



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA

MESTRADO EM ENGENHARIA ELETRÓNICA E DE COMPUTADORES

PLANO DE DISSERTAÇÃO

Aplicação Interativa para Aprendizagem de Língua
Gestual Portuguesa

Marcus David Macedo Torres N°7845



RESUMO

Hoje em dia existem vários tipos de jogos de aprendizagem da linguagem gestual para crianças onde a interação vem apenas pela visão de imagens. Existem outros que possuem um sensor e a aplicação consegue detetar movimentos e gestos feitos pelo utilizador, mas não são jogos interativo de aprendizagem.

As crianças pertencentes às comunidades de linguagem gestual em Portugal, possuem dificuldades ao nível da comunicação e aprendizagem e não existe uma aplicação auxiliar que responda a estes problemas de uma forma interativa, dinâmica e divertida.

Neste sentido, a criação de um jogo sério de aprendizagem da linguagem gestual Portuguesa através dos sensores Leap Motion e Kinect assume-se como uma possibilidade.

Os sensores (Leap Motion e Kinect), podem detetar e captar os movimentos e gestos efetuados pela criança e a aplicação oferece informação de forma a ensinar a Língua Gestual Portuguesa ao mesmo.

Palavra-chave: LGP, aprendizagem, Leap Motion, Kinect, jogo

1. Introdução

Em Portugal, estima-se que existam cerca de 120 000 pessoas com algum grau de perda auditiva (incluindo aqui os idosos que vão perdendo a audição gradualmente) e cerca de 30 000 surdos falantes nativos de língua gestual portuguesa (na sua maioria surdos severos e profundos) [1]. Portanto, a comunidade de pessoas surdas, em Portugal, existe e a Língua gestual Portuguesa foi criada e desenvolvida como a sua forma de comunicação. Inclusive, esta comunidade não é apenas constituída por pessoas com problemas de audição mas também por familiares, profissionais e amigos que relacionam com surdos diariamente [1].



Figura 1: Comunidade de Língua Gestual.

{https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/ASL_family.jpg}:

Quanto à educação das crianças destas comunidades, dos poucos recursos que estão disponíveis, tais como associações, escolas especializadas, dicionários dedicados à sua língua, jogos e histórias iterativas, verifica-se que ainda existe muito pouco apoio, uma vez que o objetivo mais importante é educar as crianças. Sendo assim, existe a carência de responder às necessidades educativas especiais das crianças destas comunidades, onde mostram dificuldades continuadas ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia e da interação social [2][3].



1.1. OBJECTIVOS E CONTRIBUTOS

Este projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma aplicação de aprendizagem da Língua Gestual Portuguesa (LGP) de uma forma interativa, com um sistema de tradução bidirecional, mais especificamente uma ferramenta didática e jogo virtual, onde o foco principal será crianças e/ou alunos integrantes na primeiro ciclo do ensino básico da educação da LGP. Portanto, os principais conceitos que abrangem este projeto terão coordenação com o programa curricular da LGP para o primeiro ciclo do ensino básico.

A principal funcionalidade desta aplicação passa pela interação dos utilizadores com a aplicação onde capta os movimentos corporais e gestuais pelos sensores e a interface gráfica interage devolvendo vários tipos de animações.

Este projeto tem como finalidade auxiliar crianças na aprendizagem da LGP de uma forma divertida e interativa onde os contribuirá para o aumento do nível de comunicação, aprendizagem, mobilidade, autonomia e da interação social. Inclusive, apesar do população alvo serem as crianças surdas ou com problemas de audição, mas, também pode ser abordado por qualquer tipo de pessoa interessada em aprender LGP.

1.1. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Na procura de satisfazer os objetivos da investigação em causa é necessário colocar algumas questões:

- Quais os pormenores mais importantes na utilização da linguagem gestual?
- Qual o método e processos de educação no primeiro ciclo do ensino básico da Língua Gestual Portuguesa?
- Qual a forma mais indicada de abordar estes conceitos numa aplicação de ensino?

2. ESTADO DA ARTE

A motivação principal deste projeto passa pela falta de aplicações interativas para a aprendizagem da LGP. Compreender os tipos de aprendizagem alternativas da linguagem existentes hoje foi o aspeto promotor que fez despertar esta ideia de desenvolver a aplicação tornando-o essencial na aprendizagem da língua.

Quanto á aplicação, a compreensão da mecânica da LG é um aspeto fundamental para criar uma sinergia entre a aplicação e o utilizador, portanto é necessário estudar os aspetos mais relevantes na execução dos gestos para o desenvolvimento do mesmo.

Utilização de sensores de alta qualidade e dedicados para a captação de gestos das mãos e corporais são os dispositivos ideais para o desempenho da aplicação. A Leap Motion e a Kinect possuem essa função tornando-os os sensores ideais para o mesmo.

2.1 COMUNICAÇÃO POR LINGUAGEM GESTUAL

A Língua gestual é composta principalmente de símbolos arbitrários, possuem criatividade e recursão e aspetos contrastantes e também porque está em constante desenvolvimento. Um gesto deve estar ciente de certos parâmetros como a sua configuração, movimento e orientação da mão e lugar de articulação. Para além disso, a linguagem do corpo e facial, também são um fator relevante [4].



Figura 2: Gestos de Linguagem Gestual Portuguesa.

{<http://surdosfixes.blogspot.pt/2015/01/dia-nacional-do-interprete-de-lgp.html>}

Durante este estudo, foi determinado que existem três maneiras de explorar a área de linguagem gestual [2]:

- Reconhecimento da mão, conseguindo criar um algoritmo otimizado ou testar vários algoritmos para ver o que é mais adequado.
- Reconhecimento de gestos, detetar o corpo, exceto os dedos, tentando criar algoritmos otimizados.
- A implementação de uma aplicação focada no público-alvo, que é essencialmente o surdo deficientes e/ou pessoas mudos.

2.2 APLICAÇÕES DE APRENDIZAGEM DE LÍNGUA GESTUAL PORTUGUESA

Existem hoje algumas formas alternativas de aprendizagem da LG, como histórias narradas com tradução [5] e dicionários para ilustrar o significado de uma palavra e o sinal correspondente [6]. Há muitos outros aplicativos de jogos [7][8][9], mais ou menos animado que permite a aprendizagem da língua gestual, no entanto, estes possuem uma mecânica de ensinamento por imagens, vídeos ou animações, onde o utilizador passa apenas pela mímica do gesto apresentado.



Figura 3: Interface de jogos de aprendizagem de LG [7][8].

Por outro lado existem boas aplicações para smartphones onde existe interação dos utilizadores com os dispositivos, onde o sensor identifica o gesto da mão, nomeadamente a "RogerVoice"[10] e a "MotionSavvy"[11], mas estes são apenas aparelhos de comunicação e não de jogos interativo de Aprendizagem.

Referente à LGP, existe algumas formas alternativas de aprendizagem. A dominante hoje é uma plataforma online denominada "Escola Virtual LGP"[12] onde ensina os gestos da LGP através de vídeos didáticos. Este instrui significado de palavras e certas possíveis conversas entre duas pessoas. Contudo é limitado apenas á visualização do utilizador, sem interação e focado essencialmente aos adultos.



Figura 4: Imagem de interface inicial da “Escola Virtual LGP”

{<http://media.rtp.pt/buzz/wp-content/uploads/sites/3/2015/03/EscolaVirtualLinguaGestual.jpg>}

Também, existe dicionário online “SPREADTHESIGN”[13] onde traduz palavras escritas em gestos de várias línguas gestuais, incluindo a LGP, através de vídeos didáticos com pessoas reais. Isto sendo útil para conhecer a tradução de uma palavra em várias LG.

Do mesmo conceito deste projeto, investigadores o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) pelo grupo de investigação Graphics, Interactions and Learning Technologies (GILT) estão a desenvolver um projeto de apoio na comunicação com surdos e deficientes auditivos, a “Vritual Sign”. Trata-se de um tradutor em tempo real e bidirecional, que aproveita mais-valias da engenharia para cruzar potencialidades da inovação tecnológica com a escrita e a LGP. A sua tecnologia recorre a uma luva com sensores e uma Kinect onde, também, incorpora um jogo didático para ensinar LG. Este projeto encontra-se atualmente em fase de implementação [14]. Esta projeto possui muitas semelhanças à ideia aqui proposta, com a principal diferença da utilização do Leap Motion para detetar os gestos das mãos (mãos livre) em vez da luva com sensores, tornando esta ideia mais acessível de utilizar e interagir com a aplicação.

Contudo, para além do projeto do ISEP, existirem outras propostas de aprendizagem de LGP através de sensores, nomeadamente a Kinect [2][15] e Leap Motion [4], não existe em concreto aplicações de aprendizagem de LGP por sensores. Assim este projeto dará um passo em frente no que abrange estas ideias. A grande vantagem é que a criança possuirá uma maior integração, interatividade e dinamismo com o jogo este permite, através de gestos, aprender a língua gestual. Inclusive, um sistema de feedback para deteção de erros na execução de um certo gesto, onde a criança/utilizador não será levado em erro pelo mesmo gesto, caso seja mal executado. Estes motivos torna este jogo mais eficaz e autónomo na aprendizagem pois já não será necessário um supervisor dedicado.

2.3 Sensores

A Leap Motion é um sensor de alta precisão que suporta reconhecimento de movimentos das mãos e de dedos e não possui a necessidade de algum tipo de contacto com o sensor ou algum tipo de equipamento para as mãos (mãos livres). É um pequeno dispositivo periférico USB, que é concebido para ser colocado sobre uma área de trabalho físico [16].

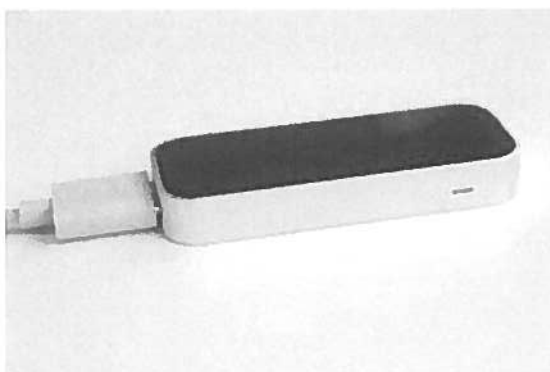


Figura 5: Dispositivo Leap Motion.

{ <http://openlab.com.au/wp-content/uploads/2014/02/leap-motion-1.jpg> }

Usando duas câmaras monocromáticas IR e três LEDs de infravermelhos,[17] o dispositivo observa uma área aproximadamente hemisférica, a uma distância de cerca de 1 metro. O dispositivo gera quase 300 *frames* por segundo de dados refletidos, que é então enviado através de um cabo USB para o computador *host* [16], o que faz dele o sensor ideal para identificar, espacialmente com precisão, os gestos das mãos e dos dedos.



Figura 6: Detecção pelo sensor Leap Motion.

{ [http://4.bp.blogspot.com/-CV-U5afB1IY/UcjSZGbITpl/AAAAAABnEs/9o0IVYOZqPo/s1600/leapmotion+\(2\).jpg](http://4.bp.blogspot.com/-CV-U5afB1IY/UcjSZGbITpl/AAAAAABnEs/9o0IVYOZqPo/s1600/leapmotion+(2).jpg) }

O pequeno espaço de observação e alta resolução do dispositivo diferencia o produto da Kinect, que é mais apropriada para o seguimento de corpo inteiro num espaço do tamanho de uma sala. A Kinect é um sensor de movimento que permita aos utilizadores controlar e interagir com o computador *host* sem a necessidade de algum tipo de contacto e apenas com gestos naturais do corpo humano [18].

A Kinect é uma barra horizontal ligado a uma pequena base com um pivô motorizado e é concebido para ser posicionado longitudinalmente acima ou abaixo do monitor de vídeo. O dispositivo possui uma camera RGB, sensor de profundidade e um microfone multi-matriz funcionando software proprietário [19].



Figura 7: Detecção pelo sensor da Kinect.

{ http://3.bp.blogspot.com/-u5KYM2Big_E/T7pzouOIKgl/AAAAAAAAe94/TJ4O3qDiwsQ/s1600/Kinect.jpg }

É constituído por um sensor de profundidade que consiste num projetor de laser infravermelho combinado com um sensor CMOS monocromático, que captura dados de vídeo em 3D, sob quaisquer condições de luz ambiente. O alcance de deteção do sensor de profundidade é ajustável, e software Kinect é capaz de calibrar automaticamente o sensor com base em jogo e o ambiente físico do jogador, com capacidade para a presença de mobiliário ou outros obstáculos [20].



Figura 8: Dispositivo Kinect.

{ <http://yannickloriot.com/wp-content/uploads/2011/03/kinect.jpg> }

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento da Aplicação passa por vários aspetos. Determinar quais as melhores características que a aplicação oferece, o setup mais adequado na sua utilização, quais os conteúdos abordados e quais as configurações necessárias para desenvolver a aplicação, são os aspetos que deverão ter em consideração para que a aplicação possa alcançar os seus objetivos. Inclusive, por um lado mais técnico, compreender e estudar a melhor forma de programação entre os sensores e aplicação.

3.1 LEAP MOTION E KINECT E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Como mencionado anteriormente, uma das funcionalidades mais importantes desta aplicação passa pela interação dinâmica das crianças com o mesmo. Esta interação passa pelo exercício da execução dos gestos e movimentos da língua gestual. Portanto existe a necessidade da aplicação detetar principalmente os gestos das mãos e dos dedos e os movimentos dos braços e expressões corporais. Os Leap Motion e Kinect são os sensores mais indicados para solucionar este problema:

- Leap Motion: Reconhecimento dos gestos da mão.
- Kinect: Reconhecimento dos gestos corporais.

A linguagem de programação onde a aplicação será desenvolvida vem através das linguagens de programação possíveis pelos sensores e pela interface gráfica da aplicação, isto porque, terá que existir uma relação do código entre os sensores, interface e aplicação pois assim existirá compatibilidade entre eles tornando a programação do mesmo possível e coeso.

Sendo assim, C++ foi a linguagem mais apropriada para resolver o problema. Tal com a Leap Motion como a Kinect, ambas possuem bibliotecas SDK em C++ [18][22]. E a programação do mesmo pelo Microsoft Visual Studio.

3.2 APLICAÇÃO: SETUP, CARACTERÍSTICAS, CONTEÚDOS E CONFIGURAÇÃO

Como mencionado anteriormente, esta aplicação terá a utilização dos sensores Leap Motion e Kinect. A localização física destes dispositivos terá que ser feita de forma que o utilizador possa interagir com o jogo de uma forma confortável e que o seja possível a leitura correta dos mesmos. Bem como a localização do utilizador perante a área de trabalho.

De acordo com o Setup da bancada de trabalho, o utilizador estará sentado em frente ao computador a uma distância de funcionamento, com o Leap Motion colocado à frente do teclado ou na zona do teclado, por baixo da zona de atividade das mãos e com a Kinect colocado debaixo do monitor, se possível, ou sensivelmente é frente do monitor do computador. O utilizador também terá que estar sentado ou, pelo menos, posicionado em frente ao sensores e monitor de apresentação da interface para que os sensores possam captar as área de estudo da linguagem gestual, portanto, para que a Kinect possa captar desde da cabeça até ao meio do tronco da pessoa.

Quanto aos conteúdos que se pode encontrar na aplicação, como o público-alvo são as crianças do primeiro ciclo, a aplicação abrangerá as temáticas relacionadas com as matérias dadas no mesmo. Conteúdos como: os conceitos de alfabeto, cores, animais, números, etc. Com o aumento do ano escolaridade, também aumenta a profundidade e nível de complexidade dos conteúdos.

O jogo é a parte principal da aplicação pois este faz com que a criança interaja com a aplicação. Este jogo pode ser constituído por 1 ou vários jogos com vários níveis de complexidade e profundidade. Desta forma, poder abordar todos os conteúdos dado em todos os anos de escolaridade do ensino.

As características principais que o jogo deverá abranger são:

- 1º) Ensino ao utilizador sobre o conteúdo que pretende transmitir.
- 2º) Execução de um teste, onde o utilizador à prova.
- 3º) Apresentação do resultado da sua prestação.

Um exemplo de jogo: A criança escolhe um tema (ex: cores). A interface gráfica inicia com a execução de um gesto ou gestos e o utilizador observa e/ou executa os gestos em forma de treino. A criança passa por um exercício onde relaciona o gesto input com uma imagem apresentada na interface. O gesto será sinalizado na interface se foi bem ou mal executado.

Inclusive, a aplicação possuirá uma ferramenta didática que tem como finalidade de instruir o a criança sempre que necessitar. A criança escreve no teclado ou escolhe a palavra que pretende aprender e a interface devolve com o gesto em linguagem gestual. Possui uma funcionalidade de zona de busca ou dicionário de língua Portuguesa para Língua Gestual Portuguesa.

A interface gráfica possuirá um ambiente o indicado para as crianças de uma forma confortável e que estimule o mesmo. Salientar também, a monitorização da criança para que possa ver os próprios movimentos no monitor.

Por fim, existe necessidade de criar e configurar uma base de dados onde relaciona os conceitos da língua portuguesa coma LGP. Os gestos serão feitos e captados pelos sensores. Por fim, o código gerado por estes gestos serão guardados numa base de dados onde farão referência a uma palavra da Língua Portuguesa.

4. PLANO DE TRABALHOS

Esta proposta passa por 5 fases:

1. Anteprojeto:
 - 1.1 Apresentação e fundação do problema;
2. Estado da Arte:
 - 2.1 Estudo da estrutura da LGP;
 - 2.2 Análise dos gestos existentes na LGP;

- 2.3 Estudo dos Conteúdos do ensino da LGP;
- 2.4 Aprendizagem da programação dos sensores;
- 2.5 Aprendizagem da programação dos sensores com a interface;
- 2.6 Análise da metodologia da estrutura da programação;
- 2.7 Metodologia da interface gráfica;
- 2.8 Início da escrita da dissertação;

3. Design e Desenvolvimento da aplicação:

- 3.1 Design e desenvolvimento da interface gráfica;
- 3.2 Desenvolvimento do código Leap Motion;
- 3.3 Desenvolvimento do código Kinect;
- 3.4 Desenvolvimento do software final;
- 3.5 Escrita da dissertação;

4. Testes

- 4.1 Testes do hardware;
- 4.2 Teste do software;
- 4.3 Teste da aplicação;
- 4.4 Correções motivados pelos testes;

5. Conclusão

- 5.1 Análises conclusivas de todo o trabalho e projeto desenvolvido tendo em vista os objetivos alcançados e resultados obtidos;
- 5.2 Finalização do protótipo;
- 5.3 Finalização da escrita da dissertação.



5. CALENDARIZAÇÃO

Tarefas		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1ª Fase													
1.1	Apresentação e fundamentação do Problema												
2ª Fase													
2.1	Estudo da estrutura da LCP												
2.2	Análise dos gestos existentes na LCP												
2.3	Estudo dos Conteúdos do ensino da LCP												
2.4	Aprendizagem da programação dos sensores												
2.5	Aprendizagem da programação dos sensores com a interface												
2.6	Análise da metodologia da estrutura da programação												
2.7	Metodologia da interface gráfica												
2.8	Início da escrita da dissertação												
3ª Fase													
3.1	Design e desenvolvimento da interface gráfica												
3.2	Desenvolvimento do código Leap Motion												
3.3	Desenvolvimento do código Kinect												
3.4	Desenvolvimento do Software final												
3.5	Escrita da dissertação												
4ª Fase													
4.1	Testes ao hardware												
4.2	Testes ao software												
4.3	Teste de aplicação												
4.4	Correções motivadas pelos testes												
4.5	Escrita da dissertação												
5ª Fase													
5.1	Avaliação de objetivos e resultados												
5.2	Finalização do protótipo												
5.3	Finalização da escrita da dissertação												

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] “Informação - Comunidade.” [Online]. Available: http://www.apsurdos.org.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=57. [Accessed: 07-Jul-2015].
- [2] F. Barbosa, P. Ribeiro, F. Soares, J. Sena, and V. Carvalho, “ScienceDirect Development of a serious game for Portuguese Sign Language,” vol. 00, 2015.
- [3] “A NARRATIVA EM CRIANÇAS SURDAS: PAPEL DA LÍNGUA GESTUAL PORTUGUESA.” [Online]. Available: [http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/4041/NARRATIVA EM CRIAN%C3%87AS SURDAS.pdf?sequence=1](http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/4041/NARRATIVA%20EM%20CRIAN%C3%A7AS%20SURDAS.pdf?sequence=1). [Accessed: 07-Jul-2015].
- [4] C. Moreira, P. Lourenço, F. Soares, J. Sena, and V. Carvalho, “ScienceDirect,” vol. 00, 2015.
- [5] “LIVPSIC - Livraria de Psicologia e Ciências da Educação.” [Online]. Available: <http://www.livpsic.com/v4/detalhe01.php?id=1340>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [6] “ASP - Associação de Surdos do Porto.” [Online]. Available: <http://www.asurdosporto.org.pt/artigo.asp?idartigo=1250>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [7] “Sign 4 Me for iPad - A Signed English Translator para iPhone, iPod touch e iPad na App Store no iTunes.” [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/pt/app/sign-4-me-for-ipad-signed/id383462870?mt=8>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [8] “ASL American Sign Language – Aplicações Android no Google Play.” [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.teachersparadise.aslamericansignlanguage>. [Accessed: 08-Jul-2015].

- [9] "Four Online Kids' Games to Learn Sign Language." [Online]. Available: <http://www.brighthubeducation.com/special-ed-hearing-impairments/2910-learning-asl-with-internet-browser-games/>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [10] "RogerVoice, An Android App That Helps The Deaf Have A Conversation On The Phone - Forbes." [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/federicoguerrini/2014/09/26/tech-that-matters-rogervoice-will-allow-the-deaf-finally-have-a-conversation-on-the-phone/>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [11] "Tech Tackles Sign Language -- MotionSavvy - Forbes." [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/karstenstrauss/2014/10/27/tech-tackles-sign-language-motionsavvy/>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [12] "Escola Virtual de Língua Gestual Portuguesa - Página Inicial." [Online]. Available: <http://www.lgpescolavirtual.pt/index.php?module=home>. [Accessed: 02-Oct-2015].
- [13] "Sign language dictionary - SPREADTHESIGN." [Online]. Available: <http://www.spreadthesign.com/pt/>. [Accessed: 06-Oct-2015].
- [14] "ISEP." [Online]. Available: <http://www.isep.ipp.pt/new/viewnew/4146>. [Accessed: 06-Oct-2015].
- [15] "Kinect usado para tradução de língua gestual - Pplware." [Online]. Available: <http://pplware.sapo.pt/gadgets/high-tech/kinect-usado-para-traducao-de-lingua-gestual/>. [Accessed: 06-Oct-2015].
- [16] "Leap Motion - Wikipedia." .
- [17] "Leap Motion Teardown in Macro HD." [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=uF0NSUmxFYA>. [Accessed: 07-Jul-2015].
- [18] "Natal Recognizes 31 Body Parts, Uses Tenth Of Xbox 360 'Computing Resources.'" [Online]. Available: <http://kotaku.com/5442775/natal-recognizes-31-body-parts-uses-tenth-of-xbox-360-computing-resources>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [19] "PrimeSense - MIT Technology Review." [Online]. Available: <http://www2.technologyreview.com/tr50/primesense/>. [Accessed: 08-Jul-2015].



- [20] "Testing Project Natal: We Touched the Intangible." [Online]. Available: <http://gizmodo.com/5277954/testing-project-natal-we-touched-the-intangible/>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [21] "Hello World — Leap Motion C++ SDK v2.2 documentation." [Online]. Available: https://developer.leapmotion.com/documentation/cpp/devguide/Sample_Tutorial.html. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [22] "SDK Libraries — Leap Motion C++ SDK v2.2 documentation." [Online]. Available: https://developer.leapmotion.com/documentation/cpp/devguide/Leap_SDK_Overview.html. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [23] "Getting started with Microsoft Kinect SDK." [Online]. Available: <http://www.i-programmer.info/programming/hardware/2623-getting-started-with-microsoft-kinect-sdk.html>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [24] "Getting Started with Visual Studio." [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh855360.aspx>. [Accessed: 08-Jul-2015].
- [25] "Kinect SDK C++ Tutorials - 0. Setup." [Online]. Available: http://www.cs.princeton.edu/~edwardz/tutorials/kinect/kinect0_sdl.html. [Accessed: 08-Jul-2015].

15. PROPOSTA DE ORIENTADORES

Doutor Vítor Carvalho (IPCA/Algoritmi-UM)
Doutora Filomena Soares (UM)