

**Faculdade de Arquitectura**  
Universidade de Lisboa

# **Reinterpretação de um Instrumento Musical**

## **A HARMÓNICA**

Dissertação/Projecto para obtenção do Grau de Mestre em Design de Produto  
(Mestrado em Design de Produto)

**Francisco Lameiras**  
(LICENCIADO)

**ORIENTADOR:** Professor auxiliar convidado Paulo Alexandre Santos Dinis

### **JÚRI**

**PRESIDENTE:** Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino

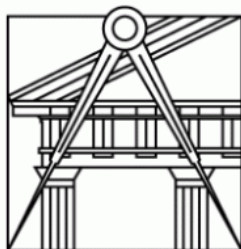
**VOGAL:** Doutor Gonçalo André Moço Falcão

**ORIENTADOR:** Doutor Paulo Alexandre Santos Dinis

Documento Final

LISBOA, JANEIRO 2017

## Revivalismo de um Instrumento Musical



**Faculdade de Arquitectura**  
Universidade de Lisboa

# **Reinterpretação de um Instrumento Musical**

## **A HARMÓNICA**

Dissertação/Projecto para obtenção do Grau de Mestre em Design de Produto  
(Mestrado em Design de Produto)

**Francisco Lameiras**  
(LICENCIADO)

**ORIENTADOR:** Professor auxiliar convidado Paulo Alexandre Santos Dinis

### **JÚRI**

**PRESIDENTE:** Doutor José Rui de Carvalho Mendes Marcelino

**VOGAL:** Doutor Gonçalo André Moço Falcão

**ORIENTADOR:** Doutor Paulo Alexandre Santos Dinis

Documento Final

LISBOA, JANEIRO 2017

## Revivalismo de um Instrumento Musical

## Agradecimentos

Ao Professor Paulo Dinis, pela sua orientação, total apoio, disponibilidade, pelo saber que transmitiu, pelas opiniões e críticas, total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho.

Aos especialistas António Bello, José Maria Gomes da Silva e Fátima Ribeiro que com o seu conhecimento e a sua experiência, ajudaram a fundamentar este trabalho.

Ao meu amigo João Maria Fortuna, pela ajuda na elaboração dos vídeos de explicação do produto e ao Yoeri Brower pelo apoio e vontade de colaborar na construção do protótipo

Por último, tendo consciência que sozinho nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial aos meus pais e à minha namorada pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência demonstrados.



## Resumo

O interesse pela temática da presente proposta de investigação teve início no primeiro semestre do MDP, na Unidade Curricular de Projecto de Design, no projecto crítica do quotidiano, no qual tinha de ser escolhido um objecto e propostas diferentes soluções para o mesmo, o objecto escolhido foi a harmónica.

O presente projecto questiona o rumo descendente, que este instrumento tem tomado, e pretende-se explorar a possibilidade de utilizar novos materiais e tecnologias nas harmónicas, de maneira a torná-lo num objecto de desejo, melhor, mais completo e mais actual.

A harmónica é um instrumento que caiu em desuso, numa era tecnológica, na qual já existem vários instrumentos com componentes electrónicos, as harmónicas disponíveis no mercado encontram-se separadas do tempo actual e como tal já não são um dos instrumentos de maior eleição.

A conclusão do projecto anterior deu origem a três conceitos mais actuais adequados às novas gerações envolvendo diferentes materiais, tecnologias e público alvo. O primeiro conceito é uma Harmónica Electrónica, que permite ao utilizador tocar para si próprio, recorrendo à utilização de earphones, pode gravar as suas músicas ou fazer arranjos musicais.

O segundo conceito é uma harmónica D.I.Y.( Do It Yourself), onde as várias peças da harmónica são vendidas separadamente em diferentes conjuntos, permitindo ao utilizador customizar a sua harmónica, com um rol de materiais que pode ir desde o plástico até à madeira e cortiça. Neste conceito existe ainda a possibilidade de ser acoplado a um serviço que disponibilizaria os ficheiros das peças na internet, de modo a serem impressas numa impressora a 3D.

Por último uma harmónica para crianças, de maneira a cativar, a tornarem-se utilizadores recorrentes deste instrumento, onde ao invés de tocar notas musicais, emitiria sons de veículos ou animais.

Por ser um instrumento com grande potencial, sem mudanças significativas que o pudessem melhorar e tornar mais apelativo e pensando nas novas gerações de músicos, a disciplina de design pode contribuir para o avanço da harmónica através de uma inovação não só tecnológica, mas também a nível de materiais, criando um instrumento com novas possibilidades em diferentes níveis. Deste projecto espera-se desenvolver capacidades ao nível da prototipagem rápida na experimentação de novos materiais que contribuam para alcançar os objectivos propostos - o revivalismo da harmónica.

### **Palavras-Chave:**

Design de Produto;  
Instrumento Electrónicos  
Harmónica; Prototipagem  
Rápida; Customização;



## Abstract

*In the first semester of the first year of the Masters In Product Design, in the subject of Product Project, we chose an object of everyday life that we should analyse and then develop three concepts of this subject. The object chosen was the harmonica.*

*The harmonica is an instrument which has fallen into disuse, and is no longer an instrument of choice for most musicians. In a technological age above all the harmonica has stopped on time, and so the possible buyers are not stimulated, nor have great need to buy one, because they are not more attractive than they were 10 years ago.*

*Therefore this project questions whether the downward direction, that this instrument has taken, and we intend to explore the possibility of using new materials and technologies in harmonicas, so that it becomes even more appealing*

*In the past development project, three concepts have been developed involving different materials, technologies and target. The first concept is an Electronic Harmonica, which allows the user to play through the use of earphones, record his music and make musical arrangements.*

*The second concept is a DIY Harmonica, where the various parts of the harmonica are sold separately in different sets allowing the user to customize his harmonica at will, with a list of materials that can range from commonly used plastic to cork or wood. This concept still has the possibility of being coupled to a service that would provide the files of parts on the internet in order to be printed by a 3D printer.*

*Finally a harmonica for children, in order to captivate children to become recurring users of this instrument from an early age, where instead of playing musical notes emits sounds of vehicles or animals.*

*By being a slightly undeveloped object of the music industry, the design discipline can contribute to its advancement through an innovation not only technologically but also concerning materials, thanks to this it will be possible to bridge the gap, creating an instrument captivating at various levels. However with the undergoing of this project I also hope to develop my skills in areas such as rapid prototyping, ergonomics and the use of new materials, capacities that contribute to the ultimate aim of building a prototype able to illustrate the efficiency of my work and my idea.*

**Keywords:** Product Design I  
Harmonica I Rapid Prototyping  
Customization, Electronic Instruments



## Lista de acrónimos e abreviaturas

**UCD** - User Centered Design, design centrado no utilizador

**RP** - Prototipagem Rápida

**PP** - Polipropileno

**ABS** - Acrilonitrila Butadieno Estireno

**DIY** - Do It Yourself



## Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo e Palavras-Chave	iii
Abstract and Keywords	v
Lista de acrónimos e abreviaturas	vii
Índice Geral	xi
Índice de Figuras	xv
Índice de Esquemas	xvi
Índice de Gráficos	xvii
Índice de Tabelas	xvii
Introdução	1
Problemática	3
Questões de Investigação	3
Objectivos	5
Objectivos Gerais	5
Objectivos Especificos	5
Desenho da Investigação	7
Organograma	9
<b>Capítulo 1. Estado da Arte</b>	<b>11</b>
<b>1 Revivalismo</b>	<b>13</b>
1.1 Revivalismo na Indústria Automóvel	
1.2 Revivalismo na Moda	
1.3 Revivalismo nos Vídeio Jogos	
<b>2 Instrumentos</b>	<b>25</b>
2.1 Classificação dos Instrumentos	
2.1.1 Classificação Hornbostel & Sachs	
2.2 Instrumentos Electrónicos	
2.2.1 Música Concreta	
2.2.2 Eléctrico e Electrónico	
2.2.3 Instrumentos Electroacústicos	
2.2.4 Instrumentos de Palhetas	
2.2.5 Cordofones Percutidos	

2.2.6 Cordofones Beliscados

2.2.7 Cordofones Friccionados

2.2.8 Instrumentos Electromecânicos

2.2.9 Instrumentos Electrónicos

2.2.10 Sintetizadores

### **3 Música 41**

3.1 Períodos da Música

3.2 Importância da Música no Quotidiano

3.3 Estilos de Música associados à Harmónica

3.4 Músicos e influência na utilização da harmónica

### **4 Harmónica 53**

4.1 Evolução

4.2 Instrumentos Similares

4.3 Tipos de Harmónicas

4.4 Estrutura

4.5 Técnicas de Utilização

4.6 Manutenção

4.7 Acessórios

### **5 Portabilidade 65**

5.1 Boombox

5.2 Walkman\Discman

5.3 Mp3\Ipod

### **6 Materiais e Processos de Fabrico 71**

#### **7 Prototipagem Rápida 75**

7.1 Impressão 3d

7.1.1 Estereolitografia

7.1.2 FDM

7.1.3 3DP

7.2 Impressão 3D em instrumentos

#### **8 Casos de Estudo 81**

8.1 Guitarra Clássica - Guitarra Eléctrica

8.2 Violino - Violino Eléctrico

## **Capítulo 2. Investigação Activa**

### **1 Entrevistas Especialistas e Questionários 91**

- 1.1 Metodologia
- 1.2 Análise Entrevistas
- 1.3 Análise Questionário

## **Capítulo 3. Projecto**

### **1 Desenvolvimento do Conceito 105**

- 1.1 Esboços Exploratórios
  - 1.1.1 Harmónica Electrónica
  - 1.1.2 Harmónica Crianças
  - 1.1.3 Acessórios
- 1.2 Desenhos Finais (Renders)

### **2 Desenvolvimento dos Componentes 131**

- 2.1 | Funcionamento
- 2.2 | Placas de Som
- 2.3 | Ecrã Digital
- 2.4 | Earphones
- 2.5 | Bateria

### **3 Pormenores Técnicos e Desenvolvimento do Protótipo 137**

- 3.1 Desenhos Técnicos
- 3.2 Protótipo
- 3.3 Produção e Comercialização
- 3.4 Cores
- 3.5 Identidade Visual

### **4 Conclusões 144**

### **Fontes Documentais 154**

### **Anexos 159**

## Índice de Figuras

- 1 Campanha Think Small - Volkswagen - 17**  
<https://designshack.net/articles/graphics>
- 2 Campanha Think Small - Volkswagen - 18**  
<https://designshack.net/articles/graphics>
- 3 Volkswagen Beetle 1937 - 18**  
[http://www.motortrend.com/uploads/sites/5/2011/08\\_1952-volkswagen-beetle-side.jpg](http://www.motortrend.com/uploads/sites/5/2011/08_1952-volkswagen-beetle-side.jpg)
- 4 Volkswagen New Beetle 1997 - 18**  
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/VW-New-Beetle.jpg>
- 5 Evolução Volkswagen - 19**  
[http://images.hgmsites.net/hug/2015-volk-beetle\\_100474922\\_h](http://images.hgmsites.net/hug/2015-volk-beetle_100474922_h)
- 6 Moda anos 60 - 20**  
<https://theasianfashionjournal.com/2013/01/25/60s-beauty-trend/>
- 7 Campanha Louis Vuitton 2013 - 20**  
<https://theasianfashionjournal.com/2013/01/25/60s-beauty-trend/>
- 8 Primavera de Boticelli - 21**  
<https://theasianfashionjournal.com/2013/01/25/60s-beauty-trend/>
- 9 Campanha Channel - 21**  
<https://theasianfashionjournal.com/2013/01/25/60s-beauty-trend/>
- 10 Modelos ZX Spectrum - 22**  
<http://www.theoldcomputer.com/roms/index.php?folder=Sinclair/Spectrum>
- 11 ZX Spectrum Next - 23**  
<http://www.theoldcomputer.com/roms/index.php?folder=Sinclair/Spectrum>
- 12 Vega Plus - 23**  
<http://www.jn.pt/inovacao/interior/spectrum-volta-em-versao-portatil-5034498.html>
- 13 Telharmonium - 33**  
<https://efemeridesdoefemello.com/2013/11/03/morre-o-inventor-leon-theremin/>
- 14 Teremim - 33**  
<https://efemeridesdoefemello.com/2013/11/03/morre-o-inventor-leon>
- 15 Ondes Martenot - 33**  
<http://www.thomasbloch.net/ondesMartenot3.jpg>
- 16 Stevie Wonder ( Músico Soul Harmónica ) - 50**  
<http://waytofamous.com/17802-stevie-wonder.html>
- 17 Evolução Cronológica da Harmónica - 54**  
Autor
- 18 Instrumentos da Família da Harmónica - 55**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 20 Turbo Harp Elx - 57**  
<http://www.TurboHarp.com>

- 21** Screenshots da aplicação harmónica - **58**  
<http://itunes.apple.com/us/app/harmonica>
- 22** Estrutura da Harmónica - **60**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 23** Tipos de Bending - **61**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 24** Posições das palhetas (Bending) - **61**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 25** Kit Manutenção - **62**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 26** Amplificadores - **62**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 27** Acessórios - **63**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 28** LL Cool J - Rapper - Impulsionador da Boombox - **66**  
<http://www.rediscoverthe80s.com/>
- 29** Boombox Rising - Japão, 1984 - **67**  
<http://www.rediscoverthe80s.com/>
- 30** Sony Walkman TPS-L2 1979 - **67**  
<http://www.theverge.com/2014/7/1/5861062/sony-walkman-at-35>
- 31** Sony CD Walkman - **67**  
<http://www.theverge.com/2014/7/1/5861062/sony-walkman-at-35>
- 32** MP3 USB - **68**  
<http://www.usbflash0086.com/Mp3-USB-s501.html>
- 33** Ipod Apple - **68**  
<http://www.apple.com/pt/ipod/>
- 34** Passagem do ar e movimento da palheta - **72**  
<http://www.hohner.usa.com>
- 35** Impressora Bee The First - **76**  
<http://www.3dprintingtech.cc/>
- 36** Funcionamento de uma impressora a 3D (SL) - **76**  
<http://www.3dprintingtech.cc/>
- 37** Funcionamento de uma impressora a 3D (FDM) - **77**  
<http://www.3dprintingtech.cc/>
- 38** Funcionamento de uma impressora a 3D (3DP) - **77**  
<http://www.3dprintingtech.cc/>
- 39** Violino impresso a 3D (3D Varius) - **78**  
<https://www.3d-varius.com>
- 40** Guitarra impressa a 3D (Heavy Metal) - **79**  
<https://3dprint.com/132806/guitar-3d-printed-heavy-metal/>
- 41** Vista Explodida Guitarra - **82**  
Candé, Roland de, História Universal da Música, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005.
- 42** Evolução Cronológica da Guitarra - **82**  
Candé, Roland de, História Universal da Música, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005.
- 43** Vilhuela (Antecedente da Guitarra) - **83**  
Candé, Roland de, História Universal da Música, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005.
- 44** Guitarra Eléctrica - **84**  
<http://www.gear4music.pt/pt/Guitarras>
- 45** Violino Stradivarius - **85**  
<http://www.gear4music.pt/pt/Violino>

- 46 Violino Eléctrico - 85**  
<http://www.gear4music.pt/pt/Violino>
- 47 Violino Eléctrico c\ aparelho de amplificação - 86**  
<http://www.gear4music.pt/pt/Violino>
- 48 Constituição do Violino - 86**  
Candé, Roland de, História Universal da Música, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005.
- 49 Desenhos - 107**  
Autor
- 50 Harmónica Electrónica Interior - 107**  
Autor
- 51 Harmónica Electrónica - 108**  
Autor
- 52 Harmónica Electrónica Forma - 108**  
Autor
- 53 Harmónica Crianças - 110**  
Autor
- 54 Harmónica Crianças - 111**  
Autor
- 55 Acessórios - 112**  
Autor
- 56 Harmónica Electrónica - 113**  
Autor
- 57 Harmónica Electrónica (3cores principais) - 114**  
Autor
- 58 Capa de Protecção e Transporte Harmónica - 116**  
Autor
- 59 Capa de Protecção Detalhe - 117**  
Autor
- 60 Caixa Harmónica Electrónica - 118**  
Autor
- 61 Caixa Harmónica Electrónica - 120**  
Autor
- 62 Harmónica, Acessórios, Caixa - 122**  
Autor
- 63 Harmónica Crianças - 124**  
Autor
- 64 Harmónica Crianças Caixa - 126**  
Autor
- 65 Harmónica Electrónica Componentes - 133**  
Autor
- 66 Placa de Som - 134**  
<http://www.adafruit.com>
- 67 Ecrã Digital - 135**  
<http://www.adafruit.com>
- 68 Colunas - 135**  
<http://www.adafruit.com>
- 69 Bateria - 135**  
<http://www.adafruit.com>
- 70 Impressão a 3D - Primeiro Modelo - 141**  
Autor
- 71 Teste das placas de som - 142**  
Autor

**72** Ligação dos componentes electrónicos - **143**

Autor

**73** Componentes + Harmónica - **144**

Autor

**74** Impressões Finais Harmónica - **145**

Autor

**75** Cores Harmónica Electrónica - **146**

Autor

**76** Logo Harmónica - **147**

Autor

## Índice de Tabelas

**Tabela 1** - Vendas Volkswagen 1998 a 2015 - **19**

[left-lane.com/european-car-sales-data/volkswagen/volkswagen-beetle/](http://left-lane.com/european-car-sales-data/volkswagen/volkswagen-beetle/)

**Tabela 2** - Idiofones - **30**

Autor

**Tabela 3** - Membranofones - **31**

Autor

**Tabela 4** - Cordofones - **31**

Autor

**Tabela 5** - Aerofones - **32**

Autor

**Tabela 6** - Electrofones - **32**

Autor

**Tabela 7** - Swot - **106**

Autor



## Introdução

Este projecto teve por base a experiência de 4 anos de estudo na área do Design conjugada com o gosto pessoal na área da música. A união destas duas áreas é conjugada na elaboração de um novo instrumento musical.

A escolha do instrumento musical, já tinha sido feita anteriormente com a realização de um projecto no primeiro ano do Mestrado em Design de Produto, ao qual procurou-se dar continuidade.

A conjugação da música com a electrónica na elaboração de um novo instrumento revelou-se um projecto complexo e interessante, pelo que foi necessário fazer um estudo teórico sobre algumas áreas anteriormente mencionadas.

Revivalismo pode ser entendido como a procura de criar novo, recorrendo ao passado, como fonte de inspiração, base para um instrumento com características diferentes, mais modernas, mas que ainda se baseia no que é uma harmónica convencional.

A escolha de um instrumento que é tocado por pessoas em todas as faixas etárias e que oferece diferentes níveis de habilidade e técnicas de tocar, para além das diferentes escalas musicais permitiu dinamizar o objecto.

O objecto que se pretende desenvolver será direccionado aos amantes da música, especialmente pessoas que tocam harmónica e para as quais a possibilidade de ter um instrumento mais completo e actualizado enquadrando-se naquilo que são os requisitos tecnológicos do nosso tempo é uma mais valia e provavelmente um objecto de desejo, que pode valorizar e melhorar o instrumento. Procura-se que tocar harmónica não seja tão regular e simples, mas que haja mais interacção entre o utilizador e o objecto e posteriormente entre aquilo que é produzido e que pode ser partilhado, entre os músicos.

Uma das motivações deste projecto, é criar um objecto que possa ser encarado como um verdadeiro instrumento musical, mas com as suas próprias características e qualidades mais desenvolvidas.



## Problemática

### Questões de Investigação

- Será possível utilizar a inovação tecnológica para reinterpretar o instrumento musical harmónica, mantendo o seu som tradicional?
- De que maneira a harmónica electrónica expande a utilização da harmónica?
- Quais os materiais mais adequados ao equipamento?



# Objectivos

## Objectivos Gerais

- Reunir informação sobre a evolução da harmónica desde a sua origem até aos nossos dias.
- Potenciar/actualizar o instrumento musical harmónica através do design.

## Objectivos Específicos

- 1-Actualizar o conceito e a utilização do instrumento musical harmónica.
- 2-Desenvolver três conceitos de harmónica com características distintas para testar a aceitação do publico-alvo
- 3-Verificar se é possível manter o som tradicional da harmónica.



## Desenho de Investigação

Na elaboração deste trabalho usou-se uma metodologia mista (Intervencionista, Não Intervencionista e Qualitativa), com um tema “Revivalismo, Re-design da Harmónica” que suscitou interesse e se tornou pertinente, na medida em que, querendo re-criar um instrumento musical, na área de Design de Produto, e integrá-lo num ambiente tecnológico, investigando possibilidades de novos materiais e técnicas de produção (Prototipagem Rápida), pensou-se que seria um tema aliciante e que poderia abordar algumas temáticas no âmbito destas três áreas.

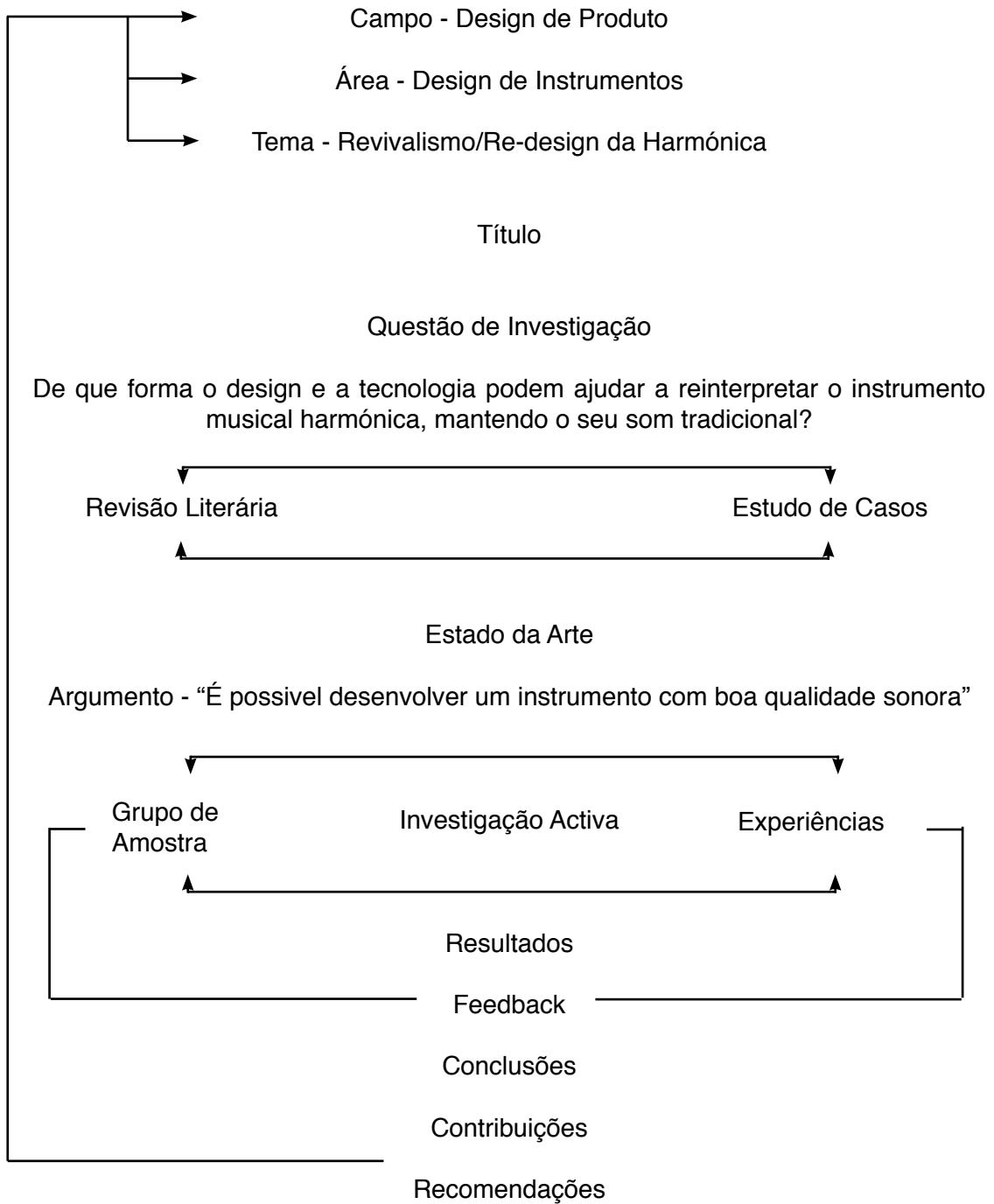
O título “Reinterpretação de um Instrumento musical - a Harmónica, por sua vez, tornou-se mais específico, clarificando a intenção de criar uma harmónica adequada aos dias de hoje e mais desenvolvida, dando um contributo para aquilo que são os instrumentos musicais, deste título surgiu a questão de investigação “Será possível utilizar tecnologia para reinterpretar o instrumento musical harmónica, mantendo o seu som tradicional?” que deu início a um processo que teve a aplicação de dois métodos. Os métodos utilizados foram: 1) Revisão Literária, que teve os seguintes passos: a recolha de informação; a selecção de informação; a análise de informação; e a síntese crítica (metodologia Qualitativa não Intervencionista). 2) O segundo método foi a análise de casos de estudo, com a intenção de compreender melhor a evolução dos instrumentos musicais, factor essencial para o desenvolvimento de um novo instrumento.

Os métodos referidos vão permitir a construção do Estado da Arte que suportará uma contextualização teórica. Posteriormente, haverá um Argumento, pois pretende-se que a dissertação seja prática.

3) A segunda fase do trabalho terá início com a elaboração de inquéritos e entrevistas a especialistas (metodologia Qualitativa/Quantitativa não Intervencionista) que daram bases para a investigação activa com desenvolvimento projectual (metodologia Qualitativa Intervencionista). Os resultados obtidos terão que ser confirmados com o argumento, o que nos permitirá retirar conclusões e elaborar futuras recomendações.



# ORGANOGRAMA



# Capítulo 1. Estado da Arte

## 1 - Revivalismo

1.1 - Revivalismo na Indústria Automovel

1.2 - Revivalismo na Moda

1.3 - Revivalismo nos Vídeo Jogos

## 2 - Instrumentos Musicais

2.1 - Classificação dos Instrumentos Musicais

2.1.1 - Classificação Hornbostel & Sachs

2.2 - Instrumentos Electrónicos

2.2.1 - Música Concreta, Electrónica e Electroacústica

2.2.2 - Eléctrico e Electrónico

2.2.3 - Instrumentos Electroacústicos

2.2.4 - Instrumentos de Palhetas

2.2.5 - Cordofones Percutidos

2.2.6 - Cordofones Beliscados

2.2.7 - Cordofones Friccionados

2.2.8 - Instrumentos Electromecânicos

2.2.9 - Instrumentos Electrónicos, Monofónicos, Polifónicos e Harmónicos

2.2.10 - Sintetizadores

## 3 - Música

3.1 - Periodos da Música

3.2 - Importância da Música no quotidiano

3.3 - Estilos de Música associados à Harmónica

3.4 - Músicos c/ influência na utilização da harmónica

## **4 - Harmónica**

- 4.1 - Evolução
- 4.2 - Instrumentos Similares
- 4.3 - Tipos de Harmónicas
- 4.4 - Estrutura
- 4.5 - Técnicas de Utilização
- 4.6 - Manutenção
- 4.7 - Acessórios

## **5 - Portabilidade da Música**

- 5.1 - Boombox
- 5.2 - Walkman/Discman
- 5.3 - Mp3/Ipod

## **6 - Materiais e Processos de Fabrico**

## **7 - Prototipagem Rápida**

- 7.1 - Impressão 3D
  - 7.1.1 - Estereolitografia
  - 7.1.2 - FDM
  - 7.1.3 - 3DP
- 7.2 - Impressão 3D em instrumentos

## **8 - Casos de Estudo**

- 8.1 - Guitarra Clássica/Viola - Guitarra Eléctrica
- 8.2 - Violino - Violino Eléctrico



# 1. Revivalismo

1.1 | Revivalismo na Indústria Automóvel

1.2 | Revivalismo na Moda

1.3 | Revivalismo na Tecnologia

# 1. Revivalismo

O conceito de revivalismo, é a denominação de um fenômeno sócio-cultural que ocorreu muitas vezes ao longo da história universal, procurando resgatar princípios e tradições de tempos passados, seja para enfrentar desafios aparentemente insolúveis da sua própria época, seja quando uma corrente vital se perde e nada surge para esse preencher vazio.

O conceito de revivalismo comprova que, em determinados períodos, já outros objectos foram redesenhados ou recriados, e que, esse processo contribui maioritariamente para uma evolução destes.

Com maior incidência nos anos 70, segundo Argan (1977:7) o revivalismo manifesta-se até aos nossos dias, não só pelas variadas formas artísticas e do quotidiano, mas também sobre um processo de acontecer histórico. Podemos dizer que constitui uma evasão da história e mesmo assim uma maneira de se apropriar dela, uma estratégia para combater o avanço do tempo, e ao mesmo tempo uma maneira de o reviver. Um confirmar de que as mesmas coisas, ressurgem sempre diferentes.

Michael Horowitz define revivalismo como “ ... uma ressurgência de valores espirituais e/ou culturais dentro de um cultura que percebe a si mesma como decadente (...) em resposta à crescente neutralização daqueles valores por uma cultura percebida como dominante ou em via de se tornar dominante...”. (Horowitz, 1999: 203-214)<sup>1</sup>.

Segundo Voltaire a história não muda, mas o que queremos dela muda. O Revivalismo tem um significado de certa maneira impreciso, usado para descrever ou definir uma pré-disposição cultural, um gosto pessoal, um período de tempo e/ou a obsolência da tecnologia.<sup>2</sup>

---

1. HOROWITZ, M. G., *Friedrich Nietzsche and Cultural Revivalism in Europe (1878-88)*, Edinburgh: Mankind Quarterly, 1999, pp.203 a 214.

2. GUFFEY, E. E., *Retro: The Culture of Revival*, London: Foci, 2006.

Contudo o revivalismo é ligeiramente mais do que um sinónimo para antiquado ou simplesmente antigo, descreve uma cultura de meio de século, revivida através de objectos como o mobiliário Eames e de formas contemporâneas que incluem o BMW Mini e o Volkswagen New Beetle entre tantos outros.

O revivalismo está relacionado com o pensamento histórico. O tema é o mesmo evidentemente, a memória do passado e a sua relação com os problemas actuais. No entanto com processos distintos. O revivalismo reúne todo o juízo, nega a separação entre as dimensões do passado, presente e futuro. A memória do passado actua no presente como inspiração inconsciente.<sup>3.</sup>

O revivalismo pode ser encarado também como um estilo de vida, uma predisposição social para os valores do passado, uma procura por um estilo de vida mais simples que de certo modo carrega uma dúvida, suspeita, em relação a um presente entendido como corrosivo.

Dado que o revivalismo estabelece uma relação entre o passado e o presente, é compreensível que se manifeste principalmente no terreno das artes, na qual o pensamento resulta directamente do acto.

Tendo em conta o descrito por Argan, as hipóteses de revivalismo aparecem recorrentemente com o pensamento ou o sentimento de decadência.<sup>4.</sup>

Um dos primeiros exemplos de revivalismo é o renascimento, reclama a pureza dos arquétipos gregos, explorando a ligação entre forma e função, identidade, construção e decoração de maneira a antecipar os temas fundamentais da arquitectura moderna.

---

3. e 4. ARGAN, G. C., *El Pasado En El Presente: El Revival En Las Artes Plásticas, La Arquitectura, El Cine y El Teatro*, Barcelona: Gustavo Gili, 1977, pp 7 a 15  
Ver também - GERE, C. & Whiteway, M., *Nineteenth-Century Design: From Pugin to Mackintosh*, Manhattan: Abrams Books, 1994.

## 1.1 Revivalismo na Indústria Automóvel

O Volkswagen Beetle é encarado como objecto de revivalismo, dada a utilização de formas e características passadas para desenvolver um automóvel apto e, de interesse para os nossos dias.

Tendo sido exportado em 1945 da Alemanha para Inglaterra, foi inicialmente encarado como raro e curioso. Após uma análise feita por uma comissão de fabricantes de motores ingleses, foi considerado pouco atractivo, reportando-o até como demasiado feio e barulhento. Assim, concluíram que a construção do mesmo seria um erro comercial.

Embora marcado para ser um insucesso, o Beetle tornou-se um modelo super lucrativo. Com o estilo amigável de Erwin Komenda e a inovação a nível de engenharia por parte de Ferdinand Porsche passou a ser o carro mais vendido de todos os tempos.

Em último lugar, a qualidade em conjunto com o preço, segurança e o aspecto distinto, garantiram o sucesso deste carro. Através de uma campanha publicitária “Think Small”, tornou-se o carro estrangeiro mais vendido nos EUA, nos anos 60.

“The remarkable thing about the Beetle is not just the sheer number of sales, but the fact that a car developed from an idea of Adolf’s Hitler was to become as loved by Californian surf dudes, college kids and free lovin hippies as it was desired by fervent Nazis”.<sup>5</sup>

(Glancey, 2014)

---

5. GLANCEY, J. (2014) The VW Beetle: How Hitler’s idea became a design icon. *BBC*. Disponível em “<http://www.bbc.com/culture/story/20130830-the-nazi-car-we-came-to-love>” [Consult. Outubro 2016].

T.L. O aspecto mais relevante do Beetle nem é o elevado número de vendas, mas sim a capacidade que um carro desenvolvido através de um ideia de Adolf Hitler teve para agradar a surfistas californianos, universitários, hippies e nazis fervorantes. Nota: Jonathan Glancey - Critico de Arquitectura e Design, antigo editor de design e arquitectura do The Guardian e do Independent.



## Revivalismo de um Instrumento Musical



Fig. 2 - Volkswagen Beetle 1938

O primeiro modelo beetle da Volkswagen (fig.2) começou a ser produzido em 1937, satisfazendo o pedido de Adolf Hitler de produção de um carro que não gastasse mais de sete litros por 100km, que acomodasse dois adultos e três crianças e que permitisse andar com conforto nas novas autoestradas alemãs.

Este modelo teve como maior período de sucesso os anos 60, no fim do qual a Volkswagen começou a ter competição de outras marcas, especialmente Japonesas, com modelos como o Datsun 510 e o Toyota Corona, mas também de companhias Europeias com modelos modernos e pequenos como o Opel Kadett. Em 1974 as linhas de produção da Volkswagen começaram a dar mais ênfase à produção de um novo modelo, o Golf, o que determinou uma queda na produção do Beetle. A transição da produção do Beetle para o México e Brasil e a aposta em novos modelos acabou por determinar uma produção mais reguerrada deste modelo, tendo sido produzido pela última vez em 2003.



Fig. 3 - Volkswagen New Beetle 1997

O Volkswagen New Beetle (fig.3), foi apresentado inicialmente como concept car (Concept 1) no Genebra Motor Show, um carro retro com semelhanças ao Volkswagen Beetle e com partes do Volkswagen Polo. Uma forte reacção por parte do público ao Concept 1, levou ao início da produção do VW New Beetle, o qual contribuiu para o sucesso do modelo Beetle (esquema 1)<sup>7</sup>.

O VW New Beetle tem como semelhanças ao Beetle, faróis inclinados, grandes luzes traseiras, bem como tecto alto e arredondado.



Fig. 4 - Volkswagen Beetle 2011

A sucessão do modelo anterior pelo VW Beetle (2011) (fig.4), fez com que a produção do mesmo terminasse em 2010. As linhas mais agressivas procuram distanciar este modelo do anterior (VW New Beetle), cujo o sucesso não foi tanto como o do modelo original.

---

7. ENGLISH, A. (2011) Volkswagen Beetle Review. *The Daily Telegraph*. Disponível em "<http://www.telegraph.co.uk/motoring/car-manufacturers/volkswagen/8696291/Volkswagen-Beetle-review.html>" [Consult. 15 de Maio 2016].

O Beetle é um excelente exemplo de revivalismo e de intervenção ao nível do re-design, várias modificações foram sendo feitas ao longo dos anos aprimorando o carro, melhorando o seu desempenho e aumentando o público-alvo.

Este exemplo ajuda a compreender a necessidade que existe em inovar e em acompanhar os avanços tecnológicos, materiais e formais. Revela que existe a possibilidade de manter um objecto no mercado com consequente sucesso mas que para tal é necessário existirem outras possibilidades consistentes e melhoradas do objecto em questão. Possivelmente o que no passado foi um sucesso, futuramente ou presentemente só o pode ser se existir uma adaptação.



Fig. 5 - Evolução Volkswagen Beetle

Ano	Volkswagen Beetle Europa Vendas
1998	2.071
1999	50,160
2000	40,136
2001	30,646
2002	23,827
2003	36,198
2004	33,359
2005	23,478
2006	20,333
2007	16,584
2008	11,111
2009	8,749
2010	6,873
2011	2,185
2012	26,704
2013	36,432
2014	29,371
2015	25,562

Esquema 1 - Vendas Volkswagen Beetle Europa (1998 - 2015)

## 1.2 Revivalismo na Moda



Fig. 6 - Moda anos 60 - Inspiração para a campanha 2013 da Louis Vuitton

A moda é um processo excepcional, inseparável do nascimento e do desenvolvimento do mundo moderno ocidental, durante dezenas de milénios, a vida colectiva desenrolou-se sem culto das fantasias e das novidades, sem a instabilidade e intemporalidade da moda.

Só a partir do fim da idade média é possível distinguir a moda como sistema, com as suas mudanças constantes. A renovação das formas torna-se comum e a inconstância em matéria de formas e de ornamentações deixa de ser excepção para se tornar regra permanente.

Por ser um fenómeno social de forte agitação, a moda não escapa, de um ponto de vista histórico lato, à estabilidade e à regularidade do seu funcionamento profundo.

Segundo Gilles Lipovetsky (1987:31) pensar a moda exige que se saia da periodização clássica em séculos e décadas, pois o aparecimento de novas peças é muitas vezes resultado de inspiração ou re design de vestuário de diferentes épocas.



Fig. 7 - Campanha Louis Vuitton 2013

Como os objectos históricos, os objectos alvo de revivalismo são familiares e desconhecidos ao mesmo tempo. Combinam uma proximidade sensual e uma actual presença, com uma distância histórica. Para Forth e Roth (1990:17), esta tensão pode mesmo explicar o fascínio pela autenticidade que pode ser validada pelo revivalismo. A apropriação da história e do familiar gera um sentimento de estabilidade.

Como modelo pode ser utilizada a campanha Louis Vuitton 2013, onde se reflecte o sentido revivalista que a moda tem, ao absorver a cultura dos anos 60 numa nova linha de roupa e acessórios. O revivalismo na moda epitomiza a ideia de espaço e tempo associados a uma peça de roupa.

“A moda não é de todos os tempos nem de todas as civilizações.”<sup>8</sup>

(Lipovetsky, 1987:31)

8. LIPOVETSKY, G., *O Império Do Efémere: A Moda e O Seu Destino Nas Sociedades Modernas*, Lisboa: Dom Quixote, 2010, pp. 31 a 33

O recurso aos exemplos presentes na Moda, representam a necessidade de reviver o passado para melhorar o presente, como fonte de inspiração e de recurso à inovação.

A utilização de elementos do passado, embora adaptados ou redesenhados pode ser bastante positiva no presente. No caso da harmónica pode se pensar no conciliar da qualidade sonora e da forma característica do instrumento com a electrónica.

O revivalismo na moda epitomiza a ideia de espaço e tempo comprimida numa peça de roupa, realçada pelo circular de imagens de outros tempos e locais

Pretende-se compreender o revivalismo dando como exemplo a Moda, pois os estilos manifestam a presença da memória, da história e da cultura, como um fenómeno em que o criador transpõe o tempo reflectido pela moda no quotidiano.



Fig. 8 - Primavera de Botticelli



Fig. 9 - Campanha Channel

O revivalismo transpõe a noção de antigo e valoriza o passado, não é o retorno ao passado, apenas promove a memória como aspecto da imaginação, como pudemos ver nas figuras 8 e 9.

Nas artes, Argan afirma que foi Botticelli quem criou a primeira imagem revivalista do Renascimento, inaugurando assim uma tendência para ver o mundo e criar a arte, na qual a história constituía tanto o fundamento do saber, quanto a estrutura unitária do pensamento especulativo.

“A moda é sempre retrô, porque nela tudo o que se vive nada mais é do que herança cultural”<sup>9</sup>.

(Argan, 1977:7)

9. ARGAN, G. C., *El Pasado En El Presente: El Revival En Las Artes Plásticas, La Arquitectura, El Cine y El Teatro*, Barcelona: Gustavo Gili, 1977, pp. 7 a 15

### 1.3 Revivalismo nos Vídeio Jogos



Fig. 10 - Modelos ZX Spectrum

O ZX Spectrum é um computador pessoal de 8-bits, comercializado no Reino Unido em 1982 pela Sinclair Research Ltd.

O pequeno computador preto deu início a uma revolução que levou os computadores a começarem a serem utilizados em casa, no Reino Unido e fora do mesmo. Explosão de produção de computadores e de desenvolvimento da produção de softwares, que ainda se verificam hoje.

O Spectrum foi o terceiro computador a ser lançado pela Sinclair, a seguir aos modelos ZX80 e ZX81, mas foi o primeiro a ser lançado directamente para uso doméstico. O computador vinha em dois modelos: 125 libras por uma máquina com 16kb ou 175 libras por uma com 48kb. Tornando-o um dos primeiros computadores acessíveis de serem comprados. Para muitas pessoas no Reino Unido foi o primeiro contacto com um computador.

O Spectrum foi lançado em 8 modelos diferentes. A venda de todos os modelos atingiu os 5 milhões de unidades por todo o Mundo. O Spectrum esteve entre os primeiros computadores disponíveis para o público no Reino Unido. A introdução do ZX Spectrum levou a um desenvolvimento das empresas produtoras de software e hardware, como efeito desse desenvolvimento o ZX Spectrum contribuiu para o crescimento do sector tecnológico do Reino Unido.

Mais de 24,000 softwares diferentes foram lançados para o Spectrum desde a sua criação e continuam a ser criados.<sup>10</sup>

---

10. BBC (2007) How The Spectrum Began a Revolution. BBC News. Disponível em "<http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6572711.stm>" [Consult. 5 de Novembro 2016].

O Spectrum Next surge como sucessor do ZX Spectrum, é a recriação de um dos primeiros computadores a ser utilizado por pessoas comuns, o re design deste objecto faz ressurgir memórias de um produto marcante para o desenvolvimento dos computadores, para além disso enquadrasse num conceito de computador diferente, apreciado por amantes da tecnologia, com especial incidência nos primeiros utilizadores deste computador.

O Spectrum Next é suportado por tecnologia FPGA, o que garante que possa ser actualizado, mantendo a sua verdadeira compatibilidade com o hardware original, por usar chips de memória especiais, é a reimplementação do hardware original, de maneira a garantir que os softwares existentes são compatíveis, mas com uma memória melhor, novos modos de vídeo, e de transmissão de imagem.<sup>11</sup>

Uma nova versão do ZX Spectrum Portátil foi desenvolvida em 2016, resultado de uma parceria entre Clive Sinclair o criador do computador original e a empresa Retro Computers.

O ZX Spectrum aproveita a onda de revivalismo, testada em 2015 com uma consola para televisão, a ZX Spectrum Next Vega, e voltou em 2016 com uma versão portátil, a Vega Plus.

Considerado um modelo mais equilibrado e avançado em comparação com o modelo para televisão, com um ecrã LCD, botões de consola e um total de 1000 jogos tradicionais do ZX Spectrum.

O Vega Plus já se encontra à venda, devido ao sucesso da campanha de crowdfunding no site indiegogo, sendo mesmo a consola mais barata do mercado.<sup>12</sup>



Fig. 11 - ZX Spectrum Next



Fig. 12 - Vega Plus

11. Ltd., S. (2016) The ZX Spectrum is getting a new start. *Specnext*. Disponível em: "http://www.specnext.com" [Consult. 5 Novembro 2016].

12. J.N. (2016) Spectrum regressa em versão portátil. Disponível em: "http://www.jn.pt/inovacao/interior/spectrum-volta-em-versao-portatil-5034498.html" [Consult. 20 de Janeiro 2016].

“A ideia que uns instrumentos musicais são mais “naturais” que outros é um puro disparate. Com excepção da voz humana, todos os instrumentos musicais são altamente originais, totalmente artificiais, e absolutamente dependentes das tecnologias da época em que foram desenvolvidos. Ao encararmos os instrumentos musicais desta forma verificamos que o uso em larga escala da electrónica na produção musical não é um quebra com a tradição, mas sim um claro prosseguimento desta”

(Moog, 1988)

## 2. Instrumentos Musicais

### 2.1 | Classificação dos Instrumentos

#### 2.1.1 | Classificação Hornbostel & Sachs

### 2.2 | Instrumentos Electrónicos

#### 2.2.1 | Música Concreta, Electrónica e Electroacústica

#### 2.2.2 | Eléctrico e Electrónico

#### 2.2.3 | Instrumentos Electroacústicos

#### 2.2.4 | Instrumentos de Palhetas

#### 2.2.5 | Cordofones Percutidos

#### 2.2.6 | Cordofones Beliscados

#### 2.2.7 | Cordofones Friccionados

#### 2.2.8 | Instrumentos Electrónicos

#### 2.2.9 | Instrumentos Monofónicos

#### 2.2.10 | Instrumentos Polifónicos

#### 2.2.11 | Instrumentos Harmónicos

#### 2.2.12 | Sintetizador

#### 2.2.13 | Sintetizadores Digitais

## 2. Instrumentos Musicais

Instrumento é o nome genérico para todos os dispositivos susceptíveis de produzir sons, e que servem como meios de expressão musical.

O termo instrumento foi usado na Alemanha nos séculos XVII e XVIII como sinónimo de um instrumento de teclado - o Clavicórdio. No princípio do séc XIV, era também usado para designar o piano. Só um pouco mais tarde é que adquiriu o significado que tem hoje.<sup>13.</sup>

Parece que o primeiro instrumento musical foi a voz humana. Segundo Schaeffner o Homem teve a necessidade de produzir outros sons para além da sua voz.<sup>14.</sup>

Ao longo dos tempos as conotações relacionadas com os instrumentos foram sendo diferentes. Em tempos remotos eram considerados obras Divinas, sendo assim utilizados em rituais e cerimónias. Noutros tempos os instrumentos eram entendidos como obras de arte, tendo a estética e o exterior grande importância.<sup>15.</sup>

No desenvolvimento da música ocidental consideram-se três fases tendo em conta a importância da voz e dos instrumentos musicais.

1ª Fase (de meados do séc. XIII até final do séc XVI) - Período em que a voz era mais importante que o instrumento. Os instrumentos eram executados tendo como modelo a voz humana.

2ª Fase (todo o séc XVII e até meado do séc XVIII) - Período em que a musica instrumental vem a ter a mesma importância que a voz. É nesta época que os compositores começam a compor musicas direccionadas para determinados instrumentos.

---

13. HENRIQUE, L., *Instrumentos Musicais*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988, pp.15.

14. SCHAEFFNER, A., *Génese dos Instrumentos de Música*, Lisboa: Arcádia, 1965, pp. 92.

15. THORNTON, P., *Musical Instruments as Works of Art*, London: Victoria and Albert Museum, 1982.

3ª Fase (a partir de meados do séc XVIII) - Período de maior importância da música instrumental. A própria voz é frequentemente tratada como um instrumento.<sup>16.</sup>

## 2.1 Classificação dos instrumentos musicais

Os instrumentos podem ser classificados de várias formas, sendo a mais comum, a forma como o som é produzido, simultaneamente com esta classificação, os instrumentos musicais podem-se ainda agrupar em antigos e actuais, populares e eruditos, europeus e extra-europeus. A designação de instrumento é utilizada correctamente quando dirigida a objetos que são construídos com o intuito principal de produzir música. Pois as características de um instrumento e que o caracterizam, são diferentes das de um objecto com o qual se conseguem fazer uns sons.

Em geral considera-se um som como musical quando podemos controlar uma ou mais das suas características: timbre, altura (grave, médio, agudo), duração (do som/ou silêncio) e intensidade.

Hornbostel - Sachs é um sistema de classificação de instrumentos musicais criado por Erich von Hornbostel e Curt Sachs é hoje universalmente aceite como a mais científica e lógica maneira de classificar os instrumentos.<sup>17.</sup>

---

16. HENRIQUE, L., *Instrumentos Musicais*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988, pp.17.

17. WESTRUP, J. A. Musical Instrument. *Encyclopaedia Britannica*. Disponível em "<https://www.britannica.com/art/musical-instrument>" [Consult. em 18 de Outubro 2016]. Ver também: Ardley, Neil, et al., *O Livro da Música*, Lisboa: Dinalivro, 1997, p.122.

## Aerofones

### Aerofones de Palheta

#### Batente Simples

- Clarinete
- Saxofone
- Gaita de Foles

#### Batente Duplo

- Oboé
- Bassoon
- Gaita de foles

### Aerofones de Aresta

#### Embocadura de Apito

- Flauta de Bisel
- Tubos de Orgão

#### Embocadura Simples

- Jug
- Panpipes
- Flauta
- Piccolo

#### s/ Valvúlas

- Didjeridu
- Bugle
- Trombone

#### c/ Valvúlas

- Trompete
- Trompete Francês
- Euphorium
- Tuba

### Palhetas Livres

#### De Bocal

- Sheng
- Shô
- Khaem
- Harmónica

#### Manuais

- Concertina
- Bandoneon
- Bayan
- Acordeão
- Harmonio Indiano

#### Mecânicos

- Orgão
- Orchestrion
- Orgão de Palhetas c/pedal
- Orgão Eléctrico

### Aerofones Livres

#### Pedais

- Harmonium
- Orgão de Palhetas
- Concertina de pedais

- Bull Roarer
- Harpa Aeolian

- Folha

- Voz

## Cordofones

#### Curvados

- Violino
- Viola
- Violoncelo
- Contrabaixo

#### Beliscados

- Guitarra
- Banjo
- Ukelele
- Harpa
- Harpsichord

#### Friccionados

- Dulcimer Martelado
- Piano

## Idiofones

### Percutidos

- Triângulo
- Campainha
- Gongo
- Cymbal
- Xilofone
- Rimba
- Celesta

### Friccionados

- Violino de Pregos
- Harmónica de Vidro

### Beliscados

- Caixa de Música
- Berimbau
- Sansa

### Concussão

- Tambor
- Castanholas

### Agitamento

- Maracas
- Sistro

## Membranofones

### Escalada Determinada

#### Percutido

- Timpani
- Tambores Roto

### Escala Indeterminada

#### Percutido

- Tambor Snare
- Tambor Grave
- Bongos
- Congas
- Tambourine

#### Friccionado

- Tambor de Fricção

#### Sopro

- Kazoo

## Electrofones

### Electricos/Acústicos

- Guitarra Eléctrica
- Bass Eléctrico
- Piano Eléctrico Fender Rhodes
- Violino Eléctrico

### Electromagnéticos

- Theremin
- Ondes Martenot
- Orgão Eléctrico
- Sintetizador

### Digitais

- Teclado MIDI
- Controlador de ar MIDI
- Tambores MIDI
- Guitarra MIDI
- Acordeão MIDI

## 2.1.1. Classificação Hornbostel - Sachs

**Ideofones** - O som é produzido pelo próprio corpo do instrumento, feito de materiais elásticos naturalmente sonoros, sem estarem submetidos a tensão.

**Idiofones de Percussão** - O som é obtido sujeitando o corpo vibrante a um choque. As formas podem ser variadas (placas, sinos, tubos) o mesmo acontecendo com o material (bambú, vidro, metal)

**Idiofones Percutidos** - O som é obtido batendo com a mão, baqueta, pau ou outro objecto semelhante.

**Idiofones Percussivos** - O som é obtido pelo embate do próprio instrumento numa superfície dura.

**Ideofones de Concussão** - Dois corpos iguais ou semelhantes entrechocam-se, resultando o som da vibração de ambos (ex.: pratos, castanholas)

**Idiofones de Agitamento** - podem ser constituídos por um recipiente contendo grânulos que se agitam, podem estar suspensos ou ainda presos num caixilho.

**Idiofones de Raspagem** - um corpo flexível raspa outro de superfície canelada, dentada ou irregular.

**Idiofones Beliscados** - o som é produzido pela flexão de uma lâmina.

**Idiofones Friccionados** - o som é produzido por fricção do corpo vibrante.

Tabela 2 - Idiofones

**Membranafones** - O som é produzido por uma membrana esticada. Este grupo inclui todos os tambores e kazoos.

**Tambores** - podem ser unimembranofones ou bimembranofones, assumindo as mais variadas formas

**Timbales** - Distinguem-se pelo seu corpo hemisférico e, regra geral, o som que produzem tem uma altura mais definida que o dos restantes tambores.

**Tambores de Fricção** - são caracterizados pelo facto de a membrana ser posta em vibração através de um pau ou corda que a ela está presa (ex.: sarronca).

**Mirlitão** - Designa um conjunto de instrumentos (flautas de eunuco ou kazoos) que são hoje mais curiosidades e brinquedos que propriamente instrumentos musicais.

Tabela 3 - Membranofones

**Cordofones** - O som é produzido principalmente pela vibração de uma ou mais cordas tensionadas. Este grupo inclui todos os instrumentos normalmente chamados de instrumentos de cordas, bem como alguns instrumentos de teclados como os pianos e os cravos.

**Arcos Musicais** - corda presa nas extremidades de uma vara arqueada

**Liras** - as cordas estão esticadas entre a caixa de ressonância e uma armação no mesmo plano.

**Harpas** - as cordas estão esticadas entre a caixa de ressonância e um braço.

**Cordofones Friccionados** - as cordas paralelas estão esticadas ao longo de um braço, prendendo na caixa de ressonância, no extremo oposto do braço (ex.: alaúdes, guitarras)

**Cordofones de Teclado** - as cordas estão esticadas ao longo do comprimento total do instrumento.

Tabela 4 - Cordofones

**Aerofones** - O som é produzido principalmente pela vibração do ar ou pela sua passagem através de arestas ou palhetas. O instrumento por si só não vibra, nem há membranas ou cordas vibrantes.

**Aerofones de Aresta** - (família das flautas) - instrumentos cuja embocadura é uma aresta, para qual é orientado um jacto de ar. Esta embocadura pode ser simples (ex.: flauta transversa) ou de apito (ex.: flauta de bisel).

**Aerofones de Palheta** - as palhetas podem ser livres (ex.: acordeão, órgão de boca) ou batentes; por sua vez, estas últimas, podem ser simples (ex.: saxofone, clarinete) ou duplas (ex.: oboé, fagote)

**Aerofones de Bocal** - Denominada palheta labial por alguns autores dado o som ser produzido pelos lábios do instrumentista que actuam como palhetas duplas. (ex.: trompete, trompa, trombone)

**Orgão** - um instrumento à parte, dada a sua complexidade e o facto de ser um instrumento híbrido (contem tubos com embocadura de palheta e com embocadura de bisel) que pode ser munido por um ou mais teclados.

**Aerofones Livres** - O som é produzido pelo movimento de um corpo sólido através do ar. O corpo vibrante não é o instrumento, mas o ar que o rodeia (ex.: rombo)

Tabela 5 - Aerofones

**Electrofones** - São instrumentos em que o som é produzido por meios electrónicos, como um teremim ou sintetizadores.

Tabela 6 - Electrofonos

---

18. Tabelas Anteriores - HENRIQUE, L., *Instrumentos Musicais*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.

Ver também: ZUBEN, P., *Música e Tecnologia: O Som e Seus Novos Instrumentos*, São Paulo: Irmãos Vitale, 2004, p, 24 a 27.

## 2.2 Instrumentos Electrónicos

Instrumentos electrónicos, são todos aqueles inseridos na categoria dos electrofones segundo hornbostel e sach's.

Esta nova classe de instrumentos, só começou a ser adoptada no início dos anos 20, com um aumento de composições neste tipo de instrumentos.

Existe a necessidade de analisar melhor esta categoria de instrumentos pois é na qual a harmónica electrónica pode ser inserida e de onde a comparação com os instrumentos já existentes pode revelar-se importante dada a semelhança nas funcionalidades e características de produção sonora.

### 2.2.1. Electrónica e Electroacústica

Em 1951 nasce a música electrónica, resultado de sons gerados electricamente em aparelhagens adequadas, gravados em fita e manipulados. Mais tarde surge o conceito de música electroacústica, na qual os sons são produzidos por meios acústicos, através de fonocaptadores ou microfones que captam e amplificam as vibrações e os sons.

Dada a possibilidade de poder gravar todo o tipo de sons, o compositor deixa de estar limitado aos sons tradicionais dos instrumentos de orquestra e pode usar qualquer outro, desenvolvendo-o e transformando-o ele próprio.

Passa também a poder compor combinações sonoras demasiado difíceis para serem humanamente realizáveis.<sup>19</sup>



Fig. 13 - Telharmonium 1897

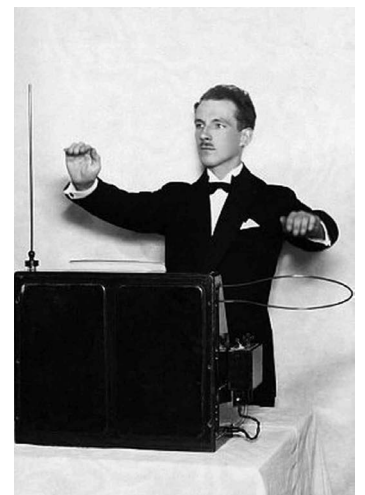


Fig. 14 - Teremin 1920

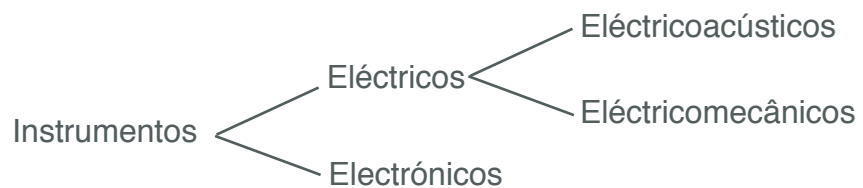


Fig. 15 - Ondes Martenot 1928

19. WESTRUP, J. A. Musical Instrument. *Encyclopaedia Britannica*. Disponível em "https://www.britannica.com/art/musical-instrument" [Consult. em 18 de Outubro 2016].

### 2.2.2. Eléctrico e Electrónico

As designações eléctrico e electrónico são muitas vezes usadas indistintamente: no entanto, os dispositivos electrónicos constituem um subgrupo dos dispositivos eléctricos, reunindo aqueles que incluem componentes activos (válvulas termoiónicas ou semicondutores).



### 2.2.3. Instrumentos de Palhetas

Existem vários instrumentos electroacústicos que utilizam palhetas. Tais instrumentos são na sua maioria de teclado: piano, orgãos, entre outros. A captação é electromagnética ou electrostática, usando-se um ou mais fonocaptores em cada palheta: há sempre pelo menos um na extremidade livre da palheta, e muitas vezes outro em diferentes posições, o que permite obter vários timbres.

Em alguns pianos eléctricos que têm palhetas, estas são beliscadas ou percutidas por pequenos martelos. Entre os piano electromagnéticos encontra-se o Clavier de Lloyd Loar, Pianet, Farfisa e outros instrumentos como o Telégrafo Musical.

### 2.2.4. Cordofone Percutidos: O Piano Eléctrico

Dos cordofones percutidos, o principal é o piano eléctrico, nas suas diversas versões. Construídos a partir de 1930 o Neo-Bechstein-Flugel e o Elektrochord. Ambos são pianos electromagnéticos.

Existem também pianos electroestáticos, como o Pianotron e o Electone. O Clavinet, por seu turno, é um clavicórdio electrostático.

Os pianos eléctricos feitos a partir de finais dos anos 70 (Aeolian, Crumar, Kawai, Yamaha) usam fonocaptores de cristal piezoeléctrico.<sup>20</sup>

---

20. MICHELS, Ulrich, *Atlas da música I: Parte Sistemática - Parte Histórica (Dos Primórdios ao Renascimento)*, Lisboa: Gradiva, 2003, pp.61 a 63.

### 2.2.5. Cordofones Beliscados: A guitarra eléctrica

Há dois tipos de guitarra eléctrica :

A comum, na qual o corpo é um bloco sólido, que tem como única função o suporte do cavalete e das cordas.

A guitarra semiacústica, com uma caixa de ressonância de ilhargas muito mais estreitas que na guitarra acústica normal.

Há ainda variantes, como as guitarras de 12 cordas, ou ainda as de dois braços, em que podemos ter um braço normal e outro de 12 cordas, ou um normal e outro de guitarra baixo.

Quase todos os modelos apresentam botões no corpo, permitindo controlar o volume sonoro e o timbre: há sempre pelo menos dois fonocaptadores, um junto ao cavalete, outro junto ao braço, que captam timbres muito diferentes.

Além da guitarra eléctrica também os banjos, bandolins e harpas têm versões electroacústicas

### 2.2.6. Cordofones Friccionados

Há dois tipos de instrumentos eléctricos feitos a partir dos elementos da família do violino:

- Aqueles que têm o corpo sólido, como as guitarras eléctricas.
- Aqueles cujo corpo é apenas uma estrutura tipo “esqueleto” (um braço sem caixa)

A captação das vibrações é feita através de um ou mais conjuntos de fonocaptadores electromagnéticos, ou de microfones de contacto de cristal piezoeléctrico.

### 2.2.7. Instrumentos Electromecânicos

Assim como os instrumentos electroacústicos, também os electromecânicos podem ser sistemas electromagnéticos, electroestáticos ou fotoeléctricos; este último sistema é agora porém muito mais importante. Os geradores de som electromecânicos têm como base as rodas fónicas (tone wheels). O sistema aperfeiçoado por Hammond utiliza geradores eléctricos com rodas fónicas com dentes que, girando a grande velocidade, substituem os osciladores tradicionais, induzindo num electroimã uma corrente variável periodicamente.

Este sistema está presente no Telharmonium, no Electrone e no órgão Hammond

### 2.2.8. Instrumentos Electrónicos

Embora o princípio entre instrumentos electrónicos, electromecânicos e electroacústicos seja o mesmo, são classificados de maneira diferente que reside nos componentes móveis ou vibrantes de cada instrumento.

Podendo se dividir em Monofónicos, Polifónicos e Harmónicos

- Monofónicos
- Polifónicos
- Harmónicos

### 2.2.9 Instrumentos Monofónicos

Só podem gerar um som de cada vez, e por isso só necessitam de um oscilador - embora possam usar dois ou mais, para produzir o efeito de chorus (em que o som parece ser não de um instrumento, mas de vários a tocar em uníssono).

Entre os instrumentos controlados por teclado salienta-se os primeiros modelos comerciais de sintetizadores, bem como as Ondas Martenot;

### 2.2.10. Instrumentos Polifónicos

Podem produzir vários sons simultaneamente, mas em número limitado; geralmente, o número de vozes vai de 2 a 16.

Para estes instrumentos poderem, com um número reduzido de osciladores, obter vários sons simultâneos, eles dispõem de um sistema que distribui as notas pelos osciladores, segundo critérios de prioridade.

Encontram-se neste grupo sintetizadores como o Sequential Circuits Prophet V, o RCA Electronic Music Synthesiser e o Yamaha DX7 (16 vozes).

### 2.2.11. Instrumentos Harmónicos

Permite a execução de qualquer número de sons simultâneos. Para tal dispõe de um oscilador para cada nota. Este sistema tem a vantagem de eliminar o problema de afinação do instrumento. Neste grupo incluem-se a maior parte dos órgãos e pianos electrónicos e ainda acordeões e instrumentos electrónicos.

### 2.2.12. Sintetizador

A invenção do sintetizador é atribuída a Robert A. Moog, em 1964, sendo também ele quem primeiro contruiu um sintetizador modular comercial.

O sintetizador é constituído por uma série de módulos, em número indeterminado, que se podem ligar uns aos outros, a que Moog chamou (Voltage Controlled Electronic Music Modules (módulos musicais controlados por tensão eléctrica).

### 2.2.13. Sintetizadores Digitais

A partir de 1970, com o desenvolvimento da electrónica digital, os sintetizadores passam a ter incorporados microprocessadores (computadores miniaturizados, contidos num único componente). Estes permitem desempenhar instantaneamente funções de controlo muito complexas e memorizar os percursos.

Assim, depois de ter encontrado um som que lhe interessa o músico regista na memória o percurso que usou para o obter, que pode assim voltar a utilizar mais tarde, sempre que o deseje. Em 1976 Moog produz o primeiro sintetizador comercial totalmente polifónico: o polymoog. Outros exemplos deste instrumento electrónico são o Fairlight CMI (1979) e o Synclavier (1975) <sup>21</sup>.

---

21. HENRIQUE, L., *Instrumentos Musicais*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.

Ver também: ZUBEN, P., *Música e Tecnologia: O Som e Seus Novos Instrumentos*, São Paulo: Irmãos Vitale, 2004, p, 385 a 394.



“A música é uma revelação mais alta do que a ciência e a filosofia”

Beethoven

# 3. Música

3.1 | Importância da Música no Quotidiano

3.2 | Períodos Musicais

3.3 | Estilos de Música associados à Harmónica

## 3. Música

O conceito de música provém do termo grego musiké (que contém o de musa), através do qual a Antiguidade Grega designava, no início, as artes das musas, poesia, música e dança como uma unidade e mais tarde, a arte dos sons.

Numa definição mais recente, Nercessian, A. (2007) define música como uma forma de arte que se constitui basicamente em combinar sons e ritmos seguindo uma pré-organização ao longo do tempo

Ulrich Michels defende que na sua essência a música é um fenómeno sonoro, do qual, através de uma interpretação e vivência se pode na sua complexidade sentir, emoção, fantasia entre outros sentimentos.<sup>22</sup>

A música também pode ser definida como uma forma de linguagem que recorre à voz, instrumentos musicais, silêncio e outros artificios, para expressar algo a alguém.

Todas as civilizações ou agrupamentos contêm as suas próprias manifestações musicais, sendo considerada por diversos autores uma prática cultural e humana.

A criação, a performance, o significado e até mesmo a definição de música variam de acordo com a cultura e o contexto social. A música vai desde composições fortemente organizadas, música improvisada, até formas aleatórias. Pode ser dividida em géneros e subgéneros, contudo as linhas divisórias e as relações entre géneros musicais são muitas vezes subtis, algumas vezes abertas à interpretação individual e ocasionalmente controversas.

---

22. MICHELS, Ulrich, *Atlas da música I: Parte Sistemática - Parte Histórica (Dos Primórdios ao Renascimento)*, Lisboa: Gradiva, 2003, pp.15.

No entanto tudo o que parece música é um complexo sonoro, sem significação, nem referência. (a linguagem não é música), é o fruto de uma actividade relativamente consciente e projectiva, não existe música natural, nem puramente aleatória.

No entanto também é uma organização comunicável, associa um organizador (músico) a um receptor (ouvinte).<sup>23</sup>

A música contém dois elementos : o material acústico e a ideia intelectual, o material acústico é reproduzido até ao ponto que se consegue articular e criar uma história (ideia intelectual).

Em suma a música parece ter sido, até aos nossos dias, a acção de reunir sons, em função de um projecto comunicavel, sem referência a uma realidade exterior. Ou então: a música é a comunicação de uma reunião de sons organizados, reunião não significativa mas colectivamente interpretável.

Estas tentativas de definição implicam que se pode chamar música a qualquer intervenção humana no mundo dos sons que obedeça a um projecto não conceptual estético.

---

23. CANDÉ, Roland, *A Música: Linguagem, Estrutura, Instrumentos*, Lisboa: Edições 70, 1983, pp.13 e 14.

### 3.1 Importância da Música no Quotidiano

Originariamente a música era apenas um actividade muscular (membros, laringe) adaptada às condições de luta pela vida. O seu desenvolvimento seguiu, de diversos modos, o das sociedades humanas. Na antiguidade a música constitui a sabedoria suprema. Não há conceito neste mundo que não seja transmitido pelos sons. O som impregna todo o conhecimento.<sup>24</sup>

Os pitagóricos vêem na música uma representação da harmonia universal. Não só o seu conhecimento é indispensável a todos aqueles que pretendem elevar-se na via da sabedoria e da ciência, como ela é necessária também ao povo e aos escravos, porque eleva a alma e cultiva nela sentimentos nobres e justos, garantindo assim a estabilidade e prosperidade do Estado.<sup>25</sup>

Em todas as civilizações o desenvolvimento da música esteve ligado à sua função na sociedade.

A música é a chave da criatividade, a música alimenta a mente e conseqüentemente a nossa criatividade. Uma mente criativa tem a habilidade de fazer descobertas e criar inovações.

A música é estimulante, o que a torna uma boa ferramenta de memorização. Através da prática instrumental, pode-se desenvolver também disciplina pessoal e capacidades de gestão de tempo.

No campo das emoções e estados emotivos a música também tem um papel relevante, por um lado pode incitar-nos ao movimento e por outro ajuda-nos a relaxar, permitindo-nos muitas vezes enfretar períodos mais depressivos.

A música precisa de pouco ou nenhuma tradução, pois é uma linguagem universal, pode-se mesmo comunicar através da

---

24. CANDÉ, Roland de, *História Universal da Música*, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005.

25. Buck, Percy C., *História da Música*, Lisboa: Inquérito, 1943.

A maioria das pessoas usufrui da música, ao ouvir, cantar ou a tocar um instrumento, mas os benefícios desse interesse são largos. O treino musical melhora a linguagem e o raciocínio, pois o lado esquerdo do cérebro desenvolve-se melhor com música. A capacidade de memorização e o aumento da coordenação são outras duas capacidades que evoluem com o exercício da música, pois mesmo quando estão a tocar através de pautas a memória é constantemente utilizada.

Aspectos como o reconhecimento de padrões e o desenvolvimento emocional também são desenvolvidos, bem como a imaginação e a curiosidade intelectual. introduzir a música durante a infância pode ajudar a potenciar uma atitude positiva em relação à aprendizagem e à curiosidade.<sup>26</sup>

---

26.<http://www.collective-evolution.com/2014/03/13/seven-reasons-why-music-benefits-your-health/> (acedido em 16 Dezembro 2016)

## 3.2 Períodos Musicais

Quando o engenho do homem esgotou as possibilidades do código dominante - quando a laranja se encontra espremida - o período toca o seu fim; mas tem quase sempre sucedido haver nos anos de declínio mentalidades em avanço sobre os seus pares, as quais com a impaciência motivada pelas restrições que se tornaram estéreis, destroem as antigas convenções e começam a jogar com novas hipóteses.

### Música na Antiguidade - Século VI a.C.

Música da Antiguidade, na História da música, designa a música desenvolvida na Idade Antiga, no seio das primeiras civilizações a utilizarem a escrita, estabelecidas em várias partes do mundo. A música desta época estabeleceu as bases para todo o desenvolvimento musical posterior.

As primeiras civilizações musicais estabeleceram-se principalmente nas regiões férteis na Mesopotâmia. A iconografia dessas regiões é rica em representações de instrumentos musicais e de práticas relacionadas à música. Os primeiros textos destes grupos apresentam a música como atividade ligada à magia, à saúde, à metafísica e até à política destas civilizações, tendo papel frequente em rituais religiosos, festas e guerras. As cosmogonias de várias destas civilizações possuem eventos musicais relacionados à criação do mundo e suas mitologias frequentemente apresentam divindades ligadas à música.<sup>27</sup>

### Grécia Clássica - Século V a.C.

A música entre os antigos gregos era um fenômeno de origem divina, e estava ligada à magia e à mitologia, havendo várias histórias místicas relacionadas à origem da música e suas capacidades e funções.

---

27. RAEBURN, Michael, et al., *The Heritage of Music*, New York: Oxford University Press, 1989.

### Idade Média e Renascença - Século V d.C.

A Renascença foi talvez o último período em que a música tomou um lugar central, mesmo dominante, na cultura, toda a pessoa educada - artista, académico ou diplomata - deveria saber música na teoria e na prática.

O renascimento foi um tempo de grande desenvolvimento da cultura e das artes. Com o aparecimento do humanismo, a música sagrada começou a libertar-se das restrições e da ligação à Igreja. Alguns compositores começaram a dominar a arte da polifonia direccionada para a música religiosa. A música secular foi a que mais se desenvolveu durante este período.

Por isso, o estilo musical desse período é a polifonia coral, que se constitui de várias melodias cantadas ou tocadas ao mesmo tempo. A partir desta época começou a surgir um interesse entre os compositores em escrever peças apenas para instrumentos (música não religiosa).<sup>28</sup>

Com o desenvolvimento da polifonia coral populariza-se a primeira forma musical de grandes dimensões.<sup>29</sup>

### O Maneirismo e o Barroco - Século XVII

Começam a aparecer as primeiras orquestras, que dariam origem à Orquestra Sinfónica como hoje a conhecemos. O estilo musical barroco consiste em ritmos enérgicos, melodias muito bem ornamentadas, alternando entre sons fortes e fracos e contrastando instrumentos de timbres diferentes. Os principais compositores dessa época são Cláudio Monteverdi, Jean Baptiste Luy, Arcângelo Corelli, Alessandro Scarlatti, Antonio Vivaldi, George Telleman, Johann Sebastian Bach, George Handel e Domenico Scarlatti.

A música barroca é caracterizada pelo uso de tons complexos. A música tornou-se mais ornamentada e passaram a existir noções mais definidas de temas e variações. As grandes e pequenas tonalidades como meio de gerir a dissonância e o cromatismo da música tomaram forma.<sup>30</sup>

---

28; 29; 30. ARDLEY, Neil, et al., *O Livro da Música*, Lisboa: Dinalivro, 1997, pp. 18, 22, 27 e 30 a 32.

### O Período Clássico - Século XVIII

Como estilo musical, o Classicismo é geralmente associado à segunda metade do séc XVIII. Em termos musicais, pode ser definido como a tentativa de criar música formalmente bem definida, rigorosa nas suas proporções e moderana na expressão. Tende a evitar as emoções extremas.

O Período Clássico, de 1750 a 1820 estabeleceu muitas das normas de composição, apresentação e estilo. Foi também a altura em que o piano se tornou o principal instrumento de teclas. As elementos básicos da orquestra começaram a ser delineados, embora ainda viessem a crescer com o desenvolvimento dos instrumentos.

A música deixa de ser tão complicada quanto a barroca, procurando apenas realçar a graça e a beleza das melodias e apresentar-se elegante e distinta.

Foram Wolfgang Amadeus Mozart, Christoph Gluck, Carl Phillip Bach e Johann Stamitz e Joseph Haydn que se destacaram nesse período. Ludwig Van Beethoven representa bem a transição do período Clássico para o Romântico.<sup>31</sup>

### O Movimento Romântico (fim do Séc. XVIII a início XIX)

Sensivelmente desde a primeira década do Séc. XIX até ao início do Séc. XX, foi caracterizada pela maior atenção à melodia, bem como a uma maior expressividade e integração de elementos emocionais criando um paralelo com o Romantismo e outras formas de arte.<sup>32</sup>

As formas musicais começaram a afastar-se das do período Clássico. Peças de forma livre como nocturnos, fantasias e prelúdios destacaram-se. A música tornou-se mais cromática, dissonante e colorida tonalmente.

Neste período a Orquestra Sinfónica atinge o seu auge, em quantidade e tipos de instrumentos.

Os que se destacaram nessa época foram Frederic Chopin, Robert Schumann, Peter Tchaikovsky, Johannes Brahms, Felix Mendelssohn, Carl Von Weber, Franz Schubert, Hector Berlioz.<sup>33</sup>

---

31. e 32. ARDLEY, Neil, et al., *O Livro da Música*, Lisboa: Dinalivro, 1997, pp. 34 e 40.

33. CANDÉ, Roland de, *História Universal da Música*, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005, p.10.

## Música Popular e Tradicional

A expressão música tradicional refere-se, geralmente, à música própria que faz parte da tradição de um povo, duma determinada região geográfica e num determinado contexto social, tendo raízes num passado remoto. Fruto de transmissão oral, a música tradicional sofre evolução e é permeável aos contactos e influências culturais do exterior (por exemplo, a música tradicional brasileira deriva de música europeia, africana e ameríndia).

A grande característica da música tradicional é a sua indissolução do seu contexto vital. Não nasce como um objecto estético que se valorize e admire por si só, mas sim como uma música funcional associada ao trabalho duro do campo. Existindo apenas como uma memória no seu contexto original, representa a psicologia, um modo de vida de um povo e os fósseis de um passado remoto.

A música folclórica está intimamente ligada à música tradicional e, segundo alguns autores, os dois termos acabam por se confundir. A música popular é, em grande parte, influenciada pela música tradicional - mas constituem géneros distintos.<sup>34</sup>

## Música Ligeira e Pop (Séc XIX I XX)

A música pop (em inglês: pop music; um termo que deriva da abreviação de “popular”) é um género da música popular que se originou durante as décadas de 1950 e 1960, desenvolvida da música folclórica, R&B, Jazz, Dance e rock and roll. Geralmente é visto como sinónimo de “música popular”, embora este termo seja usado para todos os estilos musicais surgidos no povo, em contraponto com a música erudita, feita por uma classe intelectual.

A música pop é eclética, e muitas vezes incorpora elementos de outros estilos, como o urban, dance, rock, música latina e country, no entanto, existem elementos principais que definem a música pop, é o género musical mais comercial.<sup>35</sup>

---

34. e 35. ARDLEY, Neil, et al., *O Livro da Música*, Lisboa: Dinalivro, 1997, pp. 68, 69 e 76.

Ver também: CANDÉ, Roland de, *História Universal da Música*, Lisboa: Edições Afrontamento, 2005, p.190.

### 3.3 Estilos de Música associados à Harmónica

#### Folk

A Harmónica foi criada inicialmente para ser tocada, num estilo musical que se adequasse às massas, não um instrumento que competisse com o piano ou o violino. As primeiras harmónicas eram pequenas, com uma escala diatónica, com um arranjo de notas que permitia aos músicos alcançar tonalidades distantes, algo comum na música folclórica. De referir o trabalho de Larry Adler, Sonny Terry e Mark Graham.<sup>36a</sup>

#### Country

Música country é o nome dado a um género musical folk originário da região de Nashville, no Tennessee. Teve com principais intérpretes, Wayne Raney, Herman Crook, De Ford Bailey.<sup>36b</sup>

#### Blues

Os blues são um triunfo do estilo sobre a forma. Forçados a adoptar instrumentos ocidentais, os afro-americanos acabaram por desenvolver o seu próprio estilo musical. Embora nos Estados Unidos e Europa se procure a claridade e pureza dos tons, os músicos Africanos herdaram uma sensibilidade diferente, e é a procura por efeitos distintos que define a harmónica nos blues. Técnicas de posicionamento da mão, e de dobra das palhetas, que caracterizam os blues. Jaybird Coleman, Will Shade, Jimmy Reed.<sup>36c</sup>

#### Rock and Roll

Segundo Kim Fiels o Rock and Roll começou por ser uma mistura entre Country, ritmo e Blues, dois géneros musicais onde a Harmónica era o instrumento de sopro dominante, isso, aliado ao facto de que a Harmónica bem como a guitarra tinham a conotação de instrumento renegado e de classes menores, o que chamava a atenção de jovens rebeldes afectos ao rock and roll. Principais intérpretes, Bob Dylan, Lee Oskar.<sup>36d</sup>



Fig. 15 - Bob Dylan

## Soul

Na sua forma original, a música soul era essencialmente gospel mas com letras. A harmónica já era comum nas Igrejas do Sul dos Estados Unidos, mas mais associada aos blues que ao Gospel. Stevie Wonder potenciou a utilização da harmónica no Soul.<sup>36e</sup>

## Jazz

O aparecimento do Jazz na viragem do século, era uma boa notícia para a harmónica, que já era o aerofone de eleição para géneros musicais como o bedrock e os blues. O Jazz inicial era caracterizado pela utilização de instrumentos pouco ortodoxos, como o banjo e a guitarra - instrumentos que já era identificados com o folk, bem como a harmónica.

O jazz dava primazia a músicos com a habilidade de tocar entre notas de uma maneira altamente vocal (vocalização do som), um talento para o qual a harmónica tinha pouca concorrência. Principais intérpretes, Charles Leighton, Don Les, Howard Levy, Toots Thielmans.<sup>36f</sup>

## Música Clássica

A maior oposição à afirmação da harmónica como um dos principais instrumentos de sopro, veio dos interpretes e ouvintes de música clássica.

John Sebastian, conhecido pela utilização da harmónica na Música Clássica, afirma mesmo a dificuldade em comprovar a qualidade da harmónica neste género, “I have encountered the greatest resistance in having the harmonica accepted by the concert public as a serious instrument”

Tocar música clássica neste instrumento não foi possível até a Hohner construir a primeira harmónica cromática, apesar de não ter tido grande sucesso, o inicio de utilização do instrumento neste género coincidiu com a amplificação de teatros e salas de concerto, que fez com melhorasse ligeiramente ao olhos do público e dos músicos.<sup>36g</sup>



Fig. 16 - Stevie Wonder

36a. 36b. 36c. 36d. 36e. 36f. 36g. FIELDS, Kim, *Harmonicas, Harps, And Heavy Breathers.*, New York: Cooper Square Press, 1993.

The harmonica is one of the most important, yet overlooked, instruments in music.

Kim Fields, 1993

T.L. A harmónica é um dos instrumentos mais importantes, ainda que ignorados na Música.

# 4. Harmónica

4.1 | Evolução

4.2 | Instrumentos Similares

4.3 | Tipos de Harmónicas

4.4 | Estrutura

4.5 | Técnicas de Utilização

4.6 | Manutenção

4.7 | Acessórios

## 4. Harmónica

Conhecida também como mouth organ e gaita de beijos na gíria portuguesa harmónica é um instrumento musical que recorre à deslocação do ar para a emissão de sons, é composto por uma caixa rectangular que contém placas e palhetas metálicas ligada a uma fila de orifícios, onde o músico coloca a boca, soprando e inalando o ar de maneira a produzir tons.<sup>37</sup>

### 4.1 Evolução

A harmónica teve a sua origem num antigo instrumento chinês, o sheng, que foi inventado há mais de cinco mil anos e que funciona pelo princípio de palhetas livres. Esta técnica de produção sonora gerou uma grande família de instrumentos accionados por foles ou bombas de ar, como o acordeão e a melódica.<sup>38</sup>

Em 1821 um relojoeiro alemão, Christian Ludwig Buschmann inventou um instrumento semelhante à harmónica actual com 15 palhetas e 10 cm de comprimento, mas esse instrumento foi encarado como um brinquedo e não foi considerado adequado para a execução musical. Em 1857 um outro relojoeiro alemão, Matthias Hohner, fundou uma companhia e começou a fabricar as chamadas harpas de boca ou órgãos de boca com 10 furos. O instrumento começou a ter grande sucesso especialmente na Alemanha, França, Itália e nos Estados Unidos.

Na Europa a harmónica tornou-se um instrumento muito popular na música folclórica dando origem a bandas e orquestras especializadas neste instrumento. Nos Estados Unidos é mais utilizada na música country. Com o surgimento dos blues no início do século XX, a harmónica atingiu o seu auge e garantiu a participação noutros géneros musicais, como o jazz, folk music, rock n roll e até na música clássica.

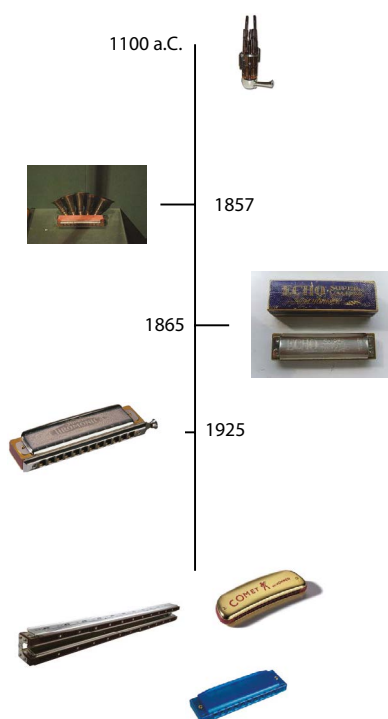


Fig. 17 - Evolução Cronológica da Harmónica

37. SADIE, Stanley, ed. The New Grove, dictionary of musical instruments. London: Macmillan Press Limited, 1984. - pp127,128

38. <http://www.smithsonianmag.com/arts-culture/harmonicas-arehooty-wheezy-twangy-and-tooty-1> (acedido em 16 Dezembro 2016)

## 4.2 Instrumentos Similares

A concertina, acordeões diatônicos e crômáticos e a melódica são todos instrumentos de palhetas livres que evoluíram ao mesmo tempo que a harmónica. A harmónica tem semelhanças com todos os instrumentos que utilizam palhetas livres em virtude do método de produção de som. Existem dois tipos de palhetas livres: com moldura ou sem. Palhetas livres emolduradas são usadas nos instrumentos asiáticos mais antigos como o Sheng (Chinês), o Sho (Japones), e o Khene (Laos) e por instrumentos europeus modernos como o harmónio, o órgão de palhetas a harmónica, a concertina, o bandoneon, o acordeão e o bayan. A palheta é feita de cana, salgueiro, latão ou aço, e está presa a uma moldura rígida.

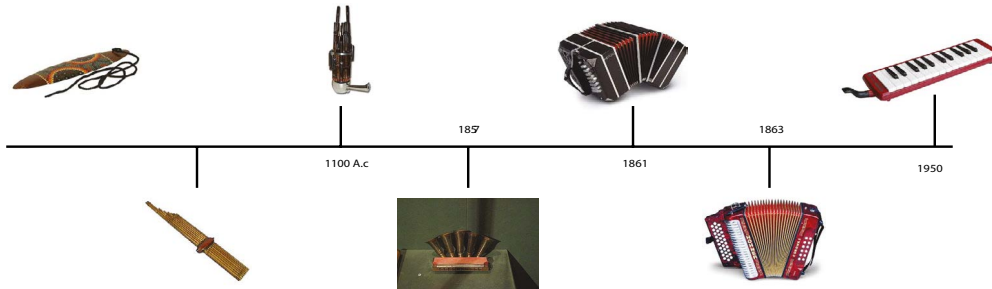


Fig. 18 - Instrumentos da família da harmónica

## 4.3 Tipos de Harmónicas

### Harmónica Diatónica

Este tipo de harmónicas destaca-se perante as harmónicas restantes por tocar numa única nota.<sup>39a</sup>

### Harmónica Cromática

A harmónica cromática utiliza uma barra deslizante activa por um botão de modo a redireccionar o ar do buraco para a palheta seleccionada.<sup>39b</sup>

### Harmónica Tremolo

O aspecto que diferencia as harmónicas tremolo das restantes é que estas têm duas palhetas por nota, uma ligeiramente afiada e outra mais flat. Isto cria uma ondulação de som única, através da interacção das ondas entre palhetas.<sup>39c</sup>

### Harmónicas Orquestrais

Harmónicas totalmente construídas manualmente, de maiores dimensões que as restantes. Este tipo de harmónicas possibilita tocar todo o tipo de sons produzidos pelas outras harmónicas, permitindo variar entre arranjos clássicos e modernos.<sup>39d</sup>

### Harmónicas Octavadas

Têm todas a configuração curvada de uma banana e são afinadas de maneira a que as notas mais altas e as mais baixas estejam uma oitava ao lado, resultando isto num som poderoso, sem tremolo.<sup>39e</sup>



Fig. 19 - Modelos de Harmónicas

39a.<http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/diatonic-harmonicas/> (acedido em 11 de Fevereiro de 2015)

39b.<http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/chromatic/> (acedido em 11 de Fevereiro de 2015)

39c.<http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/tremolo-harmonicas/> (acedido em 11 de Fevereiro de 2015)

39d.<http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/orchestra/> (acedido em 11 de Fevereiro de 2015)

39e.<http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/octave/> (acedido em 11 de Fevereiro de 2015)

## Turbo Harp Elx

A primeira tentativa de criar uma harmónica electrónica (2006), mas com recurso a um amplificador para reprodução sonora. O movimento das palhetas é convertido em luz através de 20 sensores ópticos, a luz é seguidamente convertida num sinal electrónico que se dirige para o amplificador.<sup>40</sup>

Capacidades e possibilidades musicais da ELX:

- Permite efectuar diferentes efeitos sonoros bass, treble, delay e distorção.
- Permite a distribuição de diferentes notas por canais diferentes.
- Possibilita o controle do balanço das palhetas
- Elimina a interferência do acoplar acústico com o microfone

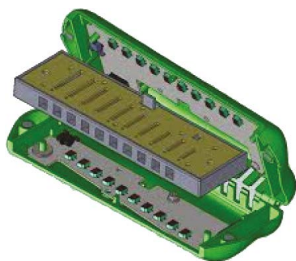


Fig. 20 - Turbo Harp Elx

40. <http://www.turboharp.com> (acedido em 16 de Outubro de 2016)



### Harmonica - Aplicação IOS

Harmonica é um aplicação em que é possível tocar uma harmónica diatónica de 10 buracos. Notas simples e acordes podem ser tocados, bem como notas inaladas e exaladas. A aplicação contém também 12 escalas diferentes.<sup>41</sup>

Simple utilização, basta encostar os lábios ao Iphone, caso não se queira por a boca no telemóvel pode-se tocar com os dedos igualmente.

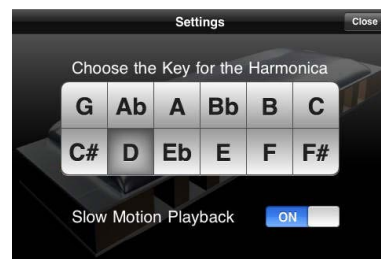
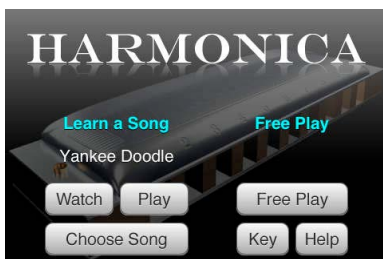
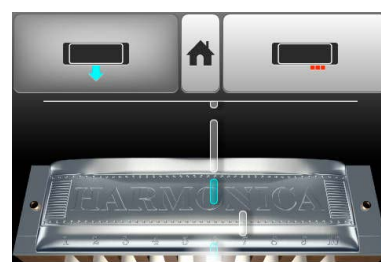


Fig. 21 - Screenshots da aplicação Harmonica

41. <https://itunes.apple.com/us/app/harmonica/id290205952?mt=8&ign=-mpt-u0%3D6> (acedido em 16 de Outubro de 2016)

## 4.4 Estrutura

De maneira a que tenha a melhor qualidade sonora e a forma e sonoridade desejadas, a escolha dos materiais e dos métodos de conformação é de maior relevância e o seu entendimento necessário para a elaboração deste trabalho.

### Pente

Pente é o termo utilizado para o corpo principal do instrumento, que contem as câmaras de ar que cobrem as palhetas.

O termo pente advém das similaridades entre uma simples harmónica e um pente. Os pentes das harmónicas eram tradicionalmente feitos de madeira, mas agora são usualmente feitos de plástico (ABS), ou metal.

É assumido que o material do pente afecta o som. Apesar do material do pente ter alguma influência sobre o som da harmónica, a principal vantagem de utilização de um material específico no pente é a sua durabilidade. Particularmente, um pente de madeira pode absorver a saliva proveniente do sopro do músico e do contacto do instrumento com a língua.

### Reed - Plate (Placa de Palhetas)

Placa de palhetas é o termo utilizado para um grupo de várias tiras ou canas metálicas. As tiras são usualmente feitas de latão, mas o aço, o alumínio e o plástico são ocasionalmente utilizados. As tiras individuais são rebitadas à placa, podendo também ser aparafusadas. As canas posicionadas no interior da câmara do pente correspondem ao sopro, enquanto as que estão posicionadas no exterior correspondem a sucção.

### Palhetas

Pequenas lâminas de cana ou de metal, cujas vibrações são o princípio sonoro de certos instrumentos de sopro. Há diversos tipos de palhetas:

Palhetas livres; Palhetas de batente simples e Palheta dupla.

### Cover Plates (Placas de cobertura)

As placas de cobertura, protegem as placas de canas/tiras, são frequentemente feitas em metal, embora madeira e plástico também sejam utilizados. A escolha do material é pessoal, visto que isso influencia a qualidade tonal da harmónica.<sup>42</sup>

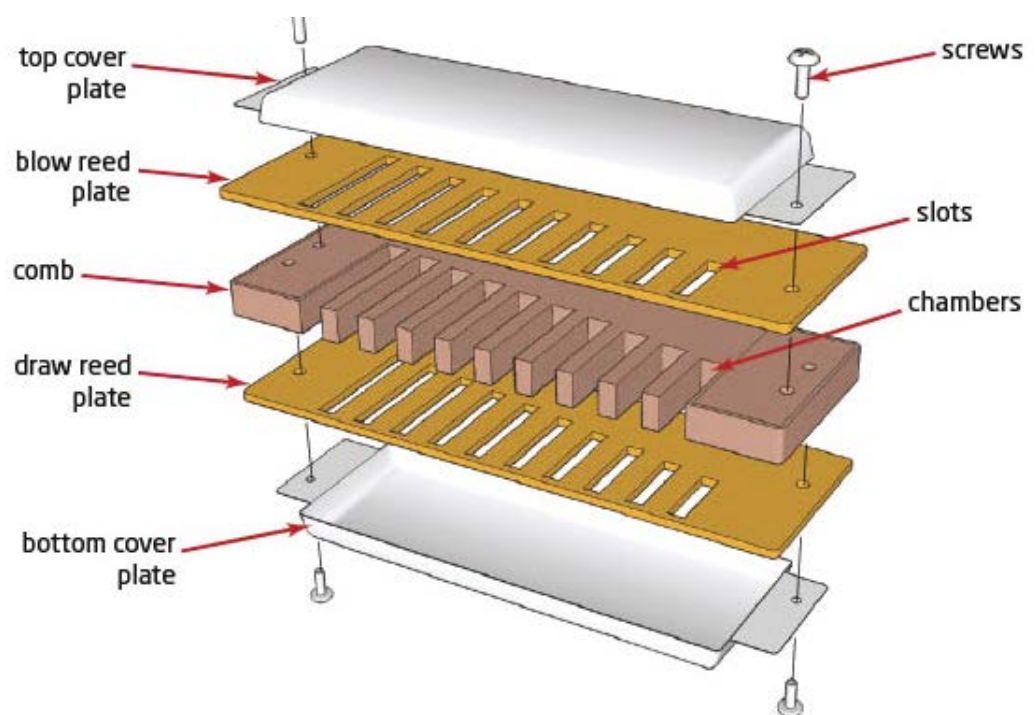


Fig. 22 - Estrutura da Harmónica

42. Henry T. Bahnsen and James F. Antaki, Quinter C. Beery. Acoustical and physical dynamics of the diatonic harmonica, Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1997.

## 4.5 Técnicas de Utilização

### Vibrato

Vibrato é uma técnica frequentemente utilizada quando se toca a harmónica em conjunto com outros instrumentos de modo a transmitir á nota um som mais vibrante.

### Bending

Adicionalmente ás 19 notas já disponiveis nas harmónicas diatónicas, os músicos podem forçar a palheta a ressoar um som diferente. Esta técnica é o bending (dobra), pois é a mudança de forma da palheta que permite criar sons diferentes.

Outra técnica usualmente utilizada para explorar o total potencial sonoro da harmónica é o aumentar da cavidade bucal de modo a enfatizar tons naturais.<sup>43</sup>

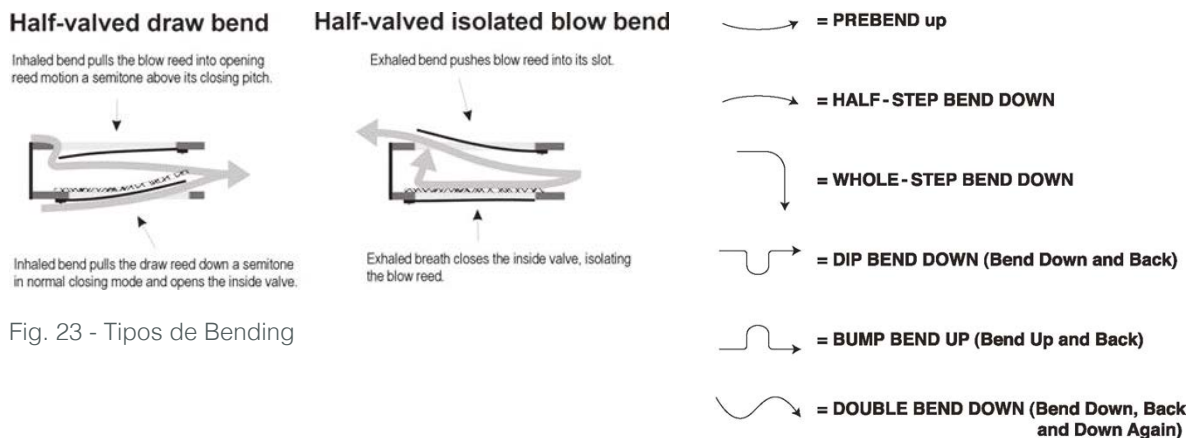


Fig. 23 - Tipos de Bending

Fig. 24 - Posições das palhetas (Bending)

43. <http://www.harmonica-evolution.com/en/structure-of-the-diatonic-harmonica/> (acedido em 3 de Abril de 2016)  
 Ver também - W. T. Yerxa, "Bending and overblowing—All one donut," Harmonica Information Press 4, 35–42 1994 .

## 4.6 Manutenção

### Manutenção da Harmónica - Problemas Comuns

Como a generalidade dos instrumentos a harmónica tem problemas ocasionais que precisam de manutenção.

Acontece algumas vezes a nota ficar presa, o que se deve ao excesso de saliva, que tem como solução a fricção do pente firmemente na palma da mão. Caso permaneça, deve-se desmontar e limpar com maior cuidado.

Noutras situações a nota soa mal, possivelmente porque uma das palhetas desenvolveu uma fissura. Quando tocada regularmente uma harmónica tem a duração de 6 meses a 1 ano. Normalmente nestes casos a harmónica é substituída, pois o custo da substituição da palheta é superior ao de um novo instrumento.

### Aparelhos de Amplificação

Com o progresso da tecnologia em amplificação os músicos introduziram componentes às suas músicas, tais como reverb, tremolo, atraso, oitavas, overdrive e efeito de coro. Os amplificadores mais utilizados são os de tubos ou os utilizados por guitarristas, como por exemplo o Fender Bassman e o Danelectro Commando.

Contudo alguns amplificadores são construídos de raiz com características optimizadas para tocar harmónica.<sup>44a</sup>



Fig. 25 - Kit de Manutenção



Fig. 26 - Amplificadores

44a. <http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/accessories-other/> (acedido em 3 de Abril de 2016)

## 4.7 Acessórios

### Prateleira ou Suporte

Harmonistas que tocam o instrumento simultaneamente com outro que ocupa as suas mãos, tendem a utilizar um suporte para posicionar a harmónica á frente da boca.

Um suporte de harmónica prende a mesma entre duas braçadeiras de metal, que se encontram seguras a uma peça de metal curvo que se põe em repouso sobre os ombros. Este aparelho é normalmente utilizado por músicos folk “one man bands” e cantores/compositores como Bob Dylan, Neil Young, John Lennon, Eddie Vedder entre outros.<sup>44b</sup>



Fig. 27 - Acessórios

---

<sup>44b</sup><http://us.playhohner.com/instruments/harmonicas/accessories-other/>(acedido em 3 de Abril de 2016)

"If in the past people would listen to music out of love for music, nowadays it roars everywhere and all the time, "regardless whether we want to hear it"

Milan Kundera, 2003

T.L. Se no passado as pessoas ouviam música devido ao seu amor pela música, hoje em dia ela ruge em todo o lado a toda a hora, "independentemente de onde a queremos ouvir"

# 5. Portabilidade da Música

5.1 | Boombox

5.2 | Walkman/Discman

5.3 | Mp3/Ipod

## 5. Portabilidade da Música



Fig. 28 - LL Cool J - Rapper, impulsionador da Boombox



Fig. 29 - Boombox Rising - Japão, 1984

A Portabilidade refere-se à possibilidade de um objecto poder ser carregado ou transportado com facilidade. Uma característica fulcral para o sucesso de objectos afectos à música como as Boombox's, os Discman's, Walkman's e Mp3's.

### 5.1 Boombox

Boombox é o termo comum para um leitor/gravador de cassetes e rádio AM/FM (leitor de cd's no início dos anos 80) com dois ou mais speakers, um amplificador e uma pega. A boombox é um aparelho tipicamente capaz de reproduzir música gravada e rádio, muito modelos têm também a capacidade de gravar músicas. Desenhado para ser portátil a boombox utiliza a bateria ou a electricidade para funcionar.

A Boombox foi introduzida no mercado Americano nos anos 70. O desejo por mais som e mais bass levou à criação de caixas maiores, algumas boombox's já tinham atingido o tamanho de uma mala, no início dos anos 80.

A boombox rapidamente se associou aos grupos urbanos dos Estados Unidos, particularmente jovens Afro-Americanos e Hispânicos. A sua difusão foi grande e largamente associada ao desenvolvimento da cultura hip-hop.<sup>45</sup>

45. <http://gizmodo.com/5725877/boombox-project-secrets-of-the-block-rocking-beat> - (acedido em 13 de Dezembro 2016)  
Ver também : <https://www.youtube.com/watch?v=e84hf5aUmNA> - The history of boombox, npr music

## 5.2 Walkman, Discman

Walkman é uma marca registada pertencente à Sony Corporation. É uma marca popular de uma série de leitores de áudio portáteis. O termo Walkman também é utilizado como maneira de referir todos os aparelhos portáteis similares de reprodução de áudio estéreo de outros fabricantes. Com a sua comercialização, os hábitos musicais mudaram, uma vez que cada pessoa podia levar consigo as suas músicas preferidas, sem incomodar ninguém.

O primeiro Walkman com leitor de cd's foi lançado em 1984 e teve a sua expansão mundial nos anos 90: modelo D-50. Foi oficialmente chamado Discman.<sup>46</sup>

Este aparelhos musicais, deram inicio a uma revolução musical, em termos de portabilidade, permitindo às pessoas, ouvir música em qualquer lugar, com privacidade e sem incómodo para ninguém.

As formas e os meios de reprodução portáteis foram variando ao longo dos anos, adaptando-se aquilo que é hoje um mecanismo de reprodução sonora portátil, desde as cassetes e walkmans, aos cd's e discman's, seguidos de mp3's e ipod's, todas apresentando características diferentes que potenciavam a sua utilização.

Sem ter em conta o sucesso comercial do Walkman e do Discman, o seu contributo foi muito importante para definir o que para nós hoje é, um aparelho portátil de reprodução de música.



Fig. 30 - Sony Walkman TPS – L2, 1979



Fig. 31 - Sony CD Walkman D – E01, 1999

46. <http://www.theverge.com/2014/7/1/5861062/sony-walkman-at-35> (acedido em 3 de Janeiro de 2017)

### 5.3 Mp3/Ipod



Fig. 32 - MP3 USB

Um leitor MP3 é um aparelho eletrônico que consegue reproduzir ficheiros áudio. Embora MP3, seja o nome vulgarmente utilizado, a maioria destes aparelhos reproduz outros tipos de ficheiros (WMA, AAC, OGG), entre outros.

Os leitores mp3's são aparelhos portáteis, com baterias recarregáveis ou substituíveis e headphones separados. Hoje em dia a maioria destes aparelhos pode ser ligada a uma aparelhagem ou carro, através das entradas USB ou Audio Jack e muitas vezes wireless ou Bluetooth, a grande maioria destes aparelhos também vem já equipado com sintonizador de rádio (FM).

Os ficheiros mp3's mexeram com a indústria musical, no final dos anos 90, passou a ser possível converter ficheiros no formato MP3, o que permitia um armazenamento mais rápido e simples das músicas e preferível aos tradicionais cd's.<sup>47</sup>



Fig. 33 - Ipod Apple

Analisando a portabilidade, a evolução destes aparelhos de reprodução sonora, reflete a crescente necessidade por aparelhos mais portáteis. Todos estes aparelhos desempenharam um papel importante no desenvolvimento e difusão da música, e é de notar que o crescente sucesso dos aparelhos também se deveu à praticabilidade e facilidade de transporte, não obstante do facto, de que quanto mais recentes os aparelhos e quanto maior a evolução tecnológica, também maior é o número de funcionalidades dos mesmos.<sup>48</sup>

No caso da harmónica electrónica, procura-se desenvolver um instrumento que consiga atingir algumas das qualidades/características acima descritas. Pequena em tamanho de maneira a facilitar o seu transporte, idealmente no bolso, ou numa mala. Fácil de manusear e por último com funcionalidades importantes, desde várias escalas a efeitos sonoros diversos,

47. <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/47286/mp3> (acedido em 3 de Janeiro de 2017)

48. <https://www.lifewire.com/what-is-an-mp3-2438590> (acedido em 3 de Janeiro de 2017)

Ver também: <http://pitchfork.com/features/paper-trail/8913-jonathan-sterne/>



Technology has been of service to music by providing composers with instruments they have asked for, by eliminating some defects of instruments, and by making instruments more widely available to the community in general

Jack Allan Westrup,  
Theodore C. Grame, 2013

T.L. A tecnologia tem prestado um papel importante na música, fornecendo aos compositores os instrumentos desejados, eliminando defeitos e aumentando a sua disponibilidade para o público em geral.

# 6. Materiais e Processos de Fabrico

## 6. Materiais e Processos de Fabrico

Os primeiros instrumentos, não eram mais que ligeiras modificações de objectos naturais como ossos, conchas ou frutos com casca grossa. Hoje em dia e com o avanço da tecnologia existe uma produção em massa dos instrumentos, a montagem de peças é cada vez menos um processo manual, sendo automatizado e calibrado por computadores.<sup>49</sup>

Os produtores de harmónicas defendem mesmo que a computarização do processo irá aumentar a durabilidade das palhetas e produzir uma harmónica com um melhor fluxo de ar.

Originalmente, o corpo das harmónicas, ou pente era construído em madeira. Actualmente a maioria é feita em plástico, através de moldes de injeção. Harmónicas de superior qualidade são feitas de derivados metálicos, lucite ou prata. Cada um destes diferentes materiais produz um som diferente. Harmónicas para blues continuam a ser produzidas em madeira à prova de humidade (resultante da saliva).

A semi rigidez da madeira produz um som rico e torna o instrumento resistente a mudanças de forma (inchaço)

As palhetas são cortadas com fitas de precisão de latão (mistura de cobre e zinco). As placas também são cortadas em cobre.

Parafusos e rebites são usados para suportar todas as peças constituintes da harmónica como o pente, palhetas, placas e carcaça.

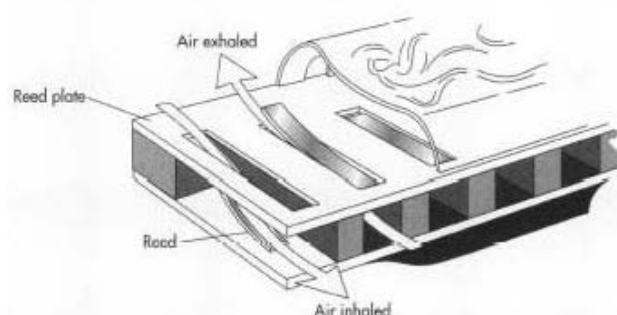


Fig. 34 - Passagem do ar e movimento da palheta

49. <https://www.britannica.com/art/musical-instrument> (acedido em 18 de Outubro de 2016).

Ver também : —. CANDÉ, Roland, História Universal da Música. 1. Vol. 1. Lisboa: Edições Afrontamento , 2005. (pp 514 - 516)

Embora as peças individuais sejam produzidas através de máquinas a junção das peças é feita manualmente.

### O Pente

Os pentes são cortados de um bloco de madeira, onde os canais são escavados, com dimensões menores ao longo do pente. Os pentes de plástico são moldados por injeção. O compartimento onde está o plástico é aquecido até ao estado semi-fluído e depois injectado no molde. O compartimento onde o plástico foi injectado solidifica rapidamente, o molde é aberto e o pente retirado.

### Placa e Palhetas

A placa de suporte das palhetas é estampada e cortada maquinada, de maneira a criar espaços correspondentes aos canais do pente. As palhetas são cortadas e uma das suas pontas é rebitada na placa, ficando a outra livre.

### Afinação da placa

A placa é afinada manualmente, através do diapasão, captura-se a tonalidade correcta e depois ajusta-se cada palheta ao tom.

### Placa e pente

A placa é aparafusada ao pente, a montagem das peças é feita manualmente. Os pregos são inseridos nos buracos com alicates de agulha e ligeiramente martelados.

### Carcaça

As tampas que foram conformadas, e estampadas com o nome da companhia e do modelo da harmónica, são aparafusadas ao pente ou placa.<sup>50</sup>

---

50. <http://www.madehow.com/Volume-3/Harmonica.html> (acedido em 30 de Outubro de 2016)



# 7. Prototipagem Rápida

## 7.1 | Impressão 3D

7.1.1 | Estereolitografia (SL)

7.1.2 | Fuse Deposit Modeling (FDM)

7.1.3 | 3DP

## 7.2 | Impressão 3D em instrumentos

## 7. Prototipagem Rápida



Fig. 35 - Impressora Bee The First

O termo prototipagem rápida designa um conjunto de tecnologias usadas para se fabricar objetos físicos diretamente a partir de fontes de dados gerados por sistemas de projeto auxiliado por computador (C.A.D).

Essencialmente em dois pontos específicos, prototipagem rápida e impressão a 3D são de maior importância para o trabalho. Primeiro numa fase de elaboração de protótipos ou de confirmação de conceitos o recurso a tais tecnologias será fulcral, em segundo lugar um dos conceitos será suportado pela venda de peças, impressas a 3D, pelo utilizador.

### 7.1 3D Printing

#### 7.1.1. Estereolitografia (SL) da 3D Systems

A estereolitografia (SL, de StereoLithography) foi o primeiro processo de prototipagem rápida disponível comercialmente pela empresa 3D Systems.

Este processo utiliza uma resina líquida fotocurável, sendo a cura obtida pela aplicação de um laser com comprimento de onda específico, geralmente UV. A resina fotocurável é inserida numa cuba ou recipiente que contém uma plataforma mergulhada que se desloca para baixo a cada camada construída. O feixe laser é movimentado através de um conjunto óptico que reproduz a geometria 2D obtida no fatiamento da peça representada no sistema CAD. O sistema de varredura move o feixe de laser preenchendo a camada correspondente sobre a superfície da cuba com a resina fotocurável. Quando exposta ao feixe de laser, a resina polimeriza mudando do estado líquido para sólido gerando uma camada. O procedimento é repetido para a camada imediatamente acima, que então adere à camada anterior até que a peça seja construída por completo.<sup>51</sup>

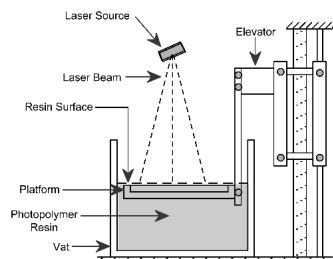


Fig. 36 - Esquema de funcionamento de uma impressora a 3Dimensões (SL)

### 7.1.2. Modelagem por fusão e deposição (FDM) da Stratasys

O processo FDM constrói o protótipo por deposição de um material extrudado. A cabeça de extrusão com movimentos nos eixos X-Y, posicionada sobre uma mesa com movimento no eixo Z, recebe continuamente o material na forma de um fio, aquecendo-o até o ponto semilíquido ou pastoso. O próprio filamento de material sendo tracionado funciona como êmbolo no início do sistema de extrusão para expulsar o material por um bico calibrado. Quando o filamento fino de material extrudado entra em contacto com o material da superfície da peça, solidifica.<sup>52</sup>

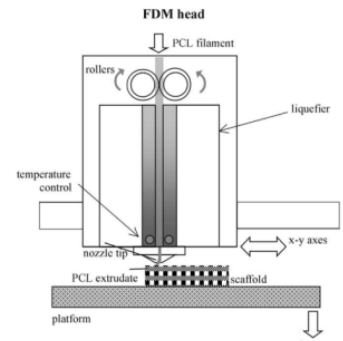


Fig. 37 - Esquema de funcionamento de uma impressora a 3Dimensões (FDM)

### 7.1.3. Impressão tridimensional (3DP) da Z Corporation

Neste processo, o material é agregado por um aglutinante depositado por impressão tipo jacto de tinta. Um rolo espalha e nivela o material e a cabeça de impressão deposita o aglutinante de acordo com a geometria 2D da camada sendo processada. Este processo não requer estrutura de suporte, pois o material ao redor da peça não processado actua como suporte natural. Adicionalmente, várias peças podem ser fabricadas empilhadas numa operação. Não há restrição quanto as materiais que podem ser utilizados sendo os mais comuns, cerâmica, metal, polímeros, gesso e material à base de amido.<sup>53</sup>

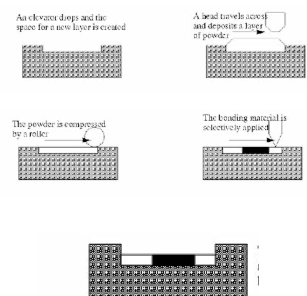


Fig. 38 - Esquema de funcionamento de uma impressora a 3Dimensões (3DP)

51. VOLPATO, Neri. Prototipagem Rápida, Tecnologias e Aplicações. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

52. Idem

53. Idem, Idem

## 7.2 Impressão 3D em Instrumentos

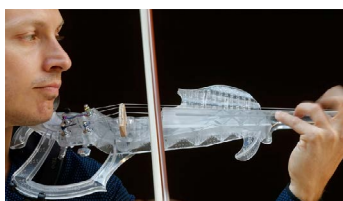
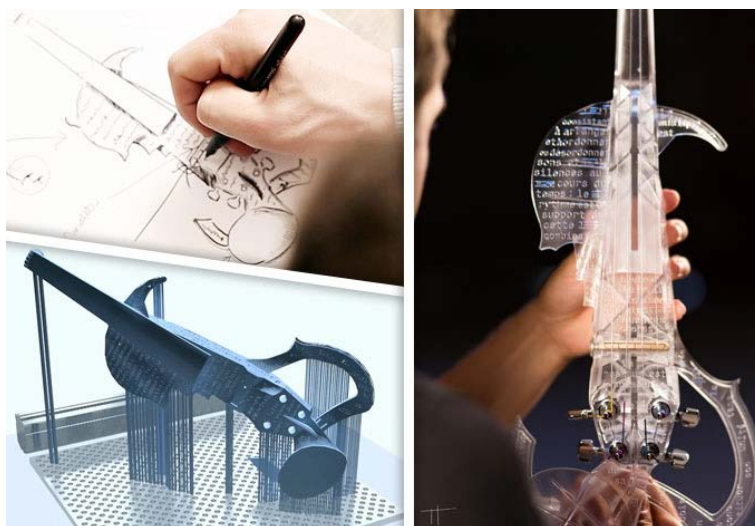


Fig. 39 -Violino impresso a 3Dimensões - 3D Varius

Cientistas, entusiastas e amantes de música estão a usar a impressão a 3 dimensões para criar instrumentos, desde flautas a banjos. Este tipo de tecnologia abriu até a possibilidade à recriação de réplicas exactas de instrumentos antigos, como violinos Stradivarius e a boqueira do saxofone criado por Adolphe Sax.



Laurent Bernadac is Rocking the 3D Printer & Kickstarter with 3Dvarius, Also Known as 'Pauline'by Bridget Butler Millsaps | May 21, 2016 | 3D Design, 3D Printing

O 3D Varius foi recentemente lançado no Kickstarter, Laurent Bernadac e Geraldine Puel, criaram este violino impresso a 3 dimensões, inspirados pelo trabalho do mestre artesão Antonio Stradivari.<sup>54</sup>

*“Embora seja seguro dizer que o trabalho de Stradivari, não é passível de superação, Bernadac criou o seu próprio nicho, fazendo homenagem a um dos mais famosos criadores da história musical” - Briget Butler Milsaps*

54. <https://3dprint.com/135104/bernadac-kickstarter-3dvarius/> (acedido em 18 de Maio de 2016)

Este instrumento reflecte a potencialidade da impressão 3D, sendo feito numa única peça, oferecendo pouco gasto de produção, aliado a boa qualidade sonora, redução de ruído e som acústico.

Bernardac, violinista e engenheiro mecânico, procurou criar um violino eléctrico que satisfizesse todas as necessidades de um instrumento clássico. A simbiose entre o 3D printing e a criação de Bernardac permitiu criar um instrumento bastante leve que se pode movimentar livremente, sem necessidade de um pré amplificador, graças a um excelente sensor sonoro.

“Heavy Metal,” the First Guitar 3D Printed in Aluminum by Scott J Grunewald | May 5, 2016 | 3D Design, 3D printed art, 3D Printing

Heavy Metal é uma guitarra em alumínio criada por um designer sueco Olaf Diegel, para a sua companhia de guitarras a 3dimensões. Olaf criou-a para explorar as capacidades da impressão metálica a 3 dimensões, de modo a entender as suas limitações ele fez intencionalmente o instrumento excessivamente complexo e o resultado foi uma incrível guitarra telecaster.

Diegel usou o software SolidWorks para desenhar a guitarra e recorreu a uma empresa holandesa de impressão a 3dimensões Xilloc, para imprimir o corpo da guitarra numa única peça. Através de uma impressora EOS M400, utilizada para produzir partes de motores e máquinas industriais.<sup>55</sup>



Fig. 40 - Heavy Metal, impressão metálica de guitarra

55. <https://3dprint.com/tag/3d-printed-musical-instruments/> (acedido em 3 de Abril de 2016)



# 8. Casos de Estudo

8.1 | Guitarra Clássica/Viola - Guitarra Eléctrica

8.2 | Violino - Violino Eléctrico

## 8. Casos de Estudo

### 8.1 Guitarra Clássica -Guitarra Eléctrica

#### Guitarra Clássica

Na linguagem comum é por vezes designada viola ou violão; no entanto é mais correcto chamar-lhe guitarra clássica, guitarra espanhola ou simplesmente guitarra.

Cordofone de corda dedilhada, a sua caixa de ressonância é em forma de 8, com o tampo e o fundo planos. No tampo há um orifício circular - a boca. Tem um braço direito e largo, com trastos metálicos que delimitam intervalos de meio-tom temperado.

Dispõe de seis cordas, presas no próprio tampo através de uma espécie de cavalete baixo. As três mais agudas são em nylon ou tripa e as três mais graves são metálicas (nylon com feira de cobre ou cobre prateado). No cravelhame as cordas estão presas a um sistema de parafusos-sem-fim, que permite afiná-las. No interior há uma série de barras, em número e disposição variável conforme o construtor, coladas ao tampo e às costas. As barras não só reforçam a solidez da caixa como também delimitam as partes vibrantes, condicionando assim o timbre final do instrumento.

A guitarra é hoje um instrumento extremamente difundido e popular; isto deve-se ao facto de se tratar de um instrumento muito portátil e robusto, de construção relativamente simples (económico), fácil de afinar, com poucas cordas e permitindo, pelo seu formato, uma posição de execução mais cómoda que para a maioria dos outros instrumentos.

Os primórdios da guitarra são desconhecidos. Os entendidos não concordam se como o lute foi introduzida na Europa Medieval do Médio Oriente ou se foi criada na Europa. Não é possível estabelecer a história da guitarra antes do Renascimento, mas existe a referência a instrumentos de cordas relacionados com a guitarra, quer em forma, quer em modo de tocar, como o lute.

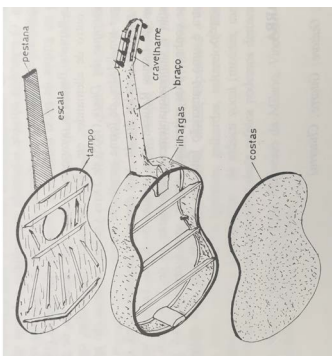


Fig. 41 - Vista Explodida Guitarra

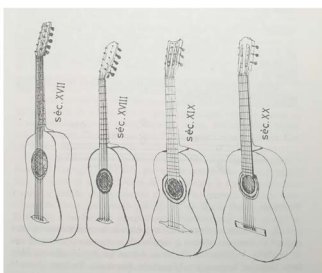


Fig. 42 - Evolução Cronológica da Guitarra

Durante o período Medieval e o Renascimento uma vasta variedade de instrumentos de cordas pode ser encontrada quer em livros, quer em obras de arte, são eles o citole, a vilhuela, mandore, gittern e claro o lute. Durante o renascimento o instrumento mais parecido era a vilhuela.

As origens são obscuras. Numerosos instrumentos deste tipo foram utilizados na Antiguidade. (L'harmonie Universelle, de Marseenne)

Os primeiros instrumentos reconhecidos como guitarras apareceram no séc. XV. A guitarra usufruiu de um repertório rico no séc XV que incluía danças, fantasias e outros géneros seculares. O instrumento foi vastamente utilizado em Países como França, Itália, Inglaterra e na Península Ibérica

A guitarra barroca de forma similar às guitarras iniciais mas tipificada pelas suas cinco cordas duplas, suplantou durante o Séc XVI quer a guitarra de quatro cordas, quer a vilhuela.<sup>56</sup>

### Guitarra Eléctrica

A guitarra eléctrica é dos instrumentos mais importantes e populares do última metade do século. Certamente a sua introdução trouxe uma grande chance para a tecnologia musical e deu forma ao som e direcção aos estilos musicais modernos.

As guitarras eléctrica são feitas com corpos sólidos, semi-occos e occos, recorrem a um cabo ou a um sistema wireless para se ligarem a um amplificador. As guitarras eléctricas modernas têm 6,7 ou até 8 cordas embora diferentes variações possam ser vistas em guitarras customizadas.

A guitarra eléctrica é o resultado do desejo dos guitarristas em tocar a guitarra e ouvi-la num volume mais alto. Tornou-se especialmente relevante durante a era das grandes bandas, em que as guitarras acusticas ocas tinham dificuldade em ouvir-se quando tocadas com outros instrumentos.



Fig. 43 - Vilhuela - Instrumento antecedente à guitarra

56. CANDÉ, Roland de. A Música: Linguagem, Estrutura, Instrumentos. 1. Lisboa: Edições 70, 1983.(pp. 115-116)



Fig. 44 - Guitarra Eléctrica, Fender, Telecaster

Antes das guitarras eléctricas modernas os guitarristas utilizavam microfones e “pickups de tungsténio” para amplificar e modificar o som.

Em 1946 Leo Fender criou um protótipo de uma guitarra eléctrica de corpo sólido, mais tarde viria a introduzi-la com o nome de “The Esquire”, e viria a ser a primeira guitarra eléctrica produzida em massa e comercializada e conhecida mundialmente com o nome de “Telecaster”.

Como referido anteriormente há dois tipos de guitarra eléctrica :

- A guitarra eléctrica propriamente dita, cujo corpo é um bloco sólido que serve apenas de suporte para o cavalete e para prender as cordas.

- A guitarra semiacústica, com uma caixa de ressonância de ilhargas muito mais estreitas que na guitarra acústica normal.

Há ainda variantes, como as guitarras de 12 cordas, ou ainda as de dois braços, em que podemos ter um braço normal e outro de 12 cordas, ou um normal e outro de guitarra baixo.

Quase todos os modelos apresentam botões no corpo, permitindo controlar o volume sonoro e o timbre: há sempre pelo menos dois fonocaptadores, um junto ao cavalete, outro junto ao braço, que captam timbres muito diferentes.

Algumas guitarras têm um braço de vibrato: uma haste metálica no prolongamento do estandarte a que estão presas as cordas; carregando nessa haste aumenta-se ligeiramente a tensão com que elas estão esticadas, podendo assim criar vibrato.

A comparação dos instrumentos anteriormente analisados (guitarra clássica e eléctrica) revela-se importante no meu trabalho. A guitarra eléctrica veio trazer novas possibilidades em termos sonoros e de amplificação, revitalizando e modernizando a guitarra, atingindo um público maior e melhorando o instrumento, o mesmo se tenta alcançar com este projecto de revivalismo da harmónica.

Pretende-se que a harmónica electrónica obtenha resultados semelhantes aos da guitarra eléctrica, modificando o modo como a harmónica é vista, contribuindo com novas opções sonoras e tecnológicas, mais actuais e capazes de proporcionar uma melhor experiência e apelar ao interesse de outros utilizadores, mais receptivos a inovações e gadgets.

## 8.2 Violino - Violino Eléctrico

Vários tipos de instrumentos de cordas evoluíram e apareceram no Séc XVI na Europa, o que criou alguma contenção em certos aspectos referentes à história da família dos violinos.

O violino tornou-se um instrumento popular na Europa entre os instrumentistas de baixa e alta classe devido ao seu tamanho, versatilidade e ao seu tom suave e melódico. A sua crescente popularidade deveu-se também à sua boa projecção sonora.

Com o aumento da popularidade do violino, um maior número de violinos começou a ser produzido e passou a ser adoptado noutros estilos musicais.

Os violinos mais antigos têm tendência a ser preferidos aos produzidos em massa dada a sua superior qualidade, ressonância e porque o tom e timbre do violino amadurece durante a vida do instrumento. O mais famoso produtor de violinos é Antonio Stradivari.

Os violinos de hoje em dia podem produzir som electronicamente através de amplificadores e microfones, eliminando o recurso a uma caixa de música. O som produzido electronicamente pelos violinos pode ser distorcido de maneira a criar diferentes qualidades tonais, diversificando as capacidades do instrumento.<sup>57</sup>



Fig. 45 - Violino Stradivarius



Fig. 46 - Violino Eléctrico

57. CANDÉ, Roland de. A Música: Linguagem, Estrutura, Instrumentos. 1. Lisboa: Edições 70, 1983.(pp. 234 -235)



Fig. 47 - Violino Elétrico c/ aparelho de amplificação

O violino evoluiu e tornou-se num instrumento versátil, tendo agora um violinista um número de géneros possíveis de explorar, embora famosos pela sua origem clássica, existem variados violinistas de blues, música celta, country entre outros, o que torna o violino um instrumento polivalente e interessante.<sup>58</sup>

À semelhança do que aconteceu com a guitarra clássica, também o violino clássico foi intervencionado, existindo hoje em dia um violino eléctrico com novas capacidades, tal como é o objectivo de produção da harmónica electrónica.

No entanto o violino tradicional ainda é inúmeras vezes preferido ao eléctrico dada a maturação que o som tem, o que dá a entender que para ter sucesso a harmónica electrónica tem de ressaltar as qualidades tonais e de efeitos sonoros da harmónica clássica

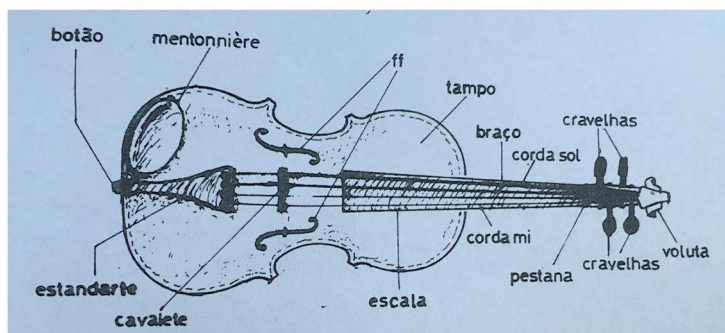


Fig. 48 - Constituição do Violino

58. SCHAEFFNER, André. *Génesse dos Instrumentos de Música*. 1. Lisboa: Arcádia, 1965.



# Capítulo 2. Investigação Activa

## 1 | Entrevistas Especialistas e Questionários

### 1.1 | Metodologia

### 1.2 | Análise Entrevistas

### 1.3 | Análise Questionários





# 1. Entrevistas Especialistas e Questionários

1.1 | Metodologia

1.2 | Análise Entrevistas

1.3 | Análises Questionários

# 1. Entrevistas Especialistas

## 1.1 Metodologia

De maneira a compreender melhor o instrumento que se procura desenvolver procedeu-se a três entrevistas a especialistas, respectivamente um técnico de som, um músico e um vendedor de instrumentos musicais, para além das entrevistas foram elaborados questionários direccionados ao público em geral. As entrevistas foram realizadas no local de trabalho dos entrevistados.

Mais informação tinha de ser adquirida em relação às funcionalidades e possibilidades de execução da harmónica electrónica. Os especialistas foram escolhidos de maneira a completarem a investigação o melhor possível, o técnico de som, possibilita um visão mais técnica, relacionada com o funcionamento e a qualidade sonora, bem como possíveis mecanismos que possam vir a ser adicionados. O músico ajuda a compreender a evolução do instrumento harmónica, bem como a definir um target group. Finalmente, para obter um ponto de vista mais comercial, recorreu-se a uma loja de música.

Os pontos principais desta investigação são compreender a evolução do instrumento musical harmónica, perceber a pertinência do conceito que se tenta desenvolver, bem como as funcionalidades mais interessantes e possíveis limitações.

O principal estímulo durante as entrevistas foi o protótipo. O funcionamento e a forma do protótipo, ajudou a compreensão do conceito, de maneira a definir as respostas dos entrevistados

As entrevistas foram gravadas e transcritas. Uma melhor análise, levantou novos tópicos a considerar e trouxe inspiração para um continuar do desenvolvimento do produto.

## 1.1 Análise das Entrevistas

Os três entrevistados concordaram quanto ao facto de a harmónica ser um instrumento que permaneceu muito igual ao longo dos anos, “a harmónica permaneceu na mesma linha” (Fátima Ribeiro, 2016) no entanto também foi mencionado que a harmónica não é dos instrumentos mais utilizados, devido à baixa sonoridade e ao sucesso de outros instrumentos.

A potencialidade e pertinência do projecto foram atestadas pelos três entrevistados, cada um a dar destaque a pormenores diferentes que de certa maneira podem contribuir para as suas profissões ou hobbies. Aspectos como a versatilidade do conceito e o som foram tidos em consideração. Num ponto de vista mais técnico, foi referido que o conjunto de sons que são passíveis de serem produzidos podem tornar a harmónica um complemento de recursos sonoros praticamente ilimitados.

“...Claro que pode ser um bom complemento visto que o seu desenvolvimento, e os sons que pode vir a tocar, poderão tornar a HAAR num complemento de recursos sonoros praticamente ilimitados.” (José Maria Gomes da Silva, 2016)

No entanto musicalmente foi previligiada a facilidade que os músicos terão em utilizar um instrumento como a harmónica electrónica, especialmente na produção de novas músicas, devido à função de tocar e gravar com ou sem músicas em background.

Na entrevista com a vertente mais comercial, entendeu-se que o factor inovativo, relacionado com o revivalismo do instrumento pode ser muito importante para a comercialização do mesmo e para o aumento do número de utilizadores da harmónica, de notar que no conjunto das entrevistas houve concordância quanto ao contributo positivo que o revivalismo deste instrumento pode trazer, quer como instrumento passível de ser produzido ou como simples contributo para a evolução dos instrumentos musicais.

Várias sugestões importantes foram dadas tendo em consideração o desenvolvimento do instrumento e possíveis melhorias a serem feitas. O principal aspecto a melhorar deverá ser a existência de um sensor de expressão, de maneira a controlar melhor a intensidade de sopro dos utilizadores da harmónica electrónica, característica que é essencial para um bom funcionamento do instrumento.

O atestar da qualidade de todas as funções do instrumento foi outro factor definido como fulcral para o seu sucesso, bem como a possibilidade de tocar em várias escalas, o que já era encarado como possibilidade e confirmado possível pelo técnico de som:

“... actualmente existem milhares de bibliotecas virtuais gravadas em estúdios com instrumentos verdadeiros, logo a qualidade sonora será idêntica à de um instrumento verdadeiro.” (José Maria Gomes da Silva, 2016)

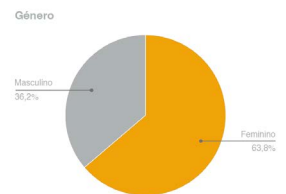
Por último a criação de uma ligação com um Teclado MIDI poderia também ser desenvolvida de maneira a aumentar o potencial do instrumento.

Embora seja um instrumento novo, a sua criação não determinará a extinção do instrumento original, até pelo contrário pois irão sempre existir os músicos que preferem as tradicionais e provavelmente um público mais jovem que está mais aberto a instrumentos com complementos electrónicos.

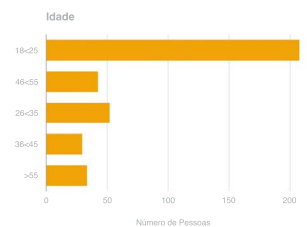
O público principal definido pelos entrevistados foram os músicos, pois têm outras necessidades e exigências para com os instrumentos, a harmónica para além de ser um instrumento que não é ensinado nas conservatórias, os seus exemplares mais baratos são sempre preferidos para iniciantes.

“ Acho que deveriam ser músicos, pois quem quer aprender talvez recorra a uma harmónica mais básica e ligeiramente mais barata para começar a experimentar, ao contrário de alguém que quer produzir e investir dinheiro num instrumento”(António Bello, 2016)

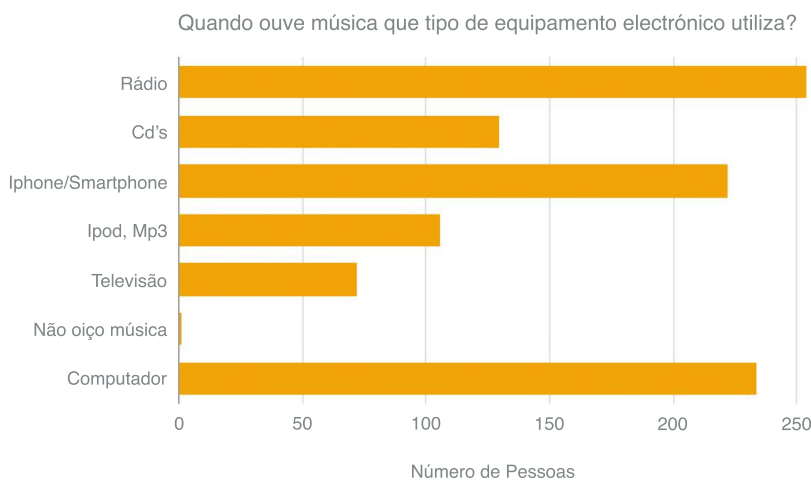
Foram feitos questionários online através da plataforma Google Forms, com divulgação através da faculdade e das redes sociais, conseguiu-se a resposta de 367 pessoas, 133 do sexo masculino e 234 do sexo feminino, uma maior percentagem de pessoas entre os 18 e os 25, 208 pessoas.

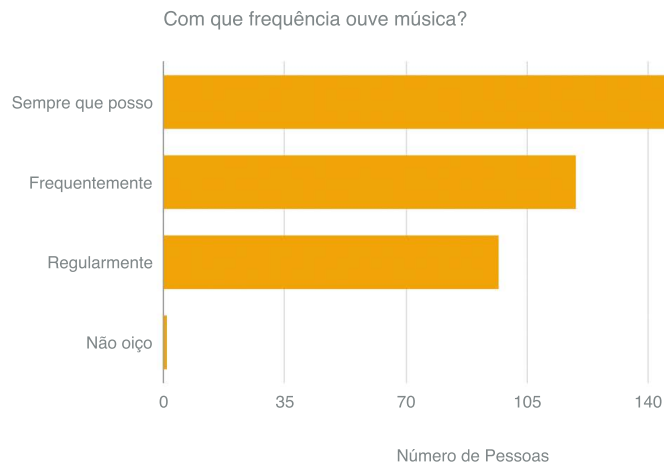


Procurava-se determinar o conhecimento e a utilização da harmónica, bem como fazer uma relação com o conceito a ser desenvolvido. Aferir sobre a portabilidade, a utilização de dispositivos de reprodução sonora e locais onde se efectua essa reprodução. Por último após uma explicação do conceito através de um video, tentou-se perceber qual a potencialidade do conceito e a aceitação de projectos deste âmbito.



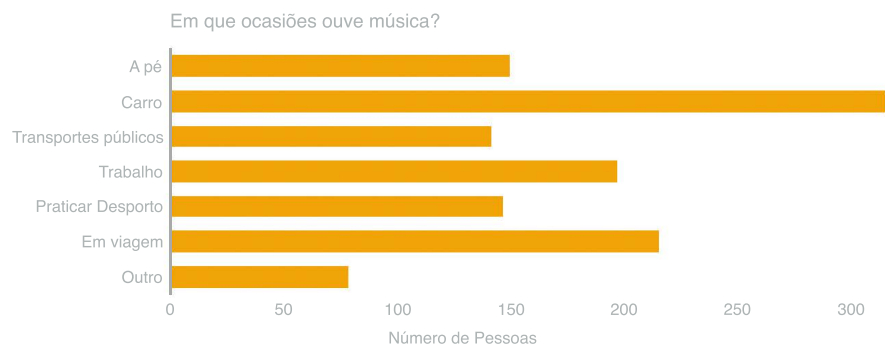
O equipamento electrónico portátil mais utilizado foi o Iphone/Smartphone, o que reflecte um número de utilizadores considerável de reprodutores de música portáteis, embora estes tenham determinadas funções que os completam como algo mais que um instrumento musical, como a harmónica. No entanto validam o desenvolvimento da harmónica electrónica como um instrumento que consiga ser fácil de transportar e manusear.





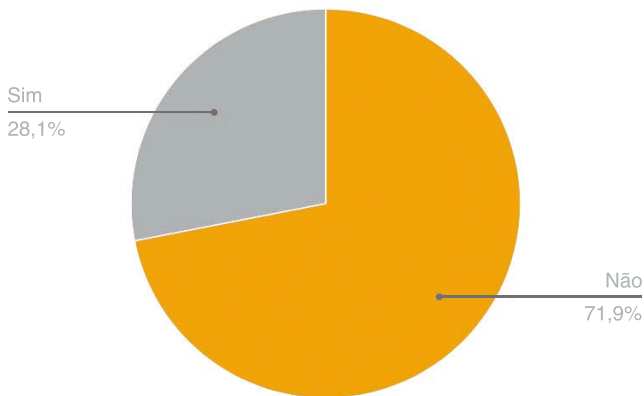
Os dados deste gráfico demonstram a presença que a música tem na vida dos inquiridos e da população em geral, pois ouvem na sua maioria música, sempre que possível ou frequentemente, só uma pessoa não ouve música.

Visto a presença da música na vida dos inquiridos ser grande, existe a possibilidade de interesse num novo instrumento musical, ou pelo menos na mais valia que pode trazer para a música.



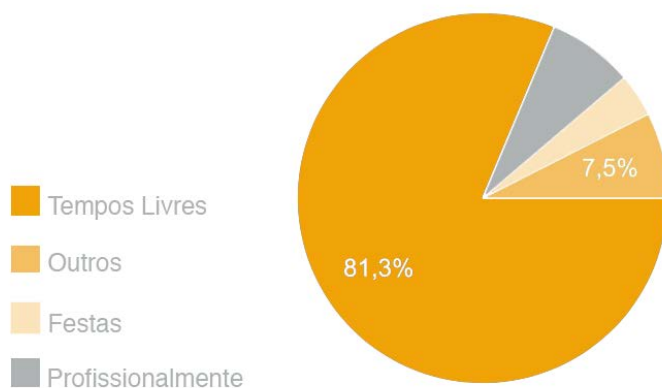
No carro ter sido a opção com mais escolhas reflecte em parte os resultados do gráfico 1, no qual o rádio é o equipamento mais utilizado. Embora em viagem e no trabalho se destaquem em seguida ao carro, como local/ocasião para ouvir música, os resultados das restantes opções são bastante equilibrados e vêm apoiar a informação do gráfico anterior, pois as pessoas recorrem à música em variados momentos.

Toca algum instrumento?

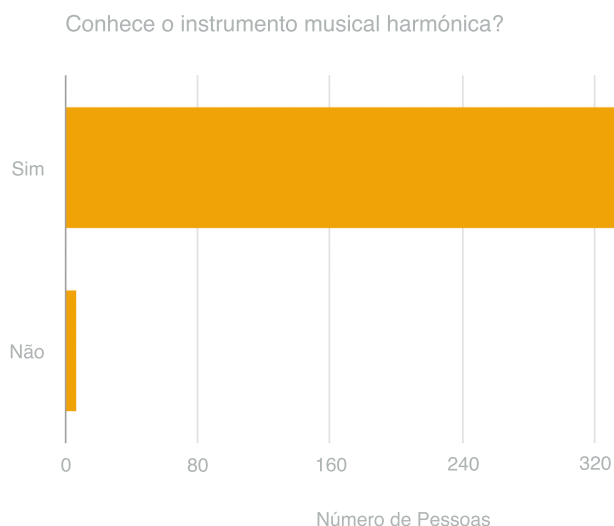


Dos 367 inquiridos, 71,9%, não tocam nenhum instrumento, o que embora não seja uma mais valia, pode ser encarado como um desafio, tentar que a harmónica seja um instrumento apelativo e que desenvolva a curiosidade, vontade de se tocar um instrumento, tanto para aqueles que não tocam nenhum instrumento, como para os que já tocam um instrumento diferente.

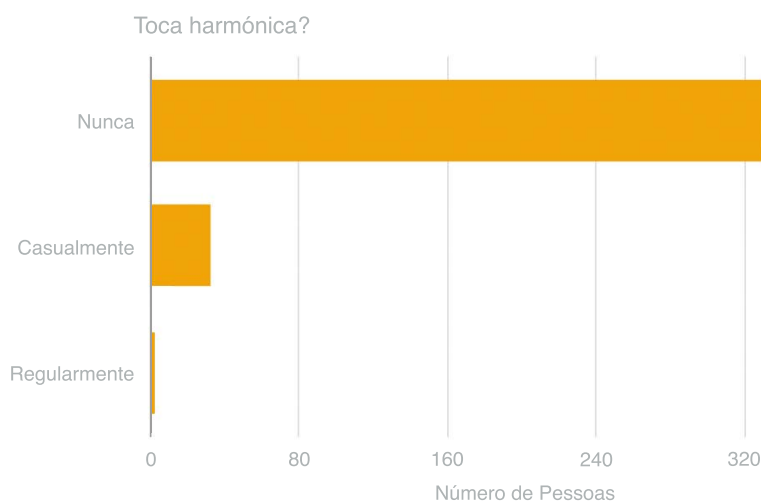
Se sim, em que ocasião toca?



Embora a maioria das pessoas que toca um instrumento o faça nos seus tempos livres, a harmónica electrónica procura ser um instrumento que tanto agrade a pessoas que encaram a música como um divertimento ou um hobby, como possa dar um contributo ou trazer uma mais valia para aqueles que tocam profissionalmente.

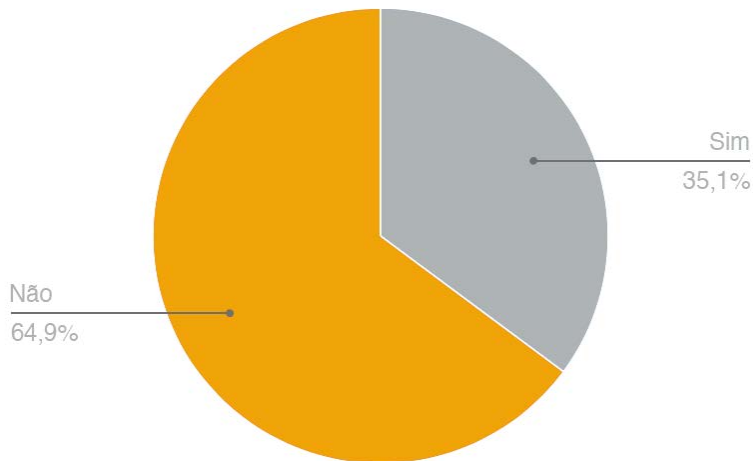


O conhecimento do instrumento é quase de 100% por parte dos inquiridos, o que pode ser entendido como uma mais valia para a realização deste projecto, pois a harmónica é um instrumento bastante conhecido, bem como pode contribuir para uma difusão e compreensão mais fácil do instrumento.



Apesar de ser um instrumento muito conhecido, só 36 dos 367 inquiridos é que tocam, e desse valor só 3 é que tocam regularmente. Estes resultados podem ser reflexo do estagnar da harmónica como instrumento, que muitas vezes é mais vista como um brinquedo/souvenir do que como um instrumento verdadeiro. No entanto existe também a possibilidade de ser um instrumento preterido em comparação com os mais avançados tecnologicamente ou com instrumentos com melhores capacidades sonoras.

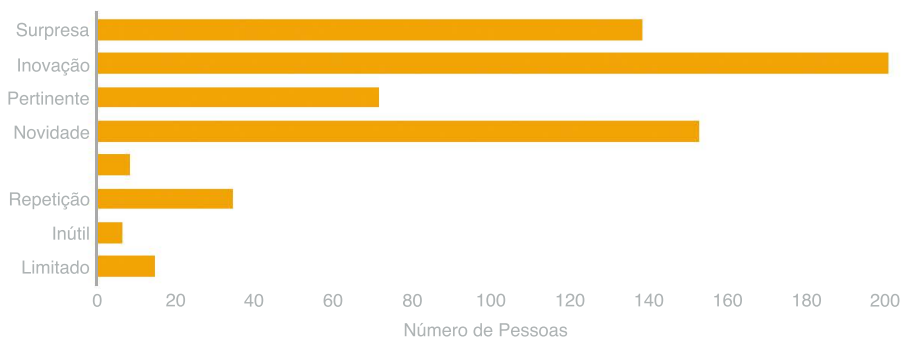
Conhece alguém que toque ou tenha tocado harmónica?



Menos de metade dos inquiridos conhece alguém que toque ou tenha tocado harmónica, a maioria referiu amigos e familiares, mas também houve quem referisse músicos conhecidos, como Bob Dylan e Stevie Wonder.

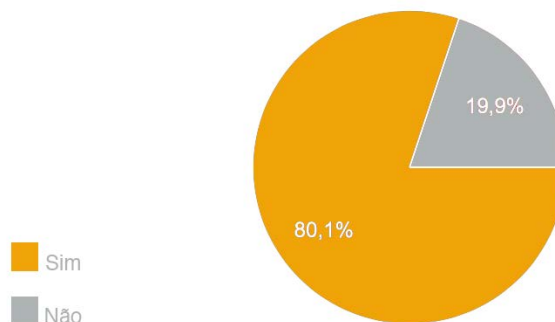
Esses dados confirmam a existência de um maior número de praticantes do instrumento, o que potencia o desenvolvimento deste projecto.

De que forma o produto apresentado no vídeo anterior captou a sua atenção?



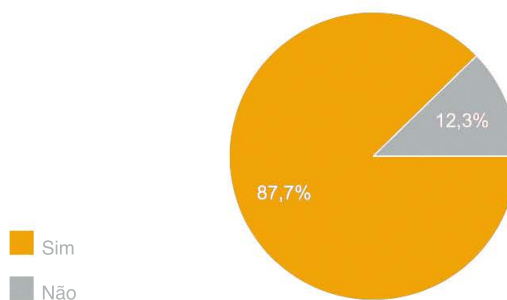
Na sua grande maioria as reacções ao vídeo foram positivas, uma boa indicação para o desenvolvimento deste projecto, pois reflectem a boa compreensão do conceito e conferem-lhe alguma pertinência.

É apreciador de gadgets ou equipamentos electrónicos?



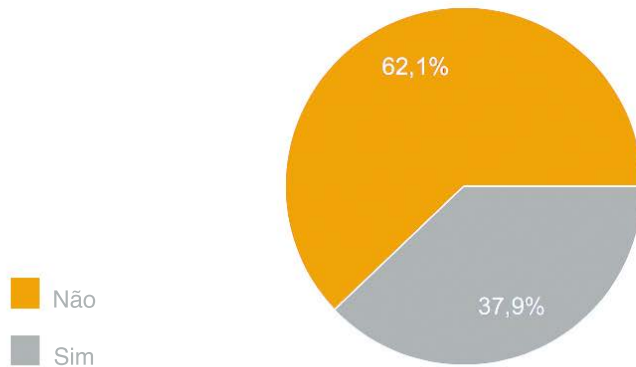
80% dos inquiridos é apreciador de gadgets e equipamentos electrónicos, categorias na qual a harmónica electrónica pode ser inserida, o que é bastante positivo, pois os objectos nestas categorias contêm determinadas características que suscitam o interesse e curiosidade das pessoas, pode ser um factor importante para o sucesso deste projecto.

Considera importante recriar este tipo de instrumentos recorrendo a novas tecnologias?



A grande maioria dos inquiridos apoiam o desenvolvimento deste tipo de projectos, o que reflecte mais um factor de suporte do projecto, a utilização de novas tecnologias é vista como uma mais valia para o desenvolvimento do objecto e reflecte a abertura por parte dos inquiridos a novos instrumentos, mais avançados e adequados aos dias de hoje.

Consideraria comprar este instrumento?



Tendo em conta, algumas dificuldades de compreensão do conceito que o video de explicação poderia suscitar e sendo a harmónica electrónica um conceito novo, existirem cerca de 38% de pessoas que considerariam comprar é muito positivo e representa alguma possibilidade de sucesso para este conceito.

### Sugestões / Recomendações

“Não compraria porque não sei tocar mas recomendaria a amigos. Deixo duas sugestões: 1. produzir em cores diferentes para chegar a um público maior, desde crianças a adultos; 2. criar uma parceria para aprender a tocar a harmónica (aplicação, vídeos no youtube...)”

“Reinventar o interesse pela Harmónica clássica que é um maravilhoso instrumento musical”

“Falta marca (BRAND) no verso do produto bem visível (na estrutura da harmónica que é o elemento visível). Um produto deve comunicar o seu conceito.”

“Gostei da ideia, mas apenas não faz o meu genero! pode ser que a partir deste novo produto haja mais pessoas a tocar harmonica! boa continuação de tese!”

“Não se consegue perceber como funciona o aparelho, talvez ainda não esteja totalmente desenvolvido mas pode vir a ser muito interessante. Não se pode adaptar este sistema/tecnologia a um telemóvel comum?”

# Capítulo 3. Projecto

## 1 | Desenvolvimento do Conceito

### 1.1 | Esboços Exploratórios

#### 1.1.1 | Harmónica Electrónica

#### 1.1.2 | Harmónica Crianças

#### 1.1.3 | Acessórios

### 1.2 | Desenhos Finais (Renders)

## 2 | Fase de Desenvolvimento

### 2.1 | Funcionamento

### 2.2 | Placas de Som

### 2.3 | Ecrã Digital

### 2.4 | Earphones

### 2.5 | Bateria

## 3 | Pormenores Técnicos e Desenvolvimento do Protótipo

### 3.1 | Desenhos Técnicos

### 3.2 | Protótipo

### 3.3 | Produção e Comercialização

### 3.4 | Identidade Visual

### 3.5 | Conclusões



“É sobejamente conhecido que os problemas que o designer industrial tem hoje de enfrentar (de enfrentar e de resolver) lhe aparecem fortemente condicionados pela mudança radical do contexto tecnológico, situado na base da hodierna produção industrial. Estamos a referir-nos em especial à influência da microelectrónica, que veio revolucionar o parque de objectos da nossa civilização”

Tomás Maldonado, 2015

# 1. Desenvolvimento do Conceito

## 1 | Desenvolvimento do Conceito

### 1.1 | Esboços Exploratórios

#### 1.1.1 | Harmónica Electrónica

#### 1.1.2 | Harmónica Crianças

#### 1.1.3 | Acessórios

### 1.2 | Desenhos Finais (Renders)

# 1. Desenvolvimento do Conceito

A fase de conceito inicia-se com a elaboração de uma tabela SWOT, que demonstra os pontos importantes do revivalismo da harmónica, não só pontos que podem contribuir para o sucesso deste objecto mas também, fraquezas e possíveis ameaças. Procura-se entender também possíveis melhoramentos e funções que possam ser adicionadas criando um produto de elevada qualidade.

<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portabilidade</li> <li>- Tamanho Reduzido</li> <li>- Várias Escalas Musicais</li> <li>- Diferentes Efeitos Sonoros</li> <li>- Phones/Colunas</li> <li>- Não Incomoda</li> <li>- Partilha de Músicas</li> <li>- Possibilidade de Gravar Músicas (Rec)</li> <li>- Ligação a Amp</li> <li>- Controle de Volume</li> </ul>
<b>W</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sons produzidos electronicamente</li> <li>- Bateria Limitada (Recarregavel)</li> <li>- Qualidade Sonora</li> </ul>
<b>O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Re-design de um instrumento clássico</li> <li>- Adaptação a um mercado electrónico</li> <li>- Gadget</li> <li>- Novidade</li> <li>- Partilha de músicas (Interação Social)</li> </ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação para Iphone</li> <li>- Turbo Harp Elx</li> </ul>

Tabela 7 - SWOT

## 1.1 Esboços Exploratórios

Os esboços das harmónicas foram baseados em harmónicas já existentes, bem como em produtos do quotidiano, tais como smartphones, mp3's e ipod's. Foram pensadas harmónicas que sejam de fácil manuseio, simples de transportar (portáteis) e que acoplem um interface digital (harmónica electrónica). É um instrumento comum com um design distinto. A sua principal função é permitir ao utilizador tocar música em qualquer local, sem causar incómodo ou distrair as pessoas próximo de si.



Fig. 49 - Desenhos

“Até as invenções aparentemente simples podem trazer mudanças dramáticas, a maioria das quais não é previsível” -

Donald. A. Norman, 1988

## 1.1.1 Harmónica Electrónica

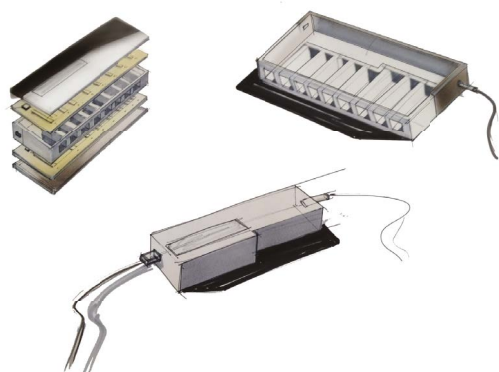


Fig. 50 - Harmónica Electrónica Interior



Fig. 51 - Harmónica Electrónica



Fig. 52 - Harmónica Electrónica Forma

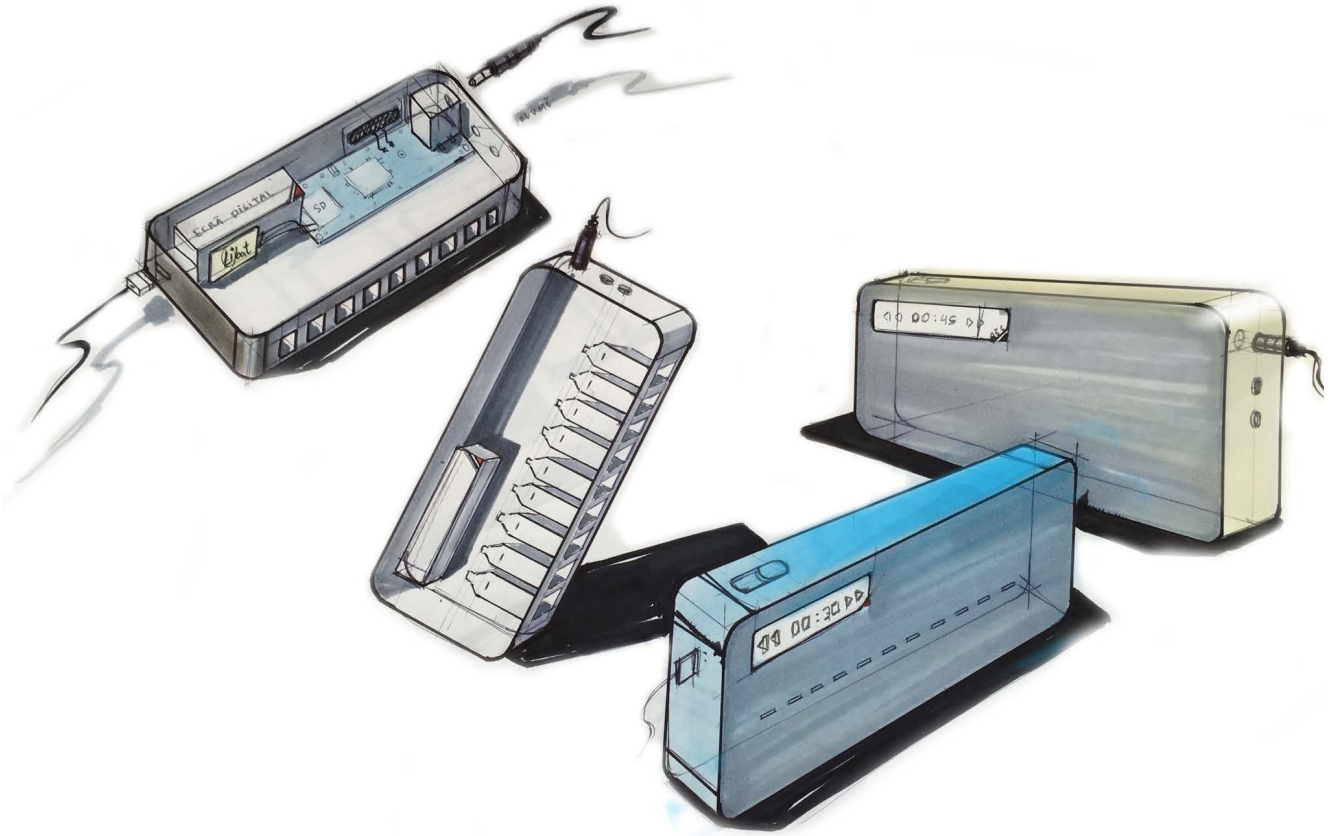


Fig. 52 - Harmónica Electrónica 2

### 1.1.2 Harmónica Crianças

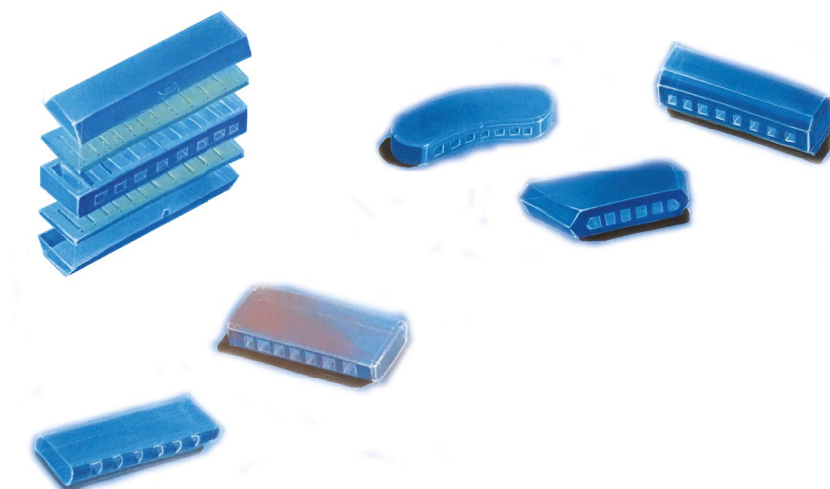


Fig. 53 - Harmónica Crianças

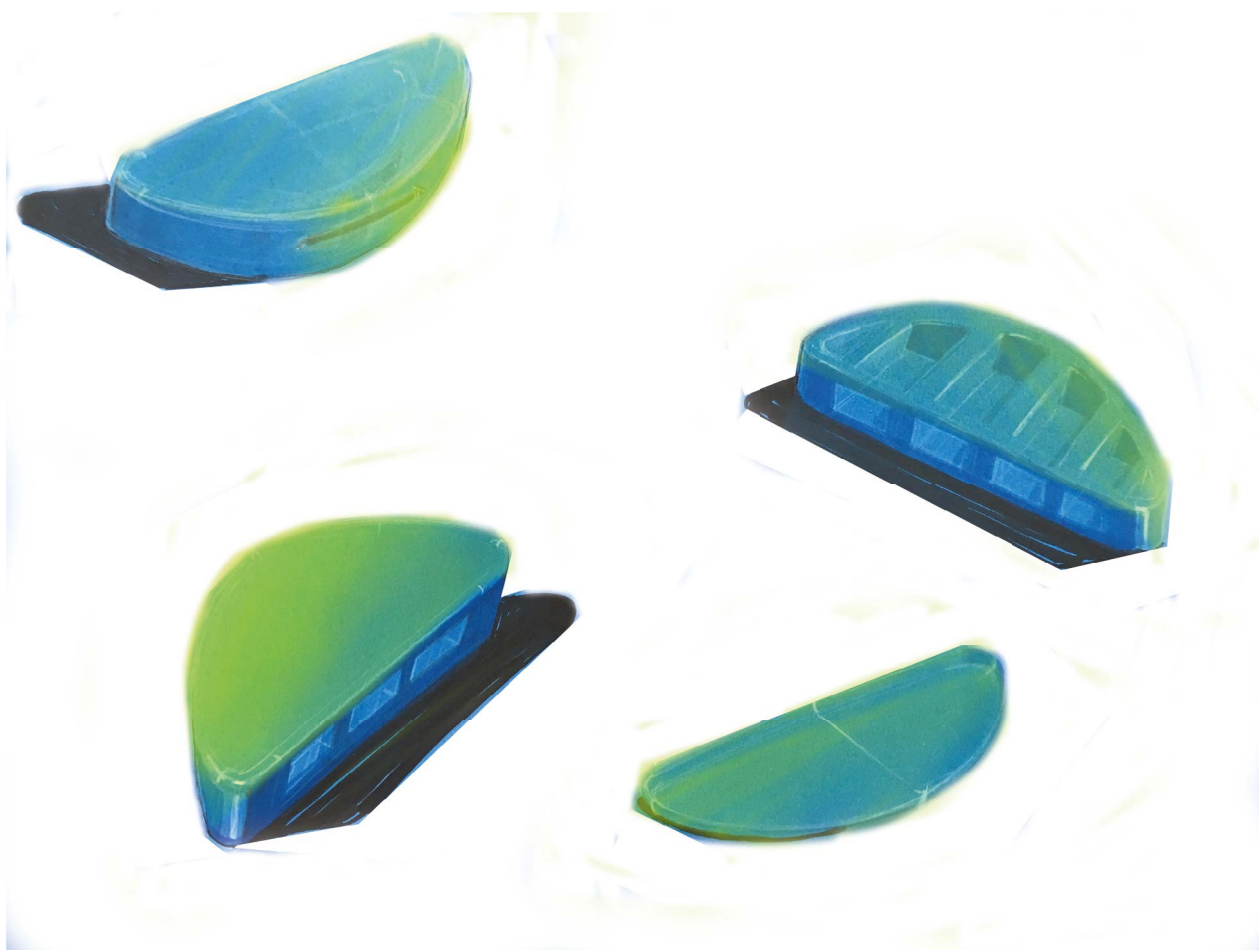


Fig. 54 - Harmónica Crianças

### 1.1.1 Acessórios

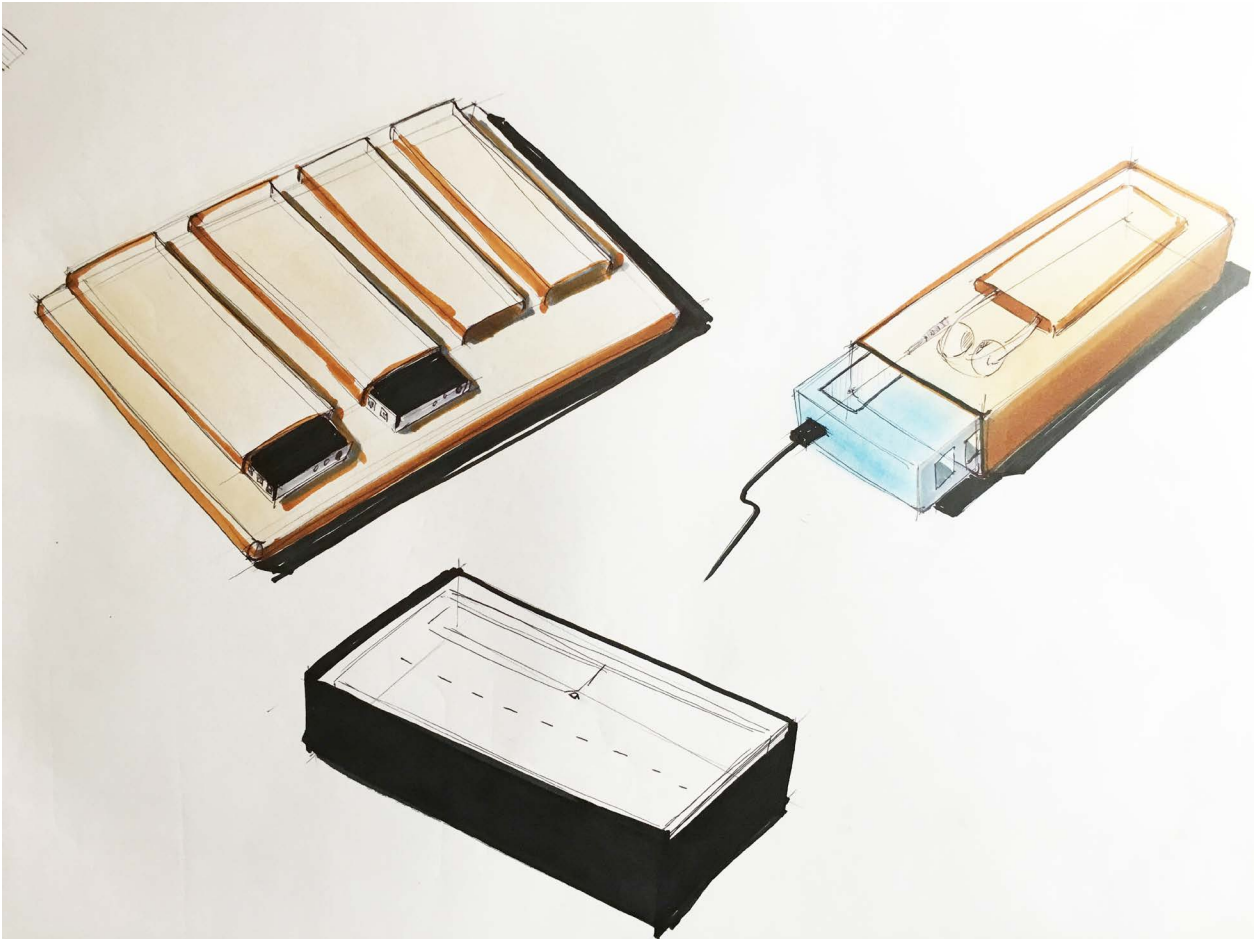


Fig. 55 - Acessórios

## 1.2 Desenhos Finais (Renders)

O design dos instrumentos musicais, praticamente sem excepção, é exemplo marcante de intervenção e de evolução ergonômica. A sua concepção e fabricação tem sido da responsabilidade de mestres artesões talentosos que utilizavam, criativa e intuitivamente, os métodos e processos do próprio design e os princípios e procedimentos ergonómicos de adaptação do objecto ao homem.

Em termos de design, a ergonomia contribui para o projecto desses instrumentos com soluções importantes, não só do instrumento em si, mas também do próprio design das diversas partes.

José Gomes Filho, 2004





Fig. 56 - Harmónica Electrónica (Render)





Fig. 57 - Harmónica Electrónica (3 cores principais)

## Revivalismo de um Instrumento Musical



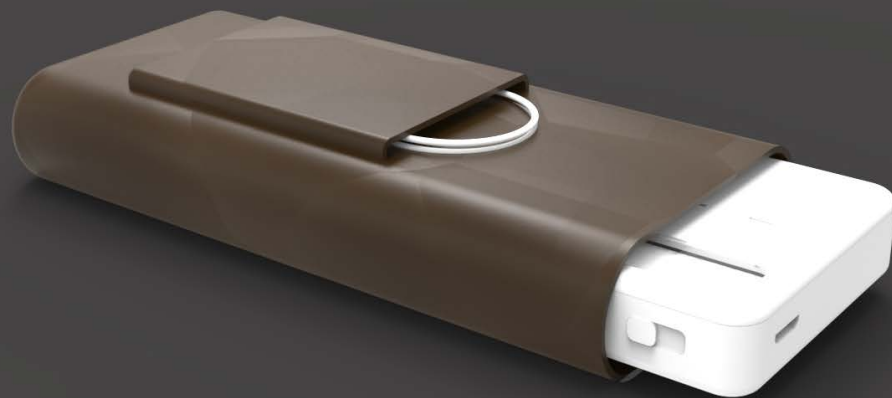
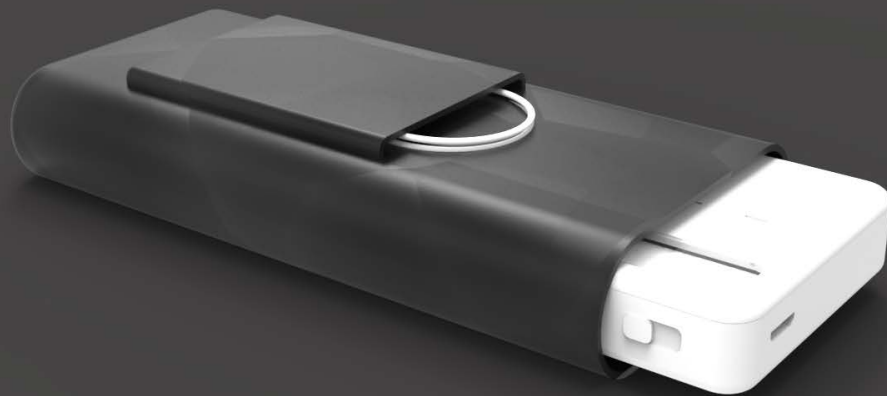
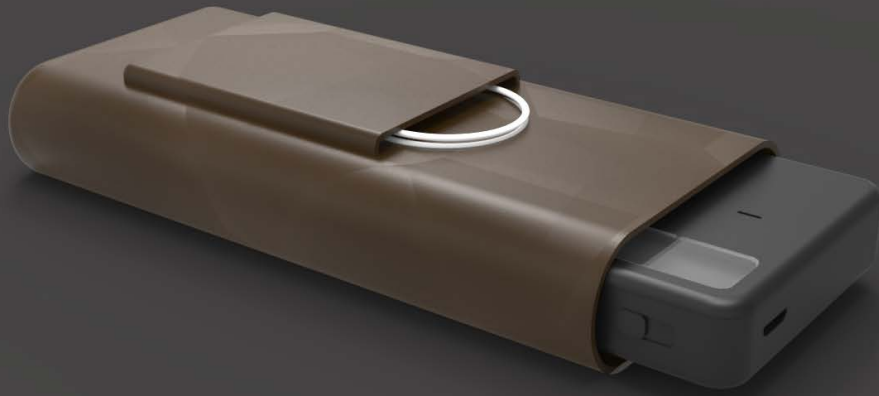
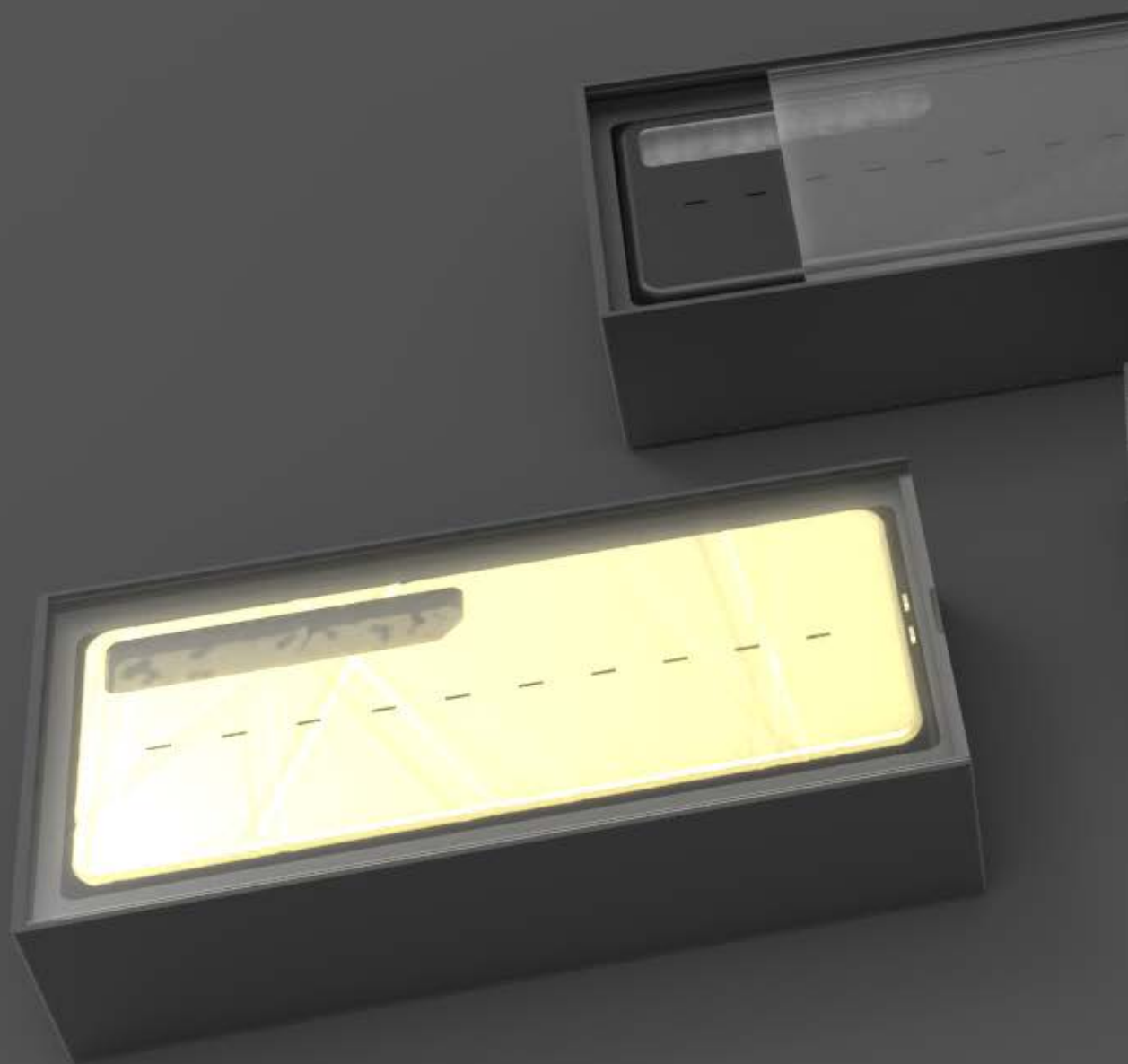


Fig. 59 - Capa de Protecção Detalhe



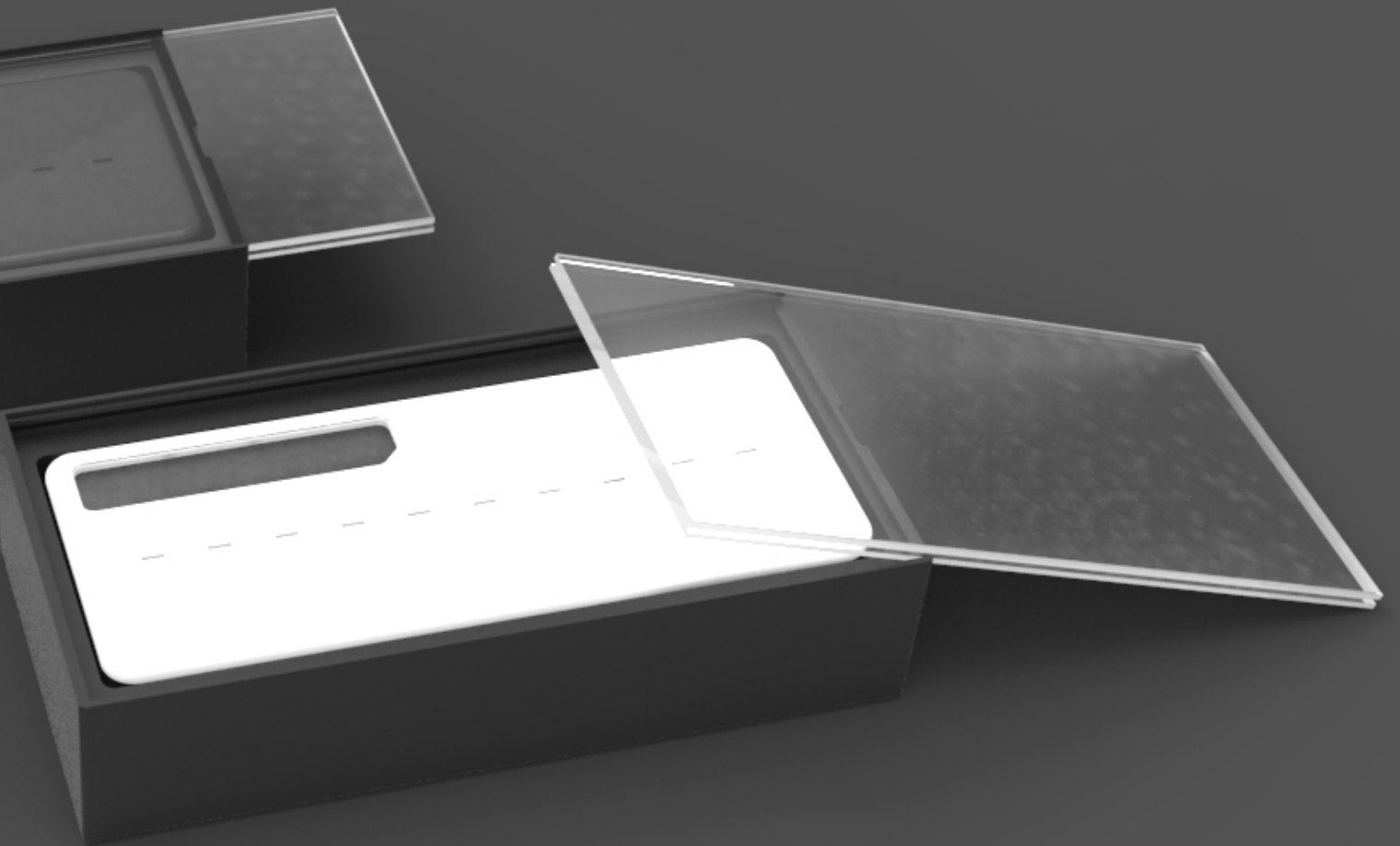


Fig. 60 - Caixa Harmónica Electrónica





Fig. 61 - Caixa Harmónica Electrónica





Fig. 62 - Harmónica, Acessórios, Caixa

## Revivalismo de um Instrumento Musical

No decorrer do trabalho, procurou-se explorar outras potenciais formas e funções deste instrumento, como por exemplo uma harmónica para crianças, na qual se reproduz o som de animais e veículos através do sopro, de maneira a cativar e a apresentar às crianças a harmónica.



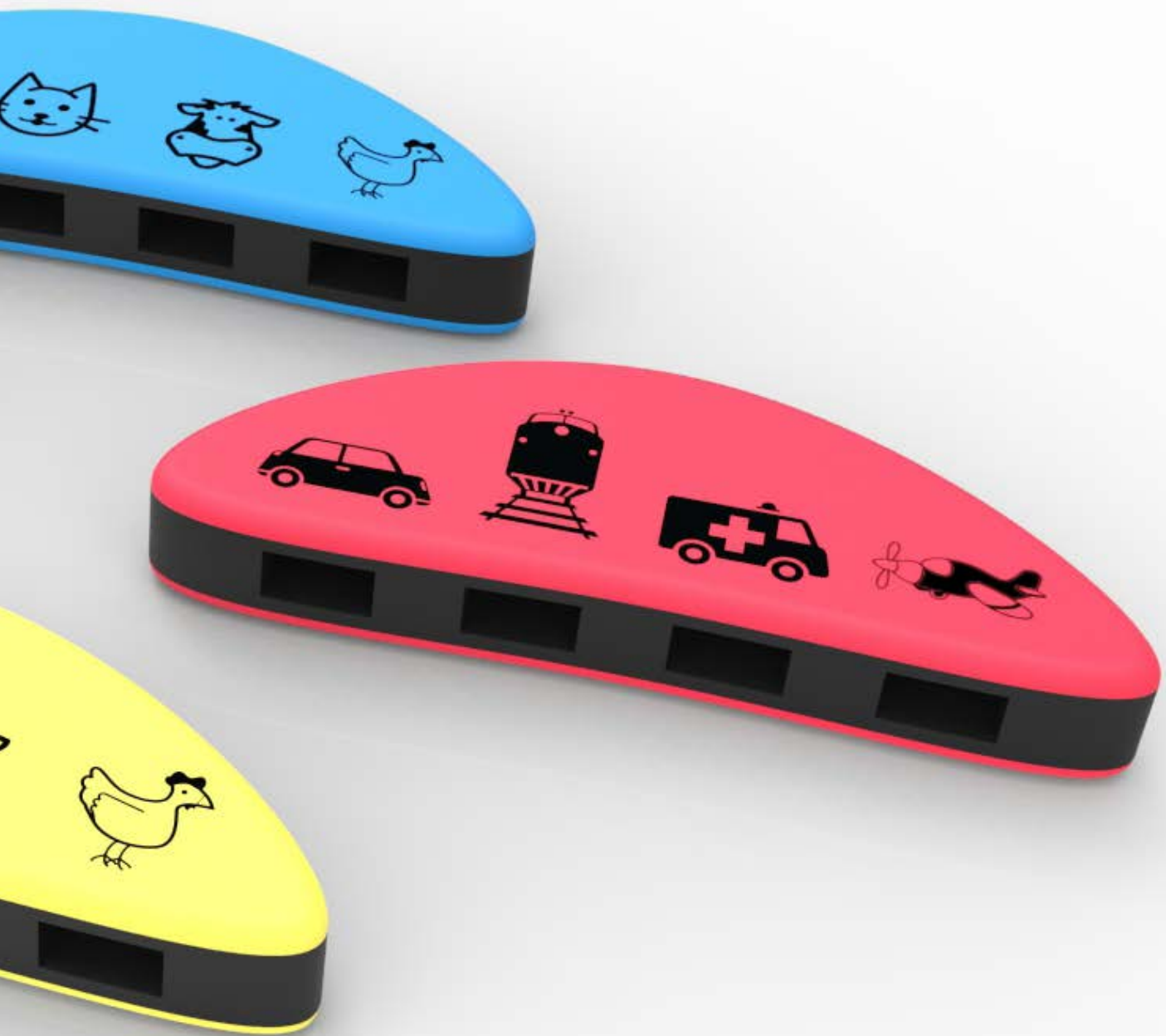






Fig. 63 - Harmónica Criança Caixa

## Conclusão

Nesta fase do trabalho explorou-se ao máximo os produtos que se pretendem desenvolver, neste caso a harmónica electrónica e a harmónica para crianças, através da técnica de desenho e renders 3d. O SWOT ajudou a entender melhor todas as necessidades e ameaças que é preciso suprimir.

Seguidamente iniciou-se o desenvolvimento de possíveis produtos, definindo a forma do instrumento, entendendo como é que os acessórios e a parte digital se podiam integrar e interagir.

Esta fase foi dividida por duas partes, o desenho à mão livre que permitiu explorar novas formas e libertar o pensamento e em seguida a modelagem a 3dimensões que ajudou a definir melhor e a visualizar o objecto. Foi uma das fases mais estusiasmantes do projecto.





# 2. Desenvolvimento dos Componentes

## 2 | Desenvolvimento dos Componentes

2.1 | Funcionamento

2.2 | Placas de Som

2.3 | Ecrã Digital

2.4 | Earphones

2.5 | Bateria

## 2. Desenvolvimento dos Componentes

Na fase de desenvolvimento poder-se-á observar uma evolução, não só em termos de desenvolvimento do produto, mas também na definição de pormenores importantes para o bom funcionamento do mesmo.

Essencialmente vão-se explorar todos os componentes a introduzir e a dinâmica que se pode criar entre eles. O sistema electrónico é um ponto fulcral, apesar de todas as dificuldades espera-se conseguir uma solução viável para o produto.

### 2.1 Funcionamento

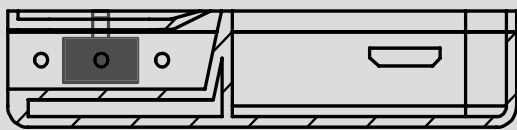
O bom funcionamento do instrumento é reflexo da escolha das peças electrónicas e da boa movimentação das peças que deslocadas pelo ar, activam os sons, presentes na placa (conjugação electrónica com a peça impressa a 3dimensões).

No entanto também é importante que o ecrã digital, a memória, a coluna e os phones sejam reflexo de qualidade, para atingir todas as funcionalidades desejadas, a possibilidade de tocar com uma música em background, certos efeitos sonoros e escalas e a gravação de músicas compostas por ambos, para tal tem de existir uma memória disponível, o controle das músicas a ouvir que é feito através do ecrã digital e por último uma boa sonoridade proveniente dos phones e coluna.

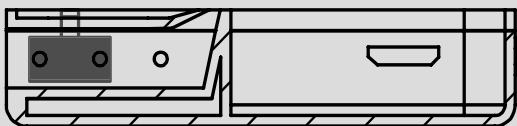


Fig. 65 - Harmónica Electrónica Componentes

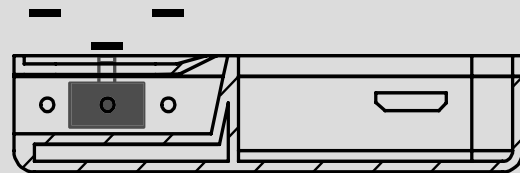
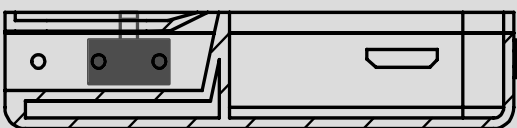
1



2



3



Na posição 1, nenhum som é tocado, nas posições 2 e 3, são tocados os sons da inalação do ar (2) e do sopro (3).

Através da colocação de um iman no topo da peça de deslocação do ar e de outros dois imanes invertidos, na peça superior, assegura-se sempre o retorno da peça central à posição 1.

○ Entrada do fio que faz ligação à placa de som

— Íman



Peça de deslocação do ar

## 2.2 Placas de Som



A placa de som é um mecanismo com várias funcionalidades que a tornam simples e importante para este projecto

Não necessita de arduino ou outro microcontrolador, é completamente independente, só necessita de uma bateria de 3 a 5.5 V.

Com memória incluída (16MB)

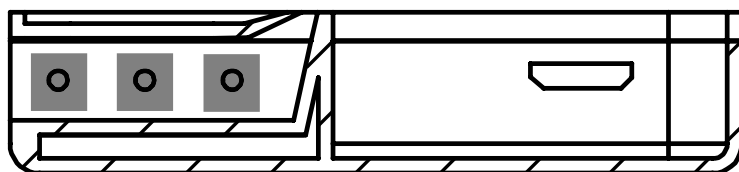
Entrada USB e entrada para os earphones.

Ligação á coluna

Elevada Qualidade Sonora

Leitura de ficheiro OGG

O bom funcionamento da placa de som é reflexo da boa deslocação das peças no interior do canal. A ligação entre estes é feita através de folha de alumínio colocada na peça e à entrada de cada fio. Como se pode ver no esquema seguinte.



- Entrada do fio que faz ligação à placa de som

■ Folha de alumínio

Fig. 66 - Placa de Som

## 2.3 Ecrã Digital, Memória USB

O ecrã digital tem como objectivo o controle das músicas e das funções a serem executadas, bem como facilitar a interação do utilizador com o instrumento.

A memória a que se recorreria para efectuar a reprodução de músicas e a gravação das músicas produzidas no instrumento, seria acoplada ao ecrã digital e permitiria a execução simples dessas funções.

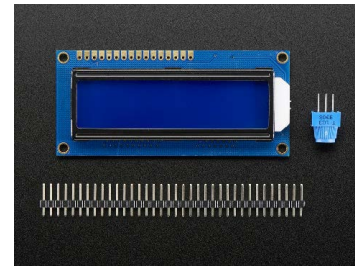


Fig. 67 - Ecrã Digital

## 2.4 Earphones/Coluna

A possibilidade de interacção entre a entrada de phones, as colunas e a placa de som é importante, pois, como instrumento musical que é, o utilizador pode ter a necessidade de tocar para um público, ou simplesmente partilhar a última música que tocou, sendo assim é relevante que ao tirar os phones o som derive directamente para as colunas, como acontece actualmente no dispositivos de reprodução sonora.



Fig. 68 - Colunas

## 2.5 Bateria

De maneira a que os utilizadores possam tirar o máximo de partido do instrumento electrónico, será fulcral ter uma bateria que possa sustentar todas as funções e que não tenha de ser substituída regularmente, ou seja prática e recarregável.



Fig. 69 - Bateria



# 3. Pormenores Técnicos e Desenvolvimento do Protótipo

3.1 | Desenhos Técnicos

3.2 | Protótipo

3.3 | Produção e Comercialização

3.4 | Cores

3.5 | Identidade Visual

3.6 | Conclusões

3.7 | Recomendações



## 3.1 | Desenhos Técnicos

### Harmónica Electrónica

Vista Explodida

Peça Superior

Peça Central

Peças de Deslocação do Ar

Acessórios

Embalagem

### Harmónica para Crianças

Peça Superior

Peça Central

Peças de Deslocação do Ar

Embalagem

## Revivalismo de um Instrumento Musical

## 3.2 Protótipo

A realização do protótipo, decorreu mediante diferentes fases. Inicialmente testou-se a materialidade e as dimensões numa impressora, cuja impressão era feita através da tecnologia FDM (página 77), o resultado não foi o ideal, tendo-se procurado aproximar o objecto o mais possível do produto final.

Numa segunda fase utilizou-se uma impressora a 3D Bee The First, um modelo mais recente, com a mesma tecnologia que se referiu anteriormente, que permitiu uma impressão melhor, com mais definição e noutras cores mais próximas do produto final.

Após o finalizar da impressão a 3D, iniciou-se a instalação dos componentes electrónicos, por não existirem componentes adequados ao tamanho do objecto, foi necessário imprimir um novo modelo final maior, que suportasse os mesmos.

Tendo em conta o referido anteriormente, soldaram-se os fios às placas de sons e seguidamente ligaram-se os fios aos canais onde circulam as peças que activam os sons, de maneira a conferir alguma independência ao protótipo e de modo a não ter de se utilizar nenhuma outra fonte de energia, instalou-se uma bateria de lítium e um botão on/off para controlar o consumo da bateria.

Considera-se o protótipo final, próximo daquilo que será o produto final, no entanto limitado devido à falta de conhecimento na área da electrónica, não foi possível instalar o ecrã digital e as funções de Rec e de tocar música em background.

## Revivalismo de um Instrumento Musical

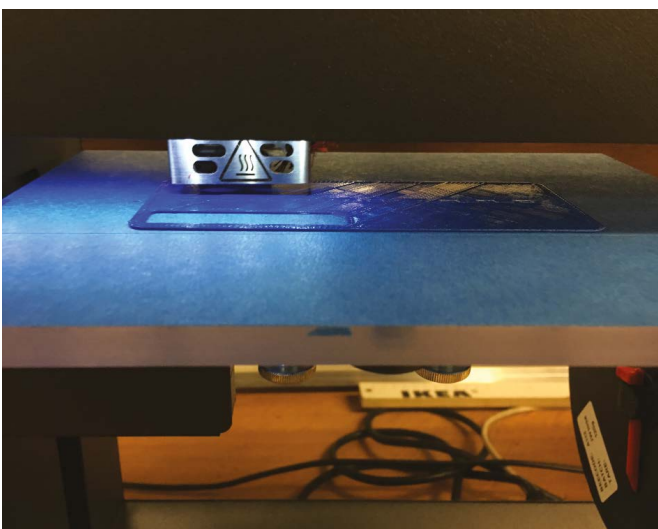
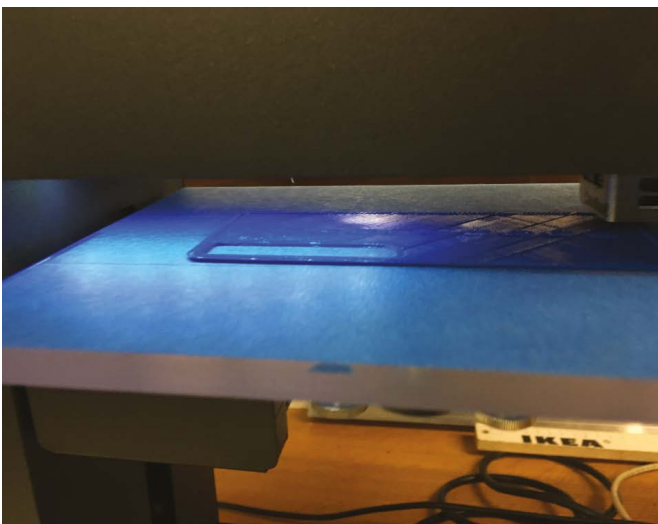
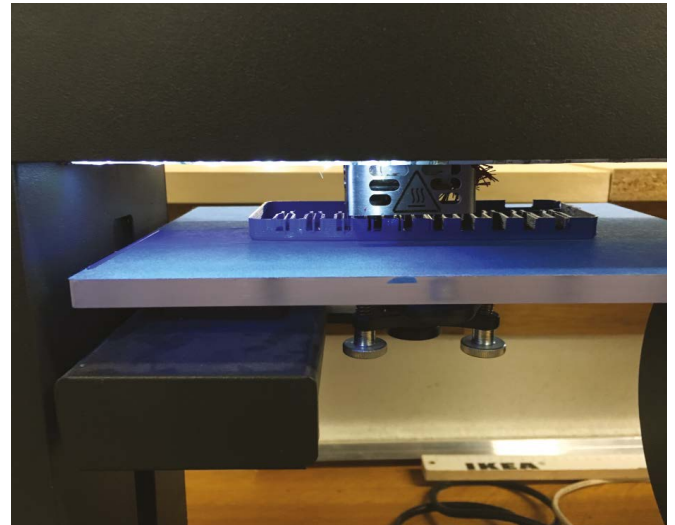
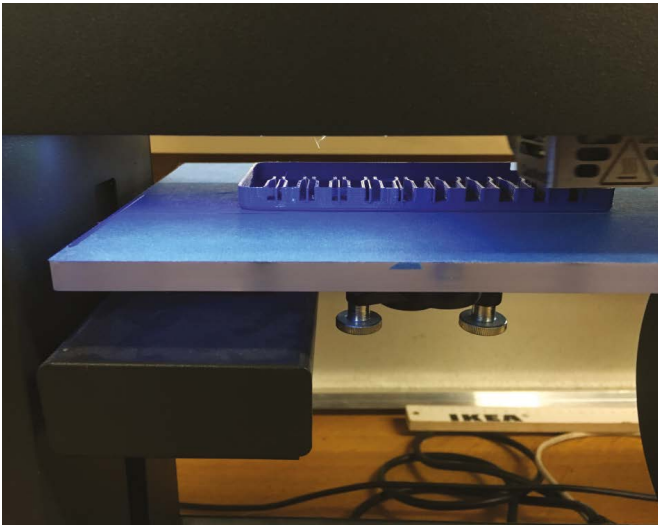


Fig. 70 - Impressão a 3D - 1º modelo

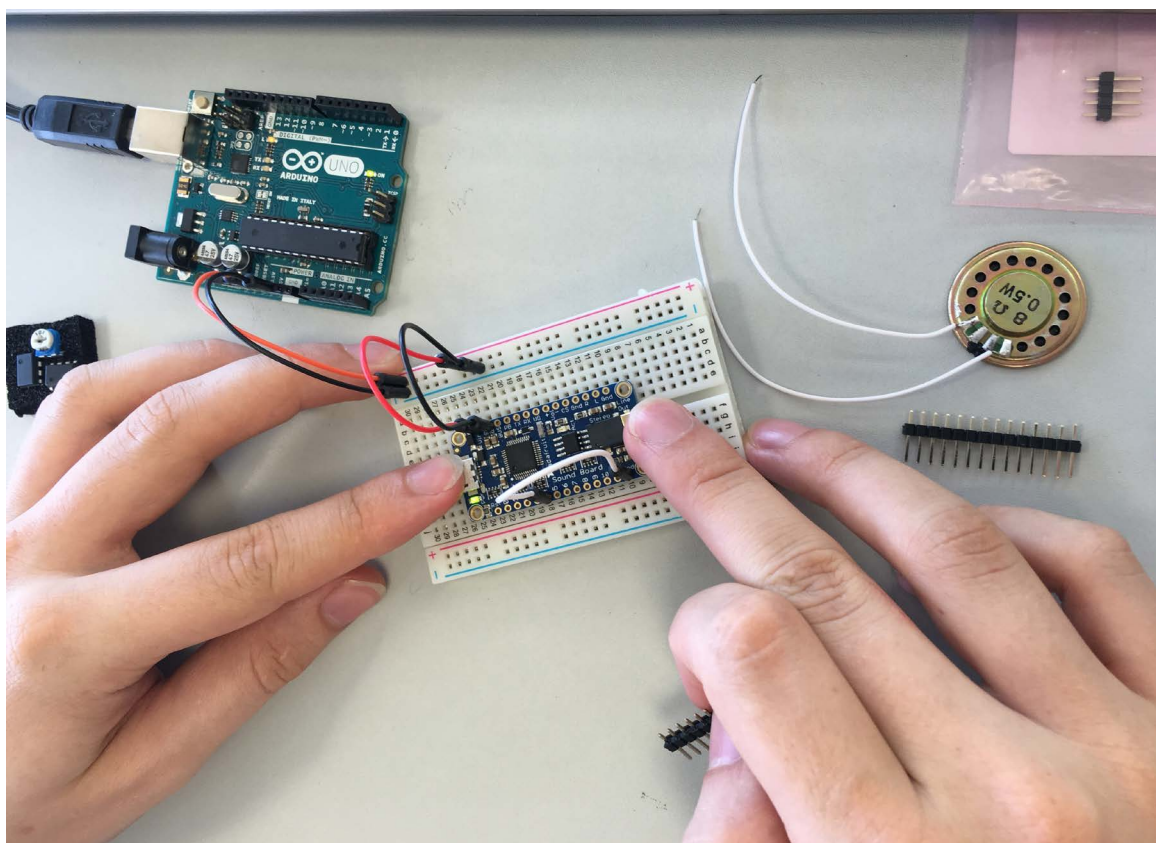
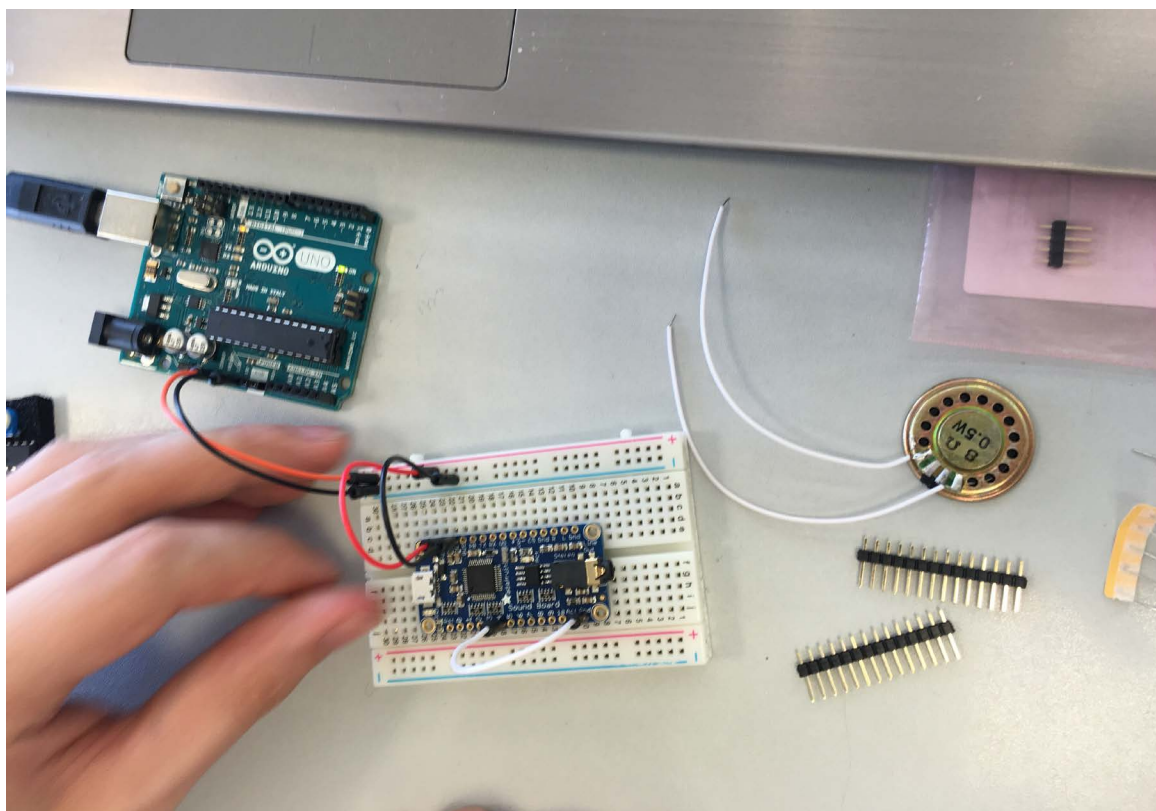


Fig. 71 - Teste das Placas de Som

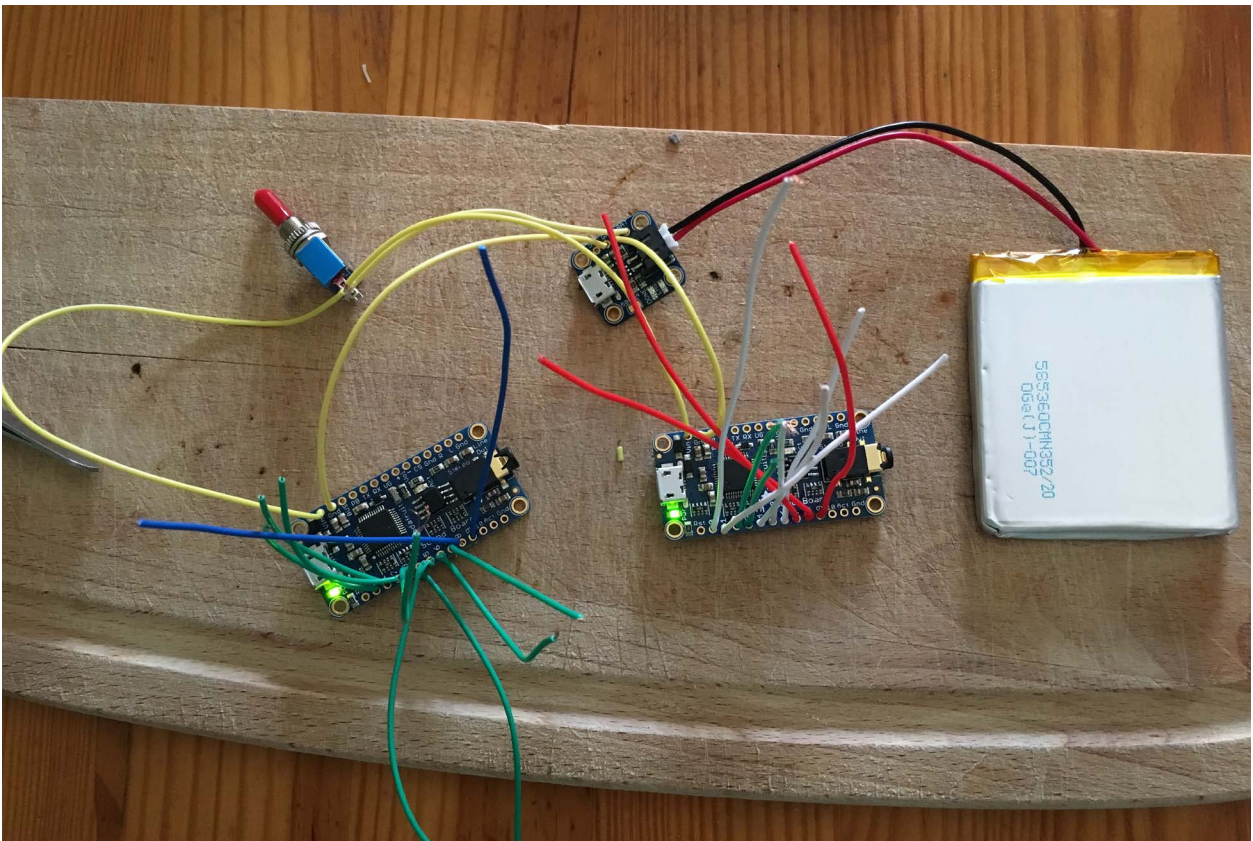
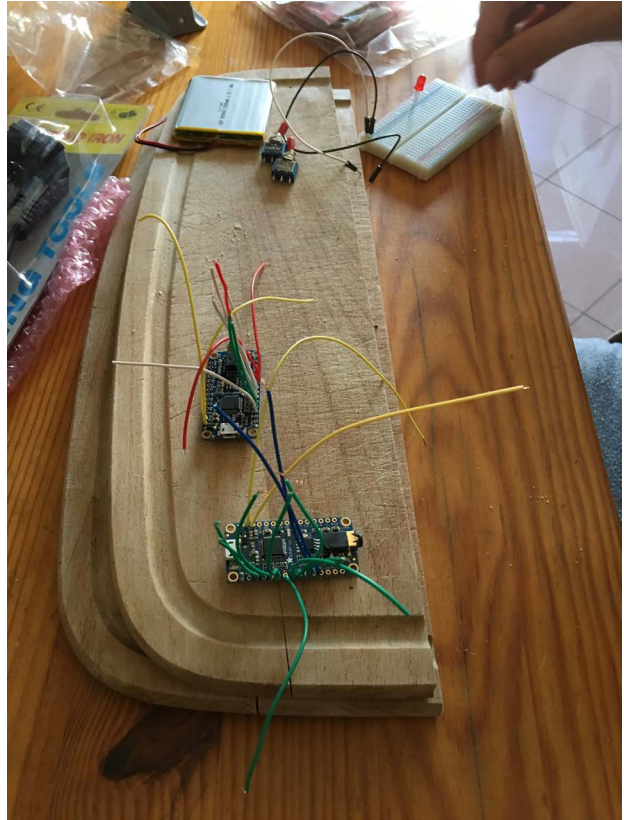
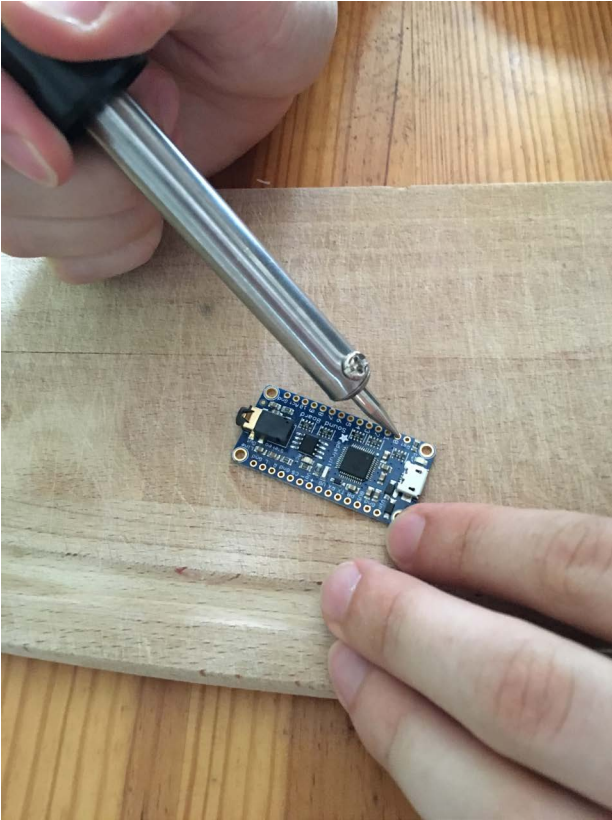


Fig. 72 - Ligação dos Componentes Electrónicos

## Revivalismo de um Instrumento Musical

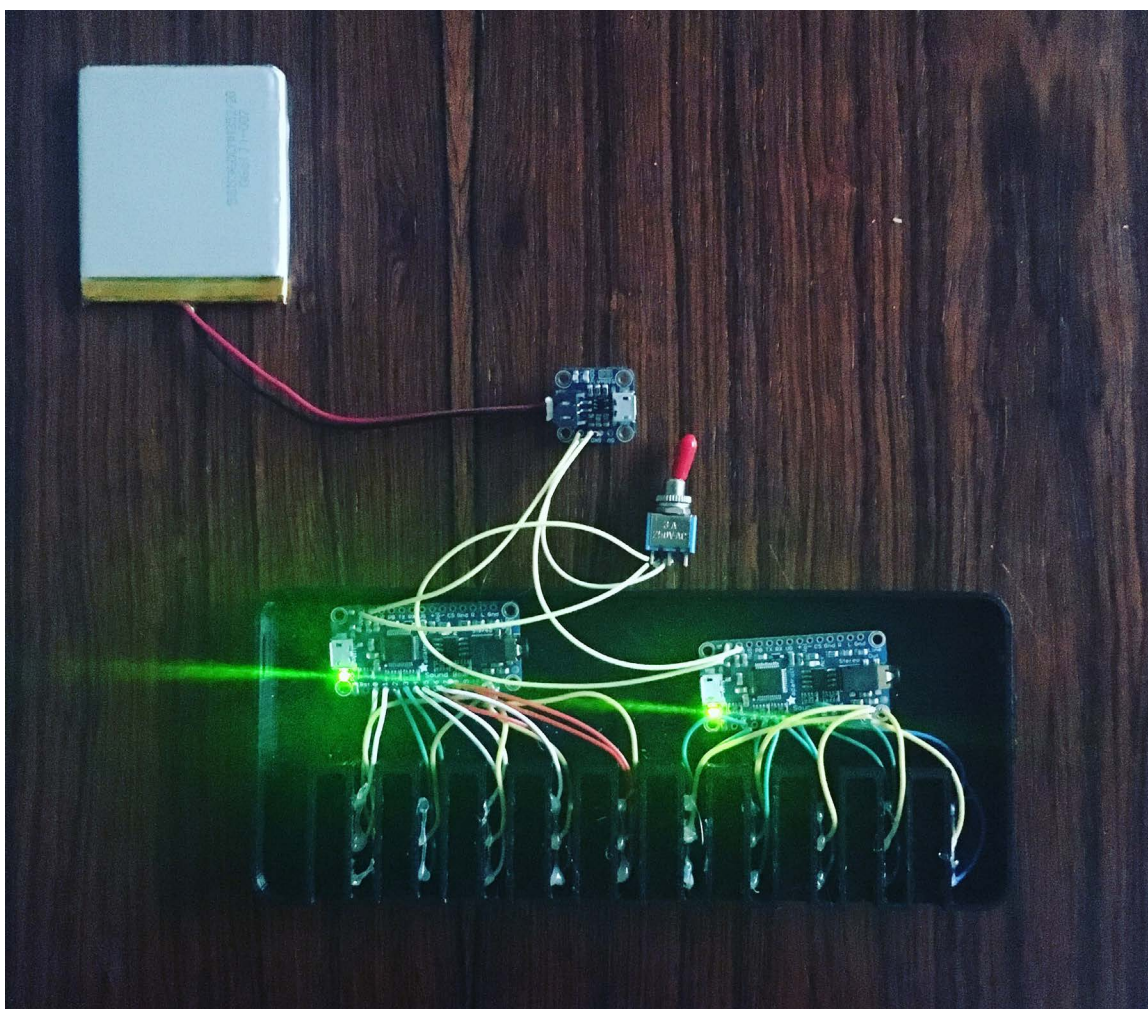
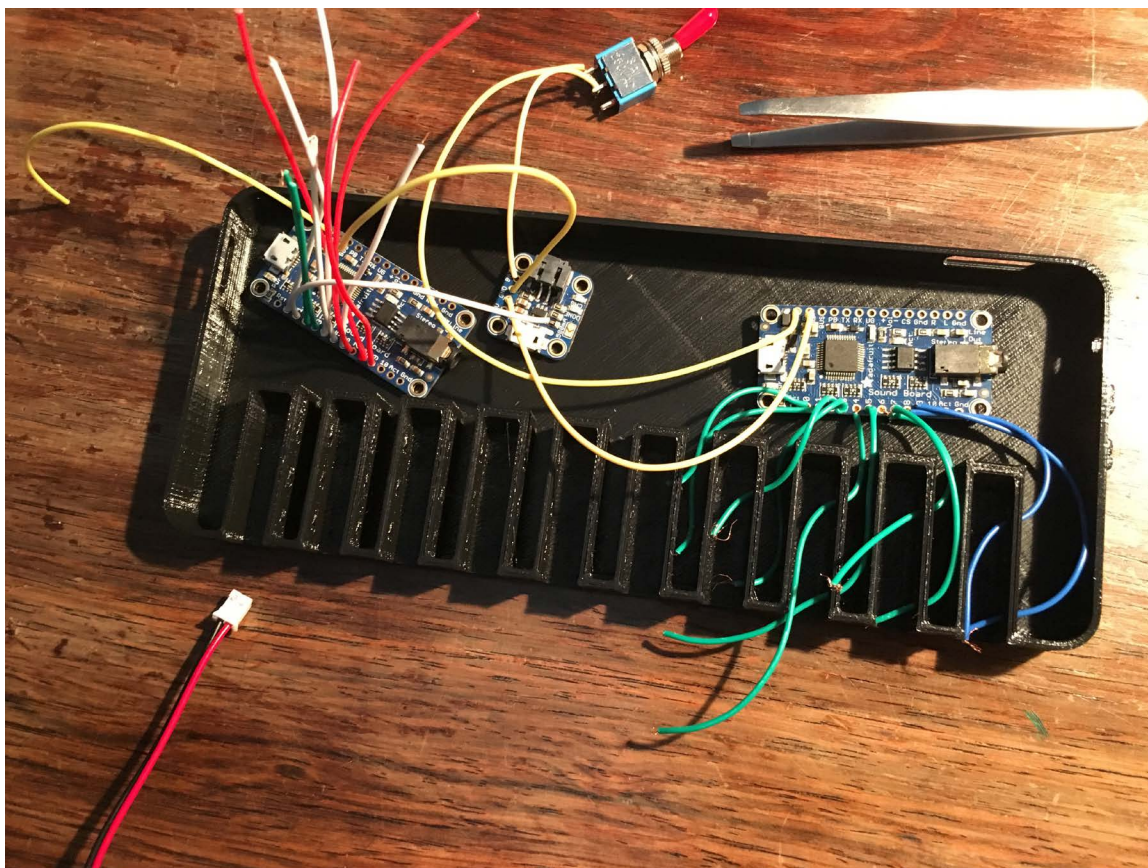


Fig. 73 - Componentes + Harmônica



Fig. 74 - Impressões Finais Harmónica

### 3.3 Produção e Comercialização

Por ser um produto impresso a 3 dimensões e o som gerado electronicamente, à características que são facilmente modificáveis, como os materiais e as cores do produto, como tal à a propensão para a venda online, em que o comprador, pode customizar a sua harmónica electrónica.

### 3.4 Cores



Fig. 75 - Cores Harmónica Electrónica

## 3.5 Identidade Visual

HAAR, resulta da junção de Harmónica, o instrumento, com ar, o principal responsável pelo funcionamento do instrumento e os dois pontos estão relacionados com o re-design e introdução de tecnologia, num instrumento já existente.



HARMÓNICA ELECTRÓNICA



# 4. Conclusões

## 4. | Conclusões

### 4.1 | Considerações Finais

### 4.2 | Recomendações Futuras

## 4. Conclusões

### 4.1. Considerações Finais

O presente trabalho final de mestrado procurou dar resposta a uma série de perguntas que surgiram quando começámos a investigar o instrumento harmónica. Será possível produzir um instrumento com boa qualidade sonora, poderá ser produzido através de rp, de que maneira este objecto melhora a utilização da harmónica.

Operar sobre um instrumento musical tão conhecido e de maior importância para o mundo da música, enuncia de forma clara o papel que estes objectos desempenham nas nossas sociedades e a importância de reflectir sobre os mesmo.

Olhando para o nosso trabalho chegamos à conclusão de que muitas destas interrogações foram respondidas. São questões actuais e pertinentes, que abordam um problema real e merecem ser alvo de discussão.

Tendo em conta o resultado das entrevistas e desenvolvimento do protótipo foi possível provar que é possível desenvolver um instrumento musical (harmónica electrónica) com boa qualidade sonora, sendo assim possível utilizar a inovação tecnológica para interpretar o instrumento, actualizando o objecto de estudo.

A aceitação do público em geral foi bastante positiva também, criando expectativas para o desenvolvimento do produto. O Re-design da harmónica, considera relevante e melhora a utilização do instrumento, dado o conjunto de funcionalidades que podem ser utilizadas e que no instrumento clássico não existem, facilitando o uso por parte de músicos e amantes do objecto.

O desenvolvimento do protótipo permitiu dar resposta à questão de ser possível imprimir o objecto a 3 dimensões e mesmo assim torná-lo funcional, encarando mesmo essa impressão como um factor para o sucesso do conceito.

Contudo, a falta de peças electrónica personalizadas para o protótipo e a falta de conhecimentos na área da electrónica condicionaram o desenvolvimento do projecto, não tendo atingido o total potencial, que se procurava.

Por último os três conceitos propostos no início do projecto, por questões temporais e de necessidade de maior desenvolvimento de certos aspectos e componentes na harmónica electrónica e na harmónica para crianças, não foram completos, só dois dos três conceitos propostos foram realizados.

## 4.2. Recomendações Futuras

Desenvolvimento de um aplicador do instrumento como capa do telefone.

Desenvolvimento de um interface ou meio de ensinar a tocar através do instrumento, ex(cores guia sobre cada canal, com determinada ordem que permitisse identificar uma sequência de notas a tocar.

Criação de uma harmónica dividida em peças impressas a 3 Dimensões, que a pessoa possa costumizar e criar ela própria, tendo simplesmente de comprar a parte electrónica.

Possibilidade de desenvolvimento de outros instrumentos electrónicos, através da conjugação das peças electrónicas utilizadas neste projecto.





# Fontes Documentais

## Bibliografia Utilizada

### Publicações

**ARDLEY, N.** et al., 1997. O Livro da Música. 1 ed. Lisboa: Diná-livro.

**ARGAN, G. C.**, 1977. El Pasado En El Presente: El Revival En Las Artes Plásticas, La Arquitectura, El Cine y El Teatro. 1 ed. Barcelona: Gustavo Gili.

**BAILEY, A.**, 1988. The Passion for Fashion: Changing Styles in Dress From 1700-1950. 2 ed. Limpsfield : Dragon's World.

**BUCK, P. C.**, 1943. História da Música. 2 ed. Lisboa: Inquérito.

**CANDÉ, R. d.**, 1983. A Música: Linguagem, Estrutura, Instrumentos. 1 ed. Lisboa: Edições 70.

**CANDÉ, R. d.**, 2005. História Universal da Música. 1 ed. Lisboa: Edições Afrontamento .

**COSTA, L. N. d. & Rodrigues, F. C.**, 1981. A Continuação Para as 3D. 1 ed. Lisboa: Colónia Artes.

**FIELD, K.**, 1993. Harmonicas, Harps, And Heavy Breathers. Update Edition ed. New York: Cooper Square Press.

**GERE, C. & Whiteway, M.**, 1994. Nineteenth-Century Design: From Pugin to Mackintosh. 1 ed. Manhattan: Abrams Books.

**GUFFEY, E. E.**, 2006. Retro: The Culture of Revival. 1 ed. London: Foci.

**HENRIQUE, L.**, 1988. Instrumentos Musicais. 1 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

**BAHNSON**, Henry T., James F. Antaki, Q. C. B., 1997. Acoustical and physical dynamics of the diatonic harmonica, Pittsburgh: University of Pittsburgh.

**HIOTT**, A., 2012. Thinking Small: The Long, Strange Trip of the Volkswagen Beetle. 1 ed. New York: Ballantine Books .

**HOROWITZ**, M. G., 1999. Friedrich Nietzsche and Cultural Revivalism in Europe (1878-88). 1 ed. Edinburgh: Mankind Quarterly.

**JENSS**, H., 2004. Dressed in History: Retro Styles and The Construction of Authenticity in Youth Culture. Fashion Theory, Volume 8.

**LIPOVETSKY**, G., 2010. O Império Do Efêmero: A Moda e O Seu Destino Nas Sociedades Modernas. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote.

**MACKAY**, A., 1981. Electronic Music. 1 ed. Oxford: Phaidon.

**MANN**, W. & Galway, J., 1983. A Música no Tempo. 1 ed. Lisboa: Gradiva.

**MICHELS**, U., 2003. Atlas da música I: Parte Sistemática - Parte Histórica (Dos Primórdios ao Renascimento). 1 ed. Lisboa: Gradiva.

**ONETTI**, G., Gaglio, G. & Stillis, S., 1985. Manual de Guitarra Eléctrica. 1 ed. Lisboa: Presença.

**RAEBURN**, M. & Kendall, A., 1989. The Heritage of Music. New York : Oxford University Press,.

**RANDEL**, D. M., 1986 . The New Harvard Dictionary of Music. 1 ed. Cambridge: The Belknap Press.

**ROWSOME**, F., 1970. Think small: The Story Of Those Volkswagen ADS. 1 ed. Brattleboro: Stephen Greene Press.

**SADIE**, S., ed., 1984. The New Grove, dictionary of musical instruments. London: Macmillan Press Limited.

**SCHAEFFNER, A.**, 1965. Gênese dos Instrumentos de Música. 1 ed. Lisboa: Arcádia.

**THORNTON, P.**, 1982. Musical Instruments as Works of Art. 2 ed. London: Victoria and Albert Museum.

**VOLPATO, N.**, 2007. Prototipagem Rápida, Tecnologias e Aplicações. São Paulo: Editora Blucher.

**WESTRUP, J. A.**, 2013. Encyclopaedia Britannica. [Online] Available at: <https://www.britannica.com/art/musical-instrument> [Acedido em 18 Outubro 2016].

**ZUBEN, P.**, 2004. Música e Tecnologia: O Som e Seus Novos Instrumentos. 1 ed. São Paulo: Irmãos Vitale.

## Artigos Online

**ENGLISH, A.**, 2011. The Telegraph. [Online] Disponível em: <http://www.telegraph.co.uk/motoring/car-manufacturers/volkswagen/8696291/> [Acedido em 15 Maio 2016].

**GLANCEY, J.**, 2014. BBC. [Online] Disponível em: <http://www.bbc.com/culture/story/20130830-the-nazi-car-we-came-to-love> [Acedido em Outubro 2016].

**LTD., S.**, 2016. Specnext. [Online] Disponível em: <http://www.specnext.com> [Acedido em 5 Novembro 2016].

**NEWS, B.**, 2007. BBC. [Online] Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6572711.stm> [Acedido em 5 Novembro 2016].

## Bibliografia Consultada

### Publicações

**AMMER, C.**, 1991. The HarperCollins Dictionary of Music. 2 ed. New York: HarperCollins Publishers.

**CHADABE, J.**, 1996. Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music. New York: Prentice Hall.

**KENDALL, A.**, 1994. The Chronicle of Classical Music. 1 ed. London: Thames and Hudson Ltd..

**MANN, W. S.**, 1982. James Galway's Music in Time. New York: Harry N. Abrams, Inc..

**PINCHERLE, M.**, 1959. An Illustrated History of Music. 1 ed. New York: Reynal & Company.

**RAEBURN, M. & Kendall, A.**, 1989. The Heritage of Music. 1 ed. New York: Oxford University Press.

**SCHONBERG, H. C.**, 1997. The Lives of the Great Composers. 3 ed. New York: W. W. Norton & Company.

**SWAFFORD, J.**, 1992. The Vintage Guide to Classical Music: An Indispensable Guide for Understanding and Enjoying Classical Music. 1 ed. New York : Vintage Books.



# Anexos

## Entrevista Técnico de Som - José Maria Gomes da Silva

**Acha que é possível produzir um instrumento com boa qualidade sonora? Gravar as notas com qualidade suficiente?**

Sem dúvida nenhuma que sim, actualmente existem milhares de bibliotecas virtuais gravadas em estúdios com instrumentos verdadeiros, logo a qualidade sonora será idêntica à de um instrumento verdadeiro.

**Tens alguma opinião em relação às funcionalidades da HAAR? acha que podem ser um bom complemento para um instrumento?**

Penso que ainda precisa de algum desenvolvimentos pois ainda é um protótipo muito básico comparando com o instrumento original, faltam-lhe alguns pormenores de que os músicos se fazem valer quando tocam harmónica. Penso que claro que pode ser um bom complemento visto que o seu desenvolvimento, e os sons que pode vir a tocar, poderão tornar a HAAR num complemento de recursos sonoros praticamente ilimitados.

**Adicionava alguma funcionalidade? Ou acha que alguma destas é supérflua ou desnecessária?**

Adicionaria sem dúvida um sensor de expressão que permita à HAAR responder às diferenças de intensidade de sopro do músico, que no instrumento original têm uma grande importância, pois são estas variações de intensidade que tornam característico o som da harmónica. Penso que mais tarde seria interessante que a HAAR detectasse quando é que a mão do músico está a tapar as “saídas de ar” pois é mais uma das muitas formas de expressão que os músicos usam quando tocam a harmónica acústica. Também seria importante, se a tua ideia é mesmo que a HAAR seja viável para uso profissional, a integração com a tecnologia MIDI (Musical Instrument Digital Interface) através de USB (por exemplo) para alargar indefinidamente o potencial da HAAR. Esta tecnologia está presente em todos os instrumentos digitais encontrados actualmente no mercado. Como exemplo, posso te dizer que através da HAAR com integração MIDI podes fazer tocar toda uma orquestra virtual em uníssono com cada nota tocada na HAAR.

**Acha que o meu instrumento com estas funcionalidades, é possível substituir a harmónica tradicional? Ou melhor dizendo, talvez não substituir, mas encontrar o seu lugar no mercado dos instrumento musicais/electrónicos?**

Substituir nunca, esperemos que nunca chegue o dia em que os instrumentos digitais substituam integralmente os verdadeiros, mas claro que terá o seu lugar no mercado, tal como todos os teclados, órgãos, guitarras, baterias digitais que existem actualmente no mercado.

**Acha que não passa de um gadget? Ou acha que pode ser utilizado por músicos profissionais? Qual será na sua opinião o publico alvo?**

Não acredito que seja apenas um gadget, pois a diversidade de instrumentos digitais é tão vasta, que hoje em dia é uma grande aposta na evolução da música e na forma como é tocada. Acredito que com um desenvolvimento grande possa ser usada profissionalmente, pois a procura de diferentes maneiras dos músicos se expressarem, e a facilidade que a HAAR possa vir a ter em tocar vários sons diferentes e fazer tocar outras máquinas digitais em conjunto, possa vir a abrir um novo nicho de mercado ainda por explorar. O público alvo é sempre difícil de delinear, mas numa primeira fase diria que seria uma boa hipótese para DJ's que gostam de se fazer acompanhar de violinos electrónicos, saxofones electrónicos, etc, descobrissem a HAAR e a integrassem nos seus espectáculos ao vivo, e depois mais tarde diria que pode até ser integrada nos espectáculos de grandes nomes da música como é o caso do Rui Veloso que é um grande tocador de harmónica. Obviamente que até lá muito há que desenvolver, mas acredito que haja mesmo um lugar para uma harmónica digital!

## Entrevista Músico - António Bello

**Qual é a sua opinião sobre a harmónica? Tem evoluído?**

Acho que foi evoluindo ligeiramente em termos de forma, mas mecanicamente dá para ir melhorando, em termos de som, acho que a harmónica não foi como alguns dos outros instrumentos que evoluíram numa vertente mais electrónica.

**Acha que com a introdução de componentes electrónicos se perde a essência do instrumento?**

Acho que vai sempre haver as harmónicas clássicas e quem as use, mas este conceito é mais versátil, dando dois exemplos que saltam à vista como a guitarra e o piano, o contributo da electrónica foi imenso.

**Qual é na sua opinião o contributo principal que a harmónica electrónica pode trazer para a música?**

O instrumento que estás a desenvolver pode ser bom para muitos artistas, pelas funcionalidades que um instrumento electrónico pode fornecer, no teu caso, diferentes escalas e diferentes efeitos sonoros, o que pode ser uma mais valia não só na produção, como em concertos. Permitindo aos músicos executarem conjugações diferentes de sons que até agora não eram possíveis.

**Gostaria de utilizar o instrumento numa música sua?**

Sim, sem dúvida, pois um instrumento deste género facilita a produção de músicas, a possibilidade de gravar e tocar por cima de outras músicas é muito interessante.

**Qual seria na sua opinião o público ideal?**

Acho que deveriam ser músicos, pois quem quer aprender talvez recorra a uma harmónica mais básica e ligeiramente mais barata para começar a experimentar, ao contrário de alguém que quer produzir e investir num instrumento.

**Alguma funcionalidade que alterasse ou adiciona-se?**

Não adicionaria nada, simplesmente garantia que a dimensão se mantém pequena e tentava apostar nas diferentes escalas.

## Entrevista Loja de Música - Fátima Ribeiro

### **Ainda há interesse/procura pela harmónica?**

Relativamente. A harmónica é um instrumento que não se aprende em conservatórias, logo aí à menos interesse e em segundo lugar instrumentos como a guitarra eléctrica têm um número mais de interessados.

### **As harmónica são vistas como instrumentos, ou ache que as pessoas as identificam um objecto característico, engraçado que gostam de ter?**

Sem dúvida que são vistas como instrumentos, mas normalmente o interesse recaí sobre os modelos mais baratos.

### **Acha que a harmónica tradicional evoluiu ao longo dos anos?**

A harmónica foi um instrumento que se manteve na mesma linha, não teve grande evolução.

### **Acha que é um instrumento com potencial para ser re desenhado?**

Sim, sem dúvida, podia sempre contribuir para as vendas, as novidades atraem os clientes.

### **Conhece algum conceito parecido com o meu?**

Não, o mais parecido que conheço são as melódicas

### **De um ponto de vista comercial, acha uma boa ideia?**

Não sei bem, dependerá do interesse do público, mas parece-me um contributo interessante para a evolução do instrumento.

**Via um artista ou algum dos seus cliente a tocar um instrumento deste género?**

Sim, à sempre uma camada de pessoas mais jovens que adere à inovação, contudo à sempre os que preferem o instrumento clássico.

**Venderia este produto?**

Não sei bem. depende dos preços, a adesão é maior quando o produto é mais económico.

## Revivalismo do Instrumento Musical Harmónica

No âmbito do projecto final de mestrado, este questionário procura recolher informação, relativa ao conhecimento musical, instrumental e em particular da harmónica, instrumento a ser redesenhado neste projecto.

**\*Obrigatório**

### 1. Idade \*

*Marcar apenas uma oval.*

18<25

26<35

36<45

46<55

>55

### 2. Sexo \*

*Marcar apenas uma oval.*

Masculino

Feminino

## Música

---

### 3. Quando ouve música que tipo de equipamento electrónico utiliza? \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

Rádio

Televisão

Cd's

Ipod, Mp3

Iphone/Smartphone

Computador

Não oiço música

**4. Com que frequência ouve música? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não oiço
- Regularmente
- Frequentemente
- Sempre que possível

**5. Em que ocasiões ouve música? \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- A pé
- Carro
- Transportes Públicos
- Trabalho
- Praticar Desporto
- Em viagem
- Outra: .....

## **Instrumentos**

---

**6. Toca algum instrumento? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**7. Se sim, em que ocasiões toca?**

*Marcar apenas uma oval.*

- Tempos Livres
- Profissionalmente
- Festas
- Outra: .....

**8. Conhece o instrumento musical harmónica? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

## Revivalismo de um Instrumento Musical

9. **Toca harmónica? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Nunca  
 Casualmente  
 Regularmente

10. **Conhece alguém que toque ou tenha tocado harmónica? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

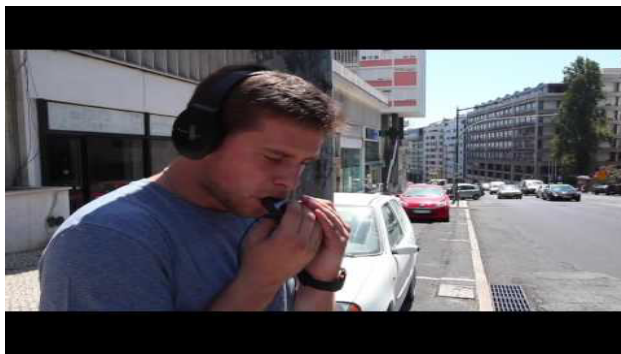
11. **Se sim, quem?**

.....

## Harmónica Electrónica - HÄAR

---

De seguida apresentamos um breve video do instrumento que se encontra a ser desenvolvido neste projecto.



[http://youtube.com/watch?](http://youtube.com/watch?v=bwW3kB6vIzM)

[v=bwW3kB6vIzM](http://youtube.com/watch?v=bwW3kB6vIzM)

12. **De que forma o produto apresentado no video anterior captou a sua atenção? \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Surpresa  
 Inovação  
 Pertinente  
 Novidade  
 Repetição  
 Indiferente  
 Inútil  
 Limitado

13. **E apreciador de gadgets ou equipamentos electrónicos? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

14. **Considera importante recriar este tipo de instrumentos recorrendo a novas tecnologias? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

15. **Consideraria comprar este instrumento? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

16. **Sugestões, recomendações**

.....

---

## Revivalismo de um Instrumento Musical

