



CATÓLICA PORTO

Universidade Católica Portuguesa

Assistive Real-Time Technology in Singing

NOME DO BOLSEIRO: **André Cardoso**

TIPO DE BOLSA: **Investigação Científica**

DURAÇÃO: de **02/01/2012** a **30/06/2012**

NOME DO ORIENTADOR: **Álvaro Barbosa**

2012

Índice

Resumo.....	2
1 – Introdução.....	3
2 – Pesquisa Documental.....	5
3 – Proposta	6
4 – Conclusão	8
5 – Anexos	9
5.6 Anexo 1 : Pesquisa documental	10
5.6.1 - Resumo do Projecto de Investigação	10
5.6.2 – Plano de Trabalho.....	11
5.6.3 – Contextualização e análise do(s) software(s), quanto às suas funcionalidades técnicas	12
5.6.4 – Estado da Arte / Investigação de Projectos (Software/Instalações)	14
5.6.4.1 – Projectos	14
5.6.4.2 – Aplicações/jogos.....	15
5.6.4.3 – Sistemas de Processamento de voz	20
5.6.5 – Possibilidades interactivas para a instalação	20
5.7 Anexo 2 : Apresentação de propostas	22
5.7.1 – Exercícios de voz	23
5.7.2 – Sistema Karaoke com sistema scoring	24
5.7.3 – Simulação de um baterista	25
5.7.4 – Tutorial de música / canto	27
5.7.5 – Produção musical	27
5.8 Anexo 3: Nova proposta	30
5.9 Anexo 4: Documentações referentes às sessões de <i>Design-Thinking</i>	31

Resumo

Este relatório serve para determinar o trabalho desenvolvido desde Janeiro a Junho pelo bolseiro André Cardoso, no âmbito do projecto de Investigação: “Tecnologia de apoio em tempo-real ao Canto”. Este projecto de Investigação desenvolvido pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) tem a duração de três anos e reúne investigadores e colaboradores da FEUP, da Universidade Católica Portuguesa (UCP), do Instituto Politécnico do Porto (IPP) - Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo (ESMAE), da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) e do *Royal Institute of Technology* (KTH) da Suécia.

O projecto de investigação está dividido em 6 tarefas durante os seus 3 anos de duração (ver anexos), estando o trabalho desenvolvido pelo Bolsheiro André Cardoso directamente ligado com a 3ª tarefa do projecto que se refere à transcrição musical da voz cantada e composição musical.

O trabalho realizado durante estes 6 meses visava ter em conta a implementação de uma instalação interactiva na Casa da Música, em que fosse utilizado o software de análise de parâmetros de voz/canto desenvolvido pela FEUP, o *Singing Studio*. O trabalho de investigação convergiu com a análise de parâmetros relativos ao software e com várias ideias acerca da concepção da instalação. A concepção desta aplicação interactiva, a instalar na casa da música, resultou do trabalho investigado por mim, da equipa de investigadores da FEUP, que desenvolvem o software, e das reuniões de *Design Thinking*, integrando elementos da Casa da Música, da FEUP e da UCP (Curso de Música).

Singing Battle foi o nome que se deu a esta instalação interactiva que se concebeu e que permite “jogar” um jogo de canto, onde integra 4 utilizadores ao mesmo tempo, estando estes a competir entre si, utilizando as suas cordas vocais.

1. Introdução

No início de Janeiro, deu-se a minha integração neste projecto de investigação, tendo como objectivo principal a concepção de uma instalação/plataforma interactiva na Casa da Música, tendo como ponto de partida, o software de análise vocal e tonal “*Singing Studio*”, que estaria a ser desenvolvido por uma equipe de investigadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Este projecto de Investigação, concebido pela FEUP, incorpora como objectivos principais a validação de tecnologias de “*biofeedback*” no canto, assim como metodologias de ensino/aprendizagem assistidos pela tecnologia. Na verdade, estes objectivos, fazem parte da 2ª tarefa (em 7), delineadas para o projecto em si, que tem a duração de 3 anos. Eu, como bolseiro, fiz parte deste projecto durante seis meses, tendo tido como foco principal esta tarefa em específico: conceber a plataforma interactiva tendo em conta: as funcionalidades já desenvolvidas pelo software; a noção de instalação em termos artísticos e os propósitos e objectivos funcionais e tecnológicos em função de um público.

Em primeira instância fui apresentado ao projecto, aos orientadores da minha bolsa, Álvaro Barbosa (UCP) e Aníbal Ferreira (FEUP), e aos investigadores, da parte da FEUP, que se encontravam a desenvolver o *software*. Faz, assim, sentido determinar algumas das características ou funcionalidades que o *software* incorpora de maneira a detalhar o processo de concepção da instalação: análise e registo de voz (melódica) temporal, em tom e amplitude; transcrição tonal do registo melódico em pauta; registo de linha de vibrato; “*feedback*” visual em tempo-real da linha melódica; reprodução da linha melódica (captada através do canto) através dum instrumento MIDI, entre outras funcionalidades menos relevantes para este trabalho.

Tendo eu um *background* directamente ligado com a música em estúdio e com o “*sound-design*”, rapidamente me apercebi de algumas potencialidades que o software integraria, nomeadamente a transcrição musical e a reprodução da linha melódica através de um instrumento MIDI. Desde o início que estas funcionalidades me pareceram ser as, que tinham mais potencial de serem exploradas para a instalação que se iria desenvolver. No entanto, e logo no início da minha bolsa, foi-me pedido para desenvolver uma pesquisa documental de projectos que integrassem a música, canto, processamento de sinal e arte de instalação, e que assim, fossem de alguma maneira relevantes para inspirar a concepção da instalação. Em anexo deixo alguns dos documentos que apresentei ao longo da investigação, aos orientadores, de maneira a exemplificar algumas funcionalidades de outros projectos que poderiam ser incorporadas nesta instalação. Esta pesquisa feita em torno de outros objectos artísticos foi sendo feita durante os três primeiros meses, tendo decorrido a par de uma outra tarefa que era o processo de “*Design Thinking*”. Os orientadores do projecto sugeriram que uma maneira inspiradora de *brainstorming* seria a de reunir os investigadores, cantores e potenciais utilizadores da instalação ou do *software*, assim como pessoas ligadas à Casa da Música, em sessões de “*Design Thinking*” de maneira a conceptualizar a instalação, tendo em

conta a tecnologia disponível. Estas reuniões tinham como ponto forte, a coligação entre várias pessoas de áreas diferentes que proporcionava a verbalização de eventuais possibilidades de implementação, fruto de debates à volta de várias questões técnicas acerca do projecto, do seu local de implementação, público-alvo, funcionalidades a ter em conta, assim como outros propósitos relativos ao design e à concepção deste produto. Estas reuniões foram coordenadas por uma mestranda do curso de Indústrias Criativas da UCP, que ajudou assim, a determinar o contexto científico da instalação, tendo em conta o local onde este seria implementado (Casa da Música), assim como o público-alvo que este iria incorporar.

Por esta altura, conseguiu-se definir que a instalação iria ter como base operacional, a voz (focando-se apenas em alguns parâmetros da mesma) e ira ter como público-alvo provisório: público maioritariamente jovem, crianças/jovens em iniciação musical, professores e/ou alunos de canto. Tendo em conta o carácter atractivo que a instalação deveria ter, pois deveria respeitar uma conduta experimental da parte do utilizador, tentou-se que o público-alvo fosse um pouco mais abrangente e que assim não excluísse à partida aqueles que não se identificassem com os moldes da mesma. Resumidamente, teríamos um público-alvo principal que se relacionava rapidamente e um secundário que veria a instalação como uma experiência estimulante, e que “vista de fora”, não aparentasse ser muito complexa, limitando assim a sua utilização.

2. Pesquisa Documental

A pesquisa documental realizada por mim, foi ao encontro de projectos que integrassem a voz como um mecanismo de controle de atributos ou parâmetros essenciais para uma aplicação ou um jogo. As mais recentes aplicações para iPhone, utilizando a voz como mecanismo de controlo foram as primeiras pesquisas que foram feitas, na medida em que diferentes atributos controlavam diferentes acções. Para além destes projectos com carácter tipo jogo (que implementam objectivos ao utilizador) foram ainda investigados projectos de investigação da MTG (*Music Technology Group*) de Barcelona e do NIME (*New Interfaces for Musical Expression*), assim como tecnologias relacionadas com processadores de som e/ou de voz que implementam funcionalidades muito interessantes. Numa das reuniões na FEUP (integrando os investigadores da FEUP e o José Alberto Gomes da Casa da Música), foram ainda debatidas algumas das funcionalidades de um dos projectos já desenvolvidos pela FEUP, o Imaginarium, que poderiam ser incorporadas na instalação.

Tendo concluído a investigação deparei-me com alguns elementos possíveis de controle em função do projecto, relacionados com a voz: a amplitude, o *pitch*, o ritmo, a diferenciação de vogais, o vibrato e o silêncio.

Após este período de pesquisa, dediquei-me à idealização de vários conceitos, tendo em conta as tecnologias que foram identificadas nas pesquisas, assim como os debates nas sessões de “*Design Thinking*” (onde se intercalam o design de produto e o público-alvo). Foram feitas várias propostas (algumas bastante diferentes umas das outras) de concepção para a instalação, incorporando diferentes funcionalidades técnicas, pois sabia que ao estar a descrever diferentes funcionalidades em torno de diferentes conceitos, estas podiam ser debatidas por todos os elementos de trabalho, dando assim frutos para novos conceitos. A minha preocupação neste sentido, foi de elaborar conceitos de implementação com funcionalidades bem definidas onde algumas das propostas até poderiam incorporar tecnologias quase impossíveis de serem executadas, mas tinha a consciência que ao apresentar estas ideias ao grupo de trabalho, poderiam nascer novas funcionalidades ou novos conceitos de implementação a partir das minhas propostas. Estas propostas, em termos de tipo de instalação variaram entre: jogos e/ou aplicações (tendo o carácter de um jogo incorporando desafios e havendo a possibilidade de integrar um ou mais utilizadores de maneira a haver competição); tutoriais ou sistemas de aprendizagem de música ou de canto (tendo assim um carácter mais pedagógico); ou sistemas de processamento de voz (havendo um carácter mais experimental).

3. Proposta

Houve algumas propostas de projecto (estando descritas nos anexos deste documento) que resultaram em debates entre os elementos de trabalho e assim chegou-se a um consenso em torno da concepção do projecto. Apresento assim a proposta de trabalho que terá sido aprovada para a instalação a realizar:

- Sistema de canto ao estilo do Singstar, para 4 utilizadores em simultâneo:

O objectivo é o utilizador competir com os outros utilizadores desta instalação, cantando os tons musicais correctos, que a música sugere.

A música terá que ser conhecida do público geral e poderá variar (por exemplo: 5 músicas). Terão que ser criadas para cada música duas linhas MIDI, uma para a música instrumental, outra para o registo correcto da voz a cantar.

Os utilizadores para além da música instrumental que está a dar, têm a referência visual das notas que terão que atingir (ao estilo de um sistema de *karaoke* onde vai passando a letra da música), assim como indicações visuais de se terão que subir ou descer o tom. A representação gráfica deste jogo está inserida numa mesa "*multitouch*" (sugerida por um dos elementos da Casa da Música que não está neste momento a ser utilizada) que apresenta um ambiente gráfico dividido em 4 partes (cada uma para cada utilizador), onde cada utilizador tem o seu "próprio ambiente gráfico".

O objectivo do "jogador" é chegar ao fim da música com o máximo de pontuação possível, através de um sistema de "*scoring*".

A mesa poderia apresentar um "*screensaver*" (sempre que a instalação não estivesse a ser utilizada) que seria constituído por um vídeo exemplificativo de como utilizar este sistema. Este vídeo poderia também estar a ser reproduzido num monitor/projecção ao lado da instalação, ou até em vários corredores da casa da música, promovendo assim a instalação.

Este sistema é entendido como sendo mais fácil de realizar do que as anteriores propostas, pela parte dos colaboradores da FEUP, tendo partido de uma sugestão do José Gomes (Citar / Casa da Música) que também mencionou ser uma mais valia para a casa da música, dar uso à mesa de multi toque.

Os constituintes desta proposta serão:

- a mesa "*multitouch*";
- placa de som com pelo menos 4 entradas de som;
- 4 microfones direccionais;
- colunas;
- criação de vídeo;
- monitor ou projector.

Tendo sido aprovada esta nova proposta, houve a necessidade de realizar alguns testes, tendo em conta possíveis utilizadores para a instalação, assim como as funcionalidades inerentes ao software *Singing Studio*, de maneira a estudar o comportamento do algoritmo do *software* e da linha melódica em função do canto por parte dos investigadores da FEUP. Para este efeito foi-me disponibilizada uma sala na UCP, onde estive encarregue de instalar um sistema para a realização destes testes tendo como objecto de estudo, as alunas de canto da UCP. Esta sala era utilizada, em algumas circunstâncias para a realização de alguns exercícios de canto por parte de alunos de música e foi assim sugerida para a realização destes testes. Tive de instalar um computador com o *software*, com uma placa de som, monitores de som (colunas) e um microfone (com o respectivo tripé). Tendo em conta que foi combinado com a professora de que as alunas pudessem utilizar o *software* sempre que quisessem, elaborei uma nota informativa de como utilizar o *software*, explicitando alguns passos de que deveriam ser seguidos, de maneira a operar correctamente o sistema.

Com a ajuda da professora Sofia Serra da UCP, conseguiram-se marcar dois dias de testes de voz com algumas das alunas de canto da Universidade, onde esteve também presente o investigador da FEUP Tiago Campos, onde foram registadas várias gravações de exercícios de canto por parte dos alunos de música.

Mais tarde, e após terem sido registados todos os testes das vocalizações, deu-se uma nova ideia que já tinha sido antes descrita como uma hipótese de integração da aplicação: utilizar os exercícios de voz dos alunos de música como uma espécie de tutorial didáctico onde o utilizador terá que ouvir as notas emitidas pelo cantor e em seguida, apoiando-se igualmente na representação gráfica da escala de notas, tentará reproduzir essa mesma linha melódica/notas. Este novo “modo de jogo” apresenta assim, uma nova possibilidade didáctica e de aprendizagem em torno da actividade vocal, vocacionado para quem tem algum interesse em aprender a cantar, ou simplesmente para quem é interessado na diferenciação tonal das notas existentes e não tem essa consciência musical ou não tem formação musical. Pode sobretudo ser um bom ponto de partida para quem quer iniciar a sua aprendizagem em torno do canto ou da música.

A actividade que se deu em seguida, foi-me pedida directamente pelos investigadores da FEUP, e resumiu-se em re-criar as linhas melódicas efectuadas pelos alunos de canto. O *software* que serviu de base para a criação das representações melódicas das vozes, *UltraStar*, permite reconhecer a linha melódica duma voz e em seguida criar por cima a sua representação para que esta, no programa em si (*SingingBattle*), apareça como informação tonal, que servirá para guiar o utilizador nas diferentes notas.

Esta actividade consistiu em ouvir todos os exercícios de canto e em seguida, criar as suas respectivas representações melódicas, fazendo na sua totalidade 20 ficheiros com vários exercícios de voz.

Terminando esta tarefa, deu-se o fim da minha actividade neste projecto de Investigação.

4. Conclusão

Este projecto que resulta na instalação na Casa da Música, tem como principal objectivo aplicar algumas das funcionalidades do software desenvolvido pela equipe de investigadores da FEUP, tendo em conta um público de utilizadores. Apesar de chegarmos agora ao final do trabalho desenvolvido e de se analisar que este projecto tem uma forte influência do já conhecido jogo “*SingStar*”, este “*SingingBattle*” é sobretudo fruto de um objecto de estudo em torno do conceito de arte de instalação, música e canto.

Penso que o trabalho feito pela FEUP em torno do software é do melhor que tenho visto em termos de tecnologias aliadas à música, e que no futuro pode ser mais explorado, servindo outro tipo de necessidades profissionais seja em relação a músicos ou até na aprendizagem ao canto e à música, assim como o desenvolvimento de tecnologias didácticas para a aprendizagem e desenvolvimentos destas artes.

Hoje em dia, a tecnologia e o seu desenvolvimento são determinantes na maneira como encaramos determinadas áreas profissionais e mesmo a arte, e assim sendo e tendo em conta que nunca poderá haver um retrocesso, pois os utilizadores destas tecnologias ao apoiarem-se nelas ficam ligados e habituados ao seu uso, estas vão sempre sendo desenvolvidas respondendo sempre a novas necessidades por parte de quem as utiliza. Encaro assim este projecto, do ponto de vista de quem ajudou uma equipe de investigação a desenvolver e conceber um interface tangível, como um óptimo ponto de passagem para novos projectos profissionais que sirvam necessidades de trabalho sejam musicais ou de canto. O software “*SingingStudio*” tem a tecnologia perfeita para responder a várias questões muito importantes em varias áreas da música. Apercebi-me disso desde cedo, e porque estou habituado a trabalhar em estúdio com músicos, encaro este software como um grande meio de ajuda a músicos que podem visualizar as suas linhas melódicas e assim terem melhor noção do trabalho que estão a desenvolver, sendo assim o papel de produtor não só de técnico mas também de músico, no aspecto de que ajuda à criação e ajuda o músico a encarar a sua música de outra maneira.

De certa forma tenho pena de que o meu contributo tenha sido apenas de seis meses, pois acho que, se tivéssemos mais tempo para desenvolver algo em torno da ajuda à criação musical, teria sido algo de inovador em termos artísticos e tecnológicos, o que vai muito de encontro aos meus objectivos profissionais. De qualquer maneira considero que este projecto tem tudo para colher frutos em torno do software que foi desenvolvido pela equipe da FEUP.

ANEXOS

Anexo 1: Pesquisa documental

Instalação Interactiva integrada no projecto de investigação “Tecnologia de Apoio em Tempo-Real ao Canto”

Documento informativo

1 - Resumo do Projecto de Investigação:

Este projecto reúne instituições, profissionais e investigadores de três áreas complementares (pedagogia do canto, engenharia/processamento de sinal, e médica/laringologia) e tem por objectivo articular conhecimento e saber-fazer nas diferentes disciplinas de modo a projectar, realizar e validar metodologias e tecnologias inovadoras que sejam úteis para estudantes de canto, professores e profissionais, concretamente: **i)** novas metodologias pedagógicas assistidas por computador, **ii)** feedback visual em tempo-real de parâmetros relevantes da voz cantada, e **iii)** a monitorização em tempo-real e avaliação da voz cantada de modo a evitar patologias vocais.

A fim de atacar estes desafios, foram planeadas seis tarefas que incluem os seguintes objectivos específicos: **1)** promover um conhecimento aprofundado e estruturado sobre o sistema de produção de voz e sobre a correspondência entre parâmetros subjectivos de qualidade da voz e características acústicas objectivas; **2)** estudos de correspondência entre características acústicas objectivas e perturbações da voz cantada; **3)** o projecto, realização e validação de tecnologias de biofeedback no canto e também de metodologias de ensino/aprendizagem assistidas por computador; **4)** o projecto, realização e optimização de tecnologias permitindo a transcrição de canto para pauta musical e incluindo capacidades de edição, **5)** a estimação robusta e em tempo-real do impulso glótico a partir de canto corrido e não somente a partir de vogais sustentadas como é regra com a tecnologia actualmente existente e visando extrair informação da qualidade da fonação ou de funcionamento anormal das pregas vocais, **6)** o projecto, realização e validação de tecnologias para a avaliação em tempo-real da voz cantada de modo a monitorizar o stress vocal, a detectar riscos de esforço excessivo da voz e prevenir patologias vocais.

Área Científica: Ciências da Saúde

Este Projecto de Investigação é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), tem a duração de três anos e reúne investigadores e colaboradores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), da Universidade Católica Portuguesa (UCP), do Instituto Politécnico do Porto (IPP) - Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo (ESMAE), da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) e do Royal Institute of Technology (KTH) da Suécia.

Tecnologia de apoio em tempo-real ao canto > Instalação Interactiva na Casa da Música

A instalação a implementar na Casa da Música, está inserida na 3ª tarefa que se refere à transcrição musical da voz cantada e composição musical.

2 - Plano de trabalhos

O objectivo deste projecto é especificar e implementar o ambiente gráfico/interactivo do software desenvolvido no contexto de outras tarefas (por FEUP), a fim de oferecer novas funcionalidades interativas, nomeadamente (real-time) transcrição automática de cantar numa trilha sonora e composição didáctica usando apenas a voz como entrada. Deve-se ressaltar que a entrada é um sinal acústico (thesinging) que é capturado por um microfone, este é convertido para um formato digital (Exemplos de código de pulso modulado, ou seja, linear PCM) que é usado pelos algoritmos de processamento digital de sinal. Assim, nesta tarefa a entrada não é semântica, mas a saída é semântica, porque a partitura identifica as notas da música e seus parâmetros. Neste caso, o MIDI protocolo será usado para representar a notação simbólica da música.

Uma vez que, na realidade, este é composto por um conjunto de parâmetros musicais, MIDI é editável o que significa que após a transcrição de cantar a trilha sonora, o usuário tem permissão para modificar ou corrigir a linha melódica automaticamente reconhecida e todas as suas notas de música individuais. A

pontuação final pode, portanto, ser reproduzida utilizando qualquer instrumento sintético que é permitido pelo protocolo MIDI. Esta é a funcionalidade básica didática que será implementada no contexto desta tarefa. Também será reforçada a fim de permitir a repetição de exercícios de voz que são atribuídos a diferentes instrumentos musicais. Combinando os resultados em conjunto leva a uma funcionalidade prática de música de composição, tendo a voz como única entrada. Esta tarefa vai reunir engenheiros (FEUP), músicos e designers de sistemas interativos (UCP-CITAR), e será desenvolvido em estreita colaboração com a Casa da Música, no Porto, cujos representantes já manifestaram interesse neste cenário de workshops, na perspectiva da missão educativa da Casa da Música. Estas oficinas serão organizadas para o público em geral interessado em aprender o básico de canto, notação musical e composição da música.

3 - Contextualização e análise do(s) software(s), quanto às suas funcionalidades técnicas

- SingingStudio
 1. Gravação/leitura de ficheiros áudio;
 2. Reprodução das gravações ou dos ficheiros lidos;
 3. Representação gráfica do sinal;
 4. Representação gráfica do espectro do sinal (por frame);
 5. Representação gráfica do espectrograma do sinal, assim como do traçado de frequência fundamental (pitch) sobreposto ao mesmo;
 6. Representação gráfica da frequência fundamental (pitch) numa escala em que são mostradas as frequências e as notas musicais correspondentes;
 7. Detecção de vibrato na linha melódica representada com análise detalhada dessas regiões (i.e. frequência e extensão do vibrato);
 8. Reprodução da linha melódica no conjunto de instrumentos disponíveis no protocolo MIDI;
 9. Transcrição da linha melódica para pauta musical;
 10. Metrónomo.

- VoiceStudio

1. Gravação/leitura de ficheiros áudio;
2. Reprodução das gravações ou dos ficheiros lidos;
3. Representação gráfica do sinal;
4. Representação gráfica do espectro do sinal (por frame);
5. Representação gráfica do espectrograma do sinal, assim como do traçado de frequência fundamental (pitch) sobreposto ao mesmo;
6. Representação gráfica do cepstrograma do sinal;
7. Detecção de partes vozeadas/não vozeadas/silência no sinal;
8. Representação de marcas no sinal que indicam a existência de pitch;
9. Representação da envolvente de tempo longo no sinal;
10. Representação da envolvente de tempo curto no sinal;
11. Edição manual das partes vozeadas/não vozeadas;
12. Estatísticas sobre as percentagens de regiões vozeadas/não vozeadas/silêncio;
13. Sistema de gestão de pacientes, onde é possível armazenar dados sobre os mesmos, assim como sessões de gravação de vozes.

4 - Estado da Arte / Investigação de Projectos (Software/Instalações)

4.1 - Projectos

MTG (Music Technology Group), Barcelona:

- **Billa Boop**: Sequenciador rítmico utilizando um sistema semelhante ao de Triggers. Capta diferentes tipos de onda sonora, diferenciando-as pela amplitude e pitch de cada uma, atribuindo respostas sonoras para cada um deles.
- **Combo Vox** – Muda a tonalidade/timbre das características vocais, processando efeitos na voz, correspondendo a 4 tipos de pessoas diferentes, diferenciadas pelo sexo ou pela faixa etária (masculine, feminine, criança, idoso) e ainda a 4 tipos de personagens fictícias (monstrous, robots, etc...) (Kalaivoce cope)
- **Elvis** – Sistema Karaoke; Este sistema, em tempo-real, muda algumas das características da voz. Consiste na reprodução da voz cantada em tempo-real, com características timbricas diferentes, de quem a canta.
- **Instrumentizer** – transformação da linha de voz cantada, mantendo tonalidade, amplitude, timbre e pitch, para um instrumento de cordas ou de sopro.
- **Singing Tutor** – tutor de canto, apresentando a representação de notas via gráfico, o utilizador terá que cantar a música Segundo as instruções tonais, tendo como referência tonal, um piano vertical, onde as notas / escalas mais agudas se encontram em cima, e as mais graves em baixo.

- **Vocal Processor** – Processador Vocal em tempo-real da voz. Utilizando um teclado, reformula-se o tom da voz em tempo-real, cantando e tocando a nota desejada em simultâneo.
- **WahWactor** – utiliza a voz para similar o efeito wah wah, enquanto se toca guitarra, ou outro instrumento de cordas.

NIME 2011:

Study No. 1 for Overtone Fiddle:

<http://vimeo.com/26661494>

Sistema musical de improvisação usando um iPod Touch e um transdutor de som tátil ligado ao corpo de um violino, com um sistema móvel para expor uma variedade de fontes sonoras, transformadas ao longo do tempo.

The Shells:

<http://vimeo.com/26661484>

Arte performativa usando controlos Wii e gestos. Este sistema modela a voz em tempo-real e serve como um instrumento próprio.

4.2 – Aplicações/Jogos:

- Pah! For iPhone:

<http://www.youtube.com/watch?v=q2br5DqKQwY>

Pah! é uma aplicação interactiva para os sistemas iPhone ou Android. Consiste num jogo controlado pela voz, onde o utilizador controla os movimentos e o disparo de uma nave. Um "Paaaaaah" longo controla a altitude da nave, e um "Pah!" curto faz a nave disparar. É então uma ferramenta de diversão, sendo a voz o principal motor do jogo.

Um artigo que representa a ascensão deste jogo e como ele se tornou "viral" em tão pouco tempo:

<http://thenextweb.com/apps/2011/11/12/the-story-of-pah-the-voice-controlled-game-that-took-the-mobile-world-by-storm/>

Creditos:

Game by Labgoo:

Eyal Shahaar (@eyalshahaar) - Game concept and design

Yosi Taguri (@yosit) - Game programming

Israel Roth (@iroth99) - Game programming

That bearded shouting man picture id by Lazurite.

Game powered by Cocos2d for iPhone.

- Shouter:

<http://www.motiongames.net/shouter/>

Shouter é um jogo semelhante ao Pah!, mas ao invés de termos uma nave, controlamos um balão dirigível e o utilizador terá que se desviar das nuvens e dos aviões que vão no seu caminho. Pode ainda disparar bombas para destruir os aviões. Tal como no "Pah", os barulhos prolongados fazem o balão mover-se de cima para baixo, e os sons curtos fazem o balão disparar.

- Flight Over Sahara game (Webcam):

<http://www.motiongames.net/webcam/>

Este jogo é controlado não só pela voz, mas também pelo movimento. O utilizador controla um avião, através dos movimentos em frente a uma camera (webcam) e faz disparar o avião através do som.

- Racing Pitch:

<http://jet.ro/games/racing-pitch/>

<http://video.google.com/videoplay?docid=7458010617518035494&q=racing+pitch>

<http://www.youtube.com/watch?v=B1178hYx1NY>

Neste jogo, o controle da aceleração do carro dá-se pela afinação da voz. Não é necessário controlar a direção do veículo, pois a pista tem uma trilha instalada no centro, como em autoramas. Porém, tem que se controlar a aceleração nas curvas, ou o carro irá derrapar e sair da pista.

Modos para jogar:

Existem quatro modos de jogo: no modo Drag você deve simplesmente acelerar até chegar ao fim da reta, no Hot Air Ballon, deve soprar o microfone para que seu balão voe o mais alto possível.

O modo Pro Drag é uma versão refinada do primeiro, onde é necessário imitar até mesmo as mudanças de marcha do veículo, tornando sua voz mais aguda ou mais grave para, respectivamente, subir ou descer de mudança.

O último modo é o mais interessante deles. Você deve cuidar da aceleração do carro, caso contrário, acelerando demais numa curva, o veículo corre sérios riscos de sair da pista, atrapalhando a corrida. Como a maioria das curvas do jogo são fechadas, esse risco deve estar sempre em voga.

Download:

<http://www.baixaki.com.br/download/racing-pitch.htm>

- Shout n Dodge:

<http://www.weebly-stuff.com/games/shout+n+dodge/>

Mais um jogo 2D de controle pela voz. Desta vez, o utilizador comanda um navio e terá que fazer barulho através de um microfone, para o mover para cima. Ao permanecer silencioso, o navio vai para baixo.

- Space Willi App:

<http://www.youtube.com/watch?v=EsYp0AXyUdI&feature=related>

Mais uma aplicação em que se controla a altitude de uma personagem com a emissão de som ou silêncio.

- Super Sound Jam:

<http://www.mutantlabs.co.uk/portfolio/supersoundjam/>

<http://mutantlabs.com/our-work/super-sound-jam>

<http://www.youtube.com/watch?v=umCSCvIJFmA>

Neste jogo, o utilizador enfrenta um adversário e terá que o destruir, usando a voz para controlar um canhão.

Esta aplicação é totalmente controlada pela voz, até os menus de escolha de personagens e de níveis/cenários. Ao prolongar um som/nota, o cursor irá mudar de personagem/nível e para escolher cada um deles, o utilizador terá que emitir um som curto, para confirmar a sua escolha.

O jogo apresenta um ecrã dividido a meio, onde se encontram os adversários frente a frente. Cada um deles terá que disparar o canhão, movendo-o para cima ou para baixo. Desta forma, ter-se-à de o controlar através do pitch, onde as notas altas serão para apontar o canhão para cima, e as notas graves, para apontar o canhão para baixo. A força do disparo do canhão é calculada pela amplitude da voz. Se a amplitude for alta o disparo é forte e se for baixa o disparo será mais fraco. Este jogo tem o modo de dois jogadores.

- Decibel Flight:

<http://itunes.apple.com/app/decibel-flight/id331785027?mt=8>

<http://www.youtube.com/watch?v=unzKdp3XskY> Decibel Flight - A Voice-Controlled Tunnel Game !

Neste jogo, o utilizador controla um balão por diferentes cenários e terá que se desviar dos seus obstáculos usando a voz para elevar o balão. Com silêncio o balão desce. No menu de jogo poderão ser escolhidos diferentes parâmetros de jogo como a velocidade do balão, o modo de jogo em relação à projecção de voz (modo de assobio - modo de grito) e o peso do balão.

O jogo tem 16 níveis com diferentes cenários e obstáculos e é ainda possível salvar o jogo com um toque no touch screen do lado esquerdo do ecrã.

- KungFu Stonie Voice controlled Music Game:

[http://www.windowsphone.com/en-US/apps/a32e3cb8-27b0-477e-be0b-afe7a29d4411?
wa=wsignin1.0](http://www.windowsphone.com/en-US/apps/a32e3cb8-27b0-477e-be0b-afe7a29d4411?wa=wsignin1.0)

<http://www.youtube.com/watch?v=NTbESyOkSoQ>

<http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1383469>

Esta aplicação permite ao utilizador jogar um jogo, acompanhando o ritmo de uma música. Controla-se uma personagem lutadora de kung fu, que está no centro inferior do ecrã. Existem objectos que ao caírem de cima, podem estar na direcção (centro), à direita ou à esquerda do personagem. Para a personagem atingir os diferentes objectos, o utilizador tem que gritar "Bong" ou "Dong" para atingir os objectos, de cabeça, que estão situados na sua direcção, "Ci" ou "Ca" para pontapear para a esquerda e "Da" para pontapear para a direita. Os impulsos vocais que o utilizador emitir, irão estar de acordo (ritmicamente) com a melodia que se apresenta como música do jogo. Portanto à medida que se joga o jogo, e se destroi os objectos, cria-se a componente rítmica para a música de fundo.

- Murky Shooting :

<http://joaocordeiro.eu/murkyshooting.htm>

<http://vimeo.com/33073668>

Jogo onde o utilizador tem que se guiar pela audição, para saber onde se situa o alvo a abater (pássaro).

- Change Your Voice App:

<http://www.youtube.com/watch?v=Een1UMYmhXc&feature=related>

Muda características da voz, de acordo com alguns parâmetros ou personagens (reais ou fictícias). Não funciona em tempo-real.

- Scary Voice iPhone App:

http://www.youtube.com/watch?v=gdGvspHnv8g&feature=player_embedded

Tal como na aplicação anterior, esta muda as características vocais de acordo com parâmetros que o utilizador pode controlar, como Pitch, Velocidade

4.3 – Sistemas de processamento de voz:

- TC HELICON VoiceLive Touch:

Sistema da TC Helicon. Este módulo permite processar diferentes tons duma voz cantada, processando diferentes tonalidades da voz que se canta, criando e testando diferentes harmonias para uma música que se está a escrever. Ideal para músicos e compositores este é um sistema comercializável, que pode servir de apoio para este projecto.

<http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1383469>

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=IFx96sS-91I#!

5 – Possibilidades interactivas para a instalação (a acrescentar):

- feedback visual, em tempo-real, da relevância qualitativa dos parâmetros da voz cantada
- monitorização e controle em tempo-real, da voz cantada, através de um suporte tecnológico

Voz ----> Comunicação ----> Som

Audição -----> Percepção

Feedback Visual

Tipos de instalação:

jogo / aplicação

tutorial / sistema de aprendizagem de música ou canto

tipo de processador de voz

Parâmetros de controle para futuras acções:

amplitude

pitch

ritmo

diferenciação de vogais

vibrato

silêncio

Anexo 2: Apresentação de Propostas

Nesta instalação a realizar-se na Casa da Música (estando inserida no projecto de investigação “Tecnologia de apoio em tempo-real ao canto”), irá utilizar-se como base tecnológica o software Singing Studio.

Nos primeiros objectivos traçados para esta instalação, realçava-se a importância do biofeedback da voz cantada permitindo a análise de diversos parâmetros, tendo em conta a aprendizagem de canto.

No entanto, nas reuniões decorridas entre os elementos da FEUP, do CITAR e das alunas de Música da UCP, coordenadas pela Joana Cerejo, chegou-se à conclusão que o público-alvo deveria ser mais abrangente do que apenas músicos, ou pessoas em formação musical. A análise de parâmetros relativos à voz poderá ser algo bastante intuitivo para alguém conhecedor de teoria musical ou engenharia do som, pode no entanto representar uma leitura difícil ou errónea para quem não possui conhecimentos relativos a notas/escalas/compassos, etc.

Tendo se chegado à conclusão de que a componente teórico-musical seria um factor de segundo plano, no que diz respeito à utilização da instalação, ter-se-à que redefinir os objectivos referentes à concepção da mesma.

- Consultar pdf da Joana Cerejo de modo a ver os principais focos de atenção a ter, na concepção da instalação.

As seguintes propostas de instalação baseiam-se em alguns dos projectos que foram fruto de investigação onde algumas das funcionalidades vão ao encontro daquilo que será pretendido para esta instalação. Pretende-se então com estas descrições de projectos, tentar identificar as funcionalidades ou os tipos de interacção que melhor resultarão para este projecto.

Baseando-me nas aplicações interactivas ao estilo do “Pah!” (para Iphone), deu-se a ideia da criação de uma espécie de jogo onde se comanda uma personagem pela projecção da voz ou o seu respectivo silêncio.

Uma das possibilidades de controles é a relação de notas altas com os movimentos de “subir” ou saltar, e as notas graves com os movimentos de descer ou aninhar. Associa-se directamente o agudo ao alto e o grave ao baixo. É uma forma de esquematizar a diferença de tons que os sons produzem, associando a diferentes movimentos de um jogo.

Aumentando a possibilidade de comandos, pode-se adicionar a funcionalidade da detecção de vogais. Por exemplo diferentes vogais significarão diferentes tipos de controles. Pelo que percebi a funcionalidade de identificação de vogais funciona só se prolongarmos algum tempo a voz, por isso ter-se-à que ter isso em conta e adoptar apenas acções que exijam o prolongamento da voz ao invés de sons curtos.

Algumas das propostas apresentadas são ensaios pensados, tendo sempre em conta que a instalação deverá ter conteúdos didáticos, ou por outras palavras, enriquecer de alguma maneira os conhecimentos do utilizador, e que seja bastante atractiva, na medida em que suscita interesse pelo seu conteúdo, estando no espaço físico que irá estar. Há no entanto que ter em conta se as funcionalidades serão de possível implementação.

Exercícios de voz :

Uma das propostas seria a concepção de um jogo de exercício vocal. O ambiente gráfico deste sistema seria o ambiente de um ginásio. O utilizador controla o braço de um atleta que se encontra no ginásio a puxar alteres, exercitando assim o seu braço.

O início do jogo começa com a personagem em pé, com o alter em baixo e com o braço para baixo. O ecrã indica que para pegar no alter é necessário emitir uma nota contínua grave para o microfone. Ao manter a nota, o personagem pega no alter e começa a levantá-lo lentamente. O objectivo será alcançar a nota pretendida e projectá-la o mais possível, na sua amplitude. Aparecerá uma barra vertical, no momento em que a pessoa começa a emitir a nota, onde diz a amplitude que a pessoa tem que chegar ao manter a nota, para mudar para a “nota seguinte”. Existem vários níveis, que são definidos por notas diferentes, criando assim um exercício vocal para o utilizador que ao ouvir uma nota sugerida pelo computador, treina o ouvido e o canto à medida em que procura afinar. Para além de afinar, o utilizador tem que saber manter a nota à medida em que vai projectando a voz, para fazer com que a barra suba. Se este desafinar, durante este processo, a barra desaparece (e o braço cai) e este tem que alcançar novamente a nota. Tendo em conta que uma pessoa ao elevar um alter, o seu braço fará um percurso semelhante ao de 170° em relação ao corpo podemos definir, por exemplo, que uma vez que se chegue aos 55°, a nota muda e a pessoa tem que subir uma nota e prolonga-la em amplitude lentamente para o braço ir subindo até por exemplo aos 110° onde a nota mudaria uma vez mais, sendo os “170°” o objectivo a alcançar.

Esta sugestão de jogo, poderia ter diferentes níveis de dificuldade que iriam ser refletidos na velocidade em que a pessoa consegue puxar o alter, sendo um exercicio vocal mais dinâmico também. Poderão até haver combinações de notas aleatórias, para outros tipos de niveis mais

díficeis.

Esta sugestão de jogo pode ser ainda mais dinâmica se ao invés de existirem níveis de notas que se tem que alcançar e em seguida aumentar a amplitude da nota, pudesse haver um mecanismo em que a pessoa começaria na nota mais grave e ia lentamente subindo de tons (levantando assim o alter) até ao ponto mais agudo, que seria representativo pelo “alter em cima”, e em seguida o utilizador teria que vir do mais agudo para o mais grave, de maneira a descer o alter repetindo esta fórmula de maneira a exercitar a voz. Esta funcionalidade podia até integrar alguns exercício de voz que sejam conhecidos de uma maneira geral para os alunos de canto, onde ao fazer o exercício, a imagem demonstrava um homem a elevar um alter ou uma actividade parecida. Esta implementação teria que ser feita em colaboração com as pessoas do curso de Música para a determinação de diversos exercícios de voz.

Sistema *Karaoke* com sistema *Scoring*:

Esta proposta assemelha-se a um sistema de karaoke, em que o utilizador terá que percorrer uma linha temporal, com a ajuda gráfica que determina o que terá que ser cantado, à medida que a música vai decorrendo.

Apresentando músicas conhecidas do público geral, o utilizador terá que tentar reproduzir a linha melódica da música. Por linha melódica da música entende-se não só o canto mas também outro tipo de instrumentos, que podem facilmente ser “traulitados”, e que neste caso servem para uma identificação mais estandardizada das respectivas melodias.

As músicas serão apresentadas fragmentadas, isto é, uma vez que o propósito do utilizador é cantar a linha melódica (mais significativa em termos de conhecimento geral), a música é apresentada apenas com alguns dos seus instrumentos, podendo ser, em regra geral, a voz ou a bateria.

(Há também a ideia de criar um sistema em que seja possível criar um sistema inverso a este, que consista na criação de uma linha rítmica para uma (ou mais) linha(s) melódica(s) que estejam a ser reproduzidas).

O ecrã apresenta um gráfico, por exemplo com um piano vertical, que identifica as notas que o utilizador tem que emitir e as notas que estão a ser dadas. A cor distingue-as. Cinzenta (neutra) para as que têm que ser ditas e verde /vermelho caso o utilizador esteja certo ou errado.

Pode também haver um sistema de scoring em que há atribuição de pontos por notas

alcançadas.

Houve também a ideia das músicas a serem cantadas, serem de figuras ligadas à Casa da Música, ou artistas de nome que tenham vindo actuar à Casa da Música.

Simulação de um baterista:

Sistema de criação rítmica por voz. Distinguindo dois elementos básicos da componente rítmica de qualquer música da actualidade, encontra-se o bombo e a tarola, e tenta-se criar um sistema em que é possível controlar estes dois elementos pela voz.

Semelhante ao sistema de trigger, associa-se uma onda sonora a um banco de sons. Esta funcionalidade terá, no entanto que, conseguir identificar duas ondas sonoras diferentes, respectivas para cada elemento da bateria.

Por termos generalistas, e pelo facto de terem fonéticas distintas, associa-se o termo “Tum” a um bombo, e o “tá/pá” a uma tarola. Tendo um mecanismo em que seja possível a reprodução instantanea destes elementos, pode-se em seguida reformular a criação rítmica de uma música. Esta técnica assemelha-se à prática do já conhecido “*beat-box*”.

O ecrã apresenta a imagem de um baterista na sua bateria , onde o baterista se encontra de costas para o ecrã. Os controles desta instalação são a emissão de “tum” e “tá”. O “tum” controla o pé do baterista que bate no bombo. O “tá” controla uma pancada de tarola. Ao dar cada uma destas pancadas o baterista dá também num prato (geralmente o de choques, mas deverá ser uma escolha aleatória). Há então que arranjar um mecanismo que diferencie estas duas sonoridades “tum” e “tá” que são respectivamente o bombo e a tarola.

O ecrã apresenta a imagem de um baterista quieto em frente à bateria, no entanto está a mover-se (respirar, mover-se ligeiramente), dando a intenção que é algo com que se pode interagir. Existe uma mensagem / imagem que diz “make a beat”. Será, no entanto, necessário a apresentação dum vídeo introdutório que explique como é que a instalação funciona. O utilizador começa assim a criar ritmos de bateria aleatórios.

Esta funcionalidade pode ser integrada num sistema de scoring semelhante ao sistema de karaoke, apresentado anteriormente, onde é apresentada uma música conhecida (ou não), com todos os seus instrumentos à excepção da bateria, e o utilizador terá que (re)criar a linha de bateria da música, podendo haver indicações gráficas dos “beats” que tem que ser reconhecidos..

Tutorial didático de música / canto:

Sistema de identificação das notas e tutorial didático sobre as notas/escalas musicais.

Esta próxima “aplicação” é direccionada para uma pessoa que esteja em iniciação musical (mas também para o público geral) e deseje entender o básico acerca das notas existentes, escalas e figuras rítmicas. O utilizador ao dar uma nota, pode ser informado via texto sobre qual a nota que está a dar.. Pode ainda ser mais informativo e conter anotações teóricas sobre o canto e sobre composição musical, de vários tipos, onde são dadas sugestões a nível de estruturas tonais, mudanças de escala, etc.

Esta funcionalidade didática pode ser transposta para o sentido rítmico, do ponto de vista da numeração rítmica e figuras rítmicas como acontece com alguns softwares de iniciação musical (p ex.Ear Master)

Como este sistema é mais direccionado e mais didático que os outros, decido não o explorar demasiado para já, a menos que haja interesse para tal.

Produção Musical:

Neste projecto, o objectivo é a criação musical livre e sem intenção, sendo o principal público-alvo pessoas que tenham o gosto pela música e que desconheçam a teoria musical. Todo o ambiente gráfico, assim como os menus de interação com o utilizador deverão ser bastante intuitivos para pessoas sem formação musical, portanto haverá alguma necessidade de reformulação de alguns termos musicais, para serem mais facilmente compreendidos pelo utilizador.

A instalação poderia ter dois modos de jogo: o de canto livre, onde uma pessoa vai cantando para o microfone e no ecrã irá aparecendo a partitura musical criada pelas notas que o utilizador dá ao cantar. Outra possibilidade para este modo de jogo (uma vez que não tenho a certeza da precisão da apresentação da partitura musical em tempo-real), será a de gravar um excerto, e em seguida apresentar a partitura definida previamente pelo canto, tendo a hipótese de uma série de controlos de processamento de voz como pitch, rate ou outros atributos que permitam mudar o tipo de tonalidade de voz para um outro tom correspondente a determinadas personagens, coros de pessoas (claque de equipa) ou até para instrumentos midi.

O outro modo de jogo seria a possibilidade de criação musical.

Para este projecto seria preciso ter a funcionalidade multi-pista presente. O objectivo seria pedir ao utilizador que cante uma linha musical que ele próprio irá definir, sem ele próprio compreender a entoação que está a dar (tendo em conta que este utilizador não tem formação musical). Em seguida essa linha cantada é transformada numa linha melódica de um instrumento virtual (a definir). Dessa maneira o utilizador tem a possibilidade de ouvir a linha melódica que cantou, por uma outra fonte sonora (instrumento virtual).

Este modo de jogo é pensado para ser repartido em 6 passos, onde a interacção com o utilizador é obrigatória. Em cada passo/nível é pedido ao utilizador que vá cantando diferentes linhas melódicas. Estas linhas melódicas irão estar de acordo a uma referência rítmica (bpm). O utilizador, definindo o metrónomo a que irá cantar, o software terá igualmente que adaptar o ritmo/compasso definido a todas as linhas melódicas que irão ser cantadas em seguida.

No 1º passo, o utilizador irá escolher o metrónomo e o tipo de compasso que deseja. A partir deste nível o projecto fica definido.

No 2º passo o utilizador escolhe um ritmo, pode ser predefinido, ou poderá criar o seu ritmo dizendo para o micro tum (bombo) ou tá (tarola), à medida que está a dar o metronomo. Terá que o fazer pelo menos 4 vezes (compassos) para assegurar que o ritmo fica bem definido.

A medida que ele vai dizendo os tum's e tá's vai aparecendo a informação de se o utilizador está dentro do tempo, definido previamente, ou não. Em cada tum e tá, dado(s), aparece a informação de v (a verde) ou x (a vermelho) correspondentes a certo ou errado. Se a taxa de erro for superior a 50%, o utilizador terá que repetir o ritmo e não “passa de nível”.

No 3º passo é pedido que cante uma linha melódica relativamente a um baixo. Em seguida da gravação é apresentado o esquema tonal que foi gravado e é perguntado ao utilizador se pretende seguir em frente, editar a linha, ou cantar de novo.

No 4º passo é pedido que cante uma linha melódica relativamente a uma guitarra ou a um sintetizador. Em seguida da gravação é apresentado o esquema tonal que foi gravado e é perguntado ao utilizador se pretende seguir em frente, editar a linha, ou cantar de novo.

No 5º passo é pedido que se cante uma linha melódica que é referente à voz. Em seguida existem alguns processamentos que se podem adicionar à voz e é ainda possível adicionar segundas vozes (com estes mesmos processamentos ou sem).

No 6º passo são apresentadas as 4/5 linhas ritmicas e melódicas que foram definidas, uma por cima da outra, com uma legenda colorida onde estão apresentados todos os instrumentos e as suas linhas melódicas em representações verticais (dentro de cada linha). O utilizador tem a opção de refazer qualquer linha melódica à excepção do 1º passo que é onde se define o metronomo e o tipo de compasso.

No 7º passo, é apresentado o resultado final, dá-se a gravação do tema em wav e a impressão das 4/5 linhas de canto em partitura musical.

Este tipo de projecto pode ser de difícil implementação, no entanto penso que, se a tecnologia o permitir, responderá com eficácia à questão da força, no que diz respeito a manter cativado o utilizador a interagir com a peça. Há também a ideia de emitir um vídeo instrucional que poderá estar a passar ao lado da instalação num ecrã.

Anexo 3: Nova proposta

Sistema de canto ao estilo do Singstar, para 4 utilizadores em simultâneo:

O objectivo é o utilizador competir com os outros utilizadores desta instalação, cantando os tons musicais correctos, que a música sugere.

A música terá que ser conhecida do público geral e poderá variar (por exemplo: 5 músicas). Terão que ser criadas para cada música duas linhas MIDI, uma para a música instrumental, outra para o registo correcto da voz a cantar.

Os utilizadores para além da música instrumental que está a dar, têm a referência visual das notas que terão que atingir (ao estilo de um sistema de karaoke onde vai passando a letra da música), assim como indicações visuais de se terão que subir ou descer o tom. A representação gráfica deste jogo está inserida numa mesa multitouch (sugerida por um dos elementos da casa da música que não está neste momento a ser utilizada) que apresenta um ambiente gráfico dividido em 4 partes (cada uma para cada utilizador), onde cada utilizador tem o seu "próprio ambiente gráfico".

O objectivo do "jogador" é chegar ao fim da música com o máximo de pontuação possível, através de um sistema de scoring.

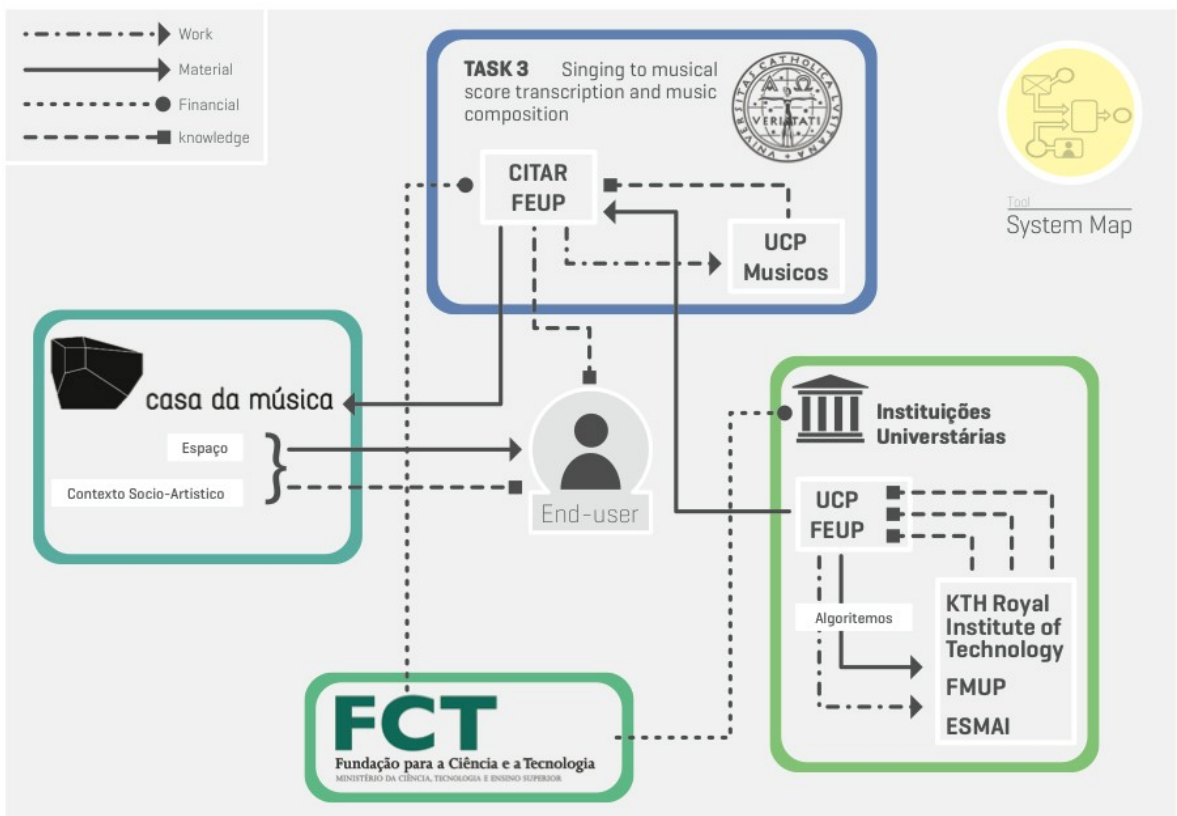
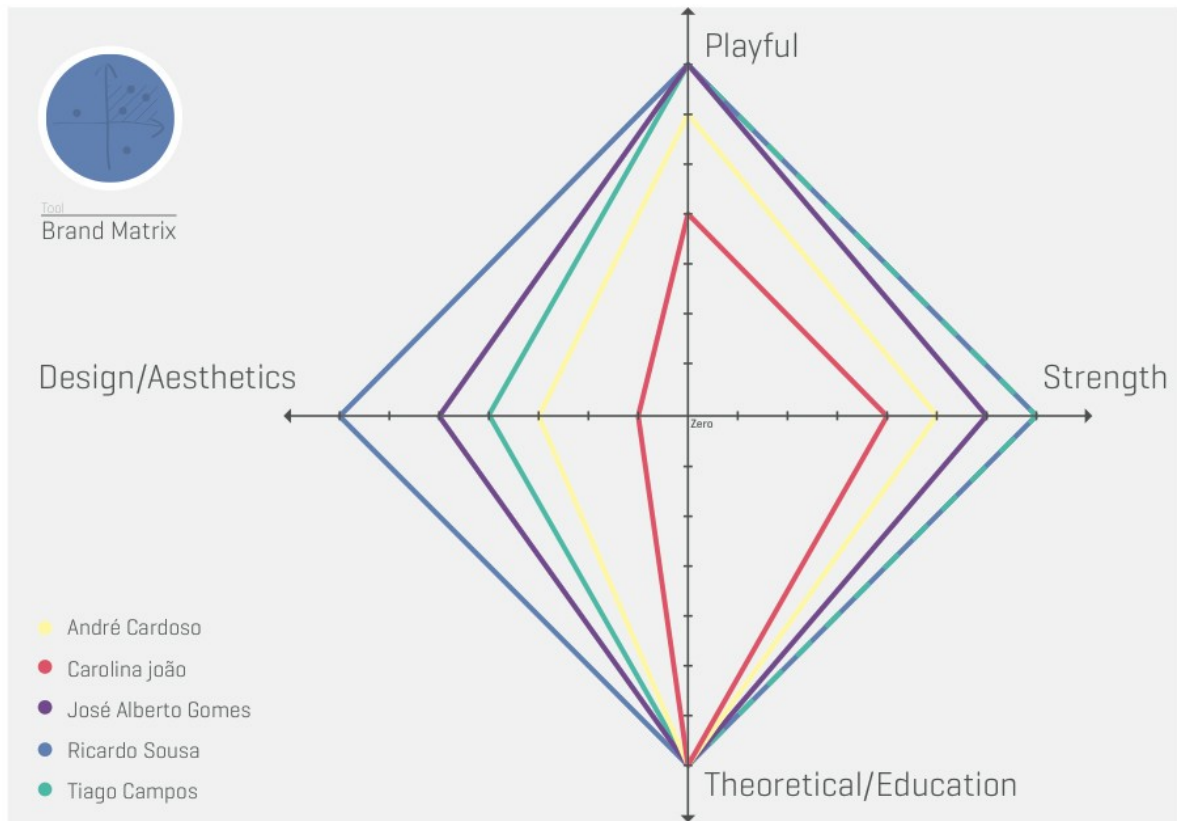
A mesa poderia apresentar um screensaver (sempre que a instalação não estivesse a ser utilizada) que seria constituído por um vídeo exemplificativo de como utilizar este sistema. Este vídeo poderia também estar a ser reproduzido num monitor/projecção ao lado da instalação, ou até em vários corredores da casa da música, promovendo assim a instalação.

Este sistema é entendido como sendo mais fácil de realizar do que as anteriores propostas, pela parte dos colaboradores da FEUP, tendo partido de uma sugestão do José Gomes (Citar / Casa da Música) que também mencionou ser uma mais valia para a casa da música, dar uso à mesa de multi toque.

Os constituintes desta proposta serão:

- a mesa multitouch
- placa de som com pelo menos 4 entradas de som
- 4 microfones direccionais
- colunas
- produção de um vídeo
- monitor/projector

Anexo 4: Documentações referentes às sessões de *Design-Thinking*

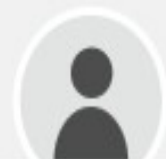




Tool
Character Profiles

Age Segmentation

Enfoque no
Público Juvenil



Hypothetical
End-user

Personalidade do Target:

- Público que se adapta facilmente às inovações - susceptíveis à novidade.
- Segmento ansioso e apreensivo - comunicação deve ser curta e simples - gostam de processos divertidos e interactivos.
- Apreciam experiências multissensoriais e consideram-se um indivíduo autónomo.

Pontos fortes do Público:

- Participam por iniciativa própria - espontâneo e curioso;
- Público informal;
- Público jovem e bem formado - estão receptíveis a experiências mais experimentais e com conteúdos pedagógicos;

Pontos fracos do Público:

- Devido às particularidades da Casa da Música, o público associa o espaço a um certo carácter elitista, o que desfavorece a atracção de um público diversificado.
- Público propício ao desconhecimento de conteúdos teórico-musicais.

Observations:

- Público com interesse musical, mas mais do ponto de vista do ouvinte e do músico amador e/ou em formação.
- Público que através de uma actividade informal, mas ao mesmo tempo de divertimento, procura obter experiências musicais que lhes transmitam informação e conhecimento.

