se manteve comigo até à data. Foi no desenrolar deste projeto que encontrei a oportunidade certa para o realizar.

Não sendo esta uma tarefa fácil, recorri à recolha de conteúdo educativo nesta área. Para esse efeito consultei a plataforma *Youtube*, onde encontrei alguns canais direcionado a tutoriais de construção, manutenção e idealização de terrários, como por exemplo canal “*Serpa Design*” que, ao longo dos anos, explorou esta área tanto ao nível da flora como ao nível da fauna.¹¹ Através do blog do canal, com o mesmo nome,

¹¹ Site Serpa Design <https://www.serpadesign.com/> acessido a 15 de janeiro

consegui recolher bastante informação e cuidados a ter durante o processo de construção.

Um aspeto que, no início, descartei, foi a existência de fauna no terrário, mas após uma revisão atenta percebi que seria inevitável a sua contribuição para o ecossistema, não por uma questão criativa e estética, mas porque mais tarde ou mais cedo iam aparecer vários seres vivos que iriam usufruir do meu terrário e vão habitando, com todo o meu gosto, como se fosse a sua casa. Num primeiro olhar pode parecer estranho, porém, descobri durante a minha pesquisa que artistas desta área usam uma espécie animal, chamada colêmbolo ou em inglês “springtail”. Este pequeno animal (6 mm) é o agente responsável pela decomposição de matéria orgânica no solo, isto é, por vezes podem surgir formações vegetais indesejadas nas paredes de vidro do terrário, e o exópode, espécie animal da qual o colêmbolo faz parte, é responsável pela transformação da mesma em matéria orgânica, fertilizando o solo e deixando o vidro limpo e dessa forma possibilitando ao público uma visão mais nítida do terrário. Contudo, no meu caso, acaba por não ser necessário porque no caso de aparecerem espécies vegetais que "sujam" as paredes do terrário, vou assumir como sendo parte do ecossistema, tornando assim o terrário mais real/natural e, adicionalmente, porque o terrário não é suficientemente fechado de modo a garantir que estes pequenos insetos não fujam.

Após este estudo feito sobre como construir e idealizar o terrário, e depois de alguns testes feitos, cheguei ao fim da primeira fase, na qual tinha de escolher os materiais que iria usar, em conjunto com a escolha das plantas.

Foi também nesta fase de transição que comecei a desenvolver o código em Arduino e o patch em Max/MSP. Adicionalmente, decidi-me por incluir altifalantes na própria estrutura do terrário e construir o mesmo levando em conta a necessidade de acomodar todos os componentes eletrónicos.

Os altifalantes são colocados de baixo da mesa, isto porque não seja perceptível de onde vem o som, e criar a ideia de imersão do som vindo das plantas. (Ver figura 25)

2.2.1.1 Materiais

A escolha dos materiais a usar é um aspeto determinante para o desenvolvimento estético do projeto, considerando assim que um bom material a ser usado tem de cumprir com alguns requisitos estabelecidos por mim no início da fase de produção. O terrário pode ser dividido em duas partes: a parte de madeira e a parte de

vidro. Relativamente à primeira, servirá de base/suporte e deverá permitir armazenar qualquer tipo de componente elétrico, dar suporte aos altifalantes, isto é, os altifalantes ficarem embutidos no painel frontal de acrílico; relativamente à segunda parte, será usado um vidro temperado unido por silicone.

Para cada uma das partes surgiram variadas opções de serem utilizadas, sendo que todas tinham os seus prós e contras. O método de escolha passou por duas componentes principais: económica e apelativa esteticamente. No caso do vidro, foi escolhido pois é um material barato e de fácil manuseamento, e que, no caso da construção era substancialmente mais barato do que comprar um aquário ou um recipiente de vidro. Nesta parte um material que poderia vir a substituir o vidro era o acrílico, por ser muito fácil de cortar e muito mais acessível, porém, o pormenor que o vidro consegue dar ao objeto final é muito mais apelativo comparativamente com o acrílico que tem um aspeto mais baixo. Ainda assim, acabei por usar os dois. O vidro sendo mais resistente ficou como parede traseira para que quem visse o terrário por trás conseguisse ver em plenitude o mesmo, e o acrílico para a parede frontal uma vez que é mais simples de cortar e só necessitava de segurar a terra. Por esta razão, o facto de ser baixo não me pareceu problemático.

Para a base e paredes decidi usar painéis de mdf, por ter um custo mais barato do que tábuas de madeira uma vez que tem a mesma durabilidade e resistência. Além disso, o peso é outro fator que entra em jogo nesta situação uma vez que o objeto final ficaria muito pesado o que tornaria difícil o seu transporte. Estes painéis são construídos a partir da junção de fibras de madeira e resina, e apesar de ter grande durabilidade e resistência, como já referi, são muito fáceis de cortar com ferramentas tradicionais e que por norma são de fácil acesso, isto faz com que este material seja muito usado em projetos “DIY”, na construção de mobílias e, no meu caso, numa instalação artística. Nas componentes elétricas (e.g. resistências, plataforma Arduino, cabos jumper) todos os materiais são de fácil acesso e tem um custo económico acessível, uma vez que foi com esse propósito para o qual foram idealizados.

2.2.1.2 Plantas do Echossystem

Para o objeto final, decidi começar por usar as seguintes plantas: Beldroega, Batata-doce, Pilea Depressa, Feto Nephrolepis Cordifolia Ficus Pumila, Tradescância, Graptopetalum Paraguayense, Morangueiro e a Serralha. De forma a saber a família de cada planta e as suas características, usei uma aplicação onde dá para procurar plantas através de uma fotografia da folha, isto é, tiramos uma fotografia à folha da planta que

queremos estudar e a aplicação abre um catálogo com várias fotografias e informações sobre a planta e outras relacionadas.¹²

Beldroega

A beldroega está presente no terrário por ser uma planta que não só é comestível e tem fins medicinais, como também é uma planta que cresce rápido e muito espontaneamente. Tem também uma fácil adaptação ao meio ambiente o que simplifica o trabalho cuidar do terrário.

Certas plantas foram escolhidas no sentido de dar cor e textura ao terrário, no caso da beldroega, a escolha foi feita com a intenção de dar desordem e dar caos visual à instalação, de modo a ter um ar mais orgânico.



Figura 13 Beldroega.

Batata-doce

A batata-doce foi uma escolha fácil e matreira da minha parte, uma vez que é um legume que toda a gente consome ou já consumiu, no entanto, pode não saber como é a planta da batata, sendo que o que nós comemos é o tubérculo, a raiz, da batata. Dito isto fiquei curioso para saber se muitas pessoas a iriam reconhecer este legume. Tornando mais difícil, o facto de ser um tipo mais específico de batata, só serve para complicar ainda mais.

¹² <https://plantnet.org/en/> acedido a 8 de maio



Figura 14 Batata-doce

Pilea Depressa

Neste caso, os motivos para a integração desta planta no terrário, são os mesmos da beldroega, uma vez que se alastra rapidamente e cria a sensação de ecossistema orgânico sem influência humana, e também por ser muito fácil de cuidar.



Figura 15 Pilea Depressa

Feto Nephrolepis Cordifolia

Os fetos, também serviram o propósito de dar volume ao terrário, são uma planta que cresce muito sobre as condições certas e juntamente com as restantes criaram uma textura excêntrica e caótica ao terrário



Figura 16 Feto Nephrolepis Corrifolia

Ficus Pumila

Também conhecida como unha de gato, esta planta tinha uma característica interessante para a instalação: o facto de ser uma planta trepadeira, comumente encontrada em alguns jardins, não só ia trazer uma enorme riqueza verde as paredes do terrário como também vinha acrescentar uma camada de possibilidade de ser confundida com a planta que conhecemos como hera.



Figura 17 Ficus Pumila

Tradescância Cerinthoides

A tradescância, é uma planta que eu não conhecia, nem nunca tinha ouvido falar, porém, o seu caule com uma cor roxa, e as suas grandes folhas, acrescentaram um toque colorido ao terrário que, sem esta planta, ficaria quase apenas colorido pelo verde e castanho.



Figura 18 Tradescância Cerinthoides

Graptopetalum Paraguayense

Também conhecida como planta fantasma, o fator mais importante para a sua escolha foi o facto de ser uma suculenta. Como verificado nos primeiros ensaios que fiz, foram este tipo de plantas que tiveram melhor reação ao toque.

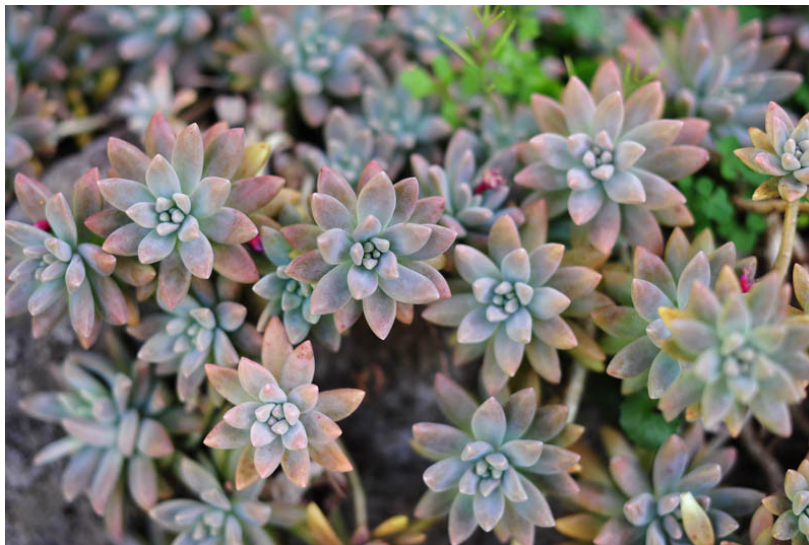


Figura 19 Graptopetalum Paraguayense.

Morangueiro

Com uma ideia semelhante à da batata-doce, o morangueiro foi inserido na instalação para poder apreciar se o público conseguia identificar a espécie, porém, este estava mais escondido debaixo da beldroega e da batata. Decidi-me por esta abordagem porque, como é algo que salta logo à vista, pensei em escondê-lo para

também entender se as pessoas tinham o cuidado de examinar o ecossistema todo e não só estar a tocar nas plantas de forma aleatória.



Figura 20 Morangueiro.

Sonchus oleraceus

Para finalizar, a serralha, o facto mais curioso é que eu não plantei esta planta. Durante o período de construção e de preparação da instalação, deixei as plantas florescerem ao ar livre, apanhar sol e chuva, e, naturalmente, começaram a nascer espécies novas no terrário, como é o caso da serralha que inicialmente confundi com o dente-de-leão.



Figura 21 Sonchus Oleraceus.

2.2.1.3 Capacitância

Numa perspetiva pessoal, e como já mencionei anteriormente, esta foi a componente mais difícil do projeto devido à falta de experiência, mas, como já disse, as vantagens desta abordagem eram a escolha mais correta de se fazer dado o contexto e tempo que tinha para implementar a parte prática deste projeto.

No que diz respeito à componente de hardware, cada sensor utiliza três cabos jumper e uma resistência com valor variado (ohms) de acordo com a resposta da planta. Se esse valor for muito alto, deve-se usar uma maior resistência e vice-versa.

Em termos esquemáticos, para exemplificar apenas uma ligação, estão organizados como mostra a seguinte figura:

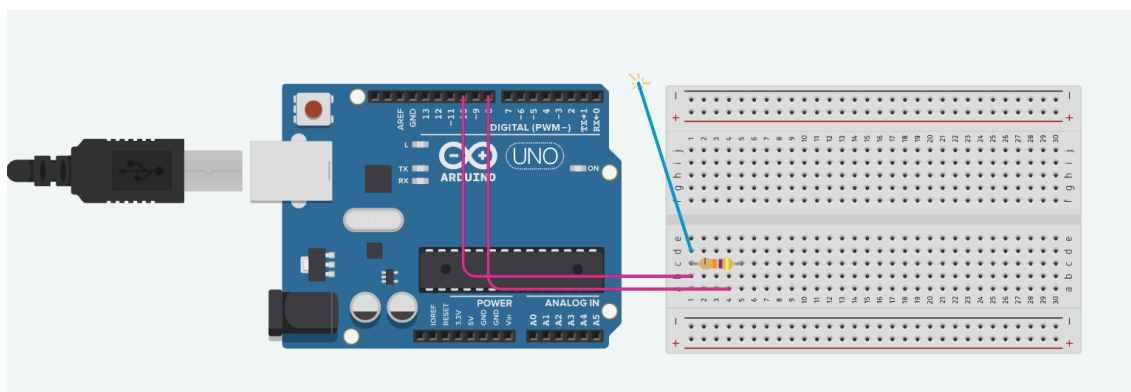


Figura 22 Esquema de montagem de um dos sensores.

Em termos de código (ver Anexo I) usei a biblioteca “CapacitiveSensor” que permite a deteção de toque pela implementação da técnica capacitiva.

2.2.1.3 Design de Som

O patch (ver Anexo II) está dividido em duas grandes partes: uma parte que faz a comunicação e recebe os dados recolhidos pelo Arduino, e a segunda a transformação desses dados em informação Midi.

Em termos de design de som, decidi-me por usar Vst¹³, isto porque, queria usar um ambiente que me permitissem manipular o som separadamente do Max/MSP, isto teria vantagens não só no sentido da facilidade de manipulação como também nos aspetos criativos, uma vez que é possível usar vários vst diferentes que resultam numa combinação gigante de formas diferentes. Os vst usados foram o Vital, o Dexed e o

¹³ Vst é um Plug-in para simular digitalmente componentes analógicos.

Deelay ambos sintetizadores virtuais que tem ainda a grande vantagem de serem gratuitos.

Com estes vst pretendo criar sons que acrescentem uma paisagem sonora calma e respirada, com tudo sempre dando a entender uma presença orgânica através da digitalização sonora¹⁴. Sons com ondas sinusoidais, constituídas por vários Voltage Control Oscillator (VCO) e que sejam manipuladas pelos Deelay, que é um Plug-in que cria repetições e ecos alterando as compondes da forma de onda. Criando assim uma paisagem sonora bastante ampla e sem propriamente uma linha de pensamento consistente.

2.2.2 Segunda fase: a construção

Esta foi a fase mais trabalhosa, muito derivado de alguma falta de conhecimento a nível prático no que toca à construção de um terrário. Teve uma duração de duas semanas.

Comecei por plastificar as duas tábuas, para prevenir que o mdf apanhasse água e se estragasse. De seguida cortei uma das tábuas em 2 quadrados de 34 cm de lado, que serviram para parede, a 1,5 cm da margem maior da tábua de madeira criei uma ranhura de 0,7 cm de largura por 0,5 cm de altura que serve para encaixar o painel de vidro. Repeti o mesmo processo nos quadrados que cortei anteriormente. Esta ranhura foi feita com uma rebarbadora com lâmina multiusos. Optei por esta ferramenta por ser mais fácil de manusear e por já a ter utilizado noutros projetos, assim não perderia tanto tempo e dinheiro a comprar uma ferramenta nova e a aprender a usá-la. Com todas as partes cortadas e as 3 ranhuras feitas consegui montar o vidro como mostra a imagem:



¹⁴ <https://www.youtube.com/@TiagoCerqueira88> criei um banco de conteúdos sobre o terrário na plataforma Youtube.

Figura 22 Primeira fotografia do terrário parcialmente montado.

Para suportar a terra na parte da frente cortei um retângulo em acrílico que tem o mesmo comprimento do terrário (84 cm) e uma altura de 12,5 cm. A minha ideia de ter algo transparente para suportar a terra, tem a ver com a vontade de tornar possível a visualização das raízes das plantas a florescer.



Figura 23 terrário momentos antes de se adicionar a terra e as plantas.

Por fim, restou só adicionar as plantas. A quantidade de terra adicionada não foi medida, e a localização das plantas também não teve um pensamento muito lógico, pela razão de que se iria notar que havia influência humana na forma como as plantas estão expostas. Isso acabava por não oferecer um aspeto orgânico como pretendido.

2.2.3 Terceira Fase: Desenvolvimento do ecossistema

Apesar de no título estarem as palavras “do ecossistema”, aqui só vou mencionar uma das partes constituintes do mesmo, sendo que, como já referido anteriormente, o ecossistema não é só o terrário, mas também com quem ele vai interagir (i.e. público). Irei, portanto, dar a conhecer o desenvolvimento que diz respeito às plantas e as alterações que fui registando ao longo dos meses durante os quais pude ver florescer as plantas e testemunhar o aparecimento de novas formas de vida.

Nos primeiros dias, após ter colocado as plantas e ter uma versão completa (i.e. terra, plantas e estrutura física) não foram notórias muitas alterações, tirando o facto de se notar algum crescimento e algumas mudanças ao nível da ocupação de espaço (e.g.

batata-doce). Estes acontecimentos não são nada fora do comum uma vez que é normal existir uma acomodação ao solo feita pelas plantas assim que são transplantadas.

Nas semanas que se seguiram, e assim que as plantas estavam mais estáveis, eram cada vez mais notórias as mudanças. Além disso, posso manifestar que a minha relação com aquele bloco de terra também foi aumentando. A primeira grande mudança foi uma infelicidade, e, na verdade, um erro grosseiro que cometi. Das plantas que coloquei, uma delas foi o feto, o problema com esta espécie é que requer bastante humidade no solo para se poder multiplicar e florescer. Ora, estas condições existiam, contudo, não nas quantidades abundantes específicas pelo que os fetos acabaram por não resistir. Apesar deste acontecimento não retirei os fetos do terrário, uma vez que só traz benefícios, serve de matéria orgânica e melhor as propriedades do solo, tal como acontece no mundo real.

Com o passar do tempo fui reparando no aparecimento de seres vivos que não foram colocados por mim, nomeadamente alguns insetos de espécies que não consegui identificar, mas certamente da família das aranhas, e também cogumelos, que por sua vez também não consegui identificar. Concluí que tivessem sido transportados com o solo que usei para o terrário. Achei fascinante ver aquele pedaço de terra a crescer por si mesmo sem qualquer tipo de limitações, sem qualquer influência humana de certa forma. E consegui felizmente fazer um registo fotográfico que tem vindo a ser apresentado ao longo desta dissertação.

Quero ainda deixar a nota de que nem todas as plantas estiveram nos mesmos períodos em convivência umas com as outras. Várias plantas estiveram espalhadas pelo terrário que não estavam presentes aquando da realização dos questionários ao público (ver 2.3.3).



Figura 24 Aracnídeo encontrado numa folha do terrário.

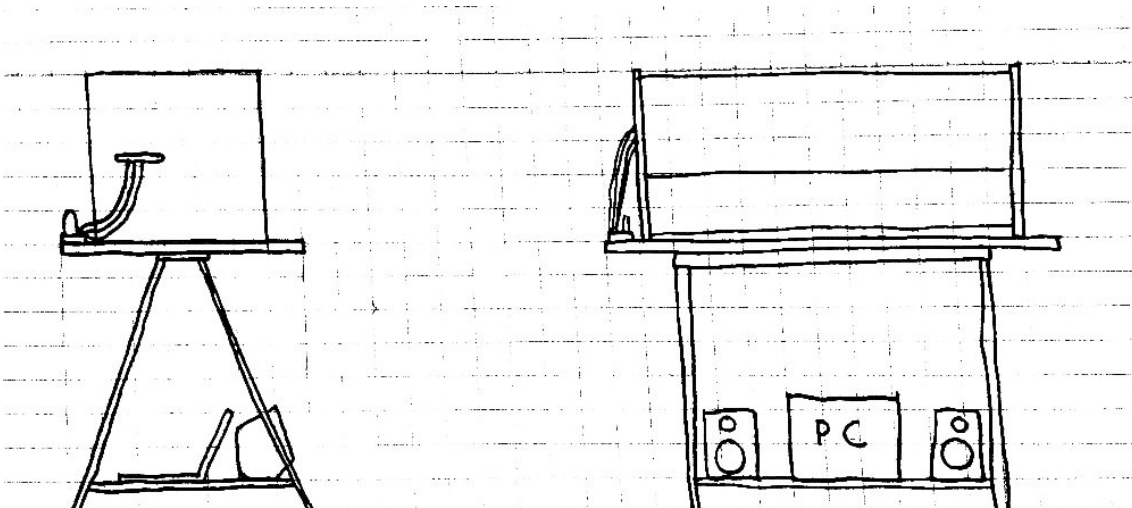


Figura 25 Esquema do terrário que foi levado para a apresentação

2.3 Apresentação

2.3.1 Primeira apresentação

A primeira vez que apresentei este projeto em público foi numa apresentação ao corpo docente deste mestrado e alguns dos alunos que frequentam o primeiro ano do mesmo. Aconteceu por alturas de maio, a propósito de fazer uma avaliação intermédia de cada um dos projetos.

Esta foi a primeira vez que tive de me abrir, de certa forma, e mostrar as minhas motivações, mas também defender as minhas ideias, por muito que fossem bastante vagas na altura. Foi também aí que senti uma sensação de assombração com todas as perguntas que me foram feitas e por isso tive uma enorme dificuldade em responder a todas as perguntas. Uma das perguntas que me fizeram foi o porquê de serem as plantas o que me levou a pensar sobre isso mesmo, uma vez que para mim está tão fora de questão ser sobre alguma outra coisa, não fui capaz de me perguntar isso a mim mesmo. Este tipo de perguntas deram-me uma perspetiva real do que poderia acontecer no futuro e sobre o próprio projeto, e isso foi uma experiência bastante agradável para mim.

2.3.2 Segunda apresentação

Numa colaboração que visava juntar os projetos de vários alunos de duas escolas do P.Porto, a ESMAE e a ESMAD, tive a oportunidade de fazer uma mostra de todo o trabalho que até ali tinha vindo a fazer, e pude pela primeira vez deixar que várias pessoas diferentes experienciassem aquele ecossistema e os sons que nele existiam. Sentindo-me mais confortável com este tipo de situação, tive a oportunidade de expor o terrário e fui capaz de explicar melhor de que se tratava realmente o meu trabalho num ambiente um pouco mais amplo e abrangente. Pude entender melhor o que implica a apresentação de uma obra nossa, aquilo que outras pessoas estão a mexer e naturalmente as atraiu sem controlo algum. Na minha opinião criou-se ali, naquele momento, uma relação de afinidade quase paternal.

Infelizmente não foi possível falar com nenhum participante individualmente, contudo, registei algum feedback e foi uma experiência com um resultado geral muito bom uma vez que foi a primeira vez que estive perante um público que podia “meter as mãos na massa” e fazer questões específicas.

2.3.3 Entrevistas

Como nas duas apresentações anteriores não consegui obter impressões concretas, nem fazer as perguntas que pretendia, optei por lançar o desafio a vários colegas e conhecidos, com o propósito de angariar múltiplas respostas para cada uma das minhas perguntas. Neste subcapítulo vou falar sobre essas perguntas e a maneira como as respostas dadas me fizeram perceber diferentes pontos de vista e, como consequência, diferentes motivações das minhas para com a convivência com as plantas.

Com o objetivo de dar resposta à pergunta principal do meu projeto, recorri ao método de entrevistas semiestruturadas de modo que a minha conexão com o público fosse mais pessoal, ou seja, mais uma extensão do ecossistema ali presente. Para aprofundar mais e poder ter uma noção qualitativa melhor, as perguntas que partilhei com cada indivíduo foram as mesmas, assim, não só tenho múltiplas respostas a diferentes tópicos de estudo como também posso conduzir um pouco melhor a minha conversa.

As perguntas que contemplei para a entrevista foram as seguintes:

1. O que o/a tocou mais na instalação?

2. Sentiu alterações durante o período em que experienciou a instalação?
3. Já conhecia alguma das plantas à priori?
4. Relacionou-se com alguma planta em específico?
5. Sentiu vontade de tocar nas plantas, e se sim, o que retirou dessa relação mais íntima?

Tal como explicado acima, a primeira pergunta com a qual iniciei a minha conversa foi “o que o/a tocou mais na instalação?”, no sentido de entender que emoções se desenvolveram a partir daquele contacto. Todas as respostas rondaram sobre o tópico da possibilidade de interação com a natureza através do som. Porém uma resposta que foi dada, recebeu da minha parte algum sentido de proximidade, senti que na posição da pessoa entrevistada daria uma resposta próxima ou semelhante, a saber: *“O contraste criado através associação entre seres orgânicos como plantas a sons digitais/artificiais, criando uma tentativa curiosa de uma paisagem sonora do meio que ironicamente está cada vez mais perto do mundo urbano devido à interferência humana.”*. Na criação dos sons que fazem parte da instalação, tentei que houvesse uma sonoridade que desse a entender que era algo orgânico com uma aproximação ao homem, à máquina, à indústria e não ao meio natural, que a meu entender resultou da forma que queria.

De seguida, tentei compreender se a pessoa sentia alterações ao longo do tempo, tanto ao nível da escuta como ao nível do toque, entre outros. E aqui tive várias respostas interessantes, *“mudei os cabos de posição e senti diferenças”, “a frequência dos sons ia aumentando” “sentir os sons a mudar” “senti que com o humedecer das folhas as plantas tinham mais vida”*, entre outras. Com isto percebi que nem toda a gente teve a mesma experiência, mas detetar alterações no som, e ter a vontade de deitar água ou mudar os crocodilos de posição, fez-me perceber que as pessoas também experienciavam na instalação como um instrumento musical. Viram que era possível manipular a sonoridade e usaram isso de forma musical, e, por isso mesmo, é evidente que existiu uma relação entre o público e o terrário, ou seja, um ecossistema.

A pergunta com a qual pretendo saber se as pessoas conseguem identificar tão bem plantas como conseguem identificar um gato ou um cão, foi a terceira pergunta colocada e as respostas foram bastante interessantes e surpreendentes. As mais reconhecidas pelo público foram o morangueiro e a batata, o feto também foi bastante mencionado, como era expectável, porém a maioria das respostas foram *“conheço de vista, mas não sei o nome”*, ou *“conheço a maioria das plantas, mas não me lembro do*

nome”, o que me deixa uma sensação de mistura de emoções. Por um lado, isto mostra que as pessoas vêm as plantas no seu dia a dia e olham para as plantas, conseguem reconhecê-las, mas, por outro lado, mesmo sabendo da sua existência não sente a urgência de saber o seu nome. É um olhar sem ver.

As respostas à pergunta “relacionou-se com alguma planta?” geraram algumas confusões na minha cabeça uma vez que eu em particular, relacionei-me com todas as plantas, mas obviamente, eu passei muito mais tempo a conviver com elas e a interagir com ela de diferentes formas e diariamente.

Todas as pessoas do público passaram apenas 15 minutos junto do terrário, o que torna o processo de relacionamento mais complicado, todavia, do que me foi mencionado pelo público, houve de facto uma relação, particular ou não, mas sempre derivado do som que cada uma escutava.

Relacionando a minha conversa com a pergunta anterior, questionei o público sobre o seu enquadramento no ecossistema e, para espanto meu, a resposta foi positiva, todas as pessoas disseram que sentiam que naquele momento faziam parte do ecossistema, o que para mim é uma sensação de dever cumprido. Senti-me realizado ao ler estas diferentes respostas.

2.3.5 Reflexão crítica

Em retrospectiva, as reações que fui tendo durante a realização do meu projeto foram sobretudo positivas, apesar do meu constante questionamento pessoal, isto porque, até chegar à altura das entrevistas eu tive sempre dúvidas em relação à maneira como a minha instalação iria ser interpretada pelos vários elementos do público. Penso que este é um medo comum de muitas pessoas da minha e de outras áreas semelhantes.

Quando comecei e tive a oportunidade de fazer perguntas e responder a questões, tudo se tornou mais claro, consegui ter uma perceção das minhas motivações e, acima de tudo, estava confiante, o que simplificou o processo de recolha de impressões, isto porque sabia que as perguntas que devia fazer e também me senti capaz de responder de forma mais clara às questões colocadas pelo público.

A construção do terrário foi, como já mencionei, um grande projeto para mim. Nunca tinha feito algo do género, numa escala, que, a meu ver, teve dimensões maiores do que o que eu pensava que ia ser. Este foi um desafio autoproposto, pelo que tentei não pedir ajuda muitas vezes. Este processo todo correu bem, por sorte ou não, porém

se o tivesse de refazer, alterava alguns parâmetros, como por exemplo o painel de acrílico que esteve constantemente a cair e descolar. O seu propósito era que se visse as raízes das plantas, mas isso não se verificou, porque as plantas taparam com as folhas. Outra questão que alteraria era o tipo de madeira que utilizei. O mdf cumpriu e correspondeu às expectativas, porém acabou por absorver muita água e amolecer, retirando alguma consistência à infraestrutura.

Para finalizar, e ainda de certa forma debruçando-me sobre a componente prática, gostava de repensar nas formas como fiz a ligação entre as plantas e o Arduino, uma vez que, em retrospectiva, não foram as mais corretas. Numa segunda versão, em vez de os cabos entrarem pela terra, isto é, pela parte de baixo do terrário, entrariam por uma inserção lateral, o que facilitaria imenso o processo de montagem.

3. Conclusão

Com a chegada do término deste trabalho, para além do sentimento de gratidão por todas as experiências e memórias que retiro deste projeto, fica também uma sensação de dever cumprido. Estou bastante satisfeito com o resultado que obtive neste artefacto, sinto-me realizado por ter conseguido chegar à data da entrega e ter algo para apresentar ao público, algo meu, algo que foi produzido e pensado por mim.

Com os estudos todos que fiz, consegui concluir que, a aproximação à natureza pode ser conseguida através da produção de estímulos sonoros, e que, também as pessoas, apesar da distância, ainda assim tentam ter contacto com as plantas. Contudo o caminho a percorrer ainda é longo, e um objetivo para o futuro, com vista a dar continuidade a esta caminhada, algo que sinto que seria positivo e faria evoluir este trabalho para outras vertentes, seria desenvolver uma componente analógica, ou seja, criar verdadeiros sintetizadores de plantas, aumentar a escala, fazer autênticas paredes sonoras, tentar arranjar formas de poder partilhar este projeto com todos e que cada pessoa possa ter o seu terrário sonoro em casa. Tudo isto são linhas de pensamento que não posso descartar e que quero olhar para elas como perspetiva de estudo mesmo que não seja em meio académico. A verdade é que essa sempre foi a minha vontade e motivação. Sinto que nenhuma peça estará verdadeiramente acabada enquanto tivermos vontade de trabalhar nela.

Em suma, aprendi muito mais com este projeto do que o esperado, guardo comigo imensas memórias do que foi este ano de trabalho e mais uma vez estou muito grato de poder acabar e ver como este terrário fluiu.

Bibliografia

Collins, N. (2009). *Handmade Electronic Music: The Art of Hardware Hacking*. Taylor & Francis.

Duarte, J. F. (2022) *Som e música no mundo das plantas: Práticas na história e a sua percepção no mundo Ocidental* [Unpublished seminar paper]. Universidade de Coimbra.

Gagliano, M. (2018). *Thus Spoke the Plant: A Remarkable Journey of Groundbreaking Scientific Discoveries and Personal Encounters with Plants*. North Atlantic Books.

Gagliano, M. (2018). *Thus Spoke the Plant: A Remarkable Journey of Groundbreaking Scientific Discoveries and Personal Encounters with Plants*. North Atlantic Books.

Gibbs, T. (2007). *The Fundamentals of Sonic Art & Sound Design*. AVA Academia.

Gilmurray, J. (2017). "Ecological Sound Art: Steps towards a new field." *Organised Sound*, 22(1), 32–41.

Johnson, C., Ciesielski, V., Correia, J., & Machado, P. (Eds.). (2016). *Evolutionary and Biologically Inspired Music, Sound, Art and Design: 5th International Conference, EvoMUSART 2016, Porto, Portugal, March 30--April 1, 2016, Proceedings* (Vol. 9596). Springer.

Mancuso, S. (2019). *Revolução das Plantas: Um Novo Modelo para o Futuro* (R. Silva, Trans.). Ubu Editora.

Neves, A., Bündchen, M., & Lisboa, C. P. (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? *Ciência & Educação (Bauru)*, 25, 745-762.

Stocker, G., Kebler, G., Sommerer, C. & Mignonneau, L. (Eds.) (2009). *Christa Sommerer & Laurent Mignonneau: Interactive Art Research*. Springer Vienna.

Webgrafia

A History of the Future (TV Mini Series 2019) | Documentary, history. (2019, December 9). IMDb. <https://www.imdb.com/title/tt11847766/>

Arduino - home. (n.d.). <https://www.arduino.cc/>

ArduinoPlantTouch.pdf. (n.d.).

Dropbox. <https://www.dropbox.com/s/yI2rqcrgcoy2iwq/ArduinoPlantTouch.pdf?dl=0>

Before you continue to YouTube. (n.d.). <https://www.youtube.com/@TiagoCerqueira88>

Bloomberg. (2023, June 4). Incêndios no Canadá já queimaram área equivalente a 5 milhões de campos de futebol. PÚBLICO. <https://www.publico.pt/2023/06/04/azul/noticia/incendios-canada-ja-queimaram-area-equivalente-5-milhoes-campos-futebol-2052124>

Cycling '74. (n.d.). <https://cycling74.com/>

Este episódio não se encontra disponível - RTP Play - RTP. (n.d.). RTP Play. <https://www.rtp.pt/play/p12163/e712873/o-abominavel-misterio-das-flores>

PI@ntNet. (2019, August 9). Home - PI@NTNet. <https://plantnet.org/en/>

SerpaDesign. (2022, February 19). SerpaDesign. <https://www.serpadesign.com/>

SparkFun Capacitive Touch Breakout - AT42QT1011. (n.d.). SEN-14520 - SparkFun Electronics. <https://www.sparkfun.com/products/14520>

The Plants Music Sound responding to hand touches. (n.d.).

projecthub.arduino.cc. https://projecthub.arduino.cc/Aws_Alkarmi/the-plants-music-sound-responding-to-hand-touches-c77a8b

Anexo I

```
CapacitiveSensor sensor;  
long leituraSensor;  
boolean sinaleiro = true;  
  
int sensibilidade = 100;  
  
#define led 13
```

“sensor” para declarar a variável do objeto CapacitiveSensor. “Long, leituraSensor” foi a variável usada para armazenar a leitura recebida do objeto sensor capacitivo. E por fim, para saber se o LED está ligado ou não, foi definida a variável booleana “sinaleiro=true”, o led em questão foi o led 13 que está embutido na placa Arduino, mais abaixo foi definida com o valor 100 a sensibilidade do sensor para ativar o sinaleiro.

```
for (int i=0 ; i< 16; i++)  
{  
  sensor = CapacitiveSensor((i*2)+22,(i*2)+23);  
  leituraSensor = sensor.capacitiveSensor(30);  
  
  if (leituraSensor >= sensibilidade && sinaleiro)  
  {  
    digitalWrite(led, HIGH);  
    sinaleiro = !sinaleiro;  
  }  
  if (leituraSensor < sensibilidade && !sinaleiro)  
  {  
    digitalWrite(led, LOW);  
    sinaleiro = true;  
  }  
  Serial.println ("sensor" + i + " :" + leituraSensor)
```

Nesta segunda metade de código, o pretendido é detetar o toque, for (int i=0 ; i< 16; i++) inicia um loop de 0 a 15 que está atribuído aos 16 sensores. Criei uma instância do sensor, os pinos utilizados estão dispostos sequencialmente e vão aumentando a cada iteração. A leituraSensor, lê a capacidade e armazena, depois de armazenada utilizei if (leituraSensor >= sensibilidade && sinaleiro) para fazer a verificação se é maior ou igual e se o “sinaleiro” está ligado, caso estas condições sejam verdadeiras, o LED é ligado. Caso seja verificado o oposto, if (leituraSensor < sensibilidade &&

!sinaleiro) o LED é desligado. A tag `Serial.println`, envia para a consola o valor registado em conjunto com o numero do sensor. Por fim, o `delay` aguarda 10 milésimos de segundo a próxima iteração.

ESCOLA
SUPERIOR
DE MÚSICA
E ARTES
DO ESPETÁCULO
POLITÉCNICO
DO PORTO

P.PORTO

M

MESTRADO
ARTES E TECNOLOGIAS DO SOM

Echossystem
Tiago João Pires de Lima Palma Cerqueira

