



**Cláudio Miguel
Marques Pissoeiro**

**Computação invisível em ambientes domésticos:
especificação e validação de funcionalidades para
um assistente pessoal multimodal**



**Cláudio Miguel
Marques Pissoeiro**

**Computação invisível em ambientes domésticos:
especificação e validação de funcionalidades para
um assistente pessoal multimodal**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e do Engenheiro Fausto José Oliveira de Carvalho da PT Inovação e Sistemas.

Aos meus avós, por todo o apoio incondicional.

o júri

presidente

Prof. Doutora Maria João Lopes Antunes
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira
Professora Adjunta do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Aveiro

Prof. Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro
Professor auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Esta dissertação marca o fim de uma importante etapa da minha vida, sendo que a sua realização apenas foi possível graças ao contributo de algumas pessoas.

Em primeiro lugar agradeço à PT Inovação e Sistemas pela possibilidade de realização deste projeto bem como por todos os meios colocados à disposição.

Agradeço também ao Eng.º Fausto de Carvalho e ao Dr.º Luis Pedro, orientadores da PT Inovação e Sistemas e Universidade de Aveiro, respetivamente, por toda a disponibilidade e conhecimentos transmitidos.

Deixo ainda uma palavra de agradecimento aos professores Mario Vairinhos, Pedro Beça, Rui Raposo e aos orientadores anteriormente referidos, pela disponibilidade e participação nas sessões de *focus group*.

Por fim, resta-me agradecer à minha família por todo o apoio incondicional ao longo destes anos.

palavras-chave

Assistente Pessoal Multimodal; Ambiente Residencial; Necessidades; Potencialidades; Funcionalidades; Interação;

resumo

Atualmente vive-se num mundo de equipamentos tecnológicos para desempenhar as mais diversas atividades. Neste sentido, o utilizador necessita, cada vez mais, de possuir mais que um simples *smartphone*, *tablet* ou equipamento similar que o auxilie nas tarefas do seu dia-a-dia e seja capaz de lhe fornecer o acesso a informações, lembretes, entretenimento e outros conteúdos, de forma simplificada.

Assim, tendo por base a temática lançada pela PT Inovação e Sistemas, surge a ideia de desenvolver um Assistente Pessoal Multimodal em contexto doméstico. Desta forma, esta investigação efetua uma abordagem à Computação Invisível e Interfaces Multimodais no sentido de se estudarem as funcionalidades e formas de interação adequadas, tendo por meta a elaboração de um protótipo de um assistente deste tipo.

Após o desenvolvimento deste protótipo, que integra as funcionalidades de Lembretes, Recados e Chefe de Cozinha, e analisando os resultados obtidos verifica-se que estes sugerem que as funcionalidades selecionadas fazem todo o sentido e que a interação com o assistente poderá passar forma de interação escolhida (voz), se complementada com sistemas de *backoffice*.

keywords

Multimodal Personal Assistant; Residential Environment; Needs; Potential; Features; Interaction;

abstract

We currently live in a world of technological equipment that performs the most diverse activities. Therefore, the user needs progressively to possess more than just a simple smartphone, tablet or similar equipment that assists in the day-to-day tasks and is able to provide you access to information, reminders, entertainment and other content in a simplified way.

Thus, based on the theme launched by PT Inovação e Sistemas, the idea came up to develop a Multimodal Personal Assistant in domestic context. Hence, this investigation/research makes an approach to Invisible Computing and Multimodal Interfaces in order to study the features and appropriate forms of interaction, looking for the main goal of elaborating a prototype of this type of assistant.

Following this prototype development, that integrates the functionality of reminders, notes and chef, and analyzing the obtained results, it appears that these suggest that the selected features make perfect sense, and the interaction with the assistant may be chosen (voice) if complemented with the backoffice systems.

Índice

Índice de Figuras	III
Índice de Tabelas	IV
Índice de Gráficos	V
Lista de Acrónimos	VI
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1. Apresentação da temática	1
1.2. Problema de investigação	4
1.3. Motivações Pessoais	6
1.4. Finalidades e Objetivos	7
1.5. Perguntas de Investigação	8
1.6. Estrutura da Dissertação	9
Capítulo 2 - Conceitos e tecnologias na área dos artefactos domésticos de comunicação	11
2.1. Computação Ubíqua	11
2.1.1. Evolução e estado atual	13
2.2. Smart Objects	18
2.2.1. Evolução e estado atual	20
2.3. Interfaces Tangíveis	22
2.3.1. Evolução e estado atual	24
Capítulo 3 - Produtos existentes na área dos artefactos domésticos de comunicação	27
3.1. Produtos existentes no contexto doméstico	27
Capítulo 4 - Metodologia de Investigação	34
4.1. Opções Metodológicas	34
4.2. Seleção da Amostra/Participantes	35
4.3. Técnicas/Instrumentos de recolha de dados	36
4.4. Tratamento de dados	38
Capítulo 5 - Desenvolvimento da Investigação Empírica	39
5.1. Contextualização do estudo	39
5.2. Análise de requisitos	39
5.3. Conceção teórica - Assistente Pessoal	40
5.3.1. Local de integração	43
5.3.2. Forma ideal de Interação, Reconhecimento e Autenticação	45
5.3.3. Funcionalidades previstas	49
5.3.3.1. Lembretes	50
5.3.3.1.1. Inserção de dados	51
5.3.3.1.2. Alertas	57
5.3.3.1.3. Consulta de informação	61

5.3.3.1.4. Alteração	64
5.3.3.1.5. Cancelar/Apagar	66
5.3.3.2. Recados entre familiares	68
5.3.3.2.1. Inserção de dados.....	70
5.3.3.2.2. Cancelar/Apagar	72
5.3.3.3. Chefe de cozinha	74
5.3.3.3.1. Gestão de produtos.....	75
5.3.3.3.2. Receitas	76
5.3.3.3.3. Lista de compras.....	79
5.3.4. Área de configurações prevista	83
5.3.4.1. Lembretes	84
5.3.4.2. Recados entre familiares	85
5.3.4.3. Chefe de cozinha	85
5.4. Prototipagem - Assistente Pessoal	87
5.4.1. Tipos e técnicas de prototipagem	87
5.4.2. Tecnologia de suporte.....	89
5.4.3. Áreas prototipadas	89
5.4.3.1. Lembretes	90
5.4.3.2. Chefe de cozinha	105
5.4.4. Especificações/Requisitos técnicos	109
Capítulo 6 - Apresentação, análise e discussão dos resultados.....	111
6.1. <i>Focus Group 1</i>	111
6.1.1. Resultados	111
6.2. <i>Focus Group 2</i>	115
6.2.1. <i>Resultados</i>	115
6.2.1.1. <i>Forma de Interação</i>	115
6.2.1.2. <i>Inserção através de voz ou backoffice?</i>	117
6.2.1.3. <i>Forma de interação para funcionalidades não prototipadas</i>	118
6.2.1.4. <i>Sugestão de funcionalidades</i>	118
Capítulo 7 - Considerações Finais	121
7.1. Conclusões e Objetivos	121
7.2. Dificuldades e Limitações	124
7.3. Trabalho Futuro.....	125
Referências	126
Anexos	129

Índice de Figuras

Figura 1: Mobile phones and internet penetration (Srivastava, 2014)	2
Figura 2: Ubiquitous Computing Stack (Services, 2011)	12
Figura 3: ENIAC (Library, 2003).....	14
Figura 4: Três eras da computação moderna (Krumm, 2009, p. 2)	15
Figura 5: Cenário de artefactos conectados entre si (Kameas & Mavrommati, 2005, p. 127)	17
Figura 6: Casos de uso dos Smart Objects - "Internet of Things" (Ukil, 2011, p. 2).....	19
Figura 7: Modelos de Interação GUI/TUI (Ullmer & Ishii, 2000, p. 918)	23
Figura 8: Interface GUI (Depot, 2009).....	25
Figura 9: Marble Answering Machine (Shaer, 2009, p. 12)	27
Figura 10: Mirror 2.0 (Grynkofki, 2013)	30
Figura 11: Your Own Holographic Chef (O-charoen, 2013).....	31
Figura 12: Your Own Holographic Chef · Pormenor (O-charoen, 2013)	32
Figura 13: ivee (Hewit, 2014)	33
Figura 14: Momentos/fases do desenvolvimento (Oliveira, 2006, p. 73).....	34
Figura 15: Tablet Users' Daily Tablet Activities ("Tablet Users' Daily Tablet Activities," n.d.)	41
Figura 16: Facebook Graph API: pesquisa de aniversários	53
Figura 17: Modelo/Áreas do Protótipo	88
Figura 18: Esboço Protótipo · Lembretes	91
Figura 19: Esquema de Funcionamento	93
Figura 20: Aspeto inicial do protótipo	95
Figura 21: Estrutura/Conteúdo · Base de Dados	96
Figura 22: Projeção de Listagem de Lembretes	97
Figura 23: Projeção de Lembrete Específico	99
Figura 24: Lista de Lembretes/Confirmação Novo.....	101
Figura 25: Projeção de Lembrete Alterado	103
Figura 26: Projeção de Confirmação de Eliminação.....	105
Figura 27: Esboço Protótipo · Chefe de Cozinha.....	106
Figura 28: Sugestão de Receita.....	107
Figura 29: Projeção de Instrução/Fogão.....	108
Figura 30: Projeção de Instrução Balcão	109

Índice de Tabelas

Tabela 1: Funcionalidades do Assistente Pessoal.....	42
Tabela 2: Tempos de antecedência previstos para alertas, consoante tipos de lembretes	60
Tabela 3: Tempos de antecedência previstos de alertas via SMS	61
Tabela 4: Guião do Focus Group 1	131
Tabela 5: Funcionalidades do Assistente Pessoal.....	133
Tabela 6: Guião do Focus Group 2	135

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Respostas relativamente ao local de integração do assistente	113
Gráfico 2: Sugestão de funcionalidades pelos participantes	114
Gráfico 3: Respostas relativas à forma de interação (voz) ser a mais simples e adequada	116
Gráfico 4: Respostas relativas à forma de inserção de lembretes/receitas	118
Gráfico 5: Respostas relativas à sugestão de funcionalidades	120

Lista de Acrónimos

HCI: Human Computer Interaction

PC: Personal Computer

SO: Sistema Operativo

TV: Televisão

UX: User Experience

GUI: Graphical User Interface

TUI: Interfaces Tangíveis (Tangible User Interface)

SMS: Short Message Service

Capítulo 1 - Introdução

1.1. Apresentação da temática

A temática deste projeto consiste em efetuar uma abordagem à Computação Invisível e Interfaces Multimodais, tendo como meta a obtenção de um protótipo de um Assistente Pessoal em ambiente doméstico, assente nessa lógica de interação invisível.

Esta temática surgiu no contexto de um desafio expressamente lançado pela PT Inovação e Sistemas em que se pretendia efetuar uma investigação de cariz exploratório que assentasse na conceptualização e prototipagem, em contexto empresarial, de um produto subordinado a esta temática.

Esse assistente deverá, portanto, descartar todos os interfaces tradicionais de interação com computadores e permitir o acesso a diversas funcionalidades de comunicação, entretenimento, bem-estar, entre outras, através de um paradigma de Computação Invisível. A presente investigação pretende estudar algumas das funcionalidades que devem fazer parte de um assistente deste tipo.

De forma a tornar o projeto exequível, e tendo em conta que esta temática é demasiado vaga, optou-se por determinar subáreas que se encontrassem diretamente relacionadas com a questão das Interfaces Multimodais. Isto permitiu assim, numa primeira fase, direcionar a investigação de forma a abarcar o Estado de Arte dessas sub-áreas, sendo que as principais diretrizes traçadas assentam em *Computação Ubíqua*, *Smart Objects* e *Interfaces Tangíveis*. Assim, existe uma estratégia de introdução à área, no sentido de explicar em que consiste, seguindo-se a apresentação do seu Estado de Arte. Por fim, considerou-se importante evidenciar alguns exemplos de uso dessa área, tentando sempre a obtenção de exemplos no âmbito doméstico, uma vez que é o ambiente com mais pertinência para o estudo em questão.

A título de exemplo de uma situação prática que poderá ser interessante estudar, será trazer a funcionalidade de lembretes para este cenário, integrando-a no frigorífico ou em outro eletrodoméstico utilizado por toda a família. Estes lembretes seriam armazenados sem que o utilizador tivesse de se preocupar com os pormenores da sua inserção e os conteúdos seriam transmitidos aos utilizadores juntamente com outra informação pertinente como, por exemplo, informação meteorológica ou informação de alerta de baixo stock de determinados alimentos.

Relativamente à importância e dimensão da investigação é ainda importante mencionar que esta temática tem um enorme interesse nos dias de hoje, onde é notória uma crescente utilização da tecnologia, nomeadamente no que respeita à internet e aos dispositivos móveis. Assim, tendo em conta este crescimento, torna-se interessante investigar estas temáticas, no sentido de perceber as situações que abarcam e idealizar novas soluções capazes de proporcionarem melhorias da qualidade de vida ao utilizador.

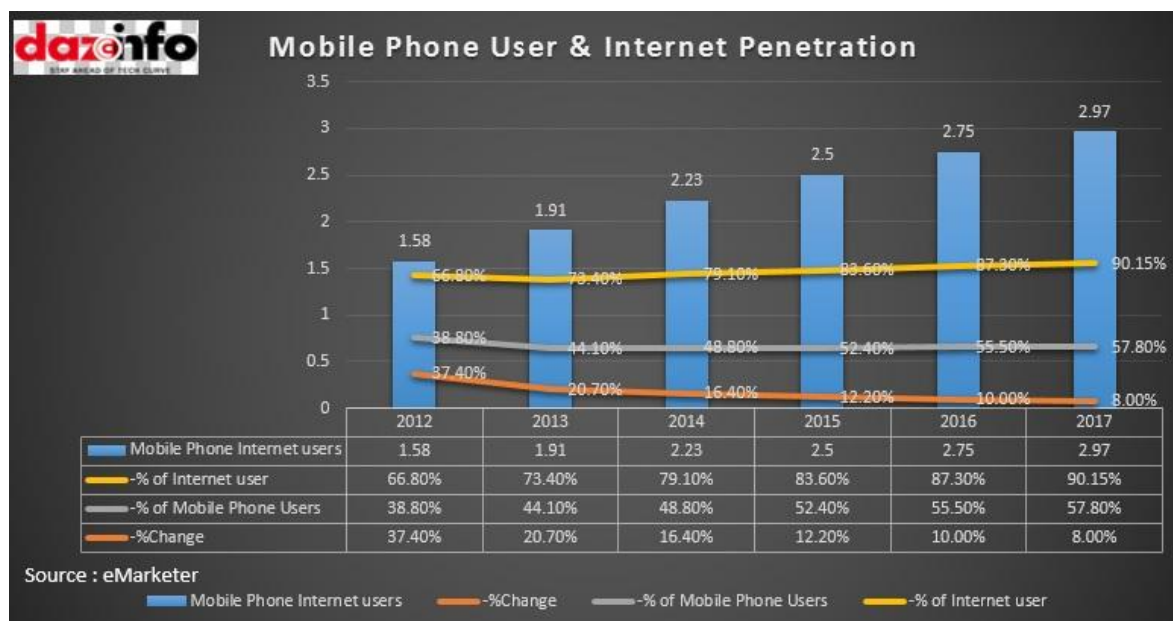


Figura 1: Mobile phones and internet penetration (Srivastava, 2014)

Assim, após análise do gráfico anterior, verifica-se que a nível mundial, a maioria da utilização de internet é efetuada com base no *smartphone*, cerca de 67% em

2012, prevendo-se que, até 2017, 90% dos utilizadores da internet o façam através desse equipamento. Consegue também prever-se que, ao longo dos próximos anos, haja um crescimento da utilização de internet neste tipo de dispositivos. Essa tendência levará a que, cada vez mais, o utilizador desempenhe todo o tipo de tarefas através do *smartphone* ou outros dispositivos móveis e tenha acesso a funcionalidades para as quais anteriormente tinha de recorrer a outros dispositivos, como por exemplo os computadores.

Assim, numa lógica de acesso constante a diversos tipos de informação, surge a ideia de conceptualização deste Assistente Pessoal, o qual se assume como sendo um agregador de funcionalidades e serviços, aos quais o utilizador necessita de recorrer com regularidade no dia-a-dia. Um dos princípios deste assistente é o de centralização destas funcionalidades num único sistema, o mais transparente possível, garantindo um acesso constante e sem necessidade de recurso aos dispositivos tecnológicos tradicionais, como o *smartphone*, *tablet* ou computador.

1.2. Problema de investigação

Tendo em conta a época em que se vive e toda a panóplia de equipamentos tecnológicos que nos rodeiam, o utilizador comum destes equipamentos vai aumentando a sua necessidade de possuir mais do que um simples *smartphone*, *tablet* ou equipamento similar que o auxilie nas tarefas do seu dia-a-dia e lhe forneça o acesso a informações, lembretes, entretenimento e outros conteúdos, de forma simplificada.

“We desire natural interfaces that facilitate a richer variety of communications capabilities between humans and computation.” (Abowd & Mynatt, 2000, p. 30)

Como defendem os autores referidos, os utilizadores necessitam de interfaces naturais, tentando-se que enriqueçam as capacidades e forma como as pessoas comunicam.

Caminha-se para uma integração da tecnologia nos artefactos que nos rodeiam, resultando essa integração num cenário de *Ubiquitous Computing* que, aparentemente, permite ultrapassar a necessidade constante da presença de equipamentos (por exemplo *tablets*) para desenvolver determinada tarefa e permite ainda eliminar interfaces complexas que provocam alguma resistência na interação com a tecnologia.

Este é um grande problema que se encontra na nossa sociedade e que parece ter um maior impacto no público idoso. Neste segmento populacional específico, e segundo Pereira (2007), *“dadas as suas limitações físicas, o ritmo de aprendizagem é mais lento. Contudo, de forma alguma o tempo próprio da velhice impossibilita uma aprendizagem das TIC e uma consequente utilização no dia-a-dia, de forma a melhorar a Qualidade de Vida.”* (p. 42).

Deste modo, acredita-se que neste público específico um Assistente Pessoal Multimodal poderia dar um contributo muito relevante, refletindo-se de forma notória na sua qualidade de vida. Esse contributo seria não só a nível de

entretenimento e lazer mas também numa vertente mais “séria”, podendo, por exemplo, auxiliar o idoso nas suas tarefas rotineiras essenciais, como a simples toma de um medicamento.

Tendo por base os problemas apresentados é possível justificar uma investigação que efetue um levantamento das situações semelhantes que se encontram em desenvolvimento ou se desenvolveram até ao presente momento. É ainda oportuno pensar e projetar uma solução que inclua funcionalidades e serviços que fazem parte da nossa vida e que, atualmente, nos chegam através do telemóvel ou outro equipamento e necessitam de uma configuração ou inserção de “dados” tradicional.

1.3. Motivações Pessoais

Tendo em conta que o meu percurso académico/profissional partiu da área do Design, tendo vindo a direcionar-se ultimamente para o desenvolvimento Web, o aparecimento desta oportunidade gerou, sem dúvida, imenso entusiasmo e interesse em estudar esta área, não só do ponto de vista de investigar o que se tem vindo a fazer/desenvolver mas também no sentido de, através desses projetos, pensar e projetar um sistema de assistente pessoal, que seria pensado como um elemento integrante de uma casa.

“Domestic environments have long been a place of interest for ubiquitous computing research.” (Brush & Inkpen, 2007, p. 109)

Por outro lado, após uma breve leitura das linhas acima transcritas, facilmente nos conseguimos aperceber que o ambiente doméstico é, sem dúvida, uma envolvente fascinante para se proceder ao estudo destas temáticas. É portanto uma afirmação com a qual existe uma total concordância e que é, certamente, uma temática da atualidade cada vez mais próxima de ser desmistificada.

Esta é também uma área em que tenho acompanhado as evoluções e que, dentro de poucos anos, poderá ser uma nova área com mercado e essencial nas casas, constituindo-se assim como uma temática com imenso potencial e interesse de investigação.

1.4. Finalidades e Objetivos

Para o desenvolvimento deste estudo importa definir, previamente, uma estratégia que se baseie na formulação dos objetivos a atingir, bem como de todas as metas ou fases pelas quais se pretende fazer avançar o projeto.

Sendo assim, com o presente projeto pretende-se atingir os seguintes objetivos:

- Compreender a temática global do projeto através de um levantamento do Estado de Arte e dos conceitos a ela inerentes;
- Realizar *focus groups* que permitam apurar, junto de participantes, a pertinência das funcionalidades consideradas para o assistente, bem como promover o surgimento de novas funcionalidades, mediante uma projeção das necessidades da sua potencial amostra;
- Estruturar as funcionalidades e respetivas formas de interação com um cenário de um Assistente Pessoal Multimodal;
- Especificar, prototipar e avaliar um assistente pessoal multimodal.

1.5. Perguntas de Investigação

De forma a tornar o presente projeto válido e útil, é necessária a existência de uma questão de investigação suficientemente clara e objetiva, a qual seja susceptível de uma resposta. No caso do presente estudo, chegou-se à seguinte formulação que inclui duas perguntas:

- Quais as funcionalidades que poderiam integrar um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial?
- Quais as formas de interação que um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial deve possibilitar?

1.6. Estrutura da Dissertação

De forma a facilitar a leitura e compreensão, a presente dissertação segue uma estrutura organizada, encontrando-se dividida em oito capítulos.

No primeiro capítulo é feita uma contextualização do projeto, apresentando-se a temática inerente, as motivações e problemas que despoletaram esta investigação, bem como os objetivos previstos e as questões de investigação formuladas.

O segundo capítulo aborda as temáticas conceptuais relacionadas com esta investigação, efetuando-se uma revisão de literatura/enquadramento teórico. É efetuado um estudo das temáticas de Computação Ubíqua, Smart Objects e Interfaces Tangíveis bem como da sua evolução e estado atual.

O terceiro capítulo contempla o estado de arte, ou seja, neste é efetuado um levantamento dos produtos e conceitos existentes relacionados com este projeto, sobretudo no contexto doméstico.

No quarto capítulo são descritos todos os aspetos relacionados com a metodologia desta investigação, contemplando desde opções metodológicas, seleção da amostra/participantes, técnicas/instrumentos de recolha de dados e, por fim, a forma de tratamento dos dados recolhidos.

No quinto capítulo é apresentado todo o desenvolvimento da investigação. É efetuada uma contextualização e análise de requisitos, sendo posteriormente apresentada a conceção teórica desenvolvida bem como a prototipagem efetuada.

No sexto capítulo são apresentados os dados recolhidos através das etapas de recolha de dados (*focus group*). É também feita uma análise e discussão destes resultados.

O sétimo capítulo é dedicado às considerações finais do presente estudo, sendo efetuadas as conclusões com base nos objetivos estipulados, apresentadas as limitações e dificuldades e os aspetos interessantes para trabalho futuro.

Por fim, são apresentados os anexos inerentes à investigação.

Capítulo 2 – Conceitos e tecnologias na área dos artefactos domésticos de comunicação

2.1. Computação Ubíqua

O termo Computação Ubíqua (*Ubiquitous Computing*) foi introduzido em 1988 por Mark Weiser na Xerox PARK, enquanto desempenhava funções de diretor no Computer Science Laboratory (CSL).

“The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.” (Weiser, 1991, p. 78)

As linhas acima transcritas transmitem-nos de forma eficaz a visão de Mark Weiser acerca da Computação Ubíqua. Para Weiser esta tecnologia baseia-se essencialmente num emergir de dispositivos interligados, sobretudo microcontroladores integrados em artefactos, proporcionando-lhes assim capacidades para nos auxiliarem em atividades do dia-a-dia, como simples momentos de diversão e descontração até ao auxílio a nível de trabalho, comunicação/controlo da casa.

“Interaction may be implicit, invisible, or through sensing natural interactions such as speech, gesture, or presence: a wide range of sensors is required, both sensors built into the devices as well as sensors embedded in the environment.” (Krumm, 2009, p. 39)¹

Cria-se portanto um novo paradigma no que respeita à interação com os artefactos e mesmo com os ambientes. Devido à integração de sensores nesses mesmos artefactos potencia-se essa capacidade de interagirem com o utilizador, o que possibilita que a interação, que antes era feita via teclados e ratos, comece

¹ Esta citação aponta para o conceito da Internet das coisas, o qual é abordado na secção 2.2 do presente documento.

assim a ser efetuada de forma natural, ou seja, é invisível e impercetível, efetuada essencialmente através de gestos, reconhecimento vocal ou até através da simples deteção de presença. É ainda importante mencionar que, eventualmente, potencia-se ainda a capacidade dos artefactos interagirem entre si, proporcionando, através desta complementaridade, novos serviços e o enriquecimento de outros.

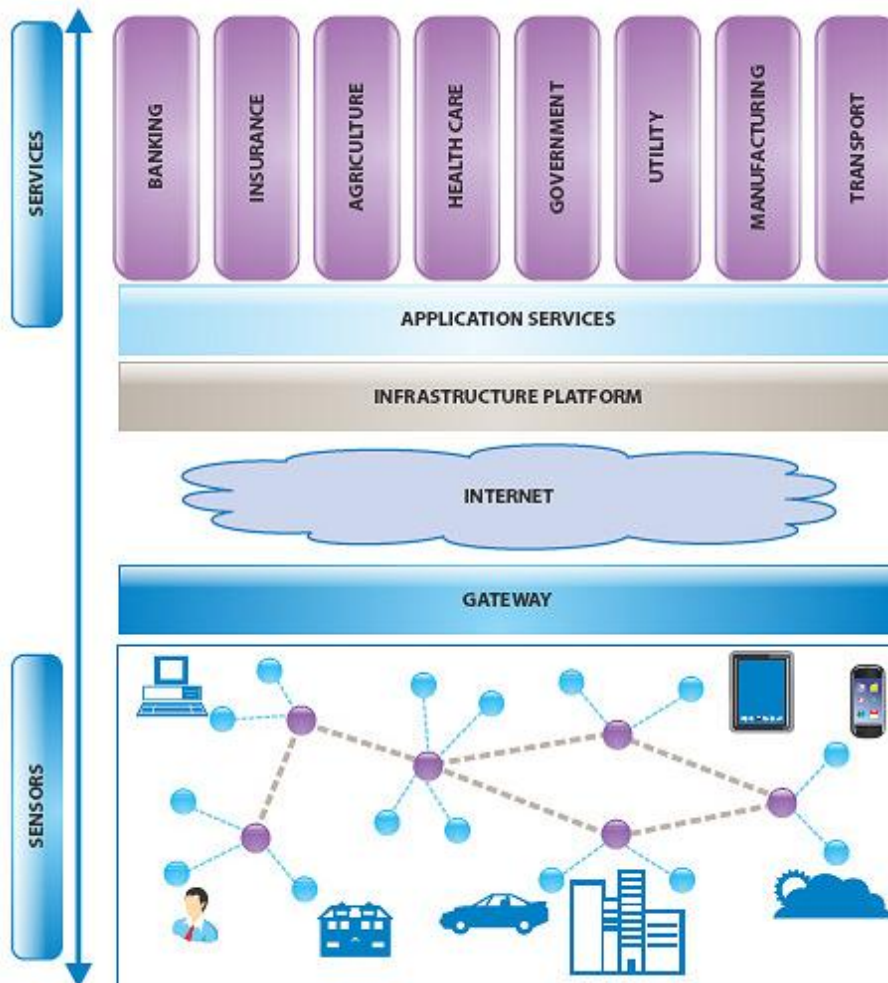


Figura 2: Ubiquitous Computing Stack (Services, 2011)

Segundo Services (2011) esta questão da Computação Ubíqua e respetivo sucesso está dependente de uma correta integração de vários componentes, capazes de conversarem entre si e comportarem-se como um só, ocorrendo tudo da forma mais transparente possível para o utilizador.

A figura anterior ilustra perfeitamente esta ideia, esquematizando o funcionamento desta tecnologia e a forma como se consegue ligar com a internet e os vários serviços que esta proporciona. Assim, pode-se ver que a camada inferior é uma camada física, ou seja, composta por sensores que têm contacto direto com o utilizador, possibilitando a captura de informações deste e do ambiente que o rodeia de forma impercetível. Acima encontram-se as camadas responsáveis pela comunicação com a internet e as aplicações desejadas, as quais recebem e enviam a informação provenientes dos sensores.

2.1.1. Evolução e estado atual

De forma a potenciar o surgimento e a atual existência destas áreas e tecnologias foi indispensável a passagem por outras tecnologias anteriores que, através da sua evolução, foram enriquecendo e aproximando-nos do estado atual.

Desta forma existem vários marcos na história da computação que são indispensáveis para uma percepção do que é proporcionado pela tecnologia atual.

Neste sentido, e começando esta análise na década de 40 (1943-1946), na *University of Pennsylvania's Moore School of Electrical Engineering* – Philadelphia, surge o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Este equipamento foi construído após o pedido do exército dos EUA para o seu laboratório de pesquisa balística, sendo que o seu desenvolvimento ascendeu aos \$500000 (valor dessa altura).

Segundo Burks (2002), o ENIAC é responsável por dois feitos históricos importantíssimos. Por um lado, foi o primeiro computador programável, o que permitiu que se destacasse também por ser o primeiro computador eletrónico de uso geral. É óbvio que este equipamento nada tem a ver com o que a atualidade nos proporciona, quer em termos de processamento quer no que respeita ao aspeto. No entanto, esta etapa foi um avanço indispensável e que está na base de toda a computação que hoje se conhece.

De forma a evidenciar todo o contraste com os computadores que se conhecem atualmente, é ainda interessante mencionar que este equipamento tinha um peso de 30 toneladas e ocupava 180m².

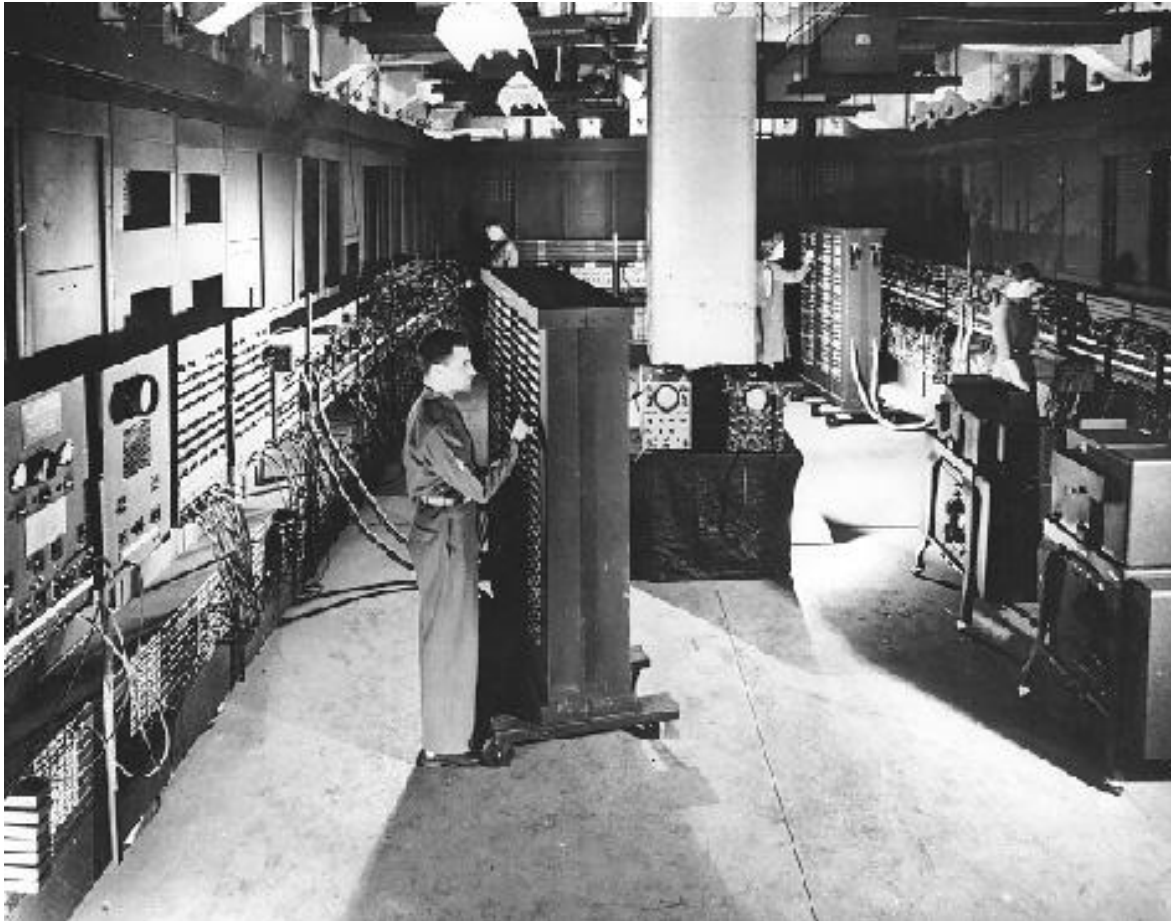


Figura 3: ENIAC (Library, 2003)

Por outro lado, anos mais tarde, em 1969, surge a ARPANET. Campbell-Kelly & Garcia-Swartz (2013) acreditam que essa pequena rede, baseada em apenas quatro nós, foi capaz de despoletar o crescimento e evolução da internet para os dias de hoje. Esta evolução não foi apenas crucial para os tradicionais dispositivos que se utilizam para o acesso à internet, como é o caso dos computadores, *smartphones* ou *tablets*, mas também tem o seu interesse nesta temática da Computação Ubíqua.

Nesta, tal como se verifica na Figura 2 anteriormente apresentada, há todo o interesse em que os sensores e o sistema ubíquo se encontrem ligados à internet, proporcionando, desta forma, o acesso a mais e melhores serviços e funcionalidades e uma maior conectividade entre estes.

Segundo Krumm (2009), a computação moderna, a qual contempla a temática da Computação Ubíqua, encontra-se dividida em três épocas principais, as quais se podem observar no gráfico abaixo apresentado.

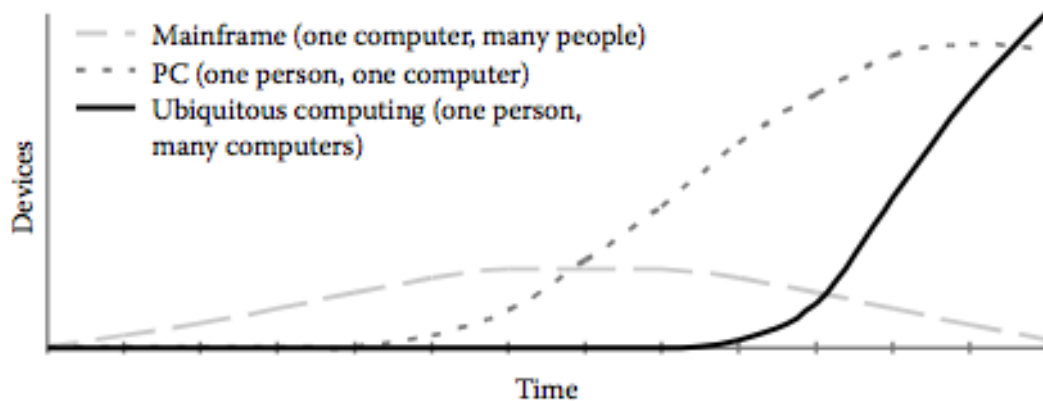


Figura 4: Três eras da computação moderna (Krumm, 2009, p. 2)

O autor divide essas áreas da seguinte forma:

A primeira época é denominada por “*Mainframe Computer*”, sendo que aí existia um computador principal de uma determinada organização e que era utilizado por diversas pessoas ao mesmo tempo. Esta é, provavelmente, uma época completamente desconhecida para as pessoas nascidas depois de 1990.

De seguida, verifica-se o emergir de uma segunda época, já mais contemporânea, sendo ela a época do “*PC*” (*Personal Computer*). Aqui o computador é pessoal e utilizado apenas por uma pessoa.

Por fim, surge a terceira época, da “*Computação Ubíqua*” (*Ubiquitous Computing*). Esta é, sem dúvida, a mais atual e a que se encontra implantada no presente, sendo caracterizada pela explosão do uso dos equipamentos (computadores

portáteis, *smartphones*) ligados em rede e sobretudo a integração de pequenos microcomputadores em objetos e artefactos do nosso dia-a-dia.

Segundo Kimura & Nakajima (2009) esta temática da Computação Ubíqua tem-se assumido como um verdadeiro sucesso, nomeadamente através da integração de sensores em objetos comuns, a qual tem vindo a tornar-se cada vez mais comum.

“Turning an object into an artifact is a process that aims at enhancing its characteristics and properties and abilities so that the new affordances will emerge.” (Kameas & Mavrommati, 2005, p. 124)

Como se pode verificar pelo ponto de vista dos autores anteriores, a integração de sensores em objetos comuns leva a que estes passem a ser denominados de artefactos, tendo como objetivo reforçar as suas características e propriedades, proporcionando-lhe novas funcionalidades.

Quando se fala nesta inclusão de sensores nos objetos do dia-a-dia, e partindo de exemplos mais básicos, pode-se por exemplo estar a falar-se da inclusão de sensores de temperatura e humidade num espelho que, com a ajuda de um pequeno ecrã, possibilite que este passe a indicar ao utilizador a meteorologia do local geográfico onde se encontra. Poderá, por exemplo, existir uma integração de sensores de pressão numa simples cadeira ou mesa, no sentido de detetar a presença de uma pessoa nesse local e despoletar assim alguma ação de forma automatizada, ou ainda, tal como a Figura 2 ilustra, possibilitar a comunicação ou envio desses dados para um serviço na internet, possibilitando que este preste informações ao utilizador de forma automatizada, em função dos dados recolhidos pelos sensores.

No entanto, Kameas & Mavrommati (2005) apresentam-nos um exemplo bastante mais interessante e que já envolve a comunicação entre diferentes artefactos.



Figura 5: Cenário de artefactos conectados entre si (Kameas & Mavrommati, 2005, p. 127)

Na figura anterior, os autores referidos apresentam-nos um cenário de Computação Ubíqua numa casa, em que existe relacionamento/troca de informações entre os artefactos (*artifact-to-artifact*).

Este cenário refere-se a uma ação que é despoletada assim que o alarme toca. Ou seja, assim que essa situação se verifica, o relógio-alarme comunica com a máquina de café e este é preparado automaticamente. Este é apenas um exemplo de uma situação de uso, no entanto, existe uma variedade de possibilidades, sendo que, em vez da comunicação ser efetuada com a máquina de café poderia, por exemplo, ser efetuada com o estore, abrindo-o de forma automática.

“The proliferation of computing into the physical world promises more than the ubiquitous availability of computing infrastructure; it suggests new paradigms of interaction inspired by constant access to information and computational capabilities.” (Abowd & Mynatt, 2000, p. 29)

Com o surgimento desta terceira fase, da Computação Ubíqua, a tecnologia passa a dispor da qualidade de omnipresença, conseguindo integrar-se nas ações do dia-a-dia das pessoas, assumindo cada vez mais o carácter de invisibilidade. Através de todo este cenário tecnológico somos, inevitavelmente, remetidos para novas formas de interação.

2.2. Smart Objects

López, Ranasinghe, Patkai & McFarlane (2009) caracterizam o termo *Smart* como sendo um sinónimo para inteligente, ou seja, algo que possui a capacidade de tomar decisões perante informações provenientes do ambiente. De facto, esta característica é-nos familiar e é comum a todos os seres humanos. No entanto, no âmbito deste projeto de investigação, o termo refere-se à transposição dessa característica para os objetos do dia-a-dia.

Um *Smart Object* pode então ser definido como um objeto que, através da integração de tecnologia, passa a conseguir perceber o ambiente que o rodeia e utilizar as informações que recolhe desse ambiente no sentido de tomar decisões de forma independente e efetuar determinadas ações.

Segundo os autores referidos anteriormente, existem algumas características que podem ser utilizadas para descrever um *Smart Object*, sendo que qualquer objeto só pode ser considerado “inteligente” caso possua duas ou mais das seguintes características:

- “I” – Identificar e guardar dados relevantes;
- “S” – Sentir/perceber a condição física e o ambiente em que se encontra;
- “A” – Atuar/Interagir com dispositivos internos ou externos;
- “D” – Decidir e aplicar decisões controlando outros dispositivos ou sistemas;
- “N” – *Networking* (Rede), como sendo capaz de receber ou chegar à informação via rede, quer seja com ou sem fios.

Segundo CARTES (2013), atualmente, a maioria dos objetos produzidos já o é ou tem enorme potencial de ser um *Smart Object*. Quando se fala em objetos estão englobados a maioria dos eletrodomésticos, móveis, roupas, carros, os quais, atualmente, já possuem capacidades que os tornam reconhecíveis, localizáveis, endereçáveis, o que cria inclusivamente uma nova possibilidade de acederem a

uma rede (internet por exemplo) e conseguirem conectar-se com outros objetos, efetuando, desta forma, a transmissão ou troca dos dados recolhidos entre eles.

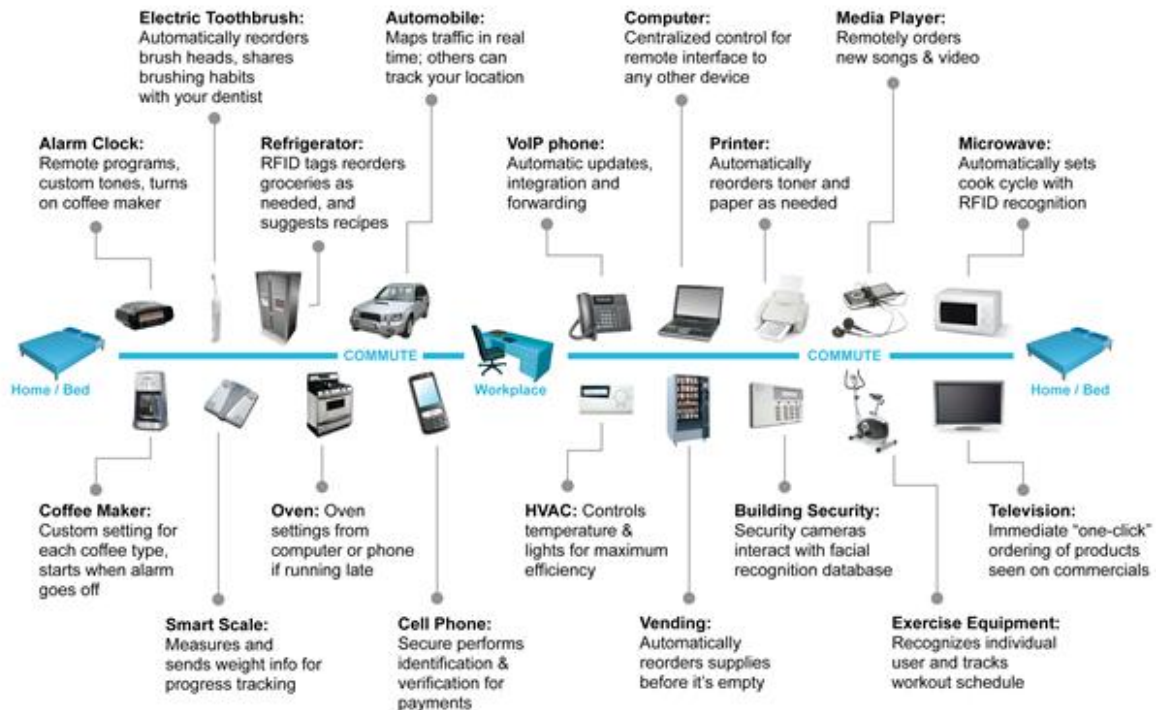


Figura 6: Casos de uso dos Smart Objects - "Internet of Things" (Ukil, 2011, p. 2)

Na imagem anterior podem-se verificar algumas das situações em que os *Smart Objects* podem ser aplicados e a forma como conseguem, através da troca de dados, despoletar ações entre eles.

"A pillar of the Future Internet, the Internet of Things (IoT) will comprise many billions of Internet-connected objects (ICOs) or "things" that can sense, communicate, compute, and potentially actuate, as well as have intelligence, multimodal interfaces, physical/virtual identities, and attributes." (Zaslavsky, 2013)

Na realidade, este fenómeno de conectividade entre estes objetos introduz aqui uma nova temática, denominada "*Internet of Things*".

Este termo foi introduzido em 1999 por Kevin Ashton. Karimi & Atkinson (2014) defendem que existem várias formas de definir este paradigma, sendo que o mesmo abarca diferentes aspetos. Segundo estes autores, recentemente, os artigos têm vindo a apontar a “*Internet of Things*” como sendo a troca de dados entre máquinas e objetos, a qual é tecnologicamente sustentada por máquinas inteligentes que interagem e comunicam com outras máquinas, objetos, ambientes ou até infra-estruturas.

Zaslavsky (2013) defende ainda que a “*Internet of Things*” proporcionará o surgimento de novas formas de colaboração e comunicação entre as pessoas e mesmo entre os objetos.

2.2.1. Evolução e estado atual

A temática dos *Smart Objects* não é recente. Thompson (2005) refere precisamente que esta teve as suas abordagens iniciais nos anos 80, sobretudo graças ao surgimento das casas inteligentes.

Nessa mesma altura, os computadores começaram a invadir as casas das pessoas e a fazer parte das nossas vidas de forma comum, resultando posteriormente numa série de ações que se despoletaram quase em cadeia. Anos mais tarde, começaram a proliferar os telemóveis onde, por um lado, os componentes eletrónicos já assumiam um tamanho menor.

“Microelectronic devices are becoming so small and inexpensive that they can soon be embedded in almost everything, rendering everyday objects ‘smart’.” (Mattern, 2003, p. 1)

Esta miniaturização dos componentes eletrónicos e a diminuição do preço foi evoluindo com o avançar do tempo e revelou-se um fator extremamente importante para a evolução dos *Smart Objects*. Só assim foi possível que se comesçassem a integrar estes componentes num grande número de objetos, alguns dos quais com um tamanho diminuto.

Por outro lado, a questão da proliferação dos telemóveis veio criar também uma enormíssima conectividade entre os membros da sociedade, até que se presencia a expansão da internet que tornou inevitável o surgimento das redes *wireless*.

Portanto, o surgimento deste tipo de tecnologias foi propício à adição de novas interfaces aos *Smart Objects*, sobretudo ao nível da comunicação, mas oferecendo-lhes também capacidades computacionais como memória e a possibilidade de interagirem com sensores.

Ainda de acordo com Thompson (2005), esta área consegue ajudar o ser humano, podendo por um lado representar poupanças de tempo e recursos na realização de atividades e uma maior conveniência ao utilizador, pelo facto dos objetos serem remotamente controláveis e poderem ainda comunicar com outros objetos ou equipamentos. Por outro lado, e devido às suas formas de interação, essencialmente através de gestos, voz ou outro tipo de simples “contacto” com o meio, podem ser uma ajuda relevante no que diz respeito às pessoas com necessidades especiais ou limitações.

Estes objetos podem ainda representar a resposta a uma série de outros problemas comuns. O autor evidencia como exemplo o facto de, atualmente, nas nossas casas necessitarmos de imensos manuais, referentes a diversos equipamentos diferentes, que possuem diferentes formas de interação e configuração dos mesmos. Neste sentido, a convergência desses equipamentos ou controlo dos mesmos para/atraves (d)os *Smart Objects* poderá resultar numa simplificação ao nível da interação.

Os *Smart Objects* são assim uma realidade que se encontra presente no dia-a-dia sem que haja ainda uma perceção muito nítida de tal facto.

“IDATE Institute estimates that there were 15 billion smart connected devices in 2012, and this figure is expected to reach 80 billion by 2020.” (CARTES, 2013)

Segundo o artigo anterior, este crescimento exponencial do uso de *Smart Objects* é um fenómeno que se prevê despoletar não só profundas mudanças no

comportamento do utilizador, mas também um aumento nas exigências ao nível das infraestruturas das comunicações.

2.3. Interfaces Tangíveis

Ullmer & Ishii (2000) definem *Interfaces Tangíveis* (TUI) como sendo interfaces capazes de dar forma física à informação digital, através de artefactos físicos simples, podendo assumir a forma de representações ou controlos para computação.

Estas interfaces são extremamente ricas no que respeita à interação, pois são capazes de unir representações físicas (objetos fisicamente manipuláveis) com representações digitais (imagem, áudio, vídeo), criando-se assim novas interfaces computacionalmente mediadas, mas que não são identificáveis como computadores pelos seus utilizadores.

Na imagem seguinte podem verificar-se estas diferenças no que respeita à interação com as interfaces GUI². Nestas, a informação é apresentada através de pixéis nos tradicionais monitores ou projetores, sendo que se verifica a necessidade de recorrer a meios tradicionais de entrada de dados, como teclados ou ratos, para se conseguir interagir e controlar essa mesma informação. Por outro lado, na representação referente às interfaces TUI verifica-se que este tipo de dispositivos de input são completamente abolidos e a interação entre o sistema físico e digital é quase impercetível, no sentido das interfaces físicas incorporarem mecanismos de controlo/interação com a informação digital, ocorrendo essa interação, tanto para entrada como saída de informação, sobretudo sobre a forma de representações (Ullmer & Ishii, 2000).

² *Graphical User Interface*

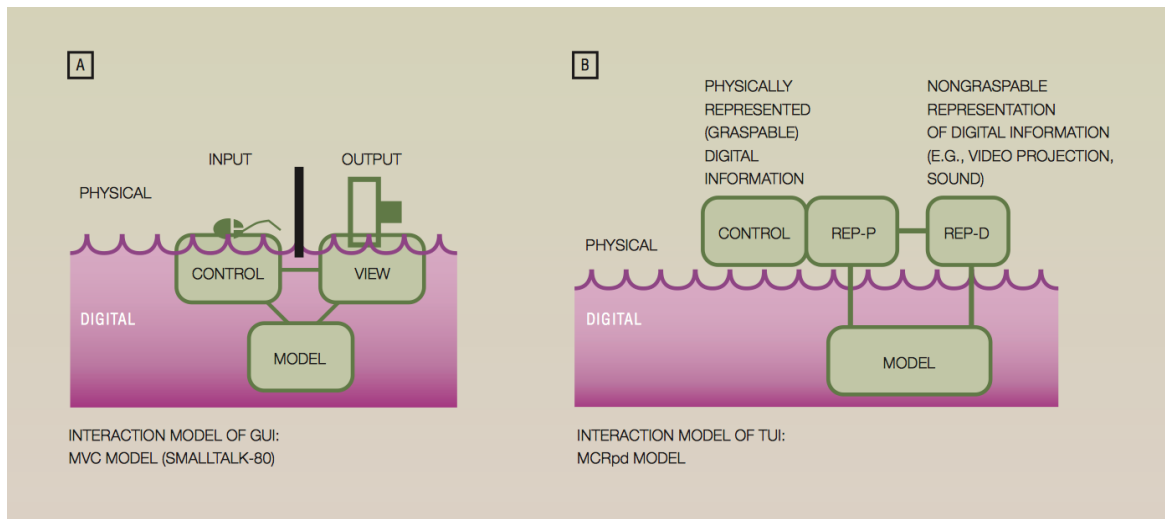


Figura 7: Modelos de Interação GUI/TUI (Ullmer & Ishii, 2000, p. 918)

Como já foi referido, Xu (2005) refere-se às TUI como sendo capazes de mostrarem informação digital através de objetos físicos. No entanto, a visão deste autor é bastante relevante por apresentar exemplos específicos:

“Tangible Interfaces will make bits accessible through: augmented physical surfaces (e.g. walls, desktops, ceilings, windows), graspable objects (e.g. building blocks, models, instruments) and ambient media (e.g. light, sound, airflow, water-flow, kinetic sculpture) within physical environments.” (Xu, 2005, p. 2)

Através desta citação facilmente se percebe que, na realidade, as TUI têm uma capacidade enorme de dispor a informação em imensos meios. Estas interfaces abarcam desde superfícies físicas como paredes ou janelas, simples objetos do dia-a-dia, ou até mesmo elementos do meio ambiente como luz, som, ar ou água.

Segundo a autora, as TUI representam um potencial acrescido para aquelas pessoas que nem sempre têm acesso a um computador ou estão sentados em frente a este e pretendem o acesso a informações que, convencionalmente, este disponibilizaria, bem como pessoas que têm uma preferência ou se sentem mais confortáveis em trabalhar com as mãos e objetos físicos.

Xu (2005) orienta o seu estudo para um ambiente que envolve crianças, apresentando algumas vantagens deste tipo de tecnologias. No entanto, essas são bastante transversais. Por um lado, uma das grandes vantagens destas interfaces é o facto de permitir a interação colaborativa, ou seja, uma interação de mais do que um utilizador com o sistema, o que se reflete numa melhor experiência social, por vezes mais produtiva e cooperativa.

Por outro lado, a autora refere outras vantagens que se encontram relacionadas com o facto destas interfaces utilizarem formas alternativas de interagir e controlar os sistemas. Assim, consegue-se que o utilizador desempenhe as suas tarefas através da interação com base nos objetos e ações físicas. Esta vantagem acaba por se refletir num menor tempo de habituação ao sistema, ou seja, requer uma menor carga cognitiva por parte do utilizador, o que resulta numa maior concentração na tarefa do que, propriamente, no sistema/computador.

Por fim, todas estas qualidades aliadas ao facto do sistema usar ações rápidas e reversíveis, as quais despoletam um impacto imediatamente visível sobre o objeto, acabam por proporcionar que o sistema adote uma tipologia de interação do tipo “Tentativa-Erro”.

2.3.1. Evolução e estado atual

Remetendo para Abril de 1981, verifica-se a existência de um marco que não pode ser esquecido quando se aborda esta temática. Nessa data surge o Xerox 8010 Star como o primeiro sistema operativo baseado em janelas, que simbolizavam ações e podiam ocupar diferentes áreas de um ecrã, conceito que ainda perdura. Este sistema, com um ambiente Graphical User Interface (GUI), despoletou abruptamente a proliferação e comercialização deste tipo de interfaces.

“Windows. Systems now commonly allow several programs to display information simultaneously in separate areas of the screen, rather than

each taking up the entire display. Star was the first commercial system to provide this capability.” (Johnson et al., 1989, p. 12)

De seguida é apresentada uma figura desse mesmo sistema onde, na realidade, o sistema que se vê é bastante familiar. Ou seja, confrontando este Xerox 8010 com qualquer sistema operativo da atualidade facilmente se verificam que existem enormes semelhanças, não só por ambos serem baseados em janelas, mas também ao nível da forma como é disposta a informação.

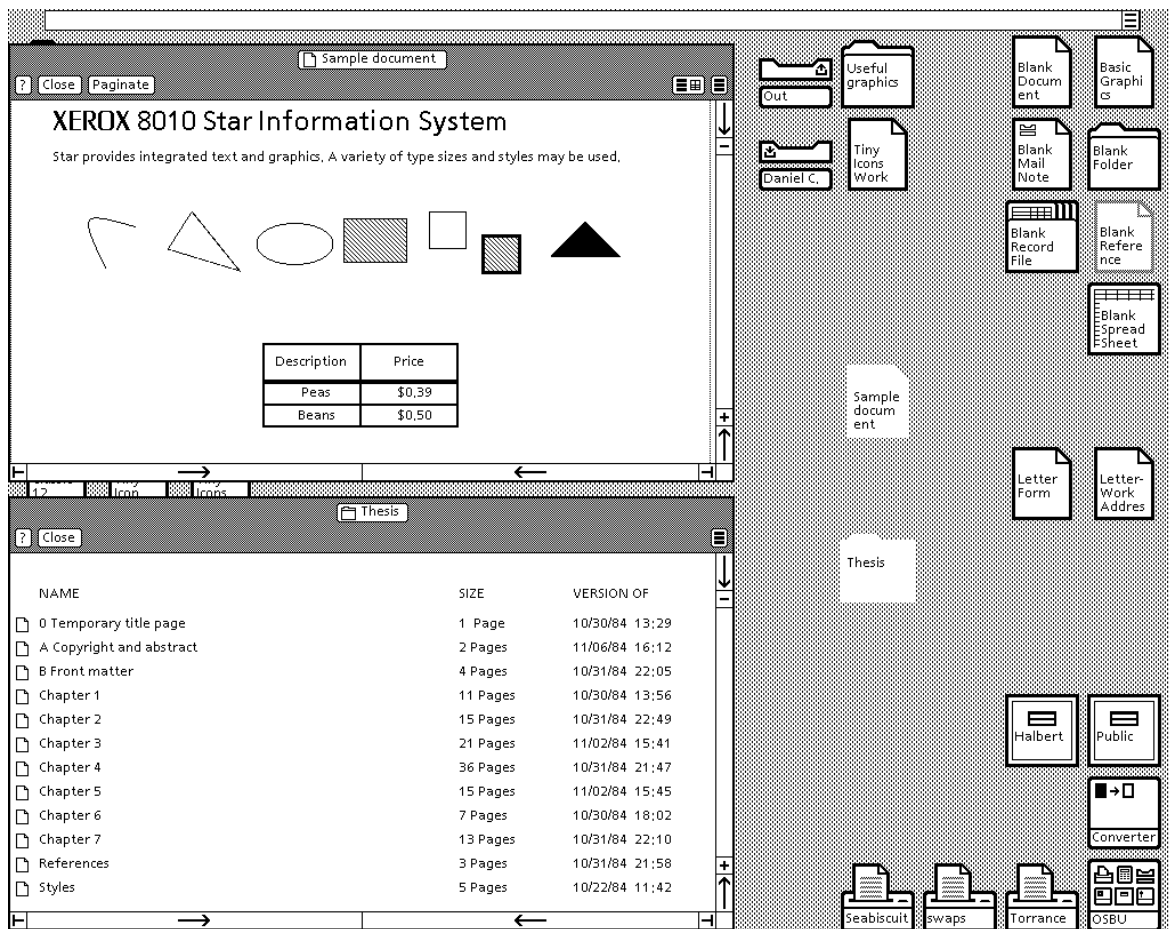


Figura 8: Interface GUI (Depot, 2009)

É lógico que todas estas evoluções se dão em cadeia e este sistema operativo, sendo pioneiro no que respeita à GUI é, sem dúvida, um grande ponto de partida para as Interfaces Tangíveis (TUI).

Shaer (2009) exprime ainda a ideia de que o conceito inicial de interfaces tangíveis, bem como as primeiras investigações nesse sentido, nascem de uma motivação inicial baseada sobretudo nas áreas de Realidade Aumentada e Computação Ubíqua.

Com a evolução dos cenários de aplicação começam a surgir novas tecnologias que se encontram diretamente relacionadas com as TUI e que não podem ser descartadas. A temática da Realidade Aumentada é um desses casos, e é importante mencionar que, tal como Jetsu (2008) defende, esta e as TUI são ambas subclasses da *“Mixed Reality”*. O autor caracteriza essa *“Mixed Reality”* como sendo a fusão do mundo digital com o físico, onde este último é estendido e aumentado com informações virtuais, resultando, dessa forma, numa Realidade Aumentada.

É certo que estas tecnologias se encontram todas diretamente relacionadas, no entanto, tal como o autor refere, possuem propósitos ligeiramente diferentes. A Realidade Aumentada é vista como uma ampliação de informações, ou seja, atualmente através desta é possível obter um acréscimo de informações que são agregadas aos objetos e locais. Por outro lado as TUI são interfaces desenvolvidas para dar forma física à informação digital, onde os objetos se caracterizam por serem a própria interface.

Wellner, Mackay, & Gold (1993) no artigo *“Back to the Real World”* publicado numa edição especial da *“Communications of the ACM”* levantam ainda a problemática de que os computadores e a realidade virtual afastam o ser humano do seu ambiente natural. Neste sentido, pensa-se que se deve, cada vez mais, começar a dotar o mundo real das funcionalidades digitais, enriquecendo-o e estabelecendo, desta forma, uma ponte mais ténue e menos visível entre o digital e o real, ao invés de haver a necessidade do utilizador se adaptar ao sistema.

Capítulo 3 – Produtos existentes na área dos artefactos domésticos de comunicação

“The last decade has seen a wave of new research into ways to link the physical and digital worlds.” (Ullmer & Ishii, 2000, p. 915)

Desde os primeiros estudos até aos dias de hoje tem-se vindo a verificar que as áreas abordadas nesta investigação se têm afirmado e estão a atingir um nível de maturidade suficiente ao ponto de começarem a surgir conceitos, e até mesmo produtos, que as integram e viabilizam.

3.1. Produtos existentes no contexto doméstico

Um dos primeiros e mais importantes protótipos que serviu de base para estas áreas, e sobretudo no que respeita aos TUI, surge em 1992 no Royal College of Art, London, quando Durrell Bitshop introduz a *Marble Answering Machine*.

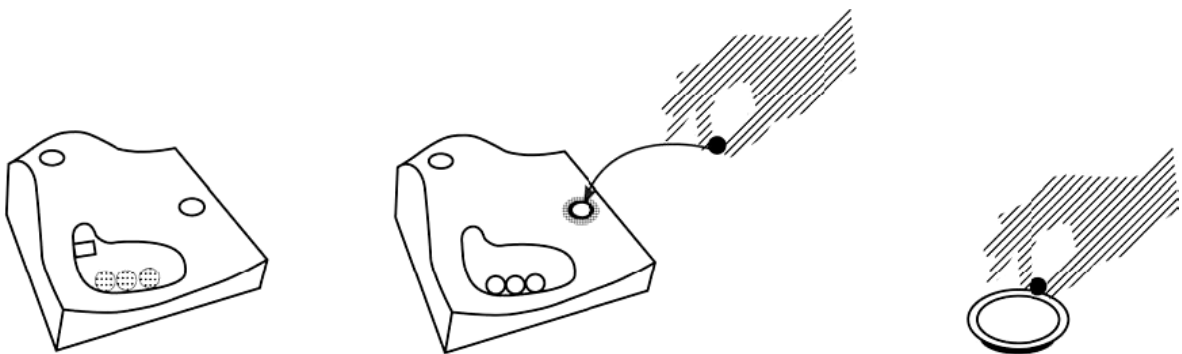


Figura 9: Marble Answering Machine (Shaer, 2009, p. 12)

Dourish (2004) assume a importância desta solução, evidenciando a sua capacidade em utilizar a realidade física para aceder e modelar o mundo digital/electrónico. Esta capacidade verifica-se uma vez que esta é uma

máquina/caixa de correio telefónica que, em vez das tradicionais situações que conhecemos, repletas de teclas e luzes, utiliza apenas simples berlindes. A *Marble Answering Machine* recebe as mensagens vocais e associa-as a um determinado berlinde, sendo que o mesmo é expelido para o exterior da máquina, situação que se repete consoante o número de mensagens recebidas. Posteriormente, quando a pessoa chega a casa facilmente percebe se tem ou não mensagens bem como a sua quantidade.

Depois, para ouvir uma mensagem, o utilizador apenas tem de pegar no berlinde pretendido e colocá-lo numa ranhura da máquina, sendo que, posteriormente, o mesmo poderá ser reutilizado para futuras mensagens ou devolvido ao utilizador, caso este pretenda guardar a mensagem. Neste sentido, e tendo em conta a época em que surge, esta é uma solução que possui um nível de interação extremamente rico, sendo capaz de traduzir o mundo virtual em situações naturais do dia a dia.

Passando à exploração de produtos e conceitos mais recentes, facilmente nos deparamos com diversas soluções que, cada vez mais, começam a ser pensadas e prototipadas, numa lógica que vai completamente ao encontro desta investigação.

É certo que este tipo de soluções já começam a ser pensadas no âmbito doméstico há muito tempo (cf. Petersen, 2004). Este autor, já numa altura considerada tecnologicamente longínqua, apresenta um cenário que, a nível de conceito, se encontra extremamente ligado com a presente investigação. Passando à análise desse sistema de computação ubíqua, somos de imediato remetidos para uma funcionalidade de lembretes, funcionalidade essa que é a base destas soluções:

“Jack comes home from school with his friend Bob. As they enter the door they stumble over a message displayed on the floor in the hallway from Jack’s mother. The message says that she will be home at 3 pm, but that they can find something to eat in the kitchen.” (Petersen, 2004, p. 1447)

Por outro lado, este cenário contempla também alguns serviços de entretenimento que, aliados a outras tecnologias, se tornam riquíssimos:

“As they move through the corridor towards the kitchen Bob stops and notices some new pictures on a picture collage on the wall. It is pictures from their holiday and Jack starts to explain about the experiences he had in Disneyland. They start playing with the slider on the side to browse through previous collages. Suddenly Bob notices that he is wearing a new t-shirt with a picture of Donald Duck. A tag on his t-shirt provides a link to a digital version of the picture from his t-shirt, which appears on the display in the corridor.” (Petersen, 2004, p. 1447)

Após a leitura desta pequena referência observamos que a complexidade desta solução vai aumentando, ao dispor de um sistema de fotografias na parede do corredor, sendo que este serviço pode ser encarado como um agregador de novidades. Por outro lado, existe a particularidade da t-shirt da criança interagir com todo o sistema, ao ponto de mostrar uma fotografia capaz de, através da inclusão de *tags*, ser um meio de introdução de dados, ou seja, através do link/clique permitir visualizar uma versão digital dessa mesma fotografia no grande ecrã.

Esta é, portanto, uma das soluções que se assume como um exemplo pertinente para a temática em estudo, não só pela sua riqueza a nível conceptual, mas também tendo em conta a altura em que foi pensada.

Por outro lado, já muito recentemente, Grynkofki (2013) concebeu o *Mirror 2.0*³. Este é um espelho tecnológico, com o qual o utilizador interage através de comandos de voz e reconhecimento facial/gestual. A nível tecnológico este dispositivo dispõe apenas de dois monitores LCD na parte traseira do espelho e uma câmara e sensores que permitem o reconhecimento facial e o controlo de movimentos e voz, respetivamente.

³ <http://www.yankodesign.com/2013/10/07/mirror-2-0/> (consultado a 3 de Março de 2014)

Com estas tecnologias, o protótipo de Grynkofki é capaz de desempenhar funções de entretenimento, como reproduzir músicas, filmes, livros ou notícias. No entanto, o mesmo encontra-se ainda munido das funcionalidades de lembretes e meteorologia, podendo ainda controlar a temperatura ambiente e ajustar a iluminação doméstica (Grynkofki, 2013).



Figura 10: Mirror 2.0 (Grynkofki, 2013)

O-charoen (2013) apresenta-nos um conceito de um projeto extremamente ligado à temática desta investigação. O *Your Own Holographic Chef!* é um sistema integrado na cozinha que consegue trazer até esse espaço os chefes de cozinha, através do sistema de projeção holográfica (Figura 11). Para além disso, o sistema é ainda munido de câmaras e microfones para captura de informações, possibilitando desta forma que o utilizador interaja com os “chefes virtuais”, simplesmente partilhando os seus dotes culinários ou mesmo acedendo a receitas, com instruções passo a passo.

Por fim, o sistema possibilita ainda que se efetue partilha das receitas com os amigos e disponibiliza um portal online com essas partilhas e rankings das receitas (Figura 12).



Figura 11: Your Own Holographic Chef (O-charoen, 2013)



Figura 12: Your Own Holographic Chef · Pormenor (O-charoen, 2013)

É ainda importante apresentar uma solução que, neste momento, já é considerada um produto, podendo mesmo ser comprado e utilizado nas nossas casas, denominado ivee⁴ (Figura 13).

“ivee Sleek is the first hands-free, voice-activated, internet-connected assistant for the home that answers questions, obeys commands and controls other internet-connected devices” (Hewit, 2014)

Este equipamento é ativado através da fala, com um simples *“hello ivee”*, ficando após isso à espera que o utilizador lhe indique o comando ou questão desejada. Para efetuar o reconhecimento vocal este dispositivo recorre à *AT&T Speech API*, detida pela *AT&T Watson*.

Hewit (2014) apresenta ainda o ivee como sendo capaz de perceber e responder a questões de 33 categorias, abrangendo áreas como a meteorologia, tempo/horas e preços de ações. O equipamento possui ainda sensores de luz e temperatura que permitem a deteção das condições do ambiente que o rodeia e,

⁴ <http://www.helloivee.com/> (consultado a 26 de Junho de 2014)

associados ao facto do dispositivo ser “*cloud-based*”, possibilitar que o mesmo seja inteligente e vá aprendendo com o ambiente.



Figura 13: iSee (Hewit, 2014)

Capítulo 4 – Metodologia de Investigação

4.1. Opções Metodológicas

Após uma análise do projeto e respetivas necessidades e tendo em conta todo o seu cariz tecnológico optou-se por uma metodologia de Investigação de Desenvolvimento.

Neste projeto verificaram-se, sem dúvida, todas as premissas inerentes a esta metodologia, as quais se apresentam na figura seguinte.

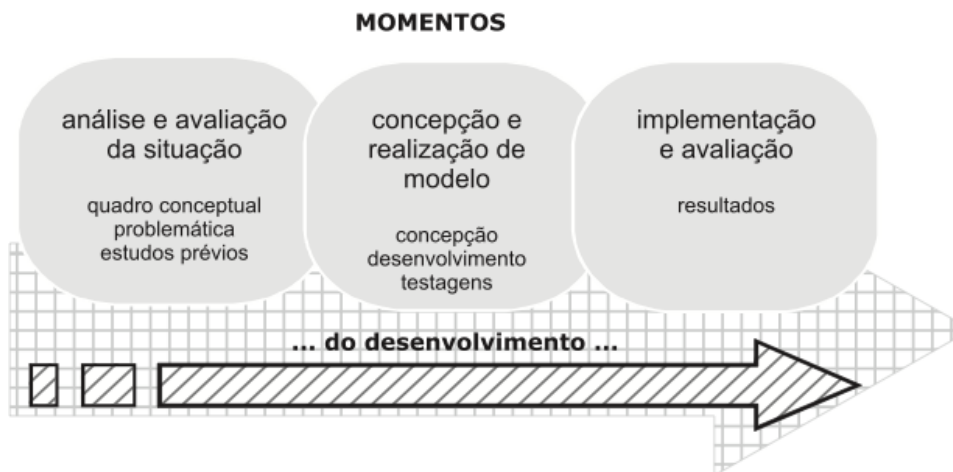


Figura 14: Momentos/fases do desenvolvimento (Oliveira, 2006, p. 73)

Segundo Oliveira (2006) uma Investigação de Desenvolvimento encontra-se dividida em três momentos. Numa primeira fase, denominada de análise e avaliação da situação, efetuam-se os estudos teóricos que permitem analisar o possível objeto capaz de responder às necessidades. De seguida, na segunda fase, é altura de conceptualizar esse objeto, ou seja, elaborar um modelo que represente os elementos que o irão integrar. Por fim, na terceira fase, efetua-se a prototipagem desse mesmo objeto com base no modelo anteriormente elaborado.

Para este projeto específico, e no sentido de o levar a atingir a denominação de produto, importa acima de tudo que o mesmo responda às reais necessidades do utilizador. Esta é também uma metodologia extremamente pertinente pelo facto de revelar uma enorme primazia pela eficácia do produto (Oliveira, 2006).

Já no que diz respeito à sua natureza, importa mencionar que esta investigação teve um cariz exploratório. Assim, passou essencialmente por uma fase inicial de levantamento bibliográfico e *focus groups* com indivíduos diretamente relacionados com a área, de forma a desencadear no investigador familiaridade e compreensão pela temática a estudar.

A nível do processo, a investigação desenrolou-se de forma dedutiva, ou seja, partiu do geral para a situação particular em estudo (Neville, 2007).

4.2. Seleção da Amostra/Participantes

Numa primeira fase, e tendo em vista a realização de um *focus group*, os participantes foram escolhidos essencialmente através de um método não probabilístico de amostragem, mais concretamente através de um processo de amostragem intencional.

Vieira (2008) evidencia que neste tipo de amostragem os elementos são selecionados de forma ponderada pelo investigador, não para serem representativos da população, mas no sentido de prestarem uma colaboração crucial na investigação.

Através deste tipo de seleção consegue-se garantir que os participantes se enquadram no perfil desejado e que poderão fornecer contributos/ideias para o projeto. Importa portanto, para esta fase, que os participantes sejam pessoas bastante ligadas às tecnologias e sobretudo à área da Computação.

Numa fase muito próxima do final do projeto foi necessário proceder à realização de um novo *focus group*, direcionando-se este para tentar perceber se as funcionalidades previstas e/ou integradas no protótipo foram realmente as

adequadas a este tipo de solução e se o paradigma de interação adotado se encontrava pensado da melhor forma.

4.3. Técnicas/Instrumentos de recolha de dados

No sentido de se recolherem os dados necessários para o presente projeto e para responder às perguntas de investigação formuladas foi necessário efetuar uma recolha de dados criteriosa com base em técnicas e instrumentos que a suportem e viabilizem.

Na presente investigação, e apesar de existirem duas fases distintas de recolha, os dados foram recolhidos com base em *focus groups*, sendo esta, segundo Morgan (1997), uma poderosa técnica de recolha de dados em investigação qualitativa. O autor equipara esta técnica às entrevistas de grupo, com a particularidade de não existir obrigatoriamente uma alternância entre uma questão do investigador e uma resposta dos participantes.

Os *focus groups* assentaram numa lógica de entrevista em grupo semi-estruturada, proporcionando uma grande informalidade e permitindo aos participantes dar as suas opiniões e desenvolverem de forma livre a temática em estudo. (cf. “Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados na Investigação em Educação,” n.d.)

No entanto, e de forma a conduzir os *focus group* organizados, e com vista à obtenção dos resultados pretendidos, elaboraram-se guiões com algumas questões, as quais são apresentadas de seguida, detalhando os respetivos objetivos.

Relativamente ao guião do primeiro *focus group*, este teve como principal objetivo perceber o que podia ser uma solução tecnológica deste tipo, essencialmente no que que respeita às funcionalidades a integrar e respetivas formas de interação.

Deste modo, foi composto por cinco questões diretamente relacionadas com o assistente, sendo que a primeira questionava precisamente o que poderia ser um

assistente deste tipo e se, neste momento, um objeto como este se assume como uma necessidade em ambiente doméstico. A segunda questão tentava direcionar a discussão para determinar o local/artefacto onde este assistente devia ser integrado. De seguida incentivou-se a discussão acerca das funcionalidades e formas de interação através das questões três e quatro, respetivamente. Por fim lançou-se uma última questão para tentar perceber como deveria ser efetuada a parametrização desta solução. Ou seja, considerando por exemplo uma funcionalidade como a de Notícias, previa-se a necessidade de se parametrizar de onde essas notícias provêm, bem como as categorias que se pretendem receber, sendo necessário perceber qual a melhor forma de o fazer.

No que diz respeito ao segundo *focus group*, o principal objetivo era efetuar a validação do protótipo desenvolvido, ou seja, avaliar se as funcionalidades e respetivas formas de interação escolhidas/prototipadas eram as mais adequadas para este tipo de cenários.

Deste modo, o guião era composto igualmente por cinco questões/tópicos, sendo que o primeiro destinou-se unicamente a mostrar o protótipo desenvolvido. Relativamente à segunda questão, destinou-se a obter uma opinião dos utilizadores relativamente à forma de interação escolhida para o sistema, tendo em conta o ambiente para o qual estava pensado.

A terceira questão serviu para identificar se a inserção de lembretes e receitas devia ser efetuada com recurso à voz ou se haveria necessidade de identificar uma forma complementar de o fazer como, por exemplo, através de um *backoffice*. De seguida, através da quarta questão, tentou-se perceber se a forma de interação utilizada (voz) deveria ser mantida para todas as funcionalidades, ou seja, as que constam no conceito do projeto mas não foram prototipadas.

Por fim, a quinta questão despoletou a discussão, por parte dos participantes, no sentido de verificar a sugestão de novas funcionalidades a serem integradas no assistente.

4.4. Tratamento de dados

No final de cada uma das fases de recolha anteriormente referidas, os dados foram analisados e tratados para se obterem conclusões e respostas. Nesse sentido, recorrendo ao *software* Nvivo⁵, todo o conteúdo foi transcrito, o que possibilitou, posteriormente, uma análise de conteúdo onde foram definidas categorias, tentando-se associar as ideias principais e opiniões a estas, para que se consigam formular conclusões com base nas ideias e relações entre elas. De forma a se poderem obter conclusões, esses dados foram agregados num relatório contendo os resultados obtidos com a elaboração dos *focus groups* (Galego & Gomes, 2005).

⁵ <http://www.qsrinternational.com> (consultado a 4 de Abril de 2014)

Capítulo 5 – Desenvolvimento da Investigação Empírica

5.1. Contextualização do estudo

A presente investigação nasceu de uma parceria entre a PT Inovação e Sistemas e a Universidade de Aveiro, tendo-se desenvolvido em contexto empresarial.

Tendo em conta a quantidade de equipamentos que, atualmente, nos rodeiam e se tornaram indispensáveis para a realização das tarefas do dia-a-dia, começa a ser imprescindível a sua centralização, no sentido do utilizador ter acesso a todas as informações que necessita, mas de uma forma bastante mais simplificada.

“(...) consumers find in convergence an opportunity to enjoy the convenience of having many devices all in one, saving on both size and ownership costs.” (Papadakis, 2006, p. 2)

Para além desta centralização, Abowd & Mynatt (2000) defendem ainda que se verifica a necessidade de implementar interfaces naturais capazes de proporcionarem a comunicação entre os humanos e os computadores de uma forma mais transparente.

Assim, e tal como foi referido anteriormente, surgiu a ideia de desenvolver um Assistente Pessoal Multimodal, o qual deverá ser capaz de fazer convergir algumas funcionalidades do dia-a-dia, quer do âmbito do entretenimento, bem-estar, comunicação, entre outras. É ainda importante referir que esse assistente tem como objetivo possibilitar ao utilizador uma interação natural, dispensando os meios tradicionais de inserção/visualização de informação.

5.2. Análise de requisitos

Para o desenvolvimento do presente estudo foi necessário identificar os requisitos de uma solução deste tipo. Neste sentido, numa fase inicial, decorreram algumas reuniões na PT Inovação e Sistemas que foram essenciais para se começar a

perceber estas necessidades, tendo-se organizado, posteriormente, um *focus group* com dois colaboradores da Universidade de Aveiro e um da PT Inovação e Sistemas, todos ligados à área da comunicação e computação física.

Através destes momentos de discussão conseguiu-se apurar que o sistema a desenvolver deveria contemplar as questões de entretenimento, saúde e bem estar e ainda funcionalidades mais regulares, como é o caso da informação de stock e validade dos produtos alimentares, lembretes, recados entre familiares, bem como outras informações pertinentes para o utilizador comum, como a meteorologia e notícias.

Por outro lado, discutiu-se também, no *focus group*, o local da casa onde deveria ser integrada esta solução e as formas mais adequadas para interagir com a mesma. Nesse âmbito, concluiu-se que a cozinha assumiria um maior potencial em termos de localização e que o utilizador deveria interagir com a solução, essencialmente, através de voz e gestos, sendo também necessária a inclusão de uma interface mais comum destinada a efetuar parametrizações.

5.3. Conceção teórica - Assistente Pessoal

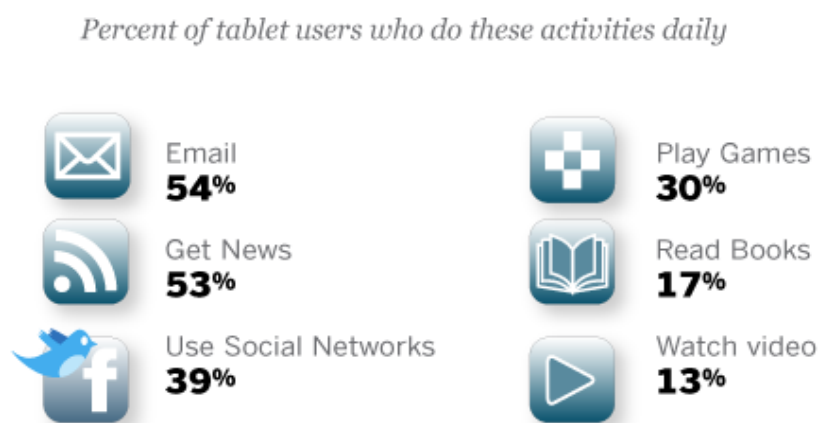
Na presente secção e respetivas subsecções será apresentado o conceito idealizado para este Assistente Pessoal. É importante mencionar que uma grande parte da informação aqui apresentada é unicamente uma conceção teórica/idealização do que deve ser este assistente, não tendo ocorrido a sua prototipagem e validação devido às questões temporais e à complexidade de alguns dos cenários previstos, o que se refletia numa curva de aprendizagem que impossibilitou uma prototipagem completa no tempo disponível.

No entanto, algumas funcionalidades foram prototipadas, sendo estas apresentadas e detalhado o seu funcionamento na secção 5.4 do presente documento.

É também importante mencionar que, de forma a avançar com o projeto, foi necessário começar a estruturar uma listagem preliminar de funcionalidades.

Tendo em conta que Hannikainen (2006) defende que este tipo de soluções pode mostrar-se bastante benéfico ao nível da comunicação entre pessoas, acesso a informação, entretenimento e lazer, e até saúde e bem-estar, foi também possível perceber – através da investigação de soluções e conceitos que já existem neste âmbito – que as funcionalidades implementadas em produtos se centram muito nesses tipos de funcionalidades.

Para além dessa análise de requisitos foi efetuada alguma pesquisa relativamente às atividades que as pessoas mais realizavam no seu dia-a-dia, nomeadamente no que respeita à tecnologia. Um dos estudos consultados é relacionado com o uso de *tablets* e as funcionalidades que as pessoas mais desempenhavam nestes dispositivos diariamente. É certo que a presente investigação não está diretamente relacionada com os *tablets*, no entanto, pretende que o sistema a criar dispense um pouco o uso deste tipo de dispositivos e até *smartphones*, considerando-se por isso, de todo, relevante.



© 2011 Pew Research Center's Project For Excellence In Journalism in collaboration with **The Economist Group**

Figura 15: Tablet Users' Daily Tablet Activities ("Tablet Users' Daily Tablet Activities," n.d.)

Através deste estudo (Figura 15) percebe-se que atividades como e-mail, notícias, livros se podem afigurar como funcionalidades muito importantes neste estudo. Por outro lado, e tendo por base este tipo de funcionalidades, efetuou-se um *brainstorming* com vista à obtenção do maior número de funcionalidades possíveis, para que fosse possível chegar a conclusões no sentido de se perceber quais deveriam ser integradas. É importante mencionar que este *brainstorming* decorreu numa fase inicial do projeto, ainda antes da integração na PT Inovação e Sistemas, com o orientador desta mesma empresa e o da universidade.

Desta forma, conjugaram-se esses dados com os obtidos através da análise de requisitos (cf. secção 5.2) e, tendo em conta que o presente projeto se direciona para o contexto doméstico, determinaram-se quatro grupos principais de funcionalidades e uma listagem de funcionalidades que deveriam ser contempladas numa solução completa deste tipo, sendo elas:

1. CHEFE COZINHA
1.1. Stocks* 1.2. Validade* 1.3. Receitas *(1.1 e 1.2. estarão relacionados com a funcionalidade de encomendar produtos.)
2. APOIO/ASSISTENTE
2.1. Meteorologia 2.2. Lembretes/Calendário (existirá a componente mais direcionada para idosos/saúde de notificar medicamentos) 2.3. Recados entre pessoas 2.4. Telemóvel (integração para chamadas/sms)
3. ENTRETENIMENTO/CULTURA
3.1. Televisão/Filmes 3.2. Música 3.3. Bookmarks/Listas de leitura 3.4. Notícias 3.5. Livros 3.6. E-mail
4. SEGURANÇA/DOMÓTICA
4.1. Campaínha (Ao tocar projeta a imagem por ex. para o ecrã) 4.2. Alertas via SMS caso haja deteção de gás/fumos

Tabela 1: Funcionalidades do Assistente Pessoal

No entanto, no âmbito deste estudo, e tendo em conta fatores como o tempo disponível e a curva de aprendizagem de algumas das tecnologias adequadas para a prototipagem da solução, o assistente centrar-se-á apenas em determinadas funcionalidades. Essa escolha teve como critérios principais o interesse comercial que a funcionalidade possa vir a revelar bem como aquelas em que se prevê uma maior possibilidade de se chegar a conceitos relevantes. Assim, estas serão seguidamente abordadas de forma exaustiva, apresentando-se como deveria ocorrer o funcionamento e a forma de interação, quer a nível de consulta de informação quer a nível de toda a parametrização ou inserção de dados.

Relativamente ao funcionamento do assistente, no que respeita à exibição de alertas e informação, definiu-se que deveria ser efetuada com base em projeção holográfica (cf. secção 5.4.4). No entanto, em algumas situações, tal como a consulta de um lembrete ou a confirmação de adição do mesmo, torna-se relevante a utilização de informações vocais, ou seja, nessas situações, para além da projeção das informações, o sistema efetua a “leitura” destas. Estas opções foram escolhidas uma vez que, como será descrito de seguida, o local escolhido para a integração do assistente foi a cozinha, sendo muito provável que nesse espaço a pessoa esteja a cozinhar ou tenha as mãos molhadas, o que não representa as melhores condições para operar, por exemplo, uma solução baseada em interface *touch*.

5.3.1. Local de integração

No âmbito desta investigação um dos factores que assumiu maior importância e que influenciou as decisões a tomar, tanto a nível de funcionalidades como a nível de interação, foi o local de integração do sistema.

Nesse sentido investigaram-se em pormenor as possibilidades de localização tendo em conta não só a análise de requisitos previamente elaborada, mas também o potencial proporcionado pelo espaço escolhido. Para possibilitar que se tomasse a decisão mais adequada, foram ainda estudadas soluções semelhantes

(cf. secção 3.1), não só para que se percebesse como funcionavam, mas também para que se percecionasse onde é que ainda existe margem para inovar e integrar novas funcionalidades e respetivas formas de interação.

Para além disso, o aspeto da localização foi um dos abordados no *focus group*, onde foi possível a recolha de informações igualmente relevantes para a decisão. Aqui, os participantes manifestaram uma notória preferência pela cozinha, sendo que o participante P2 referiu explicitamente que, comparativamente com a sala, acredita muito mais no portencial que a cozinha proporciona para este tipo de soluções, permitindo mais facilmente chegar a conclusões novas e disruptivas.

Por outro lado, de acordo com o participante P2, a cozinha é um dos locais públicos nos quais se consegue prever a passagem de todos os elementos da família, ainda que tal aconteça, provavelmente, a horas distintas. Este fator, que a sala não consegue assegurar, assume extrema importância em funcionalidades como recados entre família ou lembretes.

“Kitchen is a prominent place in the home consisting of many intelligent appliances which aim to provide better services for a household.” (Luo, Jin, & Li, 2009, p. 69)

Considera-se assim que a cozinha é um espaço bastante rico para a integração de soluções inteligentes no ambiente doméstico, de onde podem resultar uma série de serviços e funcionalidades capazes de proporcionarem melhorias na vida e tarefas da família, sendo desta forma o local escolhido para integrar o assistente a desenvolver.

Já no que respeita ao local específico da cozinha onde este dispositivo deverá estar, e partindo da premissa de que o sistema terá a projeção holográfica em grande parte das funcionalidades e respetivos alertas, há requisitos bastante específicos para o seu bom funcionamento. Nesse sentido, determinou-se que o dispositivo carece de aplicação num local da cozinha que possua a melhor visibilidade possível aliada às características adequadas para efetuar esta projeção, tomando como exemplo uma parede.

5.3.2. Forma ideal de Interação, Reconhecimento e Autenticação

Outra dimensão de estudo bastante interessante no âmbito da presente investigação é a forma como se interage com o assistente, já que o tipo de interação escolhido condicionará não só a forma e experiência de utilização que o utilizador obterá, mas também poderá influenciar as funcionalidades a escolher bem como a forma como funcionarão.

Tendo em conta as formas de interação atualmente utilizadas no âmbito da Computação Invisível, verifica-se que as tecnologias de reconhecimento vocal e de gestos têm sofrido uma enorme evolução nos últimos anos e têm vindo a integrar-se nos sistemas como meio de interação entre estes e o utilizador. Este foi, portanto, um fator de enorme peso para a decisão das formas de interação/autenticação.

Inicialmente existiam imensas dúvidas em relação às tecnologias que deveriam ser utilizadas para a interação com este assistente, recaindo as maiores questões entre o reconhecimento vocal e os gestos. Determinou-se então que o reconhecimento vocal assumiria vantagens no âmbito deste projeto, tendo sido a tecnologia escolhida como principal forma de interação com este assistente.

“Searching for information by voice has been part of our every day lives since long before the Internet became prevalent. It was already the case thirty years ago that, if you needed information for a local business, the common approach was to dial directory assistance (411 in the US) and ask an operator for the telephone number.” (Johan Schalkwyk, Doug Beeferman, Françoise Beaufays, Bill Byrne, Ciprian Chelba, Mike Cohen, Maryam Kamvar, 2000, p. 61)

Por um lado, tendo em conta que o Homem sempre teve presente a fala como um dos meios mais antigos para lhe permitir fazer questões e aceder a informação, faz todo o sentido que esse seja o principal método de interação com este assistente. Assim, tendo em vista uma interação da forma mais natural possível e tornando a tecnologia invisível, a maioria das ações deverão ser efetuadas com

base no reconhecimento vocal, sendo que, numa solução final deverá prezar-se uma lógica de linguagem natural. A voz deveria ser, igualmente, a responsável por permitir que o sistema reconheça qual a pessoa que se encontra a falar, permitindo que o lembrete seja associado ao seu perfil.

No entanto, para além disso, essa escolha também se deveu às grandes melhorias que a tecnologia de reconhecimento vocal tem vindo a sofrer ao longo do tempo e à forma como se tem afirmado nos atuais dispositivos e sistemas, mas ainda pelo facto de, contrariamente aos gestos, permitir que se interaja com o sistema numa área mais alargada. Ou seja, enquanto no gesto o reconhecimento é mais difícil e deve ser, convenientemente, efetuado sempre em frente a uma câmara, no reconhecimento vocal facilmente se consegue que o dispositivo abranja uma área maior, como uma cozinha, conseguindo-se desta forma que os pedidos ao assistente assumam uma forma mais invisível e natural.

“Voice has emerged as a viable authentication method, because just like a fingerprint or iris, voice is unique to the individual.” (Authenticate, 2014)

É ainda importante referir que o *focus group* foi igualmente importante para se chegar a esta decisão. Apesar de alguma reticência demonstrada por parte dos participantes P2 e P3 relativamente à utilização de reconhecimento vocal, essencialmente por, neste momento, ainda não se encontrar suficientemente avançada a nível tecnológico foi dado um enorme incentivo para que a voz fosse a forma de interação escolhida. O participante P1 referiu que, sinceramente, gostava de ser otimista relativamente ao uso da voz, o que levou a que se optasse por este tipo de interação.

Por todos os motivos anteriormente descritos, apesar de apenas um participante do *focus group* ter sido otimista em relação à voz, optou-se por uma solução em que o sistema funcionaria, essencialmente, com base nessa forma de interação. Pensa-se que, de forma complementar com o avanço da tecnologia, a voz possa funcionar de forma aceitável nestes sistemas, sendo proveitosa pelas vantagens que apresenta e que foram acima mencionadas.

Outro aspeto a considerar no presente estudo é a forma como seria despoletada a ativação deste assistente, ou seja, a forma como o mesmo detetava a presença de um ou vários utilizadores, efetuando a respetiva identificação e até a capacidade de perceberem que estes pretendem solicitar ou adicionar alguma informação.

Importa referir que este cenário de ativação do assistente refere-se apenas a uma conceção teórica de como deveria funcionar, não tendo sido integrado no protótipo, o qual se centrou mais ao nível das funcionalidades em si.

Uma vez que se decidiu utilizar o reconhecimento vocal como forma de interação principal, faz todo o sentido que esse método de interação fosse igualmente utilizado para o reconhecimento e autenticação do utilizador, até porque este tipo de sistemas necessita de um meio de autenticação e reconhecimento suficientemente avançado e automatizado, evitando que o utilizador recorra aos tradicionais “*logins*” ou outros meios semelhantes.

Por outro lado, é pertinente a escolha desta tecnologia uma vez que a voz tem-se conseguido afirmar como um método de validação capaz de proporcionar o reconhecimento de determinado utilizador, o que é extremamente relevante neste projeto. Assim, determinou-se que o assistente ideal, isto é, o assistente visto como um produto final, deveria estar munido de um sistema de reconhecimento vocal biométrico, o que possibilitaria que a identificação do utilizador ocorresse de forma bastante transparente.

“Humans have distinctive features that distinguish one person from another. Biometric recognition, or simply biometrics, refers to automated methods of recognizing a person based on psychological or behavioral characteristics.”
(Rudrapal, Kar, & Debbarma, 2012, p. 6)

Neste cenário, e assumindo-se como a base de ativação do sistema final, assim que o utilizador entrasse na cozinha seria detetado com base no movimento, o que despoletaria a ativação do assistente de forma automática. A questão do sistema ser ativado com base no movimento e não apenas com base na voz é

importante, pois desta forma conseguia-se garantir que as pessoas eram detetadas e o sistema projetava informação mesmo que não proferissem qualquer palavra. Após esta fase de ativação, o sistema ficaria em modo de “escuta”. No entanto, neste cenário, verificar-se-ia a necessidade de identificar quantas pessoas se encontram nesse espaço, uma vez que os comportamentos adotados pelo assistente difeririam em função desse fator. Assim, a câmara detetava o número de ocupantes do espaço, sendo que, caso fosse identificada apenas uma pessoa, assim que essa falasse era reconhecida, o que significa que a partir desse momento o sistema se encontrava adaptado especificamente para ela, respondendo com base nas suas preferências.

No âmbito deste sistema de ativação é relevante mencionar uma solução em desenvolvimento, denominada de JIBO⁶, a qual também contempla câmeras no sentido de reconhecer pessoas/caras. No entanto, na presente investigação esse reconhecimento foi pensado no sentido e integrar o sistema como um método de ativação.

Por outro lado, caso o sistema detetasse várias pessoas no espaço era acionado no modo público, existindo outras questões que se levantam e têm de ser tidas em conta, pelo que a ativação do assistente teria de ocorrer, inevitavelmente, de forma distinta. Nesta situação as pessoas, muitas das vezes, encontram-se a conversar entre si, não podendo esse diálogo ser considerado para o sistema. Portanto, a forma mais eficaz de contornar esta situação é efetuar a ativação com base num determinado nome/comando, ou seja, sempre que o utilizador pronunciasse por exemplo “*MEO!*” o assistente acionar-se-ia, ficando à espera que o utilizador lhe efetuasse alguma questão. É importante referir que, tal como Cipriani (2014) nos apresenta, no Siri do iOS 8 a Apple optou por uma abordagem semelhante, em que permite que, enquanto o equipamento se encontra a carregar, o utilizador “acorde” o Siri unicamente pronunciando “Hey Siri”. Esta particularidade da funcionalidade ser destinada unicamente ao momento em que

⁶ <http://www.myjibo.com> (consultado a 3 de Outubro de 2014)

o equipamento se encontra a carregar é interessante por ser, tipicamente, um momento em que se torna mais difícil ao utilizador manusear o mesmo.

5.3.3. Funcionalidades previstas

Tal como foi referido anteriormente, este estudo partiu das funcionalidades apresentadas na secção 5.3. No entanto, devido ao tempo reduzido de projeto e às diferenças de conhecimento de determinadas tecnologias, verificou-se a necessidade de o focalizar em funcionalidades específicas, no sentido de realizar uma exploração exaustiva dessas tecnologias e possibilitar a construção de um protótipo que permitisse uma demonstração de algumas funcionalidades ou aspetos.

Assim, e tendo por base a listagem de funcionalidades inicialmente desenhada, efetuou-se uma filtragem, a qual possibilitou que se determinasse que o projeto a desenvolver deveria ter um enfoque especial nas funcionalidades de lembretes, recados entre familiares e chefe de cozinha.

Estas funcionalidades foram escolhidas em detrimento de outras, não só tendo em conta a sua importância para o projeto em questão, mas ainda pela sua representatividade no que diz respeito aos grupos de funcionalidades apresentados. Ou seja, com estas funcionalidades consegue-se que este assistente contemple desde simples ações do dia-a-dia, à tão discutida assistência na cozinha e ainda alguma integração de pequenos pormenores de entretenimento que enriquecem este tipo de solução.

É ainda importante referir que, através do primeiro *focus group*, foi possível obter dados conclusivos relativamente às funcionalidades que se deveriam estudar e integrar nesta solução.

De acordo com o participante P2, os lembretes são de facto uma das funcionalidades que assume especial interesse neste assistente. Particularizando no que respeita a essa funcionalidade, considerou-se de imediato ser obrigatória neste estudo, essencialmente pela sua importância e utilização intensiva no dia-a-

dia. Revela também interesse pelo facto de se prever que, através desta solução, esta seja uma das funcionalidades que poderá beneficiar de enormes melhorias no que diz respeito aos mecanismos de notificações e até nas possibilidades de integração com outras funcionalidades.

Por outro lado, o participante P1 refere que, para além das questões de entretenimento, hoje em dia desempenham-se tarefas convencionais, nomeadamente recados entre familiares, que podem sair bastante beneficiados de uma solução deste tipo. É óbvio que este tipo de soluções nos remete, de imediato, para um encadeamento de funcionalidades e os recados entre familiares surgem como sendo das que maior importância assume. Atualmente, pensa-se que na maioria dos casos, são feitos no clássico *post-it* no frigorífico. No entanto, há questões às quais este *post-it* não responde. Assim, afigurando-se como sendo um dos meios mais usuais para a família trocar pedidos ou informações curtas, e aliando-se à enorme potencialidade de, através da sua transposição para o meio digital, surgirem novas possibilidades de se efetuar essa troca de informação, esta funcionalidade assume-se como muito relevante para este estudo.

Ainda no que diz respeito à escolha de funcionalidades, optou-se por uma que foi designada por chefe de cozinha. Esta consiste, essencialmente, em auxiliar o utilizador no desempenho das várias tarefas na cozinha, contemplando uma gestão de alimentos, tanto a nível de stock como de validade, sugestão de receitas e auxílio na confeção das mesmas. Esta funcionalidade revela-se importantíssima para o presente estudo, não só pela questão da utilidade e ajuda que pode prestar na cozinha, mas é ainda vista como uma enorme possibilidade de transpor novos conceitos para este espaço, podendo contemplar alguns pormenores de entretenimento.

5.3.3.1. Lembretes

Como já foi referido, uma das funcionalidades que tem especial interesse para este estudo é a dos lembretes, sendo dessa forma uma das funcionalidades selecionadas para se efetuar um estudo aprofundado do seu funcionamento.

De forma a complementar esta funcionalidade, no sistema ideal, deveria existir também a possibilidade de se aceder ou adicionar informação através do *smartphone*, ou seja, caso o utilizador não se encontrasse em casa e inserisse um lembrete através do *smartphone*, o mesmo seria enviado para o assistente, passando a receber os alertas e poder consultar/editar da mesma forma que se o tivesse adicionado por essa via.

5.3.3.1.1. Inserção de dados

Relativamente à inserção dos dados, foi uma das funcionalidades que integrou o protótipo desenvolvido, no entanto, algumas das suas particularidades não foram integradas no produto. Assim, e tal como prototipado (cf. secção 5.4.3.1), sempre que o utilizador pretender adicionar um novo lembrete pode fazê-lo através da voz, bastando pronunciar “*Novo lembrete para evento, reunião, encontro...*”, seguido da descrição e respetiva data/hora.

Desta forma, atentando numa situação de reunião como exemplo, o utilizador diz “*Novo lembrete para reunião [descrição da reunião] na Universidade de Aveiro 21 de Abril às 14h*”. No caso do utilizador conseguir prever a duração da reunião, no sistema final bastaria indicá-la juntamente, ou seja, através da instrução “*Novo lembrete para reunião [descrição da reunião] na Universidade de Aveiro 21 de Abril das 14h às 15h*”.

Através deste pedido, o sistema consegue identificar o conjunto de palavras “*Novo*” + “*Lembrete*”, percebendo que o utilizador pretende criar um lembrete, pelo que, de forma a delimitar o comando, considera-o até onde encontre uma palavra referente à data ou hora.

É importante referir que a API não contemplava qualquer forma de delimitar o conteúdo proferido pelo utilizador. Neste sentido, foi efetuada essa delimitação,

da forma acima mencionada, permitindo identificar os diferentes atributos de um lembrete.

Estando o comando delimitado, é altura de começar a fragmentar o conjunto para poder armazenar as informações, considerando a 4.^a palavra desse conjunto como sendo o tipo de lembrete. Imediatamente a seguir à variável tipo de lembrete virá um conjunto de palavras que o sistema guarda como sendo a descrição do evento, seguindo-se o local, data e por fim a hora.

É ainda importante referir que, como se verifica neste exemplo de inserção de dados, é necessária a especificação de alguns dados obrigatórios, como o conjunto “*Novo*” + “*Lembrete*”, tipo de lembrete, descrição, local, data e hora.

No caso dos lembretes envolverem outra pessoa, foi ainda pensado, apenas a nível conceptual, que deveria existir a possibilidade de inserir o nome dessa pessoa no mesmo. Essa informação, de carácter opcional, deveria ser inserida após as horas, revelando-se importante para que possibilitasse, aquando da consulta dos lembretes, efetuar uma filtragem com base nas pessoas, tal como descrito de seguida (cf. secção 5.3.3.1.3).

Uma particularidade prevista para o sistema ideal é o facto de, caso o utilizador pretendesse adicionar um “*Novo lembrete para comprar água*”, o sistema automaticamente identificaria como sendo um lembrete para comprar determinado produto e enviaria essa informação para a funcionalidade de chefe de cozinha, adiante apresentada, onde esse produto seria adicionado a uma lista de compras. Esta ação seria possível uma vez que, após o conjunto de palavras “*Novo*” + “*Lembrete*”, o sistema conseguiria identificar a palavra “*comprar*” em vez de um evento, reunião ou encontro. Desta forma, assumia que se trata de um lembrete para compras, determinando a palavra seguinte como sendo o produto a comprar, pelo que o inseria na lista de compras, integrante da funcionalidade chefe de cozinha. O facto da particularidade de lista de compras pertencer à funcionalidade de chefe de cozinha não impede que esta lista possa incluir produtos não destinados a este espaço, isto é, tipicamente as listas de compras

tradicionais incluem todo o tipo de produtos que se encontram em falta ou se pretendam adquirir.

No que respeita aos aniversários de amigos são também considerados para a conceção teórica e integrados nesta funcionalidade de lembretes. Estes deveriam provir de forma automática do Facebook dos amigos do utilizador, sendo tal possível através do uso da API do Facebook. Esta API é possuidora do comando “*birthday*”, capaz de retornar uma *string* com a data de aniversário, no formato MM/DD/AAAA.

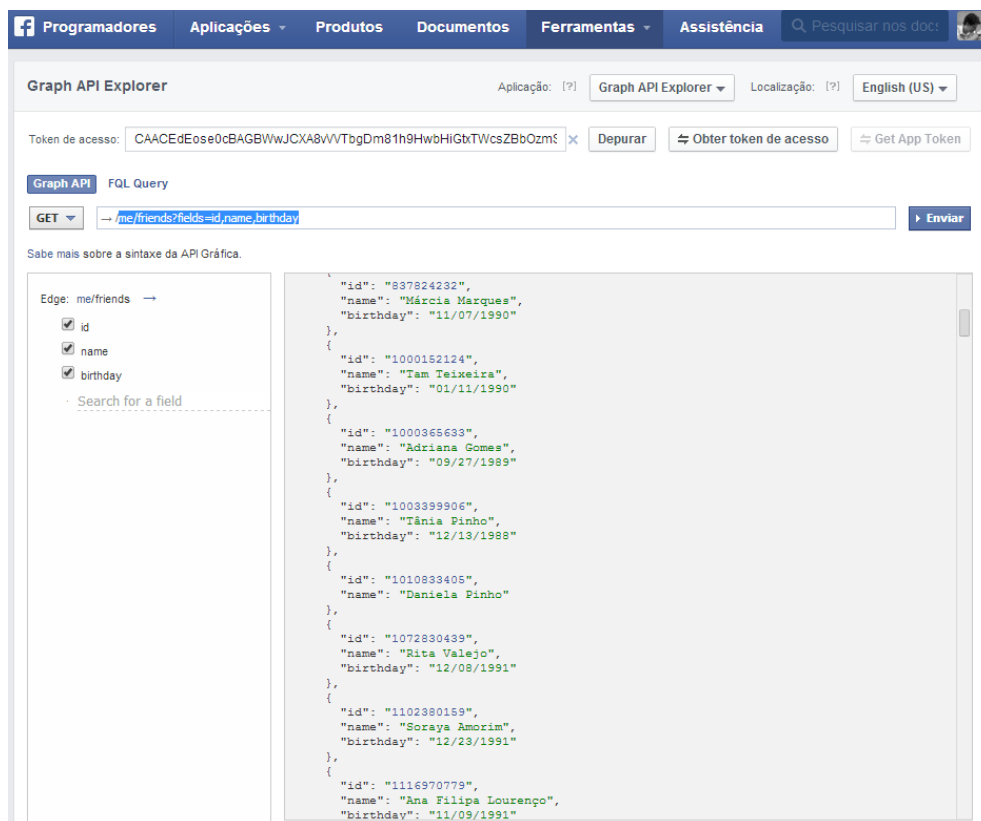


Figura 16: Facebook Graph API: pesquisa de aniversários

Após a obtenção destas informações, bastaria que o sistema efetuasse a criação de um lembrete para aniversário referente ao amigo do utilizador (“*name*”) e respetiva data de aniversário (“*birthday*”).

Em todo o caso, e como se prevê que o utilizador tenha amigos e familiares que não estejam presentes nesta rede social, deveria ser ainda possível que

efetuasse a sua adição de forma não automatizada, bastando para isso o comando de voz “*Novo aniversário João Santos, 22 de Novembro*”. Por outro lado, uma vez que a inclusão dos aniversários nos lembretes poderá não interessar a determinados utilizadores, seria uma das funcionalidades que poderia ser facilmente ativada ou desativada no *backoffice* desta solução, adiante apresentado na secção 5.3.4.1.

As notícias são outra componente que, a nível conceptual, se encontra, de forma indireta, presente nesta funcionalidade de lembretes. Estudou-se a existência da possibilidade de, aquando da configuração inicial do sistema (secção 5.3.4.1), o utilizador definir se pretende ser alertado para eventos que possam ser alvo do seu interesse. Nesse caso, se o utilizador pretendesse usufruir desta funcionalidade, bastaria ativá-la na área de configurações e selecionar as áreas de interesse (cf. secção 5.3.4.1). Estando esta parametrização concluída, o assistente efetuará uma pesquisa por notícias das temáticas definidas pelo utilizador num site de notícias. Para o presente projeto estudaram-se quais as alternativas existentes para fornecerem este tipo de informação ao sistema ideal, sendo que as soluções da Google têm uma API que serviria para o efeito (*API Google Search News*⁷). No entanto, a mesma encontrava-se desativada, não sendo possível o seu uso. Assim, encontrou-se a alternativa *API Destakes*⁸, a qual poderia ser utilizada para implementação num sistema final.

Após a integração desta API, o sistema procederá a uma pesquisa de eventos contidos nessas notícias e, caso esse tipo de eventos fossem encontrados, o sistema efetuará a sua inserção na funcionalidade de lembretes para que, posteriormente, o utilizador pudesse avaliar o seu potencial. No entanto, e uma vez que estes dados seriam obtidos de forma automática, sendo suscetíveis de nem sempre interessarem ao utilizador, deveriam ser incluídos numa lista de notícias/pendentes que ficariam pendentes de validação.

⁷ <https://developers.google.com/news-search/> (consultado a 4 de Julho de 2014)

⁸ <http://api.destakes.com/> (consultado a 4 de Julho de 2014)

Assim que o utilizador pretendesse validar uma determinada sugestão necessitava apenas de pronunciar por exemplo *“Valida conferência, evento UA”*, sendo que, a partir desse momento, o mesmo passaria para a lista de lembretes, levando-o a ser tratado como todos os outros e com o mesmo grau de importância.

Por outro lado, como se conseguiu observar através do *focus group*, as questões da saúde e bem estar fazem todo o sentido de ser incluídas neste tipo de sistemas.

“...eu vejo até por fatores demográficos incontornáveis um grande potencial nesta área que o P1 referiu do Health e Wellbeing.” (P2)

Neste âmbito, a nível de conceção teórica e idealização, essas questões encontrar-se-iam integradas nos lembretes, tendo ênfase nos alertas de consultas e tomas de medicamentos. Aqui, torna-se imprescindível ter em conta as necessidades específicas do utilizador sénior, visto que este tipo de solução poderá interessar bastante a este público, refletindo-se em melhorias na sua qualidade de vida.

Segundo Oliveira (2012), com o aumento da esperança média de vida, cada vez se torna mais necessário que as soluções tecnológicas contemplem os idosos. No entanto, o autor reforça a necessidade de se adaptar a solução a este público, recorrendo sempre a objetos com que os idosos se encontrem familiarizados.

Assim, e reforçando que esta funcionalidade se encontra apenas estudada a nível conceptual, a inserção das informações ocorreria de forma completamente diferente, assumindo dois cenários que se complementam.

A forma ideal das consultas médicas serem adicionadas ao assistente, e atentando numa situação em que o paciente necessite de ter um acompanhamento regular num determinado hospital, seria a sua adição ocorrer de forma automática, ou seja, quando lhe fosse marcada a próxima consulta, a informação deveria ser remetida para o assistente, de forma automática, incluindo a respetiva data/hora.

No que respeita à posologia de um determinado medicamento, o funcionamento ideal seria semelhante, ou seja, aquando da prescrição também seria fornecida a informação referente ao medicamento e dias/hora de administração.

Neste cenário, assim que o sistema recebesse essa informação/e-mail verificava que as informações constantes eram relativas a um lembrete, e efetuaria de imediato a sua inserção no respetivo local.

No entanto, como não se prevê a possibilidade deste tipo de situações vir a ocorrer num futuro próximo, foi necessário estudar uma forma alternativa capaz de assegurar a inserção de lembretes para consultas médicas e posologia de medicamentos.

Por outro lado, e com vista a possibilitar uma forma secundária de adição deste tipo de informações, esta deveria ocorrer de forma semelhante aos lembretes. Assim, bastava que o utilizador proferisse *“Nova consulta oftalmologia nos HUC, dia 27 de Abril às 16h”*, sendo neste caso obrigatória a inclusão das palavras *“Nova”* + *“Consulta”* para que o sistema reconhecesse que o utilizador pretendia adicionar um lembrete para uma consulta. Seguidamente, viriam as informações relativas à tipologia de consulta, hospital/local e por fim a data e hora, sendo estes igualmente dados de carácter obrigatório.

No caso de adição de forma não automática, bastaria proferir essa indicação no final da inserção da consulta, ou seja, *“Nova consulta oftalmologia nos HUC, dia 27 de Abril às 16h”* + *“Levar análises anteriores”*.

No que diz respeito à posologia, idealmente a sua inserção deveria acontecer da mesma forma, bastando que o utilizador dissesse *“Nova posologia Ben-u-ron de 12 em 12 horas iniciada às 8 horas”*. Neste caso o conjunto *“Nova”* + *“Posologia”* seria o responsável por fazer o sistema perceber que se tratava de uma nova forma de administrar um determinado medicamento, vindo o nome do mesmo descrito de seguida. Por fim, seria mencionada a forma de administrar o medicamento, o que requer que, a nível técnico, se integrasse o maior número de situações possíveis no sistema, para que o mesmo percebesse como deveria

efetuar a sua atribuição a horas (ex. “de 12 em 12 horas”, “3 vezes por dia”), encontrando-se dependentes da hora da primeira toma.

Ainda no que respeita a estas informações mais delicadas e confirmação das mesmas, o sistema ideal possuiria um *backoffice* que, nestes casos, se encontraria disponível remotamente, de forma a possibilitar que um parente ou responsável pudesse verificar e efetuar a adição destes lembretes para consultas e tomas de medicamentos.

5.3.3.1.2. Alertas

Os alertas são uma das funcionalidades que assume extrema importância neste assistente e para os quais se verifica a necessidade de assegurar que, num sistema final, seriam transmitidos ao utilizador sem falhas.

É importante mencionar que tudo o que se encontra descrito nesta funcionalidade foi estudado apenas a nível conceptual, não tendo sido prototipado, não só por o protótipo não integrar as questões de reconhecimento de utilizadores, responsáveis pelo despoletar dos alertas, mas também por se considerar que, no que respeita à demonstração prática, não seria fulcral a sua inclusão.

Como tal, estudaram-se os diferentes tipos de lembretes que se poderiam adicionar, no sentido de tentar perceber como deveriam ocorrer os respetivos alertas, bem como a antecedência adequada para cada uma das situações.

Assim, quando o alerta fosse referente a apenas um lembrete e no espaço da cozinha se encontrasse, unicamente, a pessoa a que este se destina, o sistema emitiria um som de alerta e prosseguiria com a leitura da informação do evento, sendo que projetaria simultaneamente as informações referentes.

A opção do assistente recorrer à projeção de um ecrã com as informações para além da sua exposição vocal é um cenário que se tem vindo a adotar nas soluções de computação ubíqua, assumindo-se assim como uma forma complementar do utilizador acompanhar a informação que lhe vai sendo exposta.

Relativamente aos dados incluídos no lembrete, e para além dos óbvios como a descrição do lembrete, local e data/hora, seria ainda incluída a informação meteorológica esperada para esse local no momento da ocorrência.

Acredita-se que esta seria uma informação relevante a incluir nos lembretes pois permitiria ao utilizador planear como se deveria preparar para os eventos, por exemplo no que respeita ao vestuário a utilizar e determinar quais as formas de deslocação mais adequadas.

No caso do lembrete ser destinado a uma ação que implique deslocação, seria também mostrado um mapa contendo o respetivo trajeto, desde casa até esse local. Neste âmbito, é ainda relevante mencionar que, num sistema ideal, é importante a existência da possibilidade de enviar esse mesmo trajeto para o GPS do telemóvel, dispensando que o utilizador efetue essa configuração no momento da viagem. Tendo em conta que, atualmente, a tecnologia *Wireless* se encontra bastante difundida, pensa-se ser uma alternativa viável para efetuar a transmissão destes dados.

Remetendo para uma situação de alerta de consulta médica, e caso se verifique essa necessidade, poderiam ser incluídas informações relativamente à documentação da qual o paciente se deveria fazer acompanhar, como o caso de exames ou análises anteriores, devendo esta informação ser inserida tal como mencionado anteriormente na secção 5.3.3.1.1.

Continuando com a situação de se encontrar no espaço apenas a pessoa a quem o lembrete é destinado, mas tendo em conta que existem vários alertas para expor, o sistema emitiria igualmente um som de alerta e a mensagem vocal “*Tem alertas de lembretes*”, sendo que seriam projetados os alertas que o utilizador tivesse. Nesse caso, se o utilizador pretendesse ter conhecimento do detalhe bastaria proferir “*Mostra-me lembrete 1 (ou nome)*”. Desta forma, o sistema efetuará a exposição da informação referente a esse lembrete, tal como apresentado anteriormente. No final o utilizador poderia continuar a consultar os demais alertas dando essa indicação.

Um desafio neste cenário, visto não existir qualquer *tag* de ativação (ex.: “*hello ivee*”), poderá surgir no caso do utilizador receber uma chamada ou se encontrar ao telemóvel. Nesta situação o sistema seria capaz de perceber que a linguagem não faz sentido e entraria num modo pausa, retomando posteriormente a interação, assim que se verificasse que o utilizador se mantém em silêncio por um período superior a 3 minutos, confirmando sempre se o mesmo ainda se mantém no espaço. Considerou-se este tempo como sendo o ideal, uma vez que segundo a ANACOM (2014), no 4.º trimestre de 2013 a duração média das chamadas telefónicas era de 150 segundos. No entanto, e no que respeita a este recomeço, e se este acontecesse de forma automática, o assistente questionaria sempre “*Pretende continuar a sessão?*”, evitando desta forma interromper qualquer ação de prioridade superior que pudesse, por exemplo, ter resultado do teor da chamada.

Remetendo para um cenário em que a família se encontrasse toda no espaço, seria necessário o sistema ter alguns cuidados não só a nível de privacidade, mas também evitando expor informação não relevante para os presentes, sendo que os alertas seriam apresentados de forma diferente. Nessa situação o assistente emitiria o alerta sonoro e informava vocalmente que determinada pessoa possui alertas (ex.: “*João, tem lembretes próximos*”).

Ainda ligado com a questão de se encontrarem várias pessoas no espaço, Yurick & Systems (2011) defendem que o ruído é sempre um dos componentes que é, inevitavelmente, transmitido ao sistema juntamente com as falas dos utilizadores. No entanto, no âmbito deste projeto, acredita-se que pode ser aproveitado de forma a ser bastante benéfico. Atentando no cenário acima descrito, e estando o assistente “à escuta”, conseguiria perceber as alturas em que existe maior e menor ruído, optando sempre pela altura de menor ruído para emitir estes alertas.

Caso um utilizador específico pretendesse ter conhecimento dos alertas que lhe dizem respeito, e o fizesse imediatamente após o alerta do sistema, uma vez que a voz fosse reconhecida como sendo a dele, bastaria proferir “*Mostra-me os lembretes*”. Caso não o fizesse de imediato, seria necessário emitir o nome ou

comando de ativação juntamente com o pedido, ou seja, “MEO!” + “Mostra-me os lembretes”. No que respeita à solução de ativação do assistente através de um comando é algo que já se tem vindo a utilizar, tal como descrito anteriormente no produto “ivee”, na secção 3.1. A partir desse momento, e reforçando que se está a falar do sistema ideal, encontrar-se-ia em curso uma sessão entre esse utilizador específico e o sistema, não se verificando mais a necessidade de proferir o comando para ativar. Reportando ao pedido mencionado, caso o utilizador possuísse vários alertas o sistema efetuar a projeção dessa listagem, podendo o utilizador solicitar a leitura de determinados alertas, tal como já foi descrito anteriormente. No caso de ser apenas um alerta, o sistema efetuar a projeção e a leitura das informações principais, ou seja, a descrição do lembrete, local e data/hora.

Na tabela seguinte são mostrados os tempos de antecedência definidos para os alertas consoante o tipo de lembrete:

TIPO DE LEMBRETE	1.º ALERTA	2.º ALERTA
Lembrete Geral	1 dia	
Aniversário	1 dia	
Conferência ou evento (automático)	3 dias	1 dia
Consulta	3 dias	1 dia
Medicamento	1 hora	

Tabela 2: Tempos de antecedência previstos para alertas, consoante tipos de lembretes

Para as conferências ou eventos provenientes de Notícias, e considerando como exemplo “*Workshop de HTML na UA, 13 de Maio de 2014 às 15h*”, sempre que se encontrassem efetivamente confirmadas pelo utilizador, o primeiro alerta seria dado com 3 dias de antecedência, sucedendo-se o mesmo no caso das consultas. Este alerta prematuro deve-se, no caso das conferências/eventos, ao facto de ser provável implicar uma deslocação maior e permitir assim ao utilizador organizar tudo com a devida antecedência ou efetuar o cancelamento do lembrete, se assim o desejasse. No que respeita às consultas, seria igualmente relevante um alerta com alguma antecedência, essencialmente por questões de deslocação que, no caso dos idosos, frequentemente implicam o recurso a

parentes ou outros responsáveis para a possibilitar. Em ambos os casos, o sistema final efetuará, obviamente, um novo alerta mais próximo da data do acontecimento, evitando desta forma eventuais esquecimentos.

Estudou-se ainda a situação do utilizador se encontrar ausente de casa desde o momento que antecede o alerta até ao momento do acontecimento. Nestas situações, caso o sistema não recebesse qualquer feedback do utilizador a quem se destina o alerta, e apesar desse, idealmente, ter acesso a todos os lembretes no *smartphone* de forma síncrona, o sistema efetuará o envio automático de um alerta para o utilizador via SMS.

Nesses casos, os tempos de antecedência com que o alerta é despoletado, via SMS, sofreriam uma ligeira alteração:

TIPO DE LEMBRETE	ALERTA SMS
Lembrete Geral	12 horas
Aniversário	6 horas
Conferência ou evento (automático)	12 horas
Consulta	24 horas
Medicamento	30 minutos

Tabela 3: Tempos de antecedência previstos de alertas via SMS

5.3.3.1.3. Consulta de informação

Relativamente à consulta de informação a pedido do utilizador, esta pode ser feita simplesmente através de voz, sempre assente na lógica já apresentada.

Referindo-nos apenas ao nível da conceção teórica, caso o sistema verificasse que o utilizador era o único ocupante do espaço não seria necessário proferir o nome/comando de ativação. No entanto, caso existissem vários ocupantes seria necessário dizer “*MEU!*”, o que permitiria ao sistema iniciar a sua atividade e efetuar o reconhecimento da pessoa que lhe iria solicitar informação.

É importante referir que nesta funcionalidade ocorreu a prototipagem de algumas particularidades, sendo escolhidas as que se consideraram mais ilustrativas do cenário e viáveis para prototipagem.

A consulta dos lembretes foi uma das funcionalidades que foi alvo de protótipo, sendo que, a nível técnico, se encontra descrita detalhadamente na secção 5.4.3.1 do presente documento. A nível de funcionamento, para efetuar a consulta dos lembretes, basta dar a indicação de *“Lista de lembretes”*, sendo projetada a listagem dos lembretes que o utilizador possui. Caso o utilizador pretenda consultar um lembrete específico basta solicitar ao sistema, baseando-se no comando *“Mostra lembrete reunião dia 2 de maio às 12 horas”*. Posteriormente o sistema projeta a informação referente a esse lembrete no ecrã e são lidas as principais informações, da mesma forma que está previsto para os alertas.

Neste cenário, tal como descrito anteriormente na funcionalidade de Lembretes (secção 5.3.3.1.2), e idealmente, caso o evento implicasse deslocações, seria possível solicitar ao sistema *“Envia-me o trajeto para o GPS do telemóvel”*. Dessa forma, o trajeto passaria a estar disponível sem necessidade de uma inserção manual do destino, aquando da deslocação.

Por outro lado, e a nível de conceção teórica, neste tipo de cenários estudou-se também o uso da funcionalidade de reconhecimento de gestos, a qual serviria apenas para pequenas ações.

“Vision based Gesture recognition has the potential to be a natural and powerful tool supporting efficient and intuitive interaction between the human and the computer.” (Murthy & Jadon, 2009)

Acredita-se que esta inclusão dos gestos para ações simples e diretas poderia favorecer imenso a interação com o sistema, dispensando que o utilizador proferisse palavras para ações que são diretas e imediatas, as quais está habituado a desempenhar de forma idêntica nos ecrãs *touch*. É importante reforçar que, neste caso, e uma vez que este projeto se destina a ser integrado na cozinha, tal como foi referido anteriormente existem algumas questões

relacionadas com o facto do utilizador poder ter as mãos molhadas. Neste sentido, neste tipo de interação não se verificaria interação com um ecrã *touch*, mas sim a utilização de gestos bastante simples para ações diretas que, desta forma, ficariam mais simplificadas.

Neste cenário, e reportando ao cenário ideal, a utilização dos gestos deveria ser integrada para situações em que fosse necessário efetuar *scroll*, caso a listagem de lembretes fosse extensa e a área de projeção insuficiente. No que respeita a esta situação de *scroll* bastaria colocar a mão sobrepondo o conteúdo desejado e arrastar, da mesma forma que acontece num tablet. No entanto, é importante ressaltar que aqui não existiria nenhum ecrã *touch* nem necessidade de tocar, ou seja, a mão seria identificada pela câmara. Mais uma vez é importante mencionar que esta particularidade não integrou o protótipo, dada a sua complexidade de implementação e o facto do protótipo se ter centrado na voz como forma de interação.

Por outro lado, conceptualmente, no ecrã que contém os detalhes do lembrete, são igualmente previstos gestos para permitir controlar o mapa que contém o percurso. Assim, quando o utilizador se encontrasse nesse ecrã e pretendesse visualizar o mapa com maior detalhe bastaria fazer um gesto de zoom, o qual seria efetuado com as duas mãos sobrepondo o conteúdo e afastando-as, como se estivesse a esticar o mapa. Desta forma, o mapa expandir-se-ia, ocupando toda a projeção e possibilitando que o utilizador, através de uma mão, navegasse e movesse o mapa consoante a parte do trajeto e pormenores que lhe interessassem.

Assim que o utilizador terminasse esta consulta e pretendesse ocultar o mapa, bastaria efetuar um gesto de arrastar o mapa, que deveria ser efetuado apenas com uma mão, arrastando-o para fora da projeção. Desta forma, voltaria ao ecrã com os detalhes do lembrete.

No que diz respeito à consulta de informação, existem particularidades bastante interessantes que se exploraram, a nível de conceção teórica, no âmbito deste estudo. Assim, essencialmente no que diz respeito à filtragem de informação,

caso o utilizador pretendesse obter apenas os lembretes para eventos que incluíssem a sua amiga Maria Santos bastaria dizer ao sistema *“Mostra-me lembretes com a Maria Santos”*. Dessa forma seria projetada apenas a listagem dos eventos que contemplassem essa pessoa. Logicamente que este tipo de filtragem só seria possível caso o utilizador tivesse inserido essa informação aquando da criação do lembrete, tal como descrito anteriormente em 5.3.3.1.1.

No sistema ideal, seria também possível solicitar *“Mostra-me lembretes para amanhã”*. Através deste pedido, os lembretes seriam filtrados e apenas seriam mostrados os que se encontrassem agendados para o dia seguinte. Claro que poderiam existir outro tipo de filtrações, como por exemplo *“Mostra-me reuniões para este mês”*, sendo que, nesse caso, a informação seria filtrada de forma a mostrar apenas reuniões que decorressem no presente mês.

5.3.3.1.4. Alteração

No que diz respeito à alteração de eventos houve prototipagem (cf. secção 5.4.3.1) dos aspetos principais desta ação, ou seja, é possível alterar a data de um evento, podendo esta ação ser solicitada vocalmente ao assistente quando o utilizador se encontrar no ecrã de detalhe desse evento. Para isso basta dizer *“Altera data para 20 de maio às 17 horas”*, sendo nesse caso alterada a data e hora do evento.

Já a nível de conceção teórica do assistente, estudaram-se outras questões inerentes a estas alterações. Assim, no que respeita aos lembretes, há que ter em conta que estes, normalmente, podem ter uma duração ou hora de fim associada, sendo que, nesse caso, esta seria adiada consoante a alteração.

Apesar de não ter integrado o protótipo, por este já contemplar um exemplo de alterações, a nível conceptual foi também estudada a possibilidade de alteração do local de um lembrete. Assim, caso o utilizador se encontre na projeção que contém a listagem de todos os lembretes, ou simplesmente saiba que tem de alterar um lembrete específico, poderia solicitar *“Alterar reunião com o João Santos para a UA”*, sendo que seria alterado o local desse mesmo lembrete e

dada a confirmação vocalmente. Neste cenário, e caso os eventos englobassem mais pessoas, como é o caso referido anteriormente, seria enviada de forma automática uma notificação via SMS a informar a alteração efetuada e a indicação do elemento que tinha solicitado essa alteração. Nesta situação seria necessário ter em conta que podem existir pessoas com o mesmo nome, pelo que, para além do tipo de lembrete a alterar, se teria de incluir o nome e apelido para evitar que ocorressem alterações erróneas. Assim, através do conjunto de palavras “*Alterar*” + “*Reunião*” o sistema percebia que o utilizador pretendia alterar um lembrete do tipo “*Reunião*” com a pessoa “*João Santos*”, pelo que efetuaría essa pesquisa e alteraria os dados que o utilizador tinha solicitado.

No que respeita à conceção teórica do assistente, foi estudada uma particularidade no que respeita às alterações. Tendo em conta que são identificadas as condições meteorológicas para o local e data do evento, no sistema ideal deveria ser possível alterar o evento com base na meteorologia. Ou seja, existem atividades em que as condições climáticas são uma condicionante, podendo mesmo, por exemplo, ser imprescindível a ocorrência de sol para que seja possível a sua realização. Assim, atentando por exemplo num jogo de golf, visto decorrer ao ar livre, o ideal é que esteja sol. Nesse sentido, imaginando que o utilizador teria um jogo de golf marcado para um dia em que há previsibilidade de chuva e pretendia alterar o mesmo para um dia com condições meteorológicas mais propícias, bastaria dizer ao sistema “*Alterar o jogo de golf com o Pedro Martins para um dia de sol*”, dispensando a preocupação de verificar, convencionalmente, qual o estado do tempo que se faria sentir num determinado dia em que tivesse disponibilidade.

Após este pedido, o assistente identificaria os momentos que o utilizador possui sem eventos e verificaria quais dessas datas eventualmente proporcionaria a meteorologia desejada. Uma vez que o outro interveniente podia não ter a mesma disponibilidade seria necessário que fosse enviado um SMS, de forma automática pelo sistema, com a data escolhida e alternativas, no sentido de perceber quando haveria possibilidade para ambos.

5.3.3.1.5. Cancelar/Apagar

A possibilidade de cancelar um determinado lembrete tem, globalmente, um funcionamento análogo às demais ações, no entanto existem algumas particularidades que devem ser tidas em conta.

“Speech recognition isn’t perfect and designing speech-based applications requires paying special attention to these inevitable errors.” (Schalkwyk et al., n.d., p. 25)

Nesta funcionalidade ocorreu, igualmente, uma prototipagem (cf. secção 5.4.3.1) de forma a exemplificar o seu funcionamento, no entanto, nem todas as particularidades foram integradas no protótipo.

Tendo em conta que a tecnologia de reconhecimento vocal ainda possui algumas lacunas, de onde podem resultar consequências relativamente graves, é necessário ter especial atenção a este tipo de falhas bem como ao facto de se ter o cuidado de não apagar informação sem intenção. Assim, o utilizador pode igualmente solicitar vocalmente *“Apaga lembrete reunião dia 2 de maio às 17 horas”*, sendo que, caso efetue este pedido num momento em que o sistema se encontre a projetar informação que não seja a detalhada desse lembrete, o assistente efetuará a projeção dos detalhes do lembrete e questionará *“ Pretende cancelar este lembrete?”*, bastando o utilizador confirmar a ação com a resposta *“Sim”*.

Por outro lado, caso o utilizador se encontre a consultar um determinado lembrete e o pretenda cancelar basta proferir *“Apagar este lembrete”*, sendo igualmente questionado se pretende cancelar o lembrete, tal como descrito anteriormente.

Já no que respeita ao assistente ideal, ou seja, a nível de conceito e não tendo sido prototipado, à semelhança do que acontece no cenário de alterações de eventos, nas situações de cancelamento de eventos seria imprescindível que existisse o envio de uma SMS a informar os demais intervenientes que determinada pessoa cancelou o evento.

Importa ainda referir que nestes cenários também se aplicariam as normas respeitantes aos diferentes métodos de ativação do assistente consoante as pessoas que se encontrassem no espaço, as quais já foram anteriormente apresentadas.

5.3.3.2. Recados entre familiares

Como foi possível apurar aquando da realização do *focus group*, outra das funcionalidades indicadas para exploração no âmbito deste tipo de assistente é a dos recados entre familiares.

Segundo o participante P1 esta é uma das tarefas convencionais que se desempenha com enorme frequência e pode beneficiar imenso com a utilização deste tipo de meios de comunicação e interação.

Neste caso as ações também se baseariam, essencialmente, no reconhecimento vocal. No entanto, existiria uma componente que tenta preservar a sensação do tradicional recado manuscrito.

“ (...) quando elas pensam num recado, um post-it junto a um frigorífico, o facto disso ser não digital, o facto disso ser estático, contribui para as pessoas o fazerem, porque sabem que está lá sempre, daquela maneira e que eu não tenho que abrir nenhum sistema, tenho que pegar numa caneta e usar como sempre fiz em toda a minha vida.” (P3)

Esta opção de tentar criar uma forma de interação similar ao tradicional post-it assume bastante importância uma vez que as pessoas sempre estiveram habituadas a proceder dessa forma, e o facto de o poderem continuar a fazer contribuirá imenso para que o façam sem demonstrarem resistência à tecnologia, podendo inclusivamente nem se aperceberem da sua presença nesta tarefa.

Antes de se passar à explicação desta funcionalidade e respetivo funcionamento é importante referir que, no que diz respeito aos recados entre familiares, não existiu prototipagem dos cenários descritos, tratando-se a informação exposta de uma conceção teórica/idealização da funcionalidade. Optou-se por não se prototipar, uma vez que, como se poderá ver de seguida, o seu funcionamento é bastante análogo ao dos lembretes.

À semelhança da funcionalidade de lembretes, os recados deveriam contar também com o auxílio do *smartphone*, essencialmente para que fosse possível despoletar alertas para o utilizador, quando o mesmo se encontrasse fora de casa.

No que diz respeito a esta funcionalidade considerou-se ainda pertinente que existisse uma projeção contendo todos os recados dispostos, ou seja, reportando para uma analogia à forma como acontecia se os recados fossem deixados nos tradicionais post-it no frigorífico. Assim, quando o utilizador entrasse na cozinha seria detetado com base no movimento e, caso permanecesse pelo menos 5 minutos no seu interior, o sistema seria acionado iniciando a projeção destes elementos. Seria importante que esta ativação apenas ocorresse após algum tempo de permanência no espaço uma vez que assim se conseguia contornar a questão do utilizador poder estar a deslocar-se à cozinha de forma a ir, unicamente, buscar alguma coisa, não tendo, nesse momento, interesse nos dados do sistema. No entanto, caso o utilizador estivesse no espaço e pretendesse ver de imediato as informações, existiria também a possibilidade de solicitar essa informação ao assistente, vocalmente.

Essa projeção funcionaria quase como um “ecrã inicial”, ou seja, para além dos recados entre familiares contemplaria ainda outras informações genéricas mas que assumem alguma importância, como o caso da data/hora e a meteorologia. A inclusão destas informações num sistema deste tipo aparenta ser relevante. Por um lado, a questão da data/hora é importante, essencialmente pelo facto de um recado poder implicar a realização de uma tarefa específica num determinado tempo. Por outro lado, relativamente à questão da meteorologia, Matzarakis & Mayer (n.d.) defendem que essa informação é bastante utilizada em diversas aplicações e assume uma grande importância para o público, uma vez que o acesso a este tipo de informações é, atualmente, bastante elevado.

Desta forma, conseguia garantir-se ao utilizador um acesso imediato a este tipo de informações breves, sem necessitar de fazer nada para isso, as quais de outra forma apenas seriam acessíveis, por exemplo, através do recurso ao *smartphone*.

Obviamente que poderiam existir utilizadores que pretendessem que lhes fossem apresentados apenas os recados, sendo neste caso necessário uma opção para desativação desta particularidade, através da configuração inicial (cf. secção 5.3.4).

5.3.3.2.1. Inserção de dados

Relativamente à criação de um recado, idealmente esta efetuar-se-ia de forma bastante idêntica a um lembrete, ou seja, através de comandos de voz. Optou-se por esta forma de inserção por se acreditar que é uma forma bastante simples de o fazer, conseguindo preservar a maneira natural do ser humano comunicar algo a alguém.

Reportanto para um cenário de criação de um recado, bastaria que o utilizador exprimisse *“Recado para o João ir buscar o jornal”*. Isto possibilitaria que o sistema identificasse que o recado do utilizador se destinava a uma pessoa em específico, efetuando a sua inserção e posteriormente o destinatário seria notificado via SMS. Uma vez que existem pessoas que passam mais tempo no ambiente doméstico, ou que simplesmente poderão não pretender receber uma SMS sempre que lhe deixassem um recado, este tipo de notificações seria opcional, através de uma opção que existiria nas configurações do sistema. Tendo em conta que nesta forma de criação de recados não se consegue preservar a tradicional identificação do seu autor através da caligrafia, tal como nos lembretes o sistema ideal identificaria o utilizador através da voz, guardando essa informação juntamente com o post-it.

Considerando por exemplo a situação de um *“Recado para Pedro reunião na UA às 19 horas”*, esta não só assume uma maior importância, mas também contém um maior número de dados/detalhes. Isto possibilitaria que, num cenário de sistema final, para além de ser despoletada uma notificação, este recado fosse encaminhado de forma automática para os lembretes do destinatário. A partir desse momento, este adquiriria um comportamento como os demais lembretes.

Esse encaminhamento para os lembretes do indivíduo Pedro seria possível, uma vez que o sistema, com base no comando utilizado, conseguiria identificar que o recado estaria associado a uma pessoa, através do reconhecimento do nome do familiar, uma vez que o mesmo também seria utilizador do sistema. Após isso bastaria que o sistema efetuasse a “quebra” do comando e associação do conteúdo a variáveis, possibilitando a inserção desses dados nos lembretes do utilizador.

Por outro lado, e atentando no cenário anterior, o evento a que este recado se refere implicaria deslocações, pelo que existiria a possibilidade de, juntamente com a notificação, ser incluída a opção de descarregar o mapa/percurso até ao local.

Estudou-se ainda a possibilidade de um utilizador inserir um recado solicitando a um familiar para comprar determinado produto. Neste caso, a criação do recado seria efetuada de igual modo, no entanto, ao proferir “*Recado para o João comprar café*” o sistema identificaria que o pedido se refere a uma compra e transmitiria o mesmo para a funcionalidade de chefe de cozinha, adiante apresentada. É ainda importante referir que nesta situação o produto ficaria associado a uma lista de compras pessoal, relativa ao utilizador ao qual foi solicitada essa compra. É uma particularidade interessante pelo facto das listas de compras personalizadas possibilitarem solicitar determinados produtos a um utilizador específico, o que poderá revelar-se pertinente no caso de, por exemplo, esse familiar trabalhar ou ter de se deslocar regularmente à proximidade do estabelecimento que fornece o produto.

No entanto, apesar da lista de compras poder contemplar produtos que não tenham unicamente a ver com a cozinha, existem outros que não fazem sentido serem incluídos, como o caso do jornal. Desta forma, para a integração desta funcionalidade seria necessário que se criassem exceções, ou seja, afigura-se aqui um enorme desafio sem uma solução perfeita, pelo que o sistema teria de contemplar uma lista de produtos desse género evitando que fossem incluídos.

Neste caso, quando o recado contemplasse estes produtos deveria ser guardado apenas como um recado, não sendo enviado para a lista de compras.

5.3.3.2.2. Cancelar/Apagar

Já no que diz respeito à eliminação de recados, esta ação pode revelar-se necessária por parte do autor devido a algum erro ou, simplesmente, por deixar de haver necessidade de dar esse recado. Neste sentido, considerando o sistema ideal, seria possível que os recados fossem eliminados tanto com recurso aos gestos como à voz.

Assim, caso o utilizador se encontrasse de frente para a projeção que lhe mostraria os post-it's com os recados, bastaria efetuar o gesto (com uma mão) de arrastar o que pretende eliminar para fora dessa área. Posteriormente seria solicitada confirmação através da exposição da informação *“Pretende eliminar o recado para o João comprar café?”*. Para confirmar essa ação bastaria proferir *“Sim”* ou *“Não”*, consoante o pretendido.

Caso o utilizador se encontrasse numa posição não favorável ao uso de gestos ou se encontrasse a aceder a outras informações, poderia simplesmente solicitar *“Eliminar o recado para o João para comprar café”*. Nessa situação, verificar-se-ia a projeção dos recados existentes, com especial evidência no que o utilizador tinha referido, sendo que seria, simultaneamente, questionado se *“É este o recado que pretende eliminar?”*.

Por outro lado, seria necessário que o destinatário colocasse os recados numa categoria de *“Completo”*, assim que se encontrassem nesse estado. Esta ação poderia ocorrer de forma automática apenas nos casos em que os recados contivessem datas, ou seja, caso a tarefa se referisse a um determinado dia ou até *“ao dia de amanhã”* o sistema seria capaz de detetar a data atual e determinar qual será *“o dia de amanhã”*, sendo que, caso decorressem 3 dias para além da data do evento, este seria automaticamente considerado como *“Completo”*.

Caso o recado não contivesse referências a datas seria necessário que o utilizador a quem o recado se destina efetuasse a sua alteração de estado para “Completo”. Essa acção seria efetuada vocalmente, solicitando ao sistema *“Alterar recado para o João comprar café para completo”*

5.3.3.3. Chefe de cozinha

A funcionalidade de chefe de cozinha é, sem dúvida, uma das que maior interesse e potencialidades revela, pois este tipo de sistemas baseados em interação multimodal, essencialmente através da voz, podem manifestar-se consideravelmente vantajosos no âmbito das tarefas da cozinha.

“Spoken dialogue systems are relevant for helping in a cooking task.”

(Laroche et al., 2013, p. 1)

Segundo este autor, a utilização dos livros de receitas tradicionais revela-se algo complexo, não só pelo facto do espaço da cozinha comportar imensos utensílios mas também por ser um local onde, muitas das vezes, as pessoas se encontram com as mãos ocupadas ou sujas.

Tendo por base as funcionalidades da Tabela 1, anteriormente apresentada, a escolha recaiu de imediato sobre este grupo de funcionalidades, uma vez que comparativamente com as restantes (ex. Notícias, TV/Áudio), aqui não existem tantos conceitos explorados e previu-se que houvesse um maior leque de possibilidades passíveis de exploração.

Segundo Luo, Jin, & Li (2009) atualmente as pessoas adotaram um estilo de vida que cada vez mais lhes permite despende menos tempo na confeção de refeições em casa. Estes autores defendem igualmente que, neste âmbito, as soluções de cozinhas inteligentes podem revelar vantagens, sendo que, neste momento, se verifica a existência de uma oferta bastante alargada de robôs e outros produtos semelhantes destinados a auxiliar o utilizador nas tarefas da cozinha, essencialmente no que diz respeito à confeção de alimentos. Para além deste tipo de soluções também já se verifica a existência de alguns frigoríficos capazes de desempenharem tarefas ligadas com a gestão dos alimentos, pelo que é necessário confluir todas estas vertentes no sentido de criar uma solução capaz de contemplar o utilizador em tarefas que vão desde o auxílio na confeção dos alimentos, sugestão de receitas, gestão de stocks e validades até listas de compras automatizadas.

Um fator preponderante nesta opção foi o facto de, ao imaginar este tipo de cenários, facilmente se perceber que representavam mais valias para o projeto, principalmente no que diz respeito à exploração das questões de interação entre o utilizador e o sistema, levantando imensas possibilidades com as escolhas efetuadas de utilização de reconhecimento vocal e projeções holográficas.

Importa ainda referir que no que respeita à funcionalidade de Chefe de Cozinha apenas se verificou a prototipagem da componente de receitas. Essa prototipagem contemplou apenas uma simulação da funcionalidade de forma básica, ou seja, permitindo solicitar ao sistema uma receita, tal como será apresentado de seguida, na secção 5.4.3.2 do presente documento.

5.3.3.3.1. Gestão de produtos

Uma das questões que a funcionalidade de chefe de cozinha deve, inevitavelmente, contemplar é a questão da gestão dos produtos alimentares, essencialmente no que respeita à sua validade e stocks.

Por um lado, no que diz respeito à validade dos produtos, esta é uma questão quase de dever ético. Em 2012, Rouillard (2012), apurou que, a nível mundial, um quarto dos alimentos são desperdiçados sem sequer serem consumidos, quando existem 800 milhões de pessoas a sofrer de fome. Através de uma solução deste tipo, o utilizador não necessitaria de se preocupar com esse aspeto para evitar o desperdício de produtos alimentares.

Neste âmbito há ainda que ter em conta o stock dos produtos, sendo que ambas as opções seriam controladas de forma automática, com base em RFID. Amutha, Sethukkarasi, & Pitchiah (2012) desenvolveram um estudo em que a solução também se baseava nesta tecnologia para controlar o stock de alimentos. No entanto, acredita-se que a utilização de RFID nesta investigação poderia ser bastante benéfica, uma vez que estes dados estariam diretamente relacionados com a questão das receitas e lista de compras, como será apresentado de seguida.

Ainda relativamente à tecnologia escolhida, importa referir que, segundo Noutchet (2013), o RFID é bastante utilizado no âmbito das soluções de casas inteligentes, essencialmente por ser uma tecnologia acessível, tendo-se vindo a verificar uma enorme diminuição do seu custo ao longo dos anos. Por estas razões, e para que se conseguisse garantir que a interação do utilizador com o sistema ocorreria da forma mais transparente possível e sem necessidade de operações de parametrização, a identificação dos produtos em stock e respetiva validade seria efetuada com recurso a esta tecnologia. É obvio que para o pleno funcionamento desta solução os produtos teriam de passar a contemplar uma tag RFID, permitindo que o frigorífico e armários, locais convencionalmente utilizados para armazenar os alimentos, os identificassem.

Esta questão dos produtos integrarem RFID poderá parecer um pouco especulativa, no entanto, após pesquisa de vários estudos relacionados com a temática, percebeu-se que já existem alguns cenários que adotam um funcionamento assente nesta lógica.

Um exemplo desses estudos foi desenvolvido por Sheng (2013) em que os produtos contemplavam RFID para ajudar em questões de gestão, como as apresentadas nesta investigação, mas também para facilitar a localização do produto no frigorífico. Tendo em conta que foram vários os estudos encontrados neste âmbito, pensa-se que esta poderá vir a ser uma realidade, potenciando e viabilizando o surgimento destes cenários em produtos/casas.

5.3.3.3.2. Receitas

A funcionalidade de receitas afigura-se também relevante, no sentido de surgirem novas potencialidades, não só na sua forma de funcionar, mas também no que respeita às formas de interagir com este assistente.

A nível de conceito, a componente de receitas tem um funcionamento com base em sugestões, as quais seriam sustentadas por diferentes critérios. Por um lado, o utilizador poderia unicamente solicitar ao sistema *“Indica receita para jantar”*, sem mencionar qualquer critério, sendo que este efetuaria o reconhecimento da

peessoa, através da voz, e conseguiria sugerir uma receita consoante os hábitos de consumo desse mesmo utilizador. No entanto, caso o utilizador pretendesse que o sistema lhe sugirisse uma receita distinta bastaria solicitar *“Indica receita diferente para jantar”*, sendo que neste caso o assistente efetuaría a sugestão de forma aleatória, descartando os hábitos de consumo.

Importa referir que nesta funcionalidade foi efetuada prototipagem que permite solicitar ao sistema *“Indica receita para jantar”*. Após este pedido, o sistema projeta uma receita “estática”, isto é, a fim de demonstrar a funcionalidade, o protótipo desenvolvido contempla apenas ficheiros HTML com duas receitas que não provêm de qualquer base de dados nem contemplam os mecanismos de filtragem/sugestão. Esta particularidade é apresentada de seguida, na secção 5.4.3.2.

Por outro lado, e reportando ao cenário ideal/conceção teórica, se o utilizador pretendesse obter uma sugestão mais específica poderia solicitar *“Indica receita rápida”*. Neste caso existiriam vários tipos de filtragem possíveis, com base na categoria (massas, saladas), custo, dificuldade, país. Se o utilizador assim o pretendesse poderia inclusivamente concatenar filtros, ou seja, pode por exemplo solicitar *“Indica receita italiana fácil”*, limitando neste caso as sugestões às receitas italianas consideradas de baixa dificuldade.

É importante referir que no sistema final, em qualquer dos cenários de sugestões apresentados, seriam sempre tidos em conta os stocks de alimentos existentes bem como a respetiva validade. Por outro lado, conceptualmente, o sistema teria ainda em consideração o histórico de consumo da família, ou seja, efetuaría sempre uma sugestão de receitas que tivessem sido confeccionadas há mais tempo ou que nunca tivessem sido em detrimento das mais recentes.

Outra das vertentes deste chefe de cozinha, a nível de conceito, seria a possibilidade de solicitar uma sugestão de forma antecipada, por exemplo para um jantar de família que ocorrerá no dia seguinte. Neste caso o utilizador teria de proferir *“Indica receita para jantar de família amanhã”*, sendo que, neste caso, o sistema identificaria que não é uma receita para aquele momento, existindo tempo

para obter alguns ingredientes que se encontrassem em falta, e efetuar a sugestão sem o stock e validade dos alimentos se assumirem como um fator mandatário, apesar de os considerar.

Após estes pedidos, o assistente sugeriria a receita, efetuando a projeção da mesma. No entanto, caso o utilizador por qualquer motivo não pretendesse seguir a sugestão ou simplesmente não gostasse daquele prato bastaria proferir “*Indica outra receita*”, sendo que o sistema indicaria alternativas até que uma fosse aceite. No momento da aceitação começariam a ser dadas as instruções para a elaboração da receita, iniciando-se com projeção de um tacho no fogão, incluindo o primeiro ingrediente que o utilizador deve colocar. Essa instrução seria dada também vocalmente, caso o utilizador não efetuasse qualquer ação em 3 minutos. A partir do momento que o tacho e o ingrediente fossem colocados no local estipulado, o sistema reconheceria, através da câmara, e continuaria com a projeção dos ingredientes seguintes.

Uma vez que nem todas as receitas implicam a utilização de tachos e fogão é importante prever outras situações, como os casos em que as receitas são confeccionadas, por exemplo, com recurso ao forno ou microondas ou até sem qualquer tipo de eletrodomésticos, como o caso das saladas mais simples.

Atentando nas situações em que não há necessidade de recorrer a eletrodomésticos, e supondo que existe uma preparação dos alimentos, o sistema ideal projetaria o recipiente adequado juntamente com o primeiro ingrediente a colocar, sendo também complementado com instruções vocais, tal como na situação anteriormente descrita, em que se recorre fogão.

Na situação em que é necessário o uso do forno ou microondas, provavelmente, é necessária uma preparação prévia dos alimentos num tabuleiro ou outro recipiente. Desta forma, o sistema atuaria de forma semelhante às situações em que não se recorre a eletrodomésticos, ou seja, através da projeção do recipiente e ingredientes sobre o balcão, à medida que o utilizador fosse concretizando a receita. No entanto, neste caso, assim que a preparação preliminar se

encontrasse concluída o sistema direcionaria a projeção do tabuleiro para o forno ou microondas, consoante a situação.

Nesta funcionalidade de receitas, apesar de tal não ter sido prototipado, a nível de conceito existiria uma particularidade que se encontraria relacionada com as questões da alimentação saudável. No entanto, como essa opção poderá apenas interessar aos utilizadores mais cautelosos a este nível, é uma das particularidades que seria desativável nas configurações deste sistema, secção 5.3.4.3, evitando a exposição de informações que, para alguns utilizadores, se revelam desnecessárias ou portadoras de ruído. Esta consistiria em disponibilizar ao utilizador informação nutricional dos alimentos que se encontrasse a confeccionar, ou seja, quando o utilizador se encontrasse a cozinhar e colocasse os ingredientes sobre o balcão o sistema identificá-los-ia, através da câmara. Após identificados efetuaria uma projeção com a informação nutricional desses alimentos, existindo uma distinção dos valores normais a verde e os valores prejudiciais a vermelho. É importante referir que esta funcionalidade seria bastante interessante para o sistema em causa, no entanto, do ponto de vista técnico/implementação, constitui um enorme desafio.

Existiria ainda um pormenor que faz todo o sentido ser pensado no âmbito da interação com os sistemas inteligentes, consistindo essencialmente em perceber os hábitos de consumo do utilizador com o sistema, ou seja, imaginando o cenário da família ter o hábito de confeccionar um determinado bolo todos os domingos, o sistema percecionava esse hábito com base no uso e, a partir daí, verificaria sempre 3 dias antes se os ingredientes necessários se encontravam disponíveis e com as validades em conformidade, sendo que, em caso negativo, o assistente efetuaria o alerta dessa falha bem como a adição do produto à lista de compras automática.

5.3.3.3.3. Lista de compras

A lista de compras é outra das componentes do chefe de cozinha que não sofreu prototipagem. No entanto, estudou-se como deveria ser o seu funcionamento,

tendo-se apurado que deveria seguir, essencialmente, um funcionamento automático, provindo neste caso da funcionalidade de gestão de produtos. Assim, conceptualmente, previram-se dois cenários diferentes em que se verificaria a inserção dos produtos automaticamente na lista de compras, sendo um deles quando um determinado produto deixasse de estar em stock. Por outro lado, sempre que os produtos em stock se encontrassem a menos de 3 dias do fim do prazo de validade, seriam também incluídos na lista de compras e seria despoletado um alerta pelo assistente, sugerindo que o utilizador não os consumisse.

No entanto, prevê-se que a solução de lista de compras automática não consiga satisfazer as necessidades de todos os utilizadores. Existem famílias que têm por hábito comprar regularmente os mesmos produtos, mas outras podem revelar bastantes variações neste aspeto, pelo que se verificaria a necessidade desta solução automática ser desativável no backoffice do assistente (secção 5.3.4.3).

Reportando ao conceito do projeto, caso o utilizador possuísse esta opção inativa, a adição dos produtos à lista de compras seria efetuada de forma análoga a um lembrete, ou seja, através da voz, proferindo *“Adicionar às compras massa”*. Neste caso o conjunto de palavras *“Adicionar”* + *“às”* + *“Compras”* garantiria que o sistema percecionava que o utilizador pretendia adicionar um determinado produto à lista de compras, sendo que o mesmo seria mencionado após este comando, ou seja, sendo a palavra proferida imediatamente a seguir.

Relativamente às situações de alerta, seriam apenas despoletadas quando o sistema detetasse uma quantidade de alimentos superior a dois em finalização de validade e/ou a terminar o stock, emitindo um alerta sonoro, à semelhança do que foi apresentado anteriormente, seguido-se a projeção dessa informação, onde constariam os produtos compreendidos, com a respetiva data de expiração e o número de unidades em stock.

Já no que diz respeito à consulta de informação, no sistema ideal e caso o utilizador pretendesse, seria possível solicitar *“Mostra lista de compras”*, sendo que essa informação seria projetada. É importante referir que os produtos

adicionados de forma automática, devido a baixo stock ou fim de validade, constariam numa cor diferente, permitindo que fossem facilmente identificáveis pelo utilizador. Esta diferenciação deve-se, essencialmente, à questão do utilizador, eventualmente, não pretender voltar a adquirir um determinado produto que expirou a validade ou do qual acabou o stock, sendo que se verifica a necessidade de, à semelhança do que acontece nos lembretes, os dados ficarem “pendentes”, carecendo de validação pelo utilizador. Assim, visto esses produtos apresentarem essa suscetibilidade, caso pretendesse, o utilizador poderia facilmente removê-lo através do comando “*Remover ovos*”. Esta opção de apenas ter de se efetuar o pedido ao assistente no caso de pretender remover algum produto foi tomada no sentido de não tornar a ação de confirmar produtos maçadora, ou seja, convencionalmente, serão mais os produtos que, apesar de adicionados de forma automática, o utilizador pretende continuar a comprar.

No entanto, há ainda que ter em conta o facto do utilizador, por vezes, pretender inserir um produto que nunca comprou, sendo que seria necessário existir um modo de adicionar produtos à lista de compras de forma não automática. Neste sentido, por um lado verificar-se-ia uma sincronia com o *smartphone*, ou seja, se o utilizador se encontrasse em algum local que não pudesse recorrer de forma direta ao sistema poderia adicionar o produto na lista através do *smartphone*. No entanto, caso o utilizador se encontrasse na cozinha bastaria proferir “*Adicionar às compras ovos*”, e o produto seria imediatamente adicionado à lista. No que respeita à forma de ativação do sistema e inserção de informação, nesta funcionalidade verificar-se-ia a utilização do modo anteriormente descrito em 5.3.2, consoante o número de ocupantes do espaço.

Por fim, a compra dos produtos poderia acontecer pelo utilizador, sendo que esta listagem estaria disponível sincronamente no seu *smartphone*. Caso pretendesse efetuar-la de forma mais cómoda poderia solicitar ao assistente “*Efetua a encomenda*”, desde que se encontrasse a visualizar a projeção da lista de compras, sendo que os produtos deveriam ser encomendados de forma automática à loja inicialmente definida. Obviamente que esta particularidade é bastante enriquecedora, no entanto, a sua implementação é extremamente

complexa. Por um lado é bastante difícil devido ao enorme número de marcas e características dos diferentes produtos. Por outro lado, apenas se prevê possível num futuro em que exista uma maior facilidade (por ex. no que respeita à entrega em zonas mais remotas) e adesão no que respeita à encomenda online de produtos alimentares.

5.3.4. Área de configurações prevista

De forma a possibilitar o correto funcionamento do sistema, existem algumas funcionalidades que requerem pequenas configurações. Nesse sentido, apesar de não ter integrado o protótipo, estudou-se conceptualmente qual seria a melhor forma de efetuar esse tipo de parametrizações, tendo sido, inclusivamente, uma das questões abordadas no *focus group*.

“Tudo o que tem a ver com configuração faz sentido através, convencionalmente, de um computador, de um backoffice.” (P3)

Neste ponto a informação revelou-se bastante consensual, ou seja, os participantes consideraram que todas estas ações que implicam reflexão por parte do utilizador, no sentido de se efetuarem escolhas, devem ser feitas de forma convencional através de um *backoffice*. Desta forma, o assistente ideal deveria possuir uma página de *backoffice*, acessível através de um *tablet* ou computador, a qual permitiria efetuar as configurações necessárias, sendo descritas de seguida.

Por outro lado, os participantes P1 e P2 referiam ainda que um sistema deste tipo deverá ser inteligente, aprendendo e refinando a parametrização com base no uso. Esta questão de refinar a parametrização consiste, por exemplo, na funcionalidade de chefe de cozinha detetar os hábitos de consumo e sugerir as receitas consoante esses hábitos, caso o utilizador não solicite diversificação. Outra situação está relacionada com a questão das notícias/eventos que são incluídos nos lembretes. Ou seja, caso o utilizador definisse determinadas categorias e o sistema se apercebesse que, de forma consequente, o mesmo deixava de aceitar sugestões de uma determinada categoria, o sistema perceberia esse comportamento e removeria automaticamente essa categoria.

Este *backoffice* destinar-se-ia assim a efetuar todas as configurações do assistente, contemplando desde configurações de carácter geral até às configurações das funcionalidades em particular.

A nível geral, e numa primeira utilização do sistema, seria necessário existir um *login* inicial a partir do qual seria possível adicionar os utilizadores e respetivos números de telemóvel. O número de telemóvel seria um dos dados a fornecer juntamente com o nome do utilizador, não só pelo facto de lhe ser remetida a *password* por essa via (SMS), mas também porque este seria o meio de receber as notificações e alertas complementares, os quais, por defeito, ficariam ativos.

Após este passo, cada utilizador possuiria um *login* individual, ou seja, referente às configurações e alertas desse mesmo utilizador, constituído pelo nome e *password*. Essas configurações referir-se-iam a aspetos inerentes às diversas funcionalidades do assistente, pelo que se encontram divididas dessa forma.

5.3.4.1. Lembretes

Relativamente aos lembretes, num sistema final e ideal, existiria a possibilidade de optar por incluir ou não os amigos do Facebook para os alertas de aniversários. Seria ainda possível ativar ou desativar o alerta deste tipo de eventos. Estas opções têm em conta que, por vezes, devido à inclusão de colegas de trabalho ou pessoas que não se conhecem na realidade, as pessoas podem possuir mais amigos na rede social do que os que realmente conhecem. Por outro lado é uma funcionalidade em que convém existir a possibilidade de não fazer parte dos alertas, pois é possível que existam pessoas que não tenham por hábito felicitar um grande número de amigos e não lhes ser relevante esta funcionalidade.

Outro dos aspetos estudados a nível conceptual foi a inclusão de eventos provenientes de notícias na funcionalidade de lembretes, sendo que seria também uma opção em que era necessário parametrização, no que respeita à sua ativação ou desativação. Esta necessidade deve-se sobretudo ao facto de nem todas as pessoas e elementos da família terem por hábito deslocarem-se a todos os tipos de eventos. Um fator de importância ainda relativo a esta questão é o facto de nem todos os utilizadores terem interesse pelas mesmas categorias ou

temáticas, pelo que se teria de incluir neste *backoffice* a possibilidade de escolher as categorias de que se desejaria receber este tipo de alertas.

No que diz respeito aos lembretes para consultas e medicação, e no seguimento do exposto anteriormente na conceção teórica relativamente à existência de um *backoffice* remoto para controlo e inserção deste tipo de informações por um responsável ou parente, existiria a possibilidade de se obter ou partilhar, via e-mail, o link e códigos de acesso a essa plataforma.

5.3.4.2. Recados entre familiares

Inerente à funcionalidade de recados entre familiares verificar-se-ia igualmente a necessidade de parametrização de algumas opções. No que respeita ao ecrã inicial idealizado para esta funcionalidade, anteriormente apresentado, seria possível a inclusão de informações adicionais, nomeadamente a data/hora e a meteorologia. No entanto, esta seria uma das componentes que requereria ser parametrizável no que respeita à sua ativação, devido à eventual existência de utilizadores que pudessem não considerar esta informação relevante, conseguindo-se assim eliminar a informação que estes considerassem desnecessária.

Nesta funcionalidade existiria ainda a possibilidade de, aquando da inserção de um novo recado, depoletar uma notificação via SMS para o seu destinatário. No entanto, previu-se que nem todas as pessoas necessitassem de serem notificadas por esta via, por passarem mais tempo no espaço doméstico ou simplesmente por não pretenderem receber este tipo de SMS. Assim, decidiu-se que esta teria de ser uma particularidade desativável através deste *backoffice*.

5.3.4.3. Chefe de cozinha

A funcionalidade de chefe de cozinha tem algumas opções que necessitam de ser ativadas ou desativadas. A possibilidade de existir a projeção da informação nutricional dos alimentos à medida que fossem colocados sobre a bancada/mesa é uma dessas opções, essencialmente por se considerar que, para certos

utilizadores, pode ser informação em demasia e a qual não têm por hábito considerar.

Outra questão que, tendo em vista o sistema final, é necessário ser desativável é a possibilidade das listas de compras serem efetuadas de forma automática, tendo em conta a validade e/ou stock dos produtos. Esta funcionalidade assumiria obrigatoriedade no que respeita a possuir uma forma de desativação, devido ao facto de existirem famílias que podem ter hábitos de consumo pouco regulares, ou seja, não comprarem consequentemente os mesmos produtos.

Ambas as situações possuiriam, unicamente, uma opção baseada em *checkbox*, que permitiria ao utilizador ativar ou desativar essas particularidades neste *backoffice*.

Por outro lado, ainda relativo à funcionalidade de chefe de cozinha, existiria uma outra *checkbox* para ativar a funcionalidade de encomendas através do assistente. Caso esta opção fosse ativa seria necessário surgir um campo que permitisse definir qual a loja para onde serão remetidas essas encomendas.

5.4. Prototipagem - Assistente Pessoal

Tendo em conta a complexidade do projeto aliada ao pouco tempo disponível para o seu desenvolvimento verificou-se a necessidade de se optar por uma estratégia de prototipagem que apenas contemplasse certas funcionalidades. Assim, pretende-se que o protótipo, através da exemplificação de funcionalidades chave, seja como uma amostra das potencialidades deste tipo de assistente, demonstrando o que uma solução completa nos poderia oferecer, bem como permita efetuar um teste à forma de interação escolhida. Entende-se como funcionalidades chave para o protótipo aquelas que são capazes de melhor exemplificar diferentes situações de uso e aplicação deste assistente.

5.4.1. Tipos e técnicas de prototipagem

No que respeita à prototipagem é ainda pertinente definir quais os tipos e técnicas adotadas para o presente projeto. Assim, especificar-se-á o protótipo quanto à sua tipologia, nível de profundidade e quanto ao grau de aproximação ao produto final.

É importante começar por referir que o protótipo desenvolvido, apesar de funcional, é um protótipo de baixa fidelidade. Isto porque apesar de permitir a interação do utilizador com o sistema, simulando algumas funcionalidades, as tecnologias utilizadas não são as mesmas de um eventual sistema final, isto é, não se utiliza, por exemplo, a projeção nem câmaras para deteção de presença de utilizadores. Relativamente à tipologia, por um lado considera-se que este protótipo assenta numa lógica de prototipagem modular, uma vez que apenas se foca em algumas funcionalidades ou módulos. No entanto, este possui também características de prototipagem reutilizável, devido às tecnologias utilizadas permitirem o seu aproveitamento para incluir numa eventual solução final.

No que respeita ao nível de profundidade deste protótipo considera-se ser uma prototipagem “*Task-oriented*”, ou seja, verifica-se uma junção entre prototipagem horizontal e vertical.

“Task-oriented prototypes include only the functions necessary to implement the specified set of tasks. They combine the breadth of horizontal prototypes, to cover the functions required by those tasks, with the depth of vertical prototypes, enabling detailed analysis of how the tasks can be supported.” (Schalkwyk et al., 2000)

É efetuada uma prototipagem de duas funcionalidades, no entanto, é perfeitamente notório que os Lembretes são muito mais aprofundados que a funcionalidade de Chefe de cozinha. Assim, este proporciona ao utilizador muitas ações para poucas funcionalidades, permitindo testar apenas uma pequena parte do sistema.

Por fim, quanto ao nível de aproximação ao produto final, considerou-se ser uma prototipagem *low-fidelity* (baixa fidelidade). Apesar da tecnologia utilizada permitir uma grande interação com as funcionalidades, esta não é a final, tratando-se apenas de uma simulação do cenário e algumas das interações previstas.

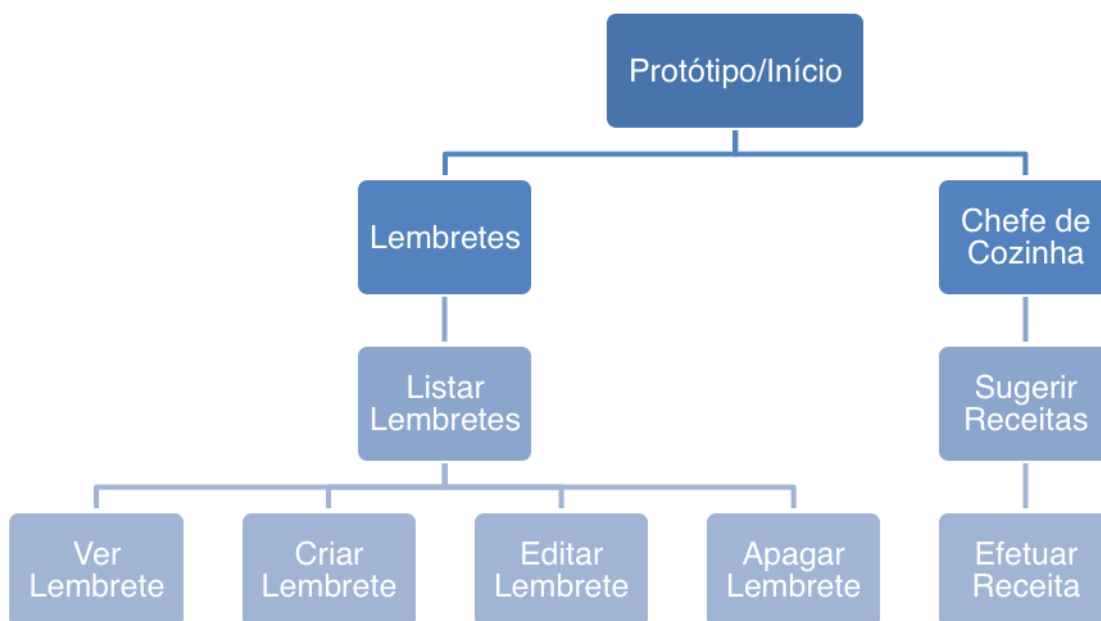


Figura 17: Modelo/Áreas do Protótipo

Em suma, considera-se este protótipo como sendo modular e reutilizável, de baixa fidelidade e com uma abordagem *“task-oriented”*.

5.4.2. Tecnologia de suporte

O desenvolvimento do presente protótipo implicou o recurso a determinadas tecnologias, as quais foram escolhidas não só com base nos objetivos do projeto, mas também tendo em conta as que representavam uma menor curva de aprendizagem e, conseqüentemente, uma maior facilidade e rapidez de desenvolvimento.

Assim, determinou-se que o protótipo seria desenvolvido com recurso a HTML5⁹/CSS¹⁰ e Javascript¹¹/jQuery¹². Para além de já possuir alguns conhecimentos destas tecnologias, um dos fatores importantes para esta escolha foi o facto da *Google Web Speech API*, ou seja, a API utilizada para o reconhecimento vocal do presente projeto, ser completamente compatível com estas linguagens. É também importante reforçar que este tipo de tecnologias apresenta uma enorme vantagem pelo facto de apenas ser necessário um dispositivo com, neste caso, o *browser Google Chrome* para que seja possível visualizar este protótipo.

5.4.3. Áreas prototipadas

Como já foi descrito anteriormente, neste projeto não se desenvolveu uma prototipagem completa. Esse tipo de prototipagem tornou-se incomportável, tendo em conta a curta duração do projeto que ainda contou com a agravante de haver necessidade de aprendizagem de determinadas tecnologias, como o reconhecimento vocal, onde a tecnologia atual ainda apresenta alguma complexidade e entraves/lacunas.

⁹ <http://pt.wikipedia.org/wiki/HTML> (consultado a 19 de Maio de 2014)

¹⁰ <http://www.w3.org/Style/CSS/> (consultado a 19 de Maio de 2014)

¹¹ <https://developer.mozilla.org/en/JavaScript> (consultado a 19 de Maio de 2014)

¹² <http://jquery.com> (consultado a 19 de Maio de 2014)

Assim, relativamente às áreas abordadas para prototipagem decidiu incluir-se as funcionalidades de Lembretes e Chefe de Cozinha, sendo que na segunda a ênfase se acentuou na particularidade das receitas. Estas funcionalidades foram as escolhidas para prototipagem pelo facto dos Lembretes serem uma situação que nos acompanha no dia-a-dia, assumindo assim uma enorme importância. Por outro lado, optou-se pela funcionalidade de Chefe de Cozinha (receitas) uma vez que o local de integração escolhido foi a cozinha, e esta é uma funcionalidade específica desse local, conseguindo ainda demonstrar uma situação de uso deste assistente completamente distinta dos Lembretes.

5.4.3.1. Lembretes

Após uma grande componente de investigação e conceção teórica da solução a implementar, chegou a altura de desenvolver um protótipo capaz de exemplificar a solução idealizada.

Inicialmente, já no que respeita à prototipagem, começou-se por transpor essas ideias para um esboço, o qual é apresentado de seguida (Figura 18). Assim, foi possível organizar as ideias em diferentes componentes e ecrãs do protótipo, o que permitiu perceber como se relacionavam, facilitando a sua implementação posterior.

Com este esboço a ideia principal que se pretende é perceber o funcionamento geral e simplificado do protótipo. Assim, concluiu-se que a melhor forma de implementação é possuir um documento HTML/PHP principal, o qual integra a *Google Web Speech API*. Esse é o responsável por receber os pedidos do utilizador e perceber a que ação se referem, contendo ainda uma *iframe*, que permitirá obter diferentes documentos/páginas, consoante a ação solicitada pelo utilizador e manter a API em funcionamento.

Um dos exemplos desse esboço é o pedido de Listagem de Lembretes, o qual redireciona o utilizador para uma outra página PHP, que obtém os dados contantes na base de dados e os mostra no ecrã, nessa mesma *iframe*.

Assentando nesta lógica de funcionamento existem outro tipo de ações que podem ser solicitadas ao sistema, as quais serão detalhadamente descritas de seguida.

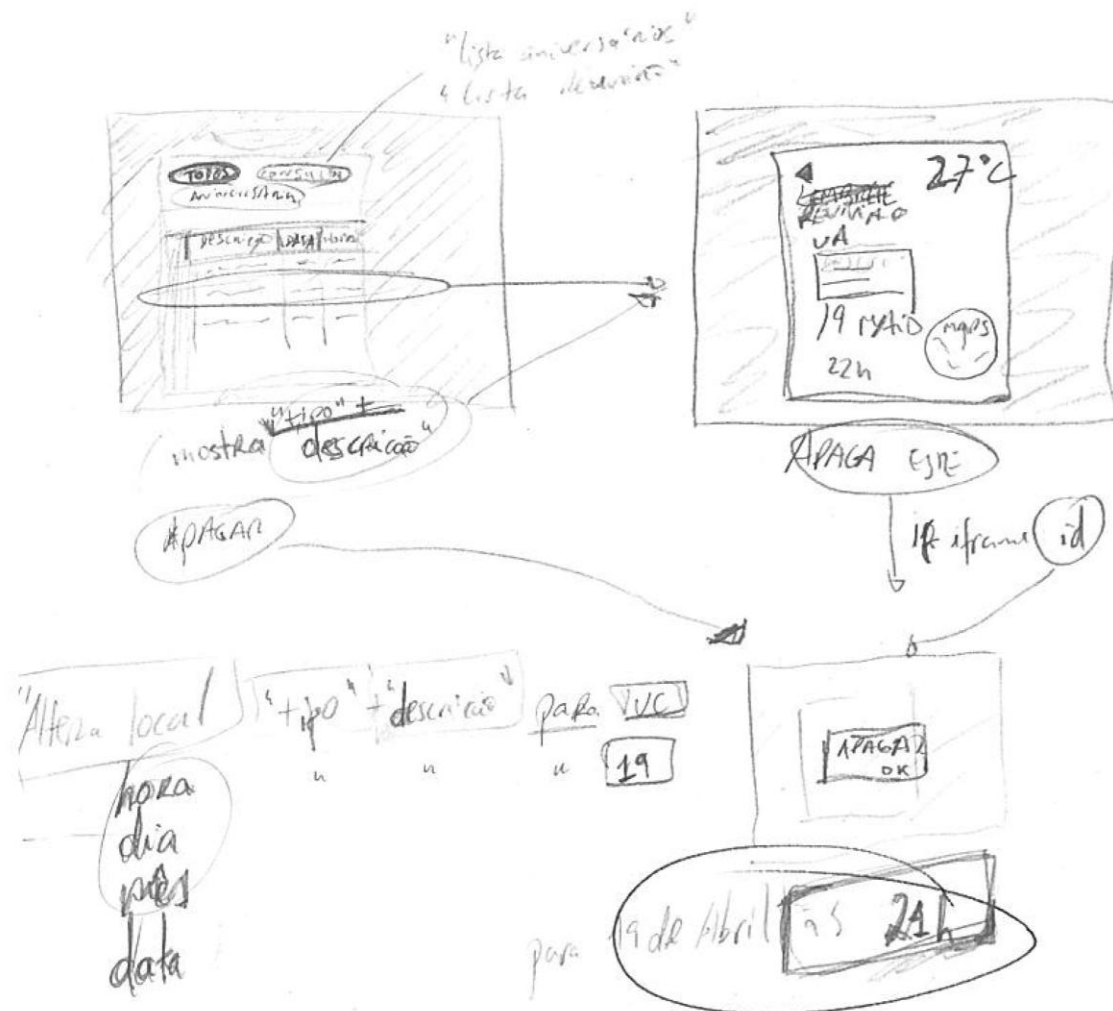


Figura 18: Esboço Protótipo · Lembretes

Por outro lado, no que respeita à parte funcional do protótipo, é importante referir que se recorreu às linguagem *HTML5/PHP*¹³, *CSS*, *Javascript/JQuery*, *MySQL*¹⁴ e

¹³ <http://www.php.net> (consultado a 2 de Maio de 2014)

¹⁴ <http://pt.wikipedia.org/wiki/MySQL> (consultado a 2 de Maio de 2014)

a API's específicas, sendo elas a *Google Text to Speech API*¹⁵, a *Google Web Speech API*¹⁶, a *Google Maps API*¹⁷ e ao plugin *SimpleWeatherJS*¹⁸.

No que respeita a estas tecnologias é importante referir as tarefas que cada uma delas desempenha no projeto. Assim, as linguagens *HTML5* e *PHP* dizem respeito à construção das páginas capazes de interagirem e mostrarem a informação ao utilizador, sendo estilizadas com recurso a *CSS*. O *Javascript/JQuery* são utilizados sobretudo pelas API's e *plugins* adiante descritos, mas recorre-se ainda a essa linguagem para efetuar ações como, por exemplo, a associação de determinado comando ou palavras proferidas a uma ação. Já no que diz respeito ao *MySQL*, este refere-se às ações de consulta à base de dados do projeto, ou seja, ao local onde se armazenam todas as informações que o utilizador insere de forma a poderem ser posteriormente mostradas ou manipuladas. Referindo-nos ainda às API's *Google Web Speech* e *Google Text to Speech* são responsáveis por obter o que o utilizador profere vocalmente, retornando esses dados sobre a forma textual (*string*) e efetuar a conversão dessas ou outras informações textuais para voz, respetivamente. A *Google Maps API*, tal como o nome indica, é responsável pela inclusão de um mapa no projeto, tendo sido neste caso implementada de forma a mostrar o percurso entre o local atual, que corresponderia à casa onde o sistema estivesse instalado, e os locais dos lembretes. Por fim, o plugin *SimpleWeatherJS* mostra a previsão meteorológica, consoante o local e data do lembrete.

De forma a que se percecionem como todas estas tecnologias foram integradas no protótipo e se interligam, de seguida é apresentado o esquema de funcionamento

¹⁵ <https://gist.github.com/alotaiba/1728771> (consultado a 2 de Maio de 2014)

¹⁶ <https://www.google.com/intl/pt/chrome/demos/speech.html> (consultado a 2 de Maio de 2014)

¹⁷ <https://developers.google.com/maps/?hl=pt-PT> (consultado a 2 de Maio de 2014)

¹⁸ <http://simpleweatherjs.com> (consultado a 2 de Maio de 2014)

(Figura 19), onde se ilustra a forma como o projeto se encontra construído, sendo notória a sua divisão por diferentes componentes e tecnologias que se interligam entre si de forma a garantir todo o funcionamento.

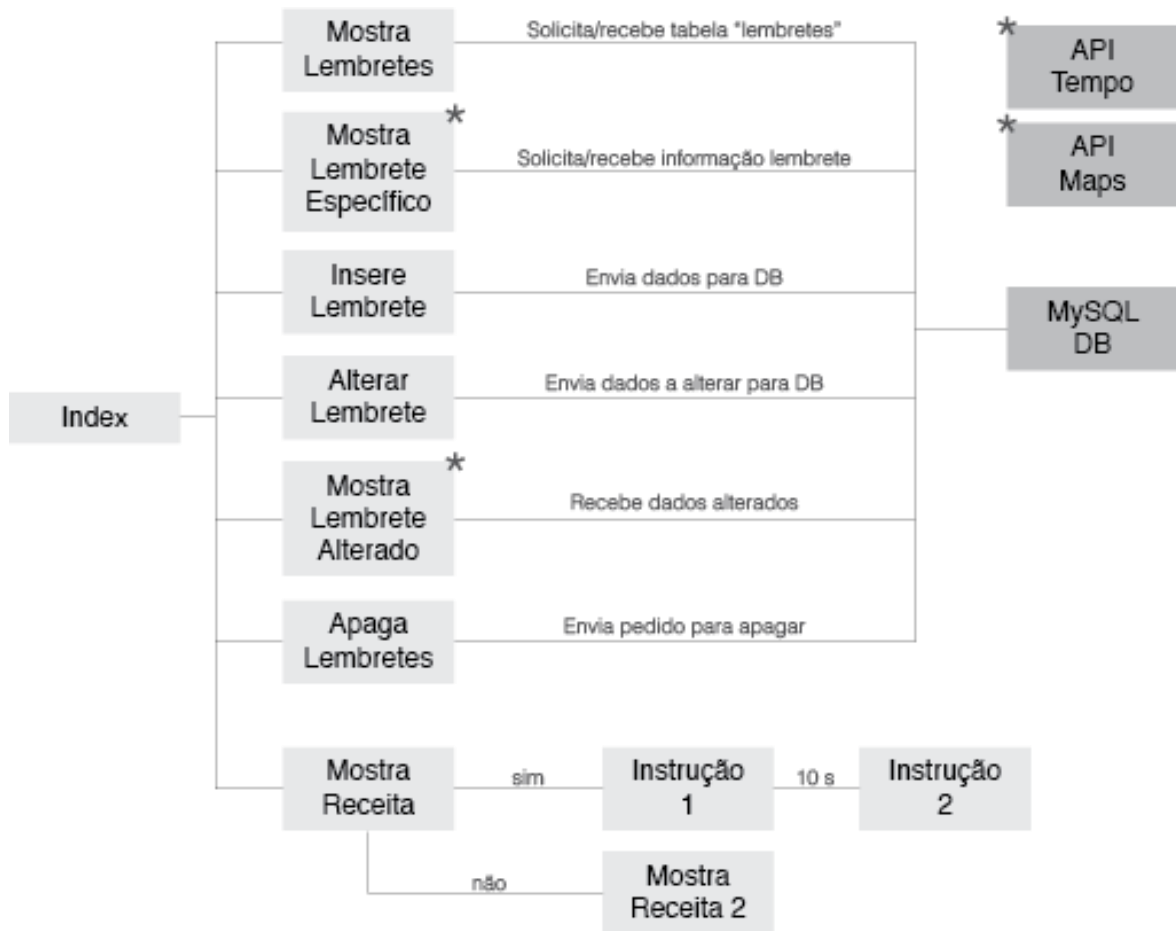


Figura 19: Esquema de Funcionamento

Atentando neste esquema e efetuando a sua análise verifica-se que o protótipo possui um ficheiro inicial, representando uma das suas componentes mais complexas, não só por ser a base deste protótipo, mas também por integrar a API mais relevante. É nesta componente que toda a informação é estruturada de forma a poder ser transferida entre o utilizador e a base de dados. Aqui é integrada a *Google Web Speech API*, implementada de forma a funcionar ininterruptamente, ou seja, estando sempre “à escuta”. Assim, a partir do momento que se executa o protótipo, o que o utilizador diz é transmitido para este *web-service*, onde o áudio é analisado de forma a ser capaz de construir uma

representação textual. Esse conteúdo é devolvido, continuamente, através de uma *string*. Após a receção dessa *string* e com recurso a *JQuery* criou-se uma lista de palavras que, caso sejam encontradas de forma agrupada no conteúdo, podem significar que o utilizador pretende desempenhar uma determinada ação.

Quando encontradas, o conteúdo que as segue é analisado, também, através de *JQuery*, através de associação da posição a determinado conteúdo/palavras.

O navegador conta com um serviço externo para lidar com a conversão da voz para texto. A gravação da sua voz é enviada para este serviço que analisa o áudio e constrói uma representação textual.

É ainda importante referir que esta pesquisa de termos é efetuada com recurso às funções *indexOf()* e *lastIndexOf()* do *JQuery*, os quais retornam a posição ou posição da última ocorrência de um determinado termo, respetivamente. Isto é possível através destas funções uma vez que, caso a palavra não conste retorna um valor inferior a zero. Ou seja, a título de exemplo, no caso da Listagem de Lembretes, apenas se o *indexOf()* dos termos “lista de lembretes” for superior a zero é que despoletada essa ação. Após ser encontrado um conjunto de palavras que implique determinada ação, a caixa de texto que contem a *string* é limpa de forma a que as ações não interfiram com outras nem estejam continuamente a ser despoletadas.

Como já foi referido anteriormente, as ações que o utilizador solicita são efetuadas e apresentadas/dispostas com recurso a uma *iframe*, permitindo, desta forma, que a página inicial continue em execução “em *background*”, estando continuamente a processar o conteúdo que o utilizador profere. Assim que é encontrado conteúdo respeitante a uma determinada ação é nessa *iframe* que é carregada a página, tipicamente em PHP, que irá desempenhar a tarefa pretendida bem como consultas ou manipulações à base de dados.

Passando à apresentação do protótipo, importa referir que o mesmo se encontra disponível online¹⁹, sendo que, tal como foi referido anteriormente (cf. Secção 5.4.2), necessita de ser executado através do *browser Google Chrome*. Devido à inexistência de certificados que permitam o uso do *https*, é ainda necessário efetuar a permissão de uso do microfone, aquando da sua execução.

Na Figura 20, apresentada de seguida, pode visualizar-se a versão final do protótipo após execução, onde se verifica, na área central, a existência de uma caixa mais escura, sendo ela o *iframe* onde todo o conteúdo será disposto. Existe ainda no fundo da página uma caixa de texto, onde irá aparecendo textualmente o que o utilizador vai proferindo. Obviamente que este tipo de informação não interessa numa solução final, sendo disposta neste protótipo apenas para se poder acompanhar o funcionamento e fazer o despiste de eventuais erros.

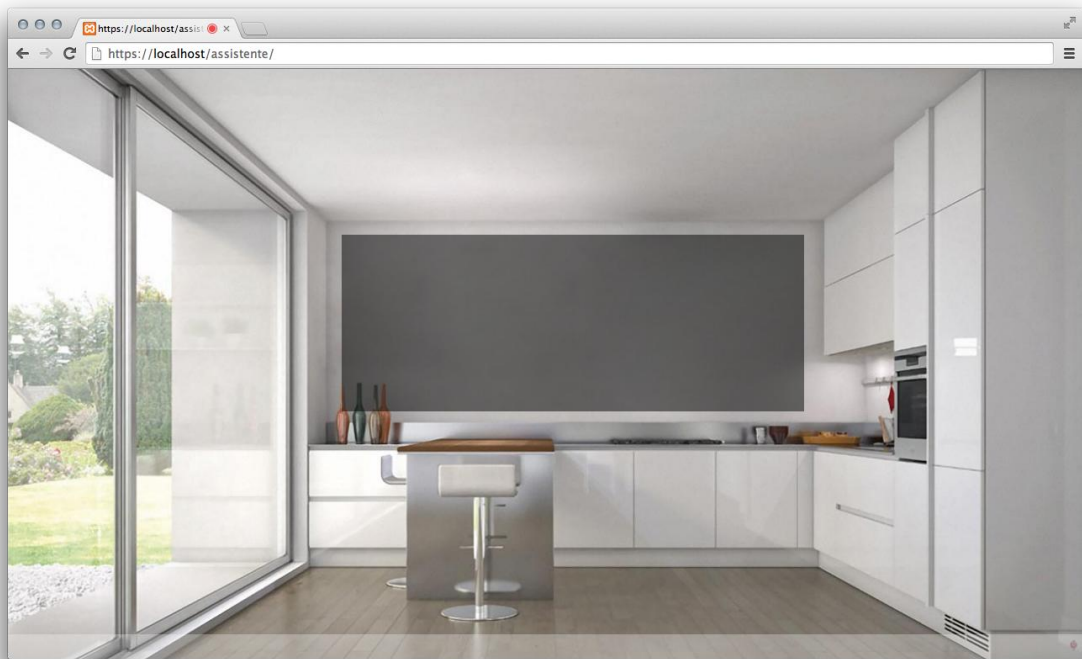


Figura 20: Aspeto inicial do protótipo

¹⁹ <http://claudiomarques.comyr.com/assistente/> (consultado a 19 de Junho de 2014)

Uma componente bastante importante, transversal ao projeto, e à qual a maioria dos ficheiros recorre, é a base de dados. Este protótipo possui uma base de dados denominada “assistente”, contendo uma tabela “lembres” onde serão armazenados todos os lembretes inseridos pelo utilizador, permitindo uma futura consulta e/ou manipulação. De seguida é mostrada a estrutura dessa mesma base de dados:
















	id_lembrete	tipo_lembrete	descricao_lembrete	local_lembrete	dia_lembrete	mes_lembrete	hora_lembrete
<input type="checkbox"/>   Copiar  Apagar	45	aniversário	joana dias		3	maio	
<input type="checkbox"/>   Copiar  Apagar	43	reunião	descrição para teste	Universidade de Aveiro	6	maio	12
<input type="checkbox"/>   Copiar  Apagar	44	reunião	descrição	casa da música	2	maio	17
<input type="checkbox"/>   Copiar  Apagar	31	aniversário	joão santos		22	novembro	
<input type="checkbox"/>   Copiar  Apagar	47	reunião	descrição	casa da música	20	maio	17

Figura 21: Estrutura/Conteúdo · Base de Dados

LISTA DE LEMBRETES

No que respeita ao funcionamento e ações do protótipo, começando por analisar a Consulta dos Lembretes, poderá ser efetuada apenas proferindo as palavras “lista de lembretes”. Assim que o sistema encontre este conjunto de palavras é chamado um ficheiro *PHP* responsável por retornar os dados da tabela “lembres” da base de dados (Figura 21), através da seguinte *query*:

*“select * from lembretes order by dia_lembrete asc”*

Após retornados esses dados serão organizados na página, de forma a apresentar o aspeto final que se pode verificar de seguida, (Figura 22).

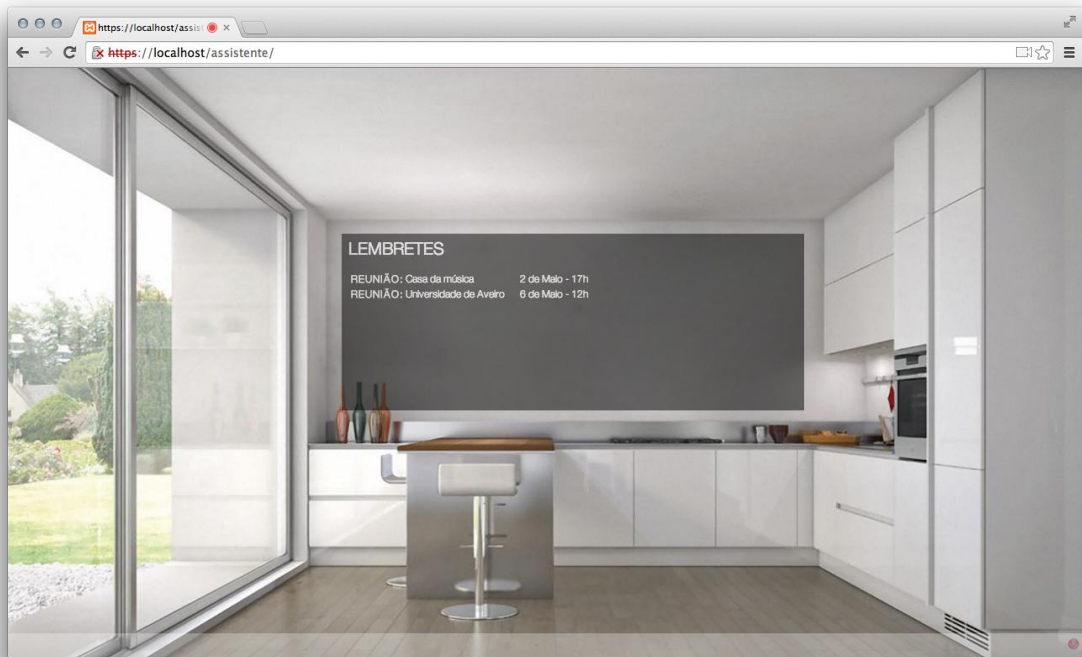


Figura 22: Projeção de Listagem de Lembretes

CONSULTAR LEMBRETE ESPECÍFICO

De seguida, exemplificando o caso em que o utilizador pretenda visualizar as informações referentes a um determinado lembrete, basta proferir o comando:

“mostra lembrete reunião dia 2 de maio às 12 horas”

Neste caso a ação de que o utilizador pretende visualizar é percebida pelo sistema uma vez que se encontra o conjunto de palavras “mostra lembrete”. Aqui, existe a necessidade do sistema receber também os dados capazes de identificarem o lembrete que o utilizador pretende consultar, definindo-se que o comando termina quando o sistema encontrar a palavra “horas”. De forma a atribuir o conteúdo deste intervalo às respetivas variáveis que possibilitarão a consulta é necessário utilizar o método *split*²⁰ do *jQuery* que permite criar um

²⁰ http://www.w3schools.com/jsref/jsref_split.asp (consultado a 19 de Junho de 2014)

array contendo o texto, em que cada palavra terá uma posição diferente. Assim, com base nessas posições, determina-se que a terceira posição do conjunto corresponde ao **tipo de lembrete**. Na posição que se segue à palavra dia encontra-se o **dia do lembrete** e duas posições após esse o **mês do lembrete**. Por fim, através da posição anterior à palavra “horas” obtém-se a **hora do lembrete**.

Posteriormente, à semelhança do que acontece na ação anterior, é chamado o ficheiro PHP referente à consulta de um lembrete específico, contendo igualmente uma query, um pouco mais complexa:

```
select * from lembretes where tipo_lembrete = '$tipo_lembrete' AND
dia_lembrete = '$dia_lembrete' AND mes_lembrete = '$mes_lembrete' AND
hora_lembrete = '$hora_lembrete'
```

Na *query* utilizada percebe-se que a mesma efetua uma consulta à tabela “lembretes” da base de dados, filtrando a informação a apresentar com base nos dados anteriormente tratados, ou seja, tipo de lembrete, dia do lembrete, mês do lembrete e hora do lembrete. Desta forma o sistema retornará apenas os dados referentes ao lembrete que o utilizador solicitou.

Na figura seguinte (Figura 23), é apresentado o cenário final de como será apresentada a informação de um lembrete específico. Como se constata facilmente, a informação encontra-se dividida em três grupos, que representam informações diferentes, sendo provenientes de diferentes locais/meios. Assim, na parte esquerda é-nos disposta a informação referente ao lembrete, sendo que se encontra armazenada na base de dados, e apenas é tratada com CSS, permitindo que seja disposta da forma mais adequada possível. Nesse grupo de dados, de cima para baixo, é-nos apresentado o tipo de lembrete, local, data, hora e por fim a descrição do mesmo.

Deslocando a atenção para a direita encontra-se a informação referente à previsão meteorológica. Esta previsão provém do *plugin SimpleWeatherJS*, anteriormente apresentado (cf. secção 5.4.3.1 do presente documento). No

entanto, foram necessárias algumas alterações de forma a permitir a correta integração deste *plugin*. Assim, efetuou-se uma alteração no sentido de permitir que este *plugin* recebesse o local do lembrete e a data, permitindo posteriormente obter a previsão para esse mesmo local. Foi também alterado no que respeita à data, isto porque o plugin apenas efetua previsão para quatro dias, ou seja, foi necessário comparar se a data em que o utilizador se encontra a consultar o lembrete é inferior a quatro dias, sendo que, apenas nesse caso se mostra a previsão.

Por fim, na parte direita da *iframe* é integrado o mapa proveniente da *API Google Maps*. Neste componente também foram efetuadas alterações, tendo sido por um lado ativada a funcionalidade de mostrar percursos em vez do mapa simples contemplando apenas localização. No entanto, à semelhança do que se efetuou no plugin anterior, foi ainda necessário receber o local do lembrete que o utilizador se encontra a consultar. Só desta forma foi possível que a API construísse o percurso com base nesses dados, de forma específica para cada lembrete.

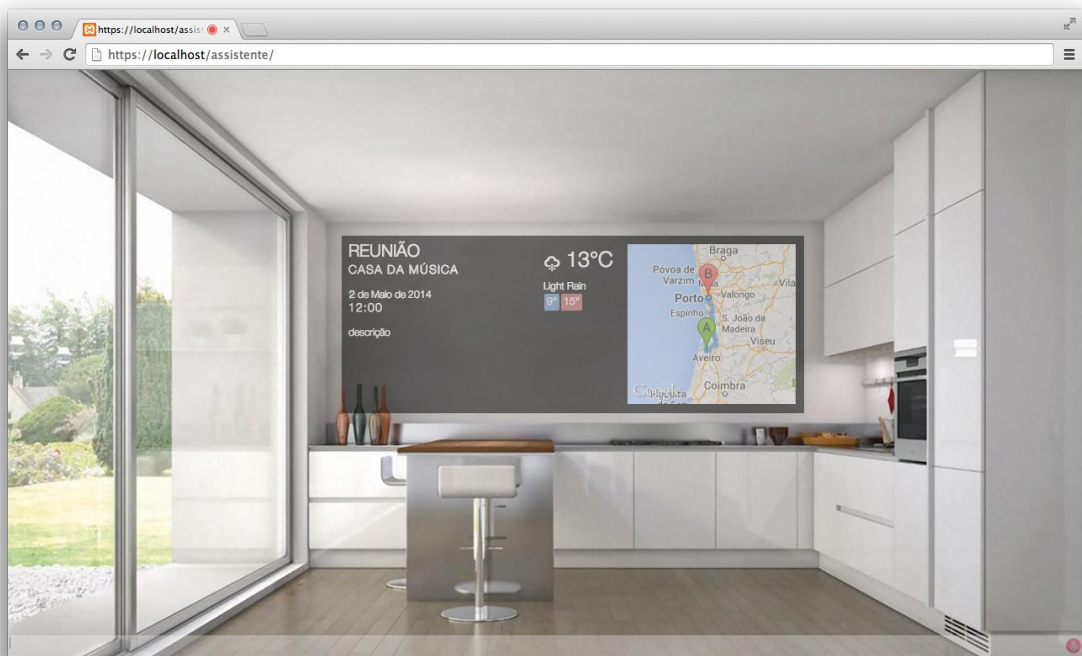


Figura 23: Projeção de Lembrete Específico

É ainda importante mencionar que nesta situação de consulta de um lembrete específico, toda a informação referente ao lembrete é lida ao utilizador através da *API Google Text to Speech*.

INSERÇÃO DE NOVO LEMBRETE

Atentando num exemplo de adição de um Novo Lembrete poderá ser efetuado através do seguinte comando:

“novo lembrete para reunião descrição na casa da música 7 de maio às 12 horas”

Como se pode verificar no presente exemplo, as palavras “novo lembrete” surgem de forma contínua, fator determinante para que o sistema perceba que a ação que o utilizador pretende efetuar se refere à inserção de um novo lembrete.

A partir da identificação desse conjunto, tal como no caso anterior, o sistema determina que o comando termina com a palavra horas, efetuando apenas a análise do conteúdo constante nesse intervalo. Assim, para se começar a associar as palavras a variáveis, determinou-se que a quarta palavra do conjunto corresponderá ao **tipo de lembrete**, vindo de seguida a **descrição do lembrete**, a qual termina onde encontrar a última ocorrência da palavra “na”, “no”, “nas”, “nos” ou “em”, por muitas das vezes este tipo de palavras surgir antes de um local. Na posição seguinte a essa palavra encontrar-se-á o **local do lembrete** que, devido ao facto de poder conter mais que uma palavra, terminará duas posições abaixo de uma palavra correspondente a um mês. Essa posição é destinada ao **dia do lembrete**, sendo o **mês do lembrete** encontrado duas posições acima e a **hora do lembrete** antecede o termo “horas”. Uma vez que se trata apenas de um protótipo, neste caso o ano não será inserido, ou seja, tem-se em conta a data do sistema para posteriormente mostrar este dado.

Após esta associação do conteúdo a variáveis é chamado o ficheiro referente à inserção das mesmas na base de dados, o qual efetua a sua inserção na tabela “lembretes” da base de dados (Figura 21), através da seguinte *query*:

```
“insert into lembretes values(null, '$tipo_lembrete', '$descricao_lembrete',  
'$local_lembrete', '$dia_lembrete', '$mes_lembrete', '$hora_lembrete')”
```

Quando é executada esta ação, caso este lembrete ainda não exista e seja inserido com sucesso é dada a informação vocal ao utilizador de “Lembrete adicionado com sucesso”, sendo que, no caso de já existir, o utilizador ouve a mensagem “Este lembrete já existe”. Esta informação vocal é garantida através do recurso à *API Google Text to Speech*.

Por fim, de forma a que o utilizador perceba que a ação de Novo Lembrete foi despoletada com sucesso, assim que o lembrete se encontre inserido, apesar dessa informação ser transmitida vocalmente, a *iframe* é redirecionada para a Listagem de Lembretes, onde já constará o lembrete inserido (Figura 24).

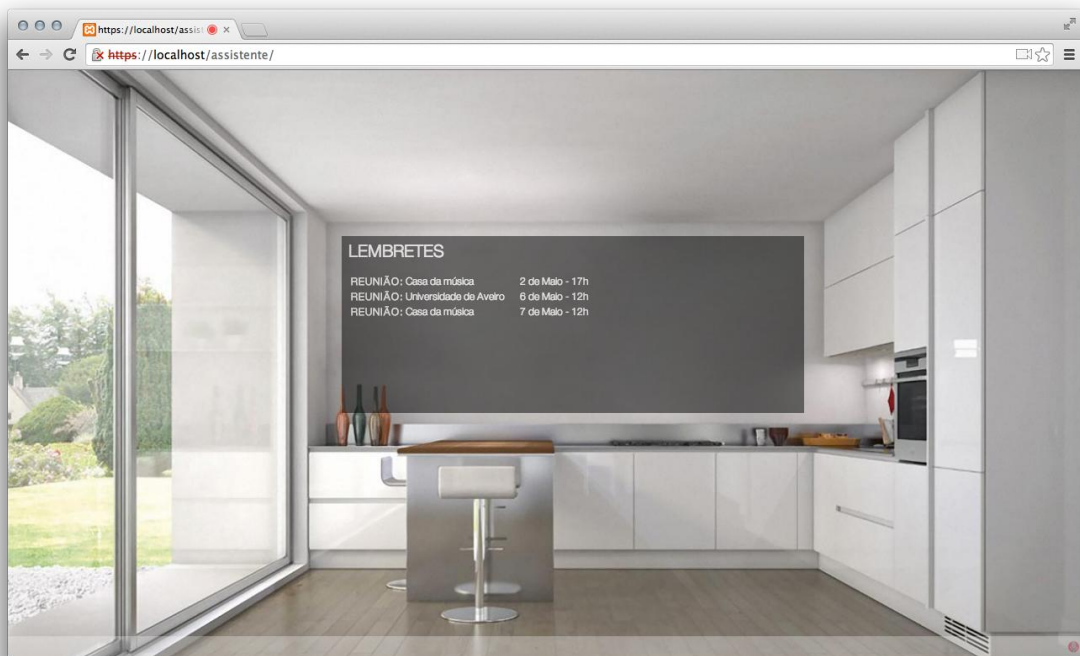


Figura 24: Lista de Lembretes/Confirmação Novo

ALTERAÇÃO DE LEMBRETE

Outro cenário ainda inerente à funcionalidade de lembretes é a Alteração de Lembretes. Para efetuar esta ação basta que o utilizador se encontre a visualizar um determinado lembrete (Figura 23) e profira, por exemplo, o seguinte comando:

“altera data para 20 de maio às 17 horas”

Neste caso o processo de identificação e associação do conteúdo a variáveis ocorre de forma idêntica, ou seja, as palavras “altera data” são responsáveis por possibilitar que o sistema perceba que o utilizador pretenda alterar a data de um lembrete, delimitando esse comando ao encontrar a palavra “horas”.

À semelhança do que acontece anteriormente, o sistema irá determinar que a quarta palavra se refere ao **dia do evento**, e duas posições à frente encontra o **mês do evento**. Por fim, define as **horas do lembrete** como sendo o conteúdo da posição imediatamente antes da palavra “horas”.

Após todo o conteúdo se encontrar definido e associado às respetivas variáveis, essa informação é transmitida ao ficheiro PHP referente à alteração de lembrete, o qual é executado na *iframe*. Esse ficheiro possibilita a alteração dos dados na base de dados, através da execução da *query*:

```
"update lembretes set dia lembrete = '$novo_dia lembrete', mes lembrete = '$novo_mes lembrete', hora lembrete = '$nova_hora lembrete' where tipo lembrete = '$tipo lembrete' AND dia lembrete = '$dia lembrete' AND mes lembrete = '$mes lembrete' AND hora lembrete = '$hora lembrete'"
```

Por fim, assim que a alteração se encontre efetuada com sucesso, essa informação é transmitida ao utilizador vocalmente através da *API Google Text to Speech* e a *iframe* é atualizada para a página com o conteúdo referente ao evento alterado.

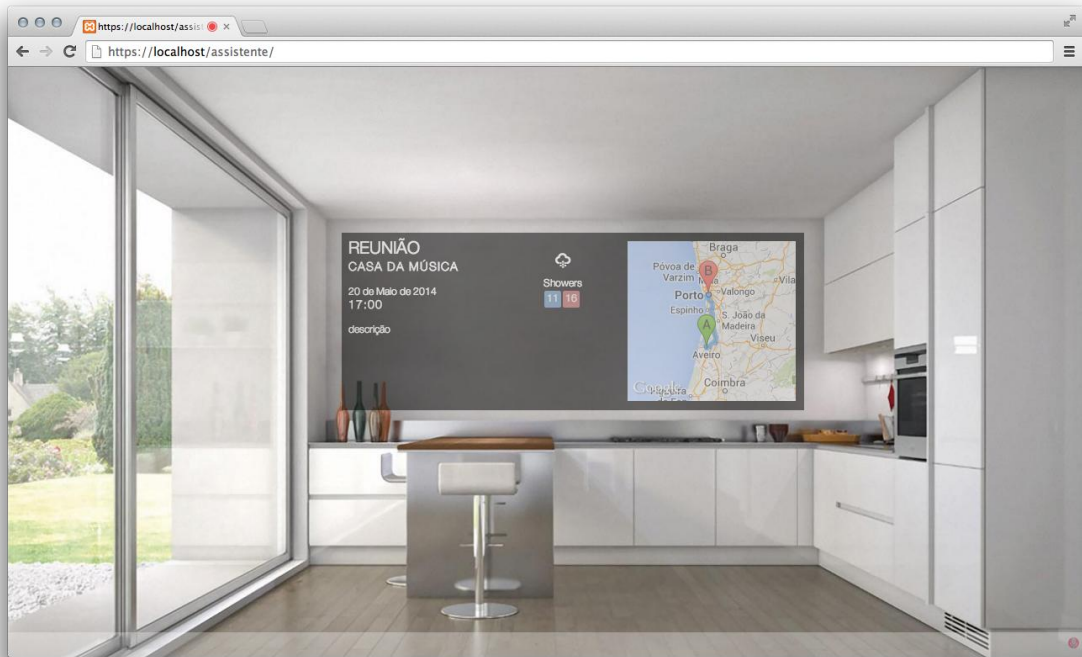


Figura 25: Projeção de Lembrete Alterado

ELIMINAÇÃO DE LEMBRETE

Por fim, é ainda possível efetuar a Eliminação de Lembrete, sendo que esta ação pode ser despoletada em dois locais distintos, ou seja, pode ser solicitada quando o utilizador se encontra na Listagem de Lembretes (Figura 22) ou quando se encontra nos detalhes do mesmo (Figura 23).

Caso o utilizador se encontre a ver a Listagem de Lembretes, o pedido de eliminação de um lembrete é efetuado através do seguinte comando:

“apaga lembrete reunião dia 2 de maio às 17 horas”

Tal como nas situações anteriormente descritas, o funcionamento ocorre através da identificação da ação pretendida com as palavras “apaga lembrete”, vindo de seguida os restantes parâmetros, compreendidos entre esse conjunto de palavras e a palavra “horas”.

Assim, tendo em conta o conteúdo deste intervalo, define-se que a primeira posição após a palavra “dia” corresponde ao **dia do lembrete**, sendo que duas posições após esse se encontra o **mês do lembrete**. Por fim, a **hora do lembrete** é obtida através da posição anterior à da palavra “horas”.

Por outro lado, caso o utilizador se encontre nos detalhes do lembrete basta proferir os termos “apagar este lembrete” e é-lhe solicitada a confirmação da ação.

No que diz respeito à confirmação, é comum a ambas as formas de eliminação e aparecerá sobrepondo-se aos detalhes, como pode ser visto na Figura 24, mas é também efetuada vocalmente. Para confirmar a ação basta que o utilizador profira “sim”, sendo nesse caso carregado na *iframe* o ficheiro referente à eliminação, onde consta a *query*:

```
“delete from lembretes where tipo_lembrete = '$tipo_lembrete' AND  
dia_lembrete = '$dia_lembrete' AND mes_lembrete = '$mes_lembrete' AND  
hora_lembrete = '$hora_lembrete’”
```

No caso do utilizador se encontrar a ver os detalhes do lembrete não há necessidade de proferir mais informações, sendo que todas as variáveis necessárias para efetuar a eliminação do conteúdo da base de dados serão obtidas de forma automática.

No caso de se tratar de um erro e o utilizador não pretender apagar o lembrete basta proferir “não”, sendo a mensagem de confirmação oculta, pelo que voltará a ver na íntegra todos os detalhes do lembrete (Figura 23).

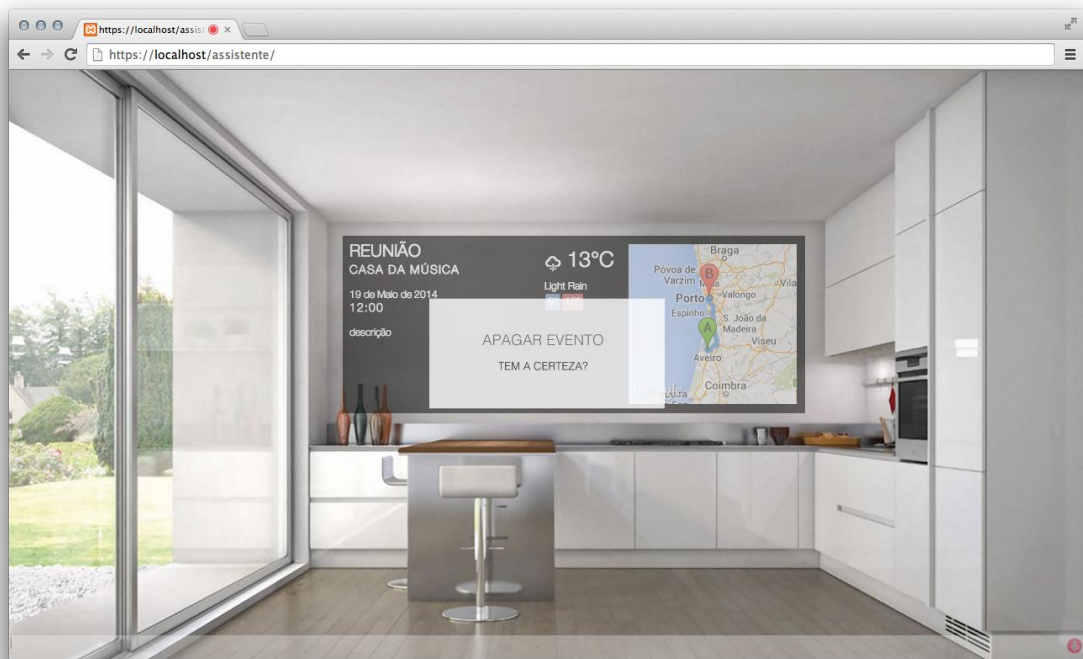


Figura 26: Projeção de Confirmação de Eliminação

5.4.3.2. Chefe de cozinha

A funcionalidade de Chefe de Cozinha foi também alvo de prototipagem, apesar de desenvolvida em menor profundidade. Ou seja, nesta funcionalidade privilegiou-se apenas a simulação das ações e a implementação ocorreu essencialmente com base em redireccionamentos entre páginas HTML/PHP, tendo em conta os pedidos do utilizador, tal como se pode verificar pelo esboço desta área do protótipo (Figura 27) que nos consegue exemplificar qual a melhor forma de desenvolver esta simulação. É ainda importante referir que apenas foi considerada a componente referente às receitas para prototipagem, não só pelas limitações existentes em termos temporais mas, também, por ser a mais exemplificativa desta funcionalidade.

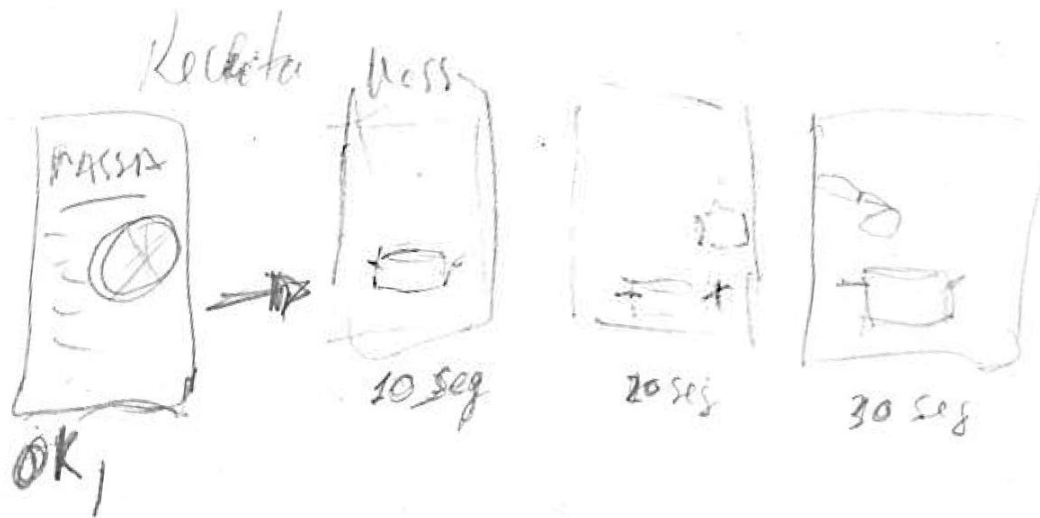


Figura 27: Esboço Protótipo · Chefe de Cozinha

Neste caso a página PHP inicial do protótipo é comum entre as funcionalidades, ou seja, a que integra a *API Google Web Speech* bem como a *iframe* responsável pela chamada de outras páginas PHP que despoletarão as ações.

Assim que o utilizador profere o comando “*indica receita para almoço*” ou “*indica receita para jantar*” a *iframe* lê a página PHP que contém uma receita, adotando o aspeto que se pode verificar de seguida (Figura 28). Quando esta informação é mostrada o título da receita é lido ao utilizador e este é questionado vocalmente se pretende efetuar esta receita, através da *API Google Text to Speech*.

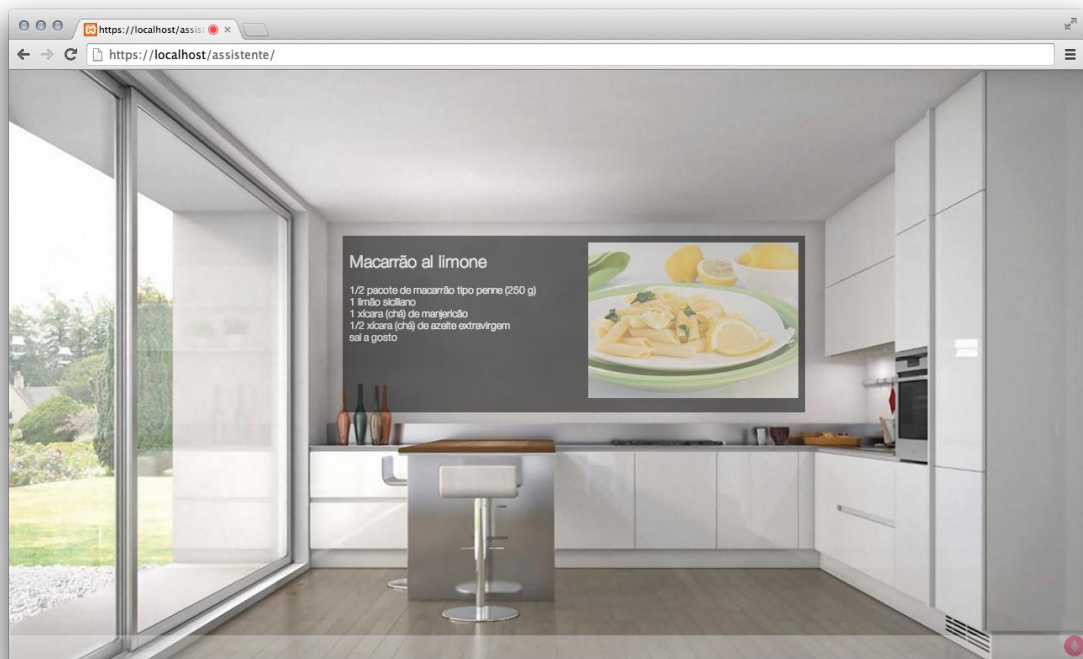


Figura 28: Sugestão de Receita

Caso o mesmo responda afirmativamente (“sim”) é então iniciada a demonstração das instruções para elaborar a receita. Como se pode verificar na Figura 29, assim que é iniciada a confeção de uma receita, a *iframe* adota um tamanho mais reduzido e é iniciada a projeção da primeira instrução, sendo neste caso um tacho no fogão. Essa informação é também lida ao utilizador.

De forma a simular a continuidade do procedimento, ao fim de dez segundos o utilizador recebe uma segunda instrução e respetiva projeção (Figura 30), o que acontece através da alteração da página PHP integrada na *iframe*. Neste caso, pode-se verificar que a projeção é efetuada sobre o balcão da cozinha, dado que, a tarefa a desempenhar é destinada a ser efetuada nesse local.

Por fim, no caso do utilizador não pretender a receita sugerida e responder “não” o procedimento adotado pelo sistema é o carregamento de uma página PHP com outra receita na *iframe*.

É ainda importante referir que nesta funcionalidade, uma vez que se privilegiou apenas uma simulação, todos os dados são estáticos, isto é, não se recorre ao uso da base de dados.

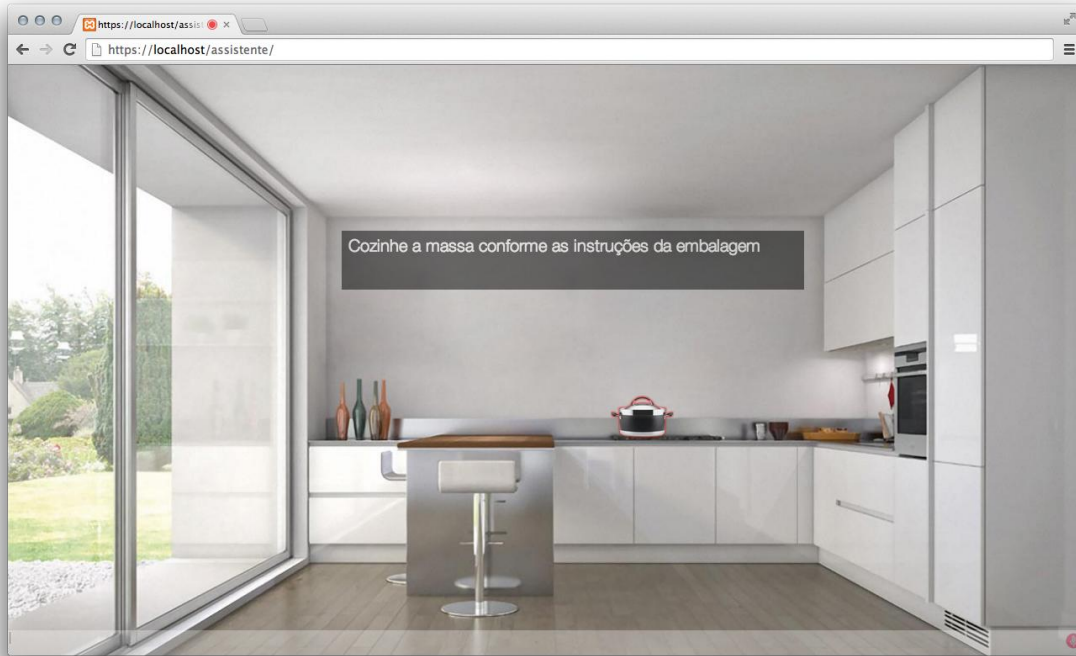


Figura 29: Projeção de Instrução/Fogão

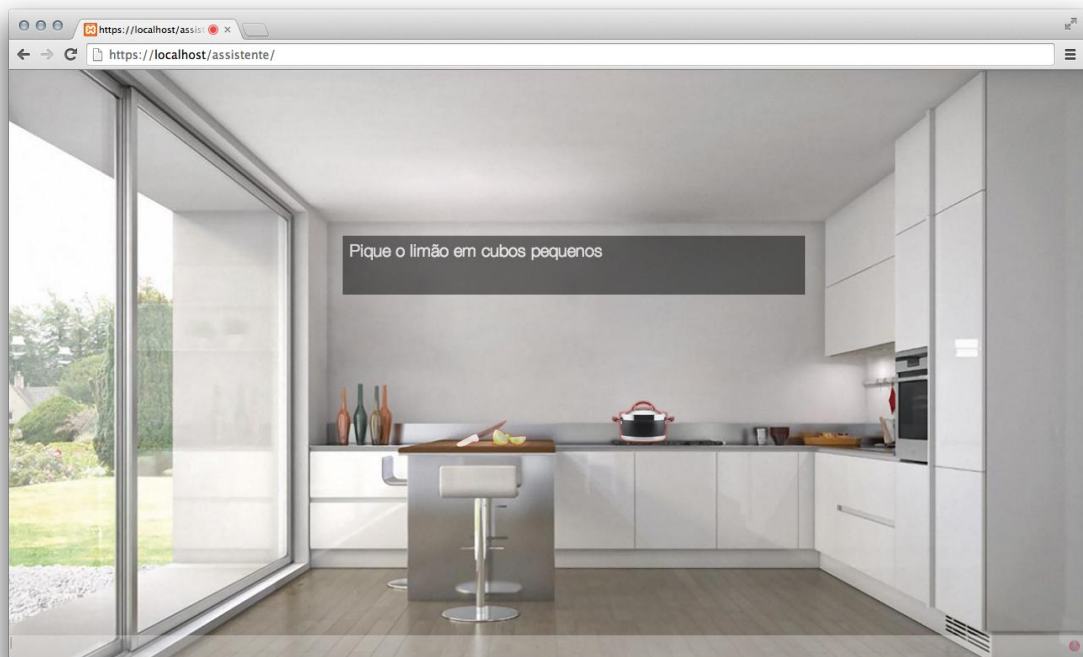


Figura 30: Projeção de Instrução Balcão

5.4.4. Especificações/Requisitos técnicos

Para a integração das funcionalidades selecionadas para este projeto existe a necessidade de possuir um sistema com alguns requisitos técnicos essenciais. Neste sentido, tendo em conta o sistema previsto, haverá necessidade de possuir sensores para deteção de movimentos e gestos, câmara para deteção do número de pessoas que se encontram na divisão, microfones e colunas bem como o sistema holográfico para a projeção de informações. A escolha da projeção holográfica para método de apresentação dos conteúdos e informações deve-se essencialmente ao facto de, tal como Elmorshidy & Ph (2010) defendem, se assumir como uma tecnologia promissora, no sentido de alterar a forma como os conteúdos serão vistos. Neste momento essa tecnologia já começa a ser utilizada em diversas áreas, como os negócios, ciência, arte, saúde.

A nível dos negócios a Cisco tem um exemplo²¹ capaz de demonstrar o potencial desta tecnologia. Trata-se de uma conferência em que através de projeção holográfica foi possível que John Chambers, CEO da Cisco, aparecesse ao vivo ao lado de Martin De Beer e Chuck Stucki.

No que respeita às artes/entretenimento, este tipo de tecnologia também já é bastante usual. Exemplo²² disso é uma performance criada pela Deutsche Telekom e a T-Mobile em que se verifica a atuação da cantora Mariah Carey com base nesta tecnologia.

“Holography is the method we use to record patterns of light. These patterns are reproduced as a three-dimensional image called a hologram.” (Elmorshidy & Ph, 2010, p. 104)

Por outro lado, o facto da projeção ser tridimensional aumenta o realismo dos objetos ou informações projetadas, o que é relevante para este projeto. Essa tridimensionalidade é ótima, essencialmente no que respeita às projeções previstas na funcionalidade de Chefe de Cozinha, ou seja, nas instruções das receitas onde serão projetados tachos e outros conteúdos semelhantes, tendo sido também um fator determinante para a escolha desta tecnologia.

No entanto, estes requisitos referem-se à solução idealizada, ou seja, no que respeita ao protótipo desenvolvido, uma vez que foi restringido a certas funcionalidades e é uma simulação, os requisitos são inferiores. Neste caso, tendo em conta que o desenvolvimento se baseou em HTML 5, o requisito passa apenas pela existência de um computador, sendo que o mesmo deverá possuir acesso à internet através do *browser* Google Chrome e microfone para que seja possível obter a informação que o utilizador profere.

²¹ <http://musion.co.uk/?portfolio=cisco> (consultado a 30 de Junho de 2014)

Capítulo 6 – Apresentação, análise e discussão dos resultados

Neste capítulo serão apresentados os dados recolhidos bem como a análise e discussão dos mesmos. Estes dados são provenientes de sessões de *focus group* realizadas em diferentes momentos e com diferentes objetivos, realizados no início e final do projeto.

6.1. Focus Group 1

Relativamente ao primeiro focus group, decorreu em 13/02/2014 e contou com a presença de três participantes, todos ligados às áreas da Computação Física.

Este teve como principal objetivo perceber o que pode ser uma solução deste tipo, essencialmente ao nível das funcionalidades integrantes, respetiva forma de interação e local de integração, tentando-se que fossem efetuadas sugestões, neste âmbito, pelos participantes. Abordou-se ainda como deveria ser o comportamento duma solução deste tipo no que respeita às parametrizações e configurações.

6.1.1. Resultados

Após o tratamento e análise dos dados provenientes deste momento de recolha foi possível a obtenção de pistas que auxiliaram este projeto.

Relativamente ao local de integração deste assistente os dados revelaram-se bastante concordantes.

“Os sítios públicos são a cozinha e a sala, são percecionados como sítios públicos, portanto, se for um objeto, um assistente público, terá que se

²² <http://www.musion3d.co.uk/portfolio/mariah-carey-deutsche-telekom/> (consultado a 30 de Junho de 2014)

mover muito aí, e de entretenimento ainda faz mais sentido que esteja, de algum modo, relacionado.” (P3)

Assim, como se pode verificar, os locais referidos para um assistente deste tipo, assegurando o seu carácter público e capaz de garantir uma convergência de funcionalidades, foram a cozinha e sala. No entanto, pode-se verificar que existe uma pequena preferência pela envolvimento proporcionada pela cozinha:

“Acredito mais no potencial da cozinha do que sala, ou pelo menos no potencial de se chegar a conclusões novas disruptivas” (P1)

O participante P3 começa por referir um aspeto que faz todo o sentido, ou seja, referiu que, sendo a cozinha e a sala os espaços públicos de uma casa e sendo o assistente uma solução para uso público, fará todo o sentido que a sua integração ocorra num desses espaços.

O facto de todas as pessoas da família passarem pela cozinha, ainda que tal normalmente aconteça a diferentes horas é apontando, pelo participante P2, como uma vantagem que a cozinha assume para uma solução deste tipo, podendo demonstrar-se muito interessante para a exploração da funcionalidade de troca de recados entre familiares.

Por outro lado, como o participante P3 refere, este espaço é também um local bastante pertinente nas áreas televisivas, uma vez se pensa que o consumo televisivo não assuma uma forma tão passiva como na sala.

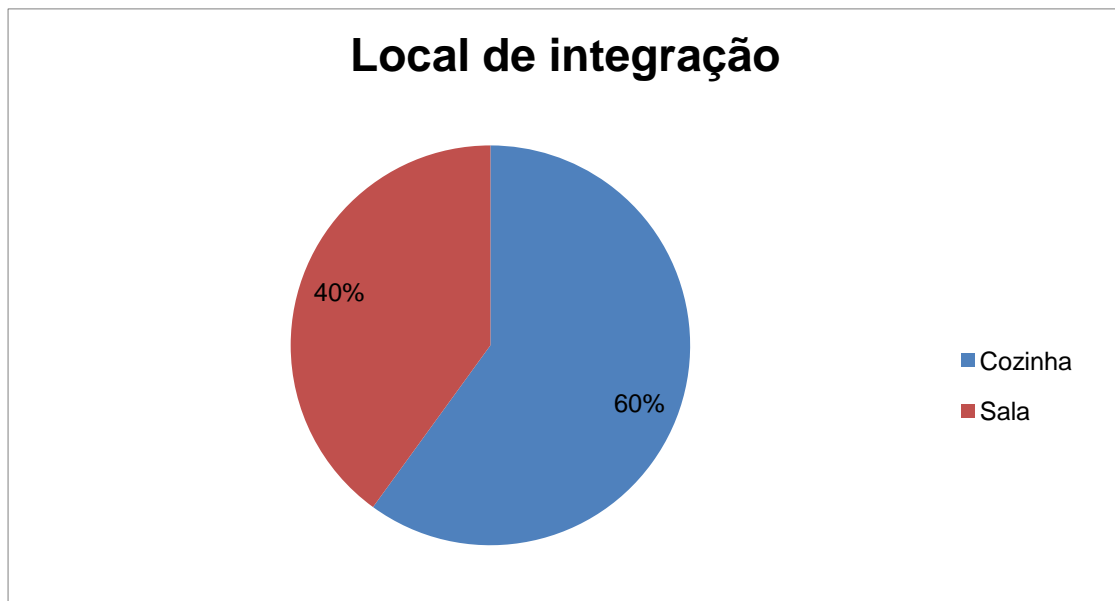


Gráfico 1: Respostas relativamente ao local de integração do assistente

De forma a complementar as informações expostas, pode-se constatar pelo gráfico anterior que, apesar de ter sido muito semelhante a preferência entre a sala e a cozinha, houve uma pequena inclinação para que o assistente fosse integrado na cozinha, essencialmente pelo ambiente que este espaço proporciona.

Já no que diz respeito às funcionalidades, segundo o participante P1, uma solução deste tipo deverá centrar-se nas questões do entretenimento, no entanto, existem áreas vizinhas que, pelo facto de possuírem requisitos muito semelhantes do ponto de vista da interação, fazem todo o sentido serem integradas, como o caso das áreas da saúde (*Health e Wellbeing*). Por outro lado é importante a inclusão de funcionalidades inerentes à domótica e, tal como refere o participante P2, outras mais simples como recados entre familiares e lembretes. Esse mesmo participante referiu ainda alguma relevância para que se efetue uma exploração do assistente numa lógica de “*second screen*”, complementando os conteúdos que nos encontramos a consumir, por exemplo, na televisão.

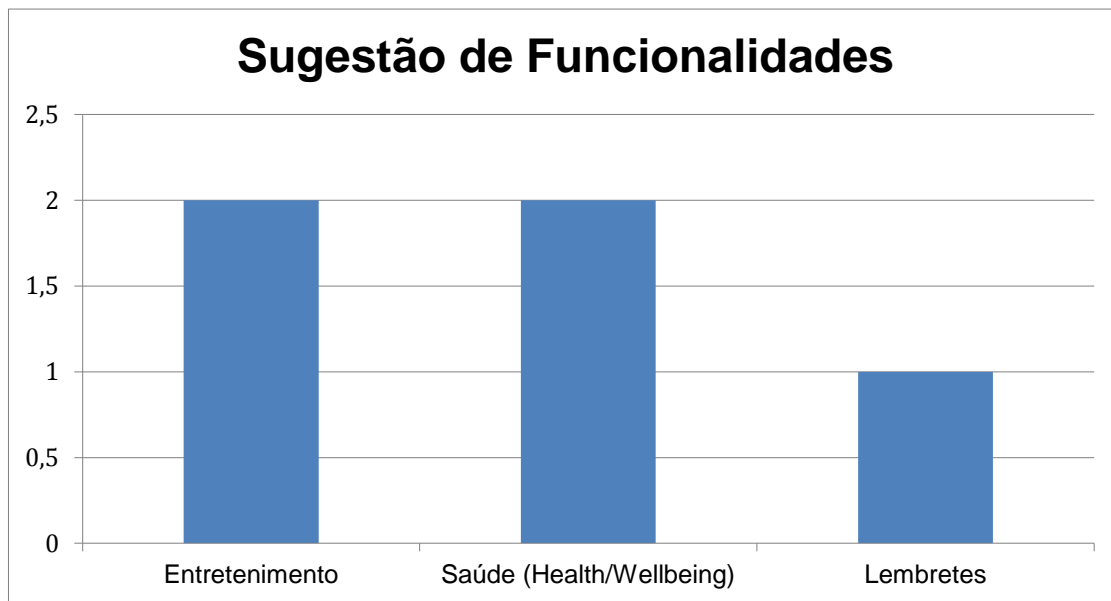


Gráfico 2: Sugestão de funcionalidades pelos participantes

Com se pode verificar no gráfico anterior, no que respeita às funcionalidades sugeridas pelos participantes, houve uma maior referência a funcionalidades no âmbito do entretenimento e saúde, seguindo-se de funcionalidades mais comuns, como o caso dos lembretes.

Relativamente à questão da interação com este assistente, inicialmente houve participantes (P2, P3) que revelaram alguma reticência relativamente à utilização de reconhecimento vocal, essencialmente por, neste momento, a tecnologia ainda não se encontrar suficientemente avançada, não garantindo a qualidade esperada. No entanto, essa forma de interação é bastante interessante e houve algum incentivo para que fosse abordada:

“Eu gostava sinceramente de ser otimista em relação à parte de voz.” (P1)

Por fim, e abordando a questão de como deveriam ser efetuadas as configurações e parametrizações deste sistema a informação revelou-se bastante consensual, ou seja, os participantes consideraram que deverá existir um *backoffice*, o qual poderá possuir uma interface direcionada aos dispositivos *touch* ou simplesmente através de computador. No entanto, segundo o participante P1,

o sistema deverá ser minimamente inteligente, no sentido de ir aprendendo e refinando a parametrização com base no uso/consumo.

6.2. Focus Group 2

Já numa fase mais próxima do término do presente projeto, em 30/05/2014, realizou-se o segundo *focus group*. Este momento de recolha de dados contou com quatro participantes sendo, igualmente, todos das áreas da Computação Física e áreas afins.

Este *focus group* assumiu como principal objetivo avaliar e validar as opções tomadas ao longo do projeto, ou seja, perceber se as funcionalidades e respetivas formas de interação escolhidas são as mais adequadas para este tipo de cenário. Por outro lado, à semelhança do que se verificou no primeiro *focus group*, tentou-se que existisse sugestão de novas funcionalidades para a solução.

6.2.1. Resultados

Após a recolha de dados e tratamento dos mesmos foi possível chegar a algumas conclusões relativas aos aspetos abordados, sendo os mesmos apresentados de seguida.

6.2.1.1. Forma de Interação

No que respeita à forma de interação escolhida (voz) os participantes consideraram que a utilização desse meio neste sistema é o ideal.

“O sistema ideal, se todos os problemas ficarem resolvidos (a questão do ruído, a questão da interpretação correta da mensagem, a questão do conteúdo da mensagem poder ser dita de diferentes formas), acho que a voz é um bom sistema, se isso tudo ficar resolvido.” (P1)

No entanto, o participante P2 referiu que essa não deve ser a forma de interação exclusiva, ou seja, deve ser complementada, existindo alternativas. Esta opção é bastante importante uma vez que, desta forma, se garante que o sistema consegue contemplar o público que, eventualmente, não se sente tão à vontade com esta tecnologia. Por outro lado é bastante relevante também pelo facto de existirem pessoas que podem ter necessidades especiais ou problemas de expressão e, de outra forma, ficariam inibidas de aceder ao sistema.

Para além deste tipo de interação ainda contemplar alguns problemas ou falhas, foi referido como vantajoso. Segundo o participante P2, e tendo em conta o local de integração (cozinha), a utilização da voz proporciona uma grande vantagem pelo facto de dispensar que o utilizador tenha de manusear equipamentos. Desta forma, uma vez que na cozinha há uma grande probabilidade do utilizador se encontrar a cozinhar, a preparar alimentos, ou com as mãos sujas/molhadas, dispensa-se que tenha de estar constantemente a lavar as mãos para interagir com o sistema.

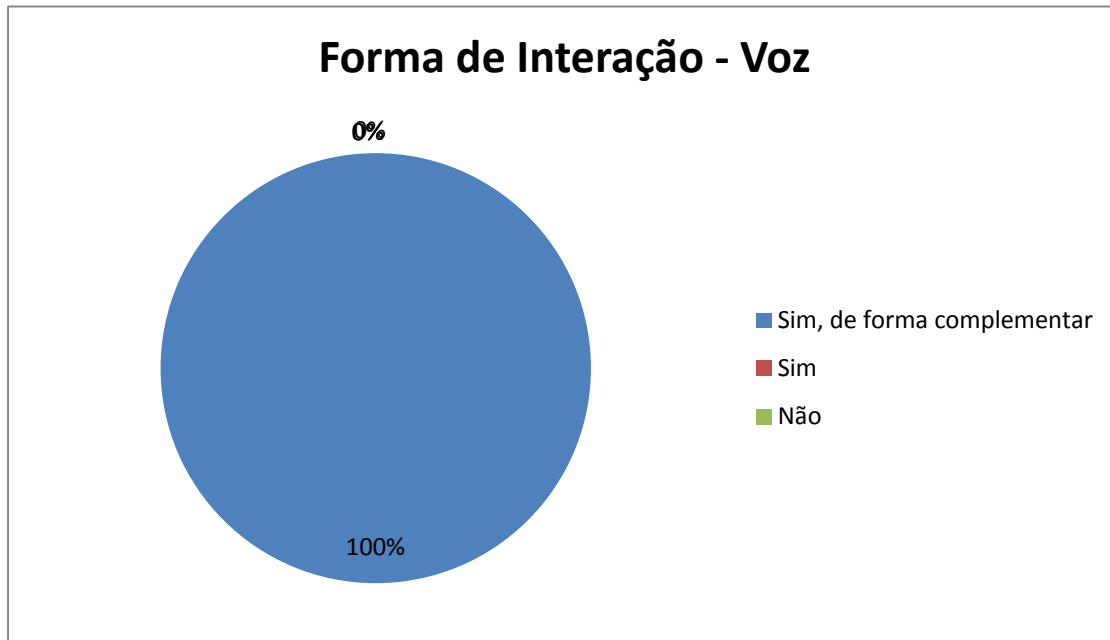


Gráfico 3: Respostas relativas à forma de interação (voz) ser a mais simples e adequada

6.2.1.2. Inserção através de voz ou *backoffice*?

Foi ainda abordada a questão da inserção de lembretes e receitas, ou seja, se este tipo de operações de inserção deveriam ser efetuadas com recurso à forma de interação principal (voz), ou se deveria ser adotada outra forma de *input*, como por exemplo um *backoffice* standard. Esta questão foi bastante benéfica, no sentido de ter possibilitado recolher dados que não estavam previstos. Para além do participante P1 ter reforçado a ideia de que o sistema deveria funcionar de forma complementar e estar acessível, por exemplo, via web de forma a possibilitar o controlo através de um *tablet*, telemóvel ou computador, o participante P4 levantou ainda uma questão bastante interessante, que é o facto do sistema se assumir como agnóstico no que respeita às fontes de informação. Um dos exemplos apontados, e bastante pertinentes, foi o facto das pessoas, atualmente, já possuírem contas de serviços como o *Gmail* e outras soluções que fornecem serviços de calendários e lembretes, ou seja, que poderiam ser utilizados para integrar este sistema, assumindo-se este, desta forma, como um periférico que vai buscar as informações onde outros sistemas também se ligam. Esse tipo de abordagem é benéfico não só pelo facto de dispensar diferentes sistemas para o mesmo conteúdo, mas também pelo facto de solucionar a questão do *backoffice*, visto o sistema do *Gmail* já ser utilizado normalmente para efetuar essa gestão.

Por outro lado, o participante P1 levantou outra questão que assume extrema pertinência, tendo sido inclusivamente pensada e descrita no conceito do presente projeto. Referiu-se ao facto do sistema adotar a capacidade de transmitir informações para outros dispositivos/periféricos, ou seja, atentando na questão do mapa integrado nos lembretes, é interessante que haja possibilidade deste ser transmitido para o carro, dispensando dessa forma que o utilizador se tenha de preocupar com essa parametrização no momento da viagem.

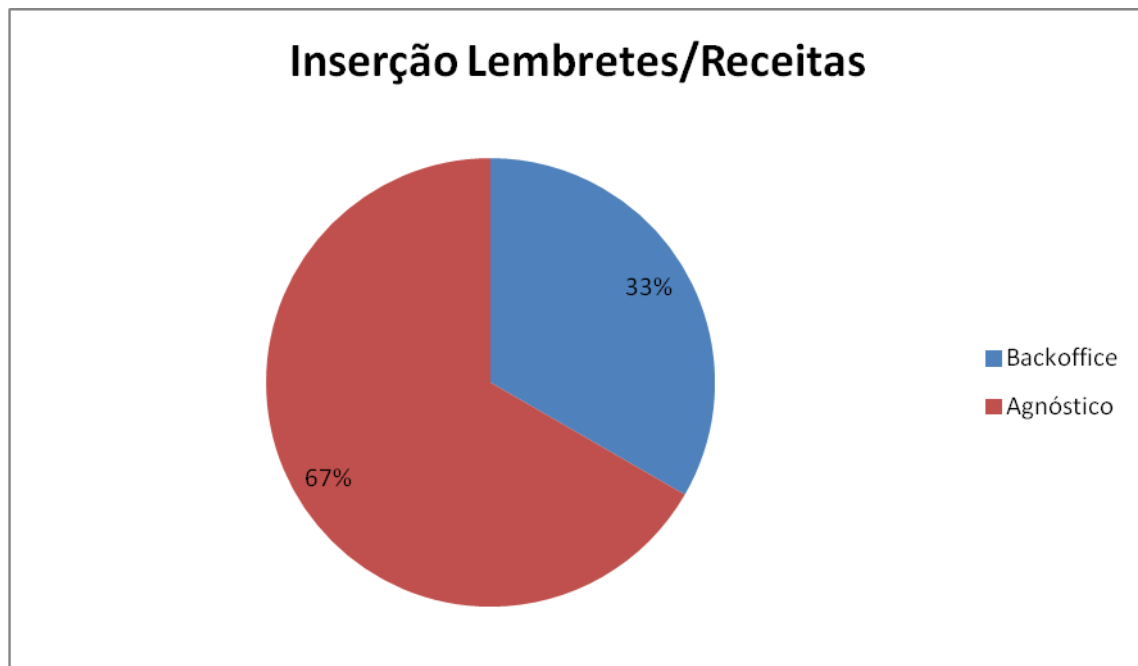


Gráfico 4: Respostas relativas à forma de inserção de lembretes/receitas

6.2.1.3. Forma de interação para funcionalidades não prototipadas

Direcionou-se também a recolha de dados na tentativa de perceber se a forma de interação é, igualmente, a mais adequada para as funcionalidades que, apesar de constarem na conceção teórica do presente projeto, não foram alvo de prototipagem. Em parte, essa questão já foi respondida anteriormente, no entanto, é importante referir que os participantes consideram que a forma de interação deve ser mantida para as restantes funcionalidades, no entanto, existe a necessidade de ser complementada com formas alternativas, tal como se verifica na citação apresentada.

“...tem que funcionar complementarmente” (P3)

6.2.1.4. Sugestão de funcionalidades

Houve ainda lugar à sugestão de outras funcionalidades que poderiam integrar um sistema deste tipo, sendo que se apuraram algumas como sendo bastante pertinentes.

Começando pela questão do Chefe de Cozinha o participante P2 referiu que uma das áreas que, cada vez mais, se assume como extremamente importante é a alimentação ligada à saúde. Estabelecer esta relação entre a cozinha/alimentação e saúde é bastante pertinente, permitindo contemplar e auxiliar o utilizador nas situações em que tem de efetuar uma alimentação específica, quer por questões de doenças, quer até por uma simples gravidez.

Já no que respeita à apresentação de informações, como se pode verificar de seguida, o participante P1 sugere que o sistema contemple diferentes locais.

“Isto pode ser complementado é com diferentes sistemas, por exemplo, ter um painel no armário, ter um painel no frigorífico onde me aparece por exemplo a informação dos produtos que estão a acabar a validade...” (P1)

Esta é uma ideia que o participante P4 reforça, dando como exemplo locais para essa informação uma porta de armário, a porta do frigorífico, um azulejo ou até um vidro, sendo óbvio que neste caso é necessário ter sempre em conta a coerência entre local e tipo de informação a apresentar.

De seguida, o participante P1 apresentou uma nova sugestão, sendo esta a capacidade deste sistema identificar o contexto/objetivo com que o utilizador se encontra na cozinha, ou seja, adequar a informação a mostrar consoante o objetivo do utilizador. Deveria também adequar consoante o momento, ou seja, mostrar informação diferente caso fosse manhã ou noite e inclusivamente, ao fim de semana, não o incomodar com lembretes.

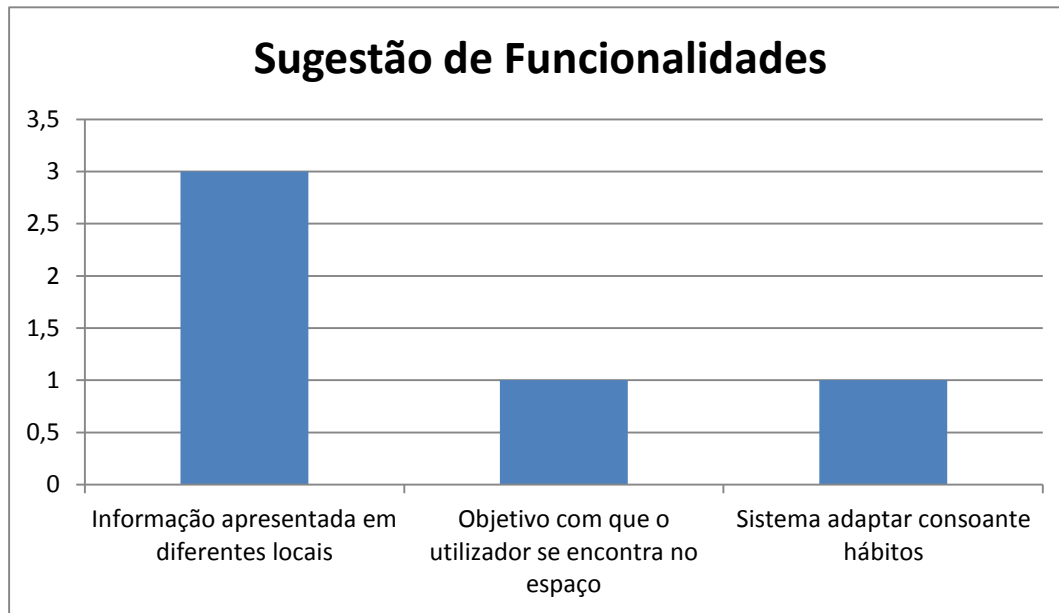


Gráfico 5: Respostas relativas à sugestão de funcionalidades

Capítulo 7 – Considerações Finais

7.1. Conclusões e Objetivos

Após todo o decurso da investigação é tempo de efetuar um balanço do trabalho efetuado e respetivas considerações finais. Assim, cumpridos os objetivos e recolhidos/analizados os dados é necessário encontrar as respostas às questões de investigação que foram despoletadas neste estudo, as quais são mencionadas de seguida:

- *Quais as funcionalidades que poderiam integrar um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial?*
- *Quais as formas de interação que um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial deve possibilitar?*

Os objetivos desta investigação revelaram-se desafiantes, no entanto, de forma mais ou menos aprofundada considera-se que todos foram atingidos. Considera-se também relevante relembrar, na presente secção, esses mesmos objetivos:

- *Compreender a temática global do projeto através de um levantamento do Estado de Arte dos conceitos a ela inerentes;*
- *Realizar focus groups que permitam apurar, junto de participantes, a pertinência das funcionalidades consideradas para o assistente, bem como promover o surgimento de novas funcionalidades, mediante necessidades da amostra;*
- *Estruturar as funcionalidades e respetivas formas de interação com um cenário de um Assistente Pessoal Multimodal;*
- *Especificar, prototipar e avaliar um assistente pessoal multimodal.*

Relativamente à primeira questão de investigação é importante mencionar que o primeiro momento de recolha de dados (*focus group*) se revelou essencial, no sentido de proporcionar uma resposta para esta questão. Esta questão teve como objetivo potenciar uma reflexão acerca deste tipo de sistemas, ligando-os com o dia-a-dia das pessoas e respetivas necessidades.

Nesse sentido, confrontando a investigação realizada com os dados provenientes do *focus group*, foi possível a obtenção de dados relevantes, capazes de responderem a esta questão. Tal como foi mencionado anteriormente, nesse *focus group*, o participante P1 refere que uma solução deste tipo deve centrar-se nas questões do entretenimento, não esquecendo as áreas vizinhas que apresentam requisitos muito semelhantes do ponto de vista da interação, como o caso das áreas da saúde (*Health e Wellbeing*). Por outro lado, o participante P2 refere outras questões mais simples mas que não podem ser esquecidas, como recados entre familiares e lembretes.

Assim, tendo em conta o tempo concedido à presente investigação, optou-se pelo estudo e inclusão de três funcionalidades, sendo elas as funcionalidades de lembretes, recados entre familiares e chefe de cozinha. Essa opção, tal como justificado anteriormente, prende-se essencialmente com o facto destas funcionalidades se encontrarem extremamente relacionadas entre si e fazerem parte do dia-a-dia e do ambiente doméstico. Mas, apesar dessa ligação, conseguem assumir-se como funcionalidades bastante diferentes, proporcionando uma exemplificação de diferentes cenários em que este assistente pode estar presente.

No que diz respeito à segunda questão de investigação, e tendo em conta os resultados obtidos com a realização do segundo *focus group*, foi possível chegar à conclusão que uma das formas de interação que este tipo de sistemas deve proporcionar, sobretudo tendo em conta o local de integração definido (cozinha), é a voz. Vários participantes referiram esta como sendo a forma de interação preferencial. No entanto, o participante P2 referiu ainda que esta forma de interação não deve ser exclusiva, ou seja, deve ser complementada com outras

alternativas. Como referido anteriormente, esta existência de alternativas é relevante pelo facto de se conseguir contemplar um público que possa não se sentir tão à vontade com a voz, mas ainda pessoas com necessidades especiais ou problemas de expressão, as quais ficariam inibidas de utilizar este sistema.

No que respeita à forma complementar de interação, e uma vez que este sistema possuiria um *backoffice* para parametrizações, faz todo o sentido que essa forma seja igualmente utilizada para a inserção de dados, a qual, segundo o participante P1, seria interessante que se encontrasse acessível e controlável através de um simples *tablet*, *smartphone* ou computador.

Por outro lado existe ainda a questão, referida pelo participante P4, do sistema ser agnóstico em relação às fontes de alguns dados, tal como previsto no conceito, em algumas funcionalidades.

Em suma, pode-se afirmar que se encontraram respostas para as perguntas de investigação formuladas, identificando-se como formas de interação a voz, sendo complementada com um sistema de *backoffice* convencional. Contudo é importante referir que existem problemas, identificados aquando da conceção do protótipo que, no âmbito de uma futura solução completa, devem ser resolvidos, nomeadamente os relacionados com a qualidade do reconhecimento vocal e da linguagem natural.

Relativamente à questão das funcionalidades, e tendo em conta as limitações que se foram identificando, definiram-se como sendo um bom ponto de partida para este tipo de soluções as funcionalidades de lembretes, recados entre familiares e chefe de cozinha.

Considera-se ainda relevante mencionar que o presente estudo constitui apenas um pequeno contributo para a temática investigada, não só por toda a complexidade que esta representa, bem como toda a constante evolução que se verifica ao nível das tecnologias. No entanto, e dada a sua relevância e evolução constante, que se reflete em novas oportunidades de desenvolvimento, considera-se que este poderá ser um bom ponto de partida para outros projetos.

7.2. Dificuldades e Limitações

Neste projeto foram sentidas diversas dificuldades e limitações, sendo que se aponta o fator tempo como o principal constrangimento.

Devido aos prazos estipulados para o desenvolvimento da Dissertação de Mestrado a que este projeto se encontra associado, e devido ao elevado grau de importância deste documento, houve necessidade de lhe conceder uma parcela de tempo maior, o que limitou o tempo concedido ao protótipo. Assim, tal como foi referido anteriormente, houve necessidade de limitar o estudo a áreas específicas, sendo que essa limitação se agravou no que respeita ao protótipo, onde apenas foi possível abordar duas funcionalidades.

Claro que este constrangimento temporal acaba por condicionar também a exploração das tecnologias a utilizar para o desenvolvimento do protótipo, isto é, uma vez que o tempo concedido à prototipagem foi reduzido houve necessidade de utilizar tecnologias com as quais já tivesse havido algum contacto, diminuindo assim a curva de aprendizagem.

É ainda importante mencionar que também se verificaram limitações inerentes aos momentos de recolha de dados (*focus groups*). Relativamente a estes há a apontar que se revelou difícil angariar os participantes, pelo que a sua realização ocorreu com um número reduzido de participantes, ou seja, três no primeiro e quatro no segundo. Por outro lado, é igualmente importante referir que todos os participantes possuíam uma cultura tecnológica bastante semelhante, ou seja, todos são especialistas da área, trabalhando inclusivamente em áreas bastante relacionadas com este projeto. Ainda no que respeita a estes participantes, estes não são suficientemente abrangentes para que se considere que são representativos da população, ou seja, encontram-se todos numa faixa etária relativamente idêntica, não existindo adolescentes ou seniores, e eram todos do sexo masculino.

7.3. Trabalho Futuro

Como foi referido anteriormente, e dados os constrangimentos apresentados, o estudo foi limitado a três funcionalidades, sendo que apenas duas dessas integraram o protótipo.

Após a realização da investigação e respetivos momentos de recolha de dados foi notório que, neste momento, já se verifica a necessidade de uma solução deste tipo. Nesse sentido, tendo em conta a pertinência desta temática, futuramente, seria interessante adaptar certos aspetos do protótipo, nomeadamente no que respeita à funcionalidade de Chefe de Cozinha, onde a funcionalidade foi essencialmente simulada.

Por outro lado, e com recurso a prazos mais alargados, seria ainda importante efetuar uma integração de mais temáticas e funcionalidades com vista ao desenvolvimento de uma prototipagem da solução completa.

Como se verifica após a leitura do presente documento, e devido ao seu cariz teórico, este projeto centrou-se sobretudo no conceito de uma possível solução. Assim, quando se fala no interesse futuro de efetuar uma prototipagem de uma solução completa, seria interessante não só contemplar todas as funcionalidades identificadas inicialmente (Tabela 5), mas contemplar igualmente todas as tecnologias que não foram testadas e foram previstas no conceito, nomeadamente todas as questões de autenticação e reconhecimento apresentadas na secção 5.3.2 do presente documento.

No futuro, é ainda importante que sejam abordadas as questões relativas à projeção da informação, transpondo a simulação efetuada no âmbito da presente investigação e testando-a de forma efetiva.

Referências

- Abowd, G. D., & Mynatt, E. D. (2000). Charting past, present, and future research in ubiquitous computing. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 7(1), 29–58. ISSN 10730516
- Amutha, K. P., Sethukkarasi, C., & Pitchiah, R. (2012). Smart Kitchen Cabinet for Aware Home, (c), 9–14. ISBN 9781612082257
- ANACOM. (2014). ANACOM - Tráfego de voz nas redes móveis subiu acima do previsto em 2013. Retrieved March 31, 2014, from <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1192100>
- Authentify. (2014). Voice Biometric Authentication Systems - Biometric Voice Verification. Retrieved May 04, 2014, from http://www.authentify.com/solutions/voice_biometrics.html
- Brush, A. J. B., & Inkpen, K. M. (2007). Yours , Mine and Ours ? Sharing and Use of Technology, 109–126.
- Burks, A. W. (2002). The invention of the universal electronic computer—how the Electronic Computer Revolution began. *Future Generation Computer Systems*, 18(7), 871–892. ISSN 0167739X
- Campbell-Kelly, M., & Garcia-Swartz, D. D. (2013). The history of the internet: the missing narratives. *Journal of Information Technology*, 28(1), 18–33. ISSN 0268-3962
- CARTES 2013: Smart networked objects – towards a civilization shift | Contactless Intelligence. (2013). Retrieved May 06, 2014, from <http://www.cartes.com/Press-Room/CARTES-Press-Releases/Releases-from-previous-editions/Smart-networked-objects-towards-a-civilization-shift>
- Cipriani, J. (2014). What you need to know about “Hey, Siri” in iOS 8. Retrieved September 28, 2014, from <http://www.cnet.com/how-to/what-you-need-to-know-about-hey-siri-in-ios-8/>
- Depot, W. (2009). Operating System Interface Design Between 1981-2009.
- Dourish, P. (2004). *Where the Action is: The Foundations of Embodied Interaction*. *The Foundations Of Embodied Interaction* (p. 233). ISBN 9780262541787
- Elmorshidy, A., & Ph, D. (2010). Holographic Projection Technology : The World is Changing ., 2(2).
- Galego, C., & Gomes, A. A. (2005). Emancipação , ruptura e inovação : o “ focus group ” como instrumento de investigação, 173–184.
- Grynkofki, R. (2013a). Reece Mirror 2.0 by Robert Grynkofki » Yanko Design.
- Grynkofki, R. (2013b). Reece Mirror 2.0 by Robert Grynkofki » Yanko Design. Retrieved April 14, 2014, from <http://www.yankodesign.com/2013/10/07/mirror-2-0/>
- Hannikainen, J. (2006). *Electronic Intelligence Development for Wearable Applications Electronic Intelligence Development for Wearable Applications*. ISBN 9789521520150
- Hewit, H. (2014). Interactive Voice to Exhibit ivee Sleek, Voice Hub for the Connected Home, at CES 2014. Retrieved May 31, 2014, from <http://www.prweb.com/releases/ivee-Sleek/CES-2014/prweb11465701.htm>
- Jetsu, I. (2008). Tangible User Interfaces and Programming.

- Johnson, J., Roberts, T. L., Advanced, U. S. W., Irby, C. H., Smith, D. C., & Mackey, K. (1989). *The Xerox: A Retrospective*.
- Kameas, A., & Mavrommati, I. (2005). Computing in Tangible : Using Artifacts as Components of Ambient Intelligence Environments, 121–142.
- Karimi, K., & Atkinson, G. (2014). What the Internet of Things (IoT) Needs to Become a Reality.
- Kimura, H., & Nakajima, T. (2009). Applying Smart Objects for Persuading Users to Change Their Behavior, 4(3), 21–36.
- Krumm, J. (2009). *Ubiquitous Computing Fundamentals*. ISBN 9781420093605
- Laroche, R., Labs, O., Dziekan, J., Roussarie, L., & Baczyk, P. (2013). Cooking Coach Spoken / Multimodal Dialogue Systems, 1–2.
- Library, P. (2003). John W. Mauchly and the Development of the ENIAC Computer. Retrieved April 28, 2014, from <http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwmintro.html>
- López, T. S., Ranasinghe, D. C., Patkai, B., & McFarlane, D. (2009). Taxonomy, technology and applications of smart objects. *Information Systems Frontiers*, 13(2), 281–300. ISSN 1387-3326
- Luo, S., Jin, J. S., & Li, J. (2009). A Smart Fridge with an Ability to Enhance Health and Enable Better Nutrition, 4(2), 69–80.
- Mattern, F. (2003). From Smart Devices to Smart Everyday Objects * (Extended Abstract), (April).
- Matzarakis, A., & Mayer, H. (n.d.). Importance of urban meteorological stations - the example of Freiburg , Germany, 119–128.
- Morgan, D. (1997). *Focus groups as qualitative research*. (Second Edi.). ISBN 0-7619-0343-7
- Murthy, G. R. S., & Jadon, R. S. (2009). A REVIEW OF VISION BASED HAND GESTURES RECOGNITION, 2(2), 405–410.
- Neville, C. (2007). *Effective Learning Service Introduction to Research and Research Methods*.
- Noutchet, A. D. (2013). Novel User Centric RFID Fridge Design. *Computer and Information Science*, 6(2), 151–157. ISSN 1913-8997
- O-charoen, T. (2013). Your Own Holographic Chef! Retrieved April 04, 2014, from <http://www.yankodesign.com/2013/09/11/your-own-holographic-chef/>
- Oliveira, N. F. F. de. (2012). *O consumo televisivo na deteção de situações de emergência de seniores*. Universidade de Aveiro. Master Thesis.
- Oliveira, L. R. (2006). Metodologia do desenvolvimento : um estudo de criação de um ambiente de e- learning para o ensino presencial universitário Developmental methodology : a study about university teaching, 10(April 2005), 69–77.
- Papadakis, S. (2006). Technological convergence : Opportunities and Challenges Defining technological convergence Opportunities of Convergence Challenges in Convergent World, 1–3.
- Petersen, M. G. (2004). Remarkable Computing -the Challenge of Designing for the Home, 1445–1448. ISBN 1581137036
- Rouillard, J. (2012). The Pervasive Fridge, (c), 135–140. ISBN 9781612081847

- Rudrapal, D., Kar, N., & Debbarma, N. (2012). Voice Recognition and Authentication as a Proficient Biometric Tool and its Application in Online Exam for P . H People, *39*(12), 6–12.
- Schalkwyk, J., Beeferman, D., Beaufays, F., Byrne, B., Chelba, C., Cohen, M., ... Strobe, B. (2000). "Your World is my Command": Google Search by Voice - Case Study. In *Advances in Speech Recognition: Mobile Environments, Call Centers and Clinics* (pp. 61–90).
- Schalkwyk, J., Beeferman, D., Byrne, B., Chelba, C., Cohen, M., Garret, M., & Strobe, B. (n.d.). Google Search by Voice : A case study, 1–35.
- Services, T. C. (2011). Ubiquitous Computing: Beyond Mobility: Everywhere and Every Thing. Retrieved March 06, 2014, from <http://sites.tcs.com/insights/perspectives/enterprise-mobility-ubiquitous-computing-beyond-mobility>
- Shaer, O. (2009). Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, *3*(1-2), 1–137. ISSN 1551-3955
- Sheng, B. (2013). iFridge : An Intelligent Fridge for Food Management based on RFID Technology, 291–294. ISBN 9781450322157
- Srivastava, A. (2014). 2 Billion Smartphone Users By 2015: 83% of Internet Usage From Mobiles [Study]. Retrieved June 02, 2014, from <http://www.dazeinfo.com/2014/01/23/smartphone-users-growth-mobile-internet-2014-2017/>
- Tablet Users' Daily Tablet Activities. (n.d.). Retrieved June 02, 2014, from http://features.journalism.org/2011/10/25/tablet-revolution/slide-2_tablet-activities/
- Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados na Investigação em Educação. (n.d.). Retrieved December 30, 2013, from http://wiki.ua.sapo.pt/wiki/Entrevista#Entrevista_n.C3.A3o-estruturada_ou_n.C3.A3o_directiva
- Thompson, C. (2005). Smart Devices and Soft Controllers. *Internet Computing, IEEE*, (February), 82–85. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1407783
- Ukil, A. (2011). Embedded Security for Internet of Things. ISBN 9781424495818
- Ullmer, B., & Ishii, H. (2000). Emerging frameworks for tangible user interfaces. *IBM Systems Journal*, *39*(3.4), 915–931. ISSN 0018-8670
- Vieira, M. T. F. de A. da S. (2008). *AMOSTRAGEM*. Universidade de Aveiro. Master Thesis.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*. Retrieved from <http://www.nature.com/scientificamerican/journal/v265/n3/full/scientificamerican0991-94.html>
- Wellner, P., Mackay, W., & Gold, R. (1993). Computer Augmented Environments: Back to the Real World. *Communications of the ACM*, (7), 24 – 26.
- Xu, D. (2005). Tangible User Interface for Children An Overview 1 Introduction, (Weiser 1993).
- Yurick, B. Y. S., & Systems, L. (2011). Evolution of speech recognition technology in the warehouse.
- Zaslavsky, A. (2013). Computing Now Archive | September 2013 | Internet of Things and Ubiquitous Sensing - IEEECS. Retrieved June 04, 2014, from <http://www.computer.org/portal/web/computingnow/archive/september2013>

Anexos

O presente documento é acompanhado de um CD-ROM, o qual contem todos os ficheiros de suporte, incluindo o protótipo desenvolvido. De forma a facilitar o acesso, os anexos encontram-se organizados em pastas, contendo os nomes abaixo mencionados:

Anexo I - Guião *Focus Group* 1

Anexo II - Guião *Focus Group* 2

Anexo III - Relatório *Focus Group* 1

Anexo IV - Relatório *Focus Group* 2

Anexo V - Gravações/Vídeos *Focus Group* 1

Anexo VI - Gravações/Vídeos *Focus Group* 2

Anexo VII - Protótipo

Anexo I - Guião *Focus Group* 1

O presente anexo mostra o guião elaborado para conduzir o primeiro *focus group*, sendo apresentadas as questões bem como a descrição dos objetivos que se pretende com cada uma delas.

Guião *Focus Group* 1 **Assistente Pessoal Multimodal**

1. Introdução

O presente projeto faz parte da Dissertação do Mestrado em Comunicação Multimédia, e tem como principal objetivo o desenvolvimento de um Assistente Pessoal Multimodal em contexto doméstico.

Este focus group será gravado para possibilitar posterior análise, mas garantimos a confidencialidade e o uso restrito ao âmbito do projeto.

2. Objetivos do *Focus Group*

O presente focus group tem como principal objetivo perceber o que pode ser uma solução deste tipo, essencialmente ao nível das funcionalidades integrantes.

*A questão de investigação da qual partiu a presente investigação é: **Quais as funcionalidades que devem integrar um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial?***

3. Questões introdutórias

Gostaríamos de perceber onde trabalham e quais as tecnologias que utilizam. Há quantos anos trabalham nesta área?

4. Tem alguma questão ou dúvida antes de passarmos às questões mais relacionadas com o projeto?

4.1. O que poderia ser este assistente? Há necessidade de um assistente deste tipo?

Pretende-se perceber o que pode ser, no sentido do que é suposto fazer e que tipo de funcionalidades e/ou serviços pode agregar. É ainda necessário perceber se, neste momento, este tipo de solução se revela necessária.

4.2. Qual consideram ser o local/artefacto doméstico mais adequado para integrar este assistente (“estação central”)?

Através da presente questão pretende-se identificar qual o espaço/local da casa mais adequado para receber um assistente deste tipo e, caso aplicável, em que objeto deverá ser integrada a sua “estação central”.

4.3. A nível de funcionalidades quais as que consideram essenciais neste tipo de solução?

Com esta questão pretende-se orientar o discurso no sentido de se obterem sugestões de funcionalidades que os participantes identifiquem como sendo essenciais neste tipo de solução.

4.4. Ao nível da interação com o assistente, quais as formas que consideram mais simples e adequadas?

Para além das funcionalidades é ainda necessário orientar este *focus group* no sentido de se obterem sugestões relativamente às formas de interação mais simples e adequadas a esta solução.

4.5. Considerando funcionalidades como Notícias, prevê-se que necessitem de alguma parametrização inicial. Qual a melhor forma de o fazer?

Existem áreas, que será inevitável a existência de parametrização. Nesse sentido pretende-se perceber qual a melhor forma de efetuar essas configurações do sistema. Por outro lado, em áreas como notícias é importante identificar qual a forma de alimentar o assistente, ou seja, de onde virão as notícias.

5. Conclusão

Pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada? Agradeço a disponibilidade de todos e o contributo para o projeto...

Tabela 4: Guião do Focus Group 1

Anexo II - Guião *Focus Group* 2

Na tabela seguinte apresenta-se o guião elaborado para conduzir o segundo *focus group*, sendo neste apresentadas as questões bem como a descrição dos objetivos que se pretende com cada uma delas.

<p style="text-align: center;">Guião Focus Group 2 Assistente Pessoal Multimodal</p> <p>1. Introdução</p> <p><i>(O presente projeto faz parte da Dissertação do Mestrado em Comunicação Multimédia, focada no desenvolvimento de um Assistente Pessoal Multimodal em contexto doméstico.</i> <i>O focus group será gravado para possibilitar posterior análise, mas garantimos a confidencialidade e o uso restrito ao âmbito do projeto.)</i></p> <p>2. Objetivos do Focus Group</p> <p><i>Neste sentido surge o presente focus group, o qual tem como principal objetivo avaliar se as funcionalidades e respetivas formas de interação escolhidas são as mais adequadas para este tipo de cenário.</i></p> <p>>> Resultados do 1º focus group:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Funcionalidades:</u> <i>“Centramo-nos na parte do entretenimento, mas como é óbvio, à volta do entretenimento, ali muito perto, muito semelhante, e provavelmente com requisitos muito similares do ponto de vista da interação temos também questões da Health e Wellbeing, temos questões de domótica, e temos tarefas convencionais que podem beneficiar fortemente de um meio de interação deste tipo, que é uma coisa tão simples como recados entre pessoas da família, que é uma coisa que continua por resolver.” (P1)</i> <i>“Depois coisas mais coisas terra-à-terra, dos lembretes, acho que sim, que faz sentido.” (P2)</i>• <u>Tipo de interação:</u> <i>“Eu gostava sinceramente de ser otimista em relação à parte de voz.” (P1)</i> <i>“Eu via alguma coisa ao nível dos gestos, ou do touch.” (P2)</i> <i>“Eu também tenho uma certa desconfiança com a voz.” (P3)</i>

- Parametrização (backoffice):

“Tudo o que tem a ver com configuração faz sentido através, convencionalmente, de um computador, de um backoffice.” (P3)

“Um sistema deste tipo deveria possuir mecanismos para depois refinar as minhas seleções iniciais, aprendendo com base na utilização.” (P1)

- Local de integração do objeto:

“Acredito mais no potencial da cozinha do que sala, ou pelo menos no potencial de se chegar a conclusões novas disruptivas” (P1)

“Acabamos todos por passar na cozinha a diferentes horas.” (P2)

>> Decisões tomadas:

De forma a avançar com o projeto foi necessário começar a estruturar uma listagem preliminar de funcionalidades, tendo sido obtida através de uma análise de requisitos para o projeto, do focus group e um brainstorming de funcionalidades.

1. CHEFE COZINHA
1.1. Stocks* 1.2. Validade* 1.3. Receitas *(1.1 e 1.2. estarão relacionados com a funcionalidade de encomendar produtos.)
2. APOIO/ASSISTENTE
2.1. Meteorologia 2.2. Lembretes/Calendário (existirá a componente mais direcionada para idosos/saúde de notificar medicamentos) 2.3. Recados entre pessoas 2.4. Telemóvel (integração para chamadas/sms)
3. ENTRETENIMENTO/CULTURA
3.1. Televisão/Filmes 3.2. Música 3.3. Bookmarks/Listas de leitura 3.4. Notícias 3.5. Livros 3.6. E-mail
4. SEGURANÇA/DOMÓTICA
4.1. Campaínia (Ao tocar projeta a imagem por ex. para o ecrã) 4.2. Alertas via SMS caso haja deteção de gás/fumos

Tabela 5: Funcionalidades do Assistente Pessoal

Posteriormente, tendo em conta o tempo disponível para o desenvolvimento desta investigação foi necessário efetuar uma escolha de funcionalidades a serem estudadas, tendo-se optado pelas que se pensavam capazes de exemplificar as situações mais interessantes e diferentes em que o assistente poderia auxiliar (lembretes vs chefe de cozinha, são funcionalidades bastante diferentes).

Optou-se pelas funcionalidades de Lembretes, Recados entre familiares e Chefe de Cozinha, no entanto, tendo em conta toda a componente teórica, a nível de protótipo apenas se implementou a funcionalidade de Lembretes e simulou-se a vertente das Receitas do Chefe de Cozinha, isto precisamente por estas duas funcionalidades serem bastante diferentes e conseguirem exemplificar duas situações de uso do assistente bastante distintas.

>> Protótipo:

Funcionalidades: Lembretes e Chefe de Cozinha

(Essencialmente por serem funcionalidades bastante diferentes e conseguirem exemplificar duas situações de uso do assistente bastante distintas)

Interação: Voz

(Pensa-se ser o meio de interação mais transparente para esta solução. Comparativamente com os gestos assume vantagem, não há a necessidade de nos posicionarmos à frente do sistema para efetuar operações)

Local de integração: Cozinha

(No focus group anterior apurou-se que a cozinha era um espaço bastante promissor para este tipo de soluções e por outro lado, assume-se como bastante relevante pelo facto de todas as pessoas por lá passarem, ainda que a diferentes horas, o que é bastante importante em funcionalidades como Recados entre familiares)

>> Apresentar as questões de investigação:

- *Quais as funcionalidades que poderiam integrar um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial?*
- *Quais as formas de interação que um Assistente Pessoal Multimodal em ambiente residencial deve possibilitar?*

3. Questões introdutórias

Apresentação dos participantes, no caso de serem diferentes do focus group inicial: Gostaríamos de perceber onde trabalham e quais as tecnologias que utilizam. Há quantos anos trabalham nesta área?

4. Tem alguma questão ou dúvida antes de passarmos às questões mais relacionadas com o projeto?

4.1. MOSTRAR PROTÓTIPO – Comandos:

>> "lista de lembretes"

>> "novo lembrete para reunião descrição na casa da música 7 de maio às 12 horas"

>> "mostra lembrete reunião dia 2 de maio às 12 horas"
>> "altera data para 2 de maio às 12 horas"
>> "apagar lembrete reunião dia 2 de maio às 17 horas" + ("sim" / "não")
>> "apagar este lembrete" + ("sim" / "não")
>> "indica receita para jantar"/"indica receita para almoço" (mostrar passos da receita)

4.2. Ao nível da interação com o assistente, considera que a forma escolhida é a mais simples e adequada, tendo em conta um cenário doméstico de cozinha? (reforçar que estamos a falar de um protótipo, existindo falhas ao nível do reconhecimento vocal que, num produto final, teriam de ser resolvidas)

Com esta questão, pretende-se obter uma opinião dos utilizadores relativamente à forma de interação escolhida para o sistema, tendo em conta o ambiente para o qual o sistema está pensado.

4.3. A inserção de novos lembretes/receitas deve ser feita recorrendo a este tipo de interação (voz)? Poderia ser complementada com outra forma de input (backoffice standard, por exemplo)?

Pretende-se identificar se a inserção de lembretes e receitas deve ser efetuada com recurso à voz ou se deverá existir uma forma complementar de o fazer, como por exemplo, através de um backoffice.

4.4. Acham que esta forma de interação é a mais adequada para as outras funcionalidades não prototipadas: recados entre familiares, restantes funcionalidades de chefe de cozinha (listas de compras, encomendas de forma automática, etc...)?

Tendo em conta todas as funcionalidades descritas no conceito do projeto, pretende-se perceber se a forma de interação será adequada e se deve ser mantida para essas funcionalidades.

4.5. Pretendem sugerir alguma funcionalidade que pudesse ser incluída neste protótipo?

Esta questão visa essencialmente despoletar, por parte dos participantes, a sugestão de novas funcionalidades a serem integradas no assistente.

5. Conclusão

Pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada? Agradeço a disponibilidade de todos e o contributo para o projeto.

Tabela 6: Guião do Focus Group 2

Anexo III – Relatório *Focus Group* 1

O presente anexo mostra o relatório resultante do primeiro *focus group*, sendo apresentadas as questões que o conduziram bem como as informações que este originou.

Relatório Focus Group 1 Assistente Pessoal Multimodal

Introdução

O presente relatório surge como resultado do tratamento dos dados, provenientes do *focus group*, realizado na Universidade de Aveiro em 13/02/2014. Foi o primeiro momento de recolha de dados referente à minha dissertação e teve como principal objetivo a angariação de ideias para a concepção do assistente pessoal, essencialmente no que respeita a funcionalidades e formas de interação.

Relativamente às conclusões obtidas têm por base determinadas ideias discutidas no referido *focus group*, e encontram-se sustentadas pelas citações que as originaram.

Tabela de participantes/Fontes de informação

Na tabela abaixo são indicadas todas as fontes do *focus group* realizado, sendo também mencionadas informações relevantes como o local de trabalho e o ano de início no que respeita ao trabalho com as áreas da Computação Física. É ainda incluída uma abreviatura para citações.

Realizou-se um *focus group* com base num guião previamente estabelecido. Posteriormente toda a informação obtida foi transcrita para o software NVivo, possibilitando assim a sua codificação e análise.

Nome	Local de trabalho	Ano início	Tipo	Citação empírica
Fausto de Carvalho	PT Inovação	1995	Focus Group	P1
Luis Pedro	UA	2004	Focus Group	P2
Mário Vairinhos	UA	2001	Focus Group	P3

Modelo conceptual

Na tabela abaixo é apresentado o Modelo Conceptual para esta recolha, sendo nele mostradas as principais categorias, às quais se espera encontrar resposta com as questões abordadas no focus group.

Nome	Descrição
Modelo Conceptual	Representação dos temas importantes para a análise de conteúdo
Assistente	
Forma parametrizar	Forma de parametrizar funcionalidades em que se prevê que necessitem de alguma configuração inicial
Formas interação	Formas de interagir mais adequadas
Funcionalidades	Funcionalidades que devem integrar esta solução
Necessidade	Refere-se à questão se, atualmente, existe necessidade de um assistente deste género.
Local integração	Locais/artefactos doméstico mais adequado para integrar este assistente
O que poderia ser	Informação referente ao que poderia ser esta solução
Público ou pessoal	Define se este deverá ser um objeto público ou pessoal
Participantes	
Ano início	Ano em que o participante iniciou o seu trabalho com estas tecnologias
Local trabalho	Local onde o participante trabalha

Local de integração

Nesta secção serão apresentadas as principais conclusões no que respeita ao local de integração deste assistente. Os resultados aqui apresentados foram, essencialmente, despoletados pela seguinte questão:

“Qual consideram ser o local/artefacto doméstico mais adequado para integrar este assistente?”

Como se pode verificar, os locais mais referidos para um assistente deste tipo, e capaz de garantir convergência de funcionalidades, foram a cozinha e sala. No entanto, pode-se verificar uma pequena preferência pela envolvimento proporcionada pela cozinha:

“Acredito mais no potencial da cozinha do que sala, ou pelo menos no potencial de se chegar a conclusões novas disruptivas” (P1)

“Os sítios públicos são a cozinha e a sala, são percebidos como sítios públicos, portanto, se for um objeto, um assistente público, terá que se mover muito aí, e de entretenimento ainda faz mais sentido que esteja, de algum modo, relacionado.” (P3)

O potencial que a cozinha assume para esta solução, é por um lado pelo facto das pessoas passarem a diferentes horas, o que permite por exemplo uma exploração da funcionalidade de troca de recados entre familiares. Por outro lado é também um local

bastante pertinente nas áreas televisivas, uma vez que, neste espaço, o consumo televisivo não se assume de uma forma tão passiva como na sala.

“Acabamos todos por passar na cozinha a diferentes horas.” (P2)

“A televisão assume mais o seu caráter passivo na sala do que noutros sítios.” (P3)

Funcionalidades

Aqui serão apresentadas as principais funcionalidades debatidas, tendo por base a questão:

“A nível de funcionalidades quais as que consideram essenciais neste tipo de solução?”

Esta solução assume essencial enfoque nas áreas de entretenimento, no entanto, conseguiu-se ainda perceber que esta deverá apresentar uma enorme primazia com as áreas da saúde. Por outro lado é importante a inclusão de funcionalidades inerentes à domótica e outras mais simples como recados entre familiares, lembretes, etc:

“Centramo-nos na parte do entretenimento, mas como é óbvio, à volta do entretenimento, ali muito perto, muito semelhante, e provavelmente com requisitos muito similares do ponto de vista da interação temos também questões da Health e Wellbeing, temos questões de domótica, e temos tarefas convencionais que podem beneficiar fortemente de um meio de interação deste tipo, que é uma coisa tão simples como recados entre pessoas da família, que é uma coisa que continua por resolver.” (P1)

“As questões do entretenimento são óbvias, eu vejo até por fatores demográficos incontornáveis um grande potencial nesta área que o Fausto referiu do Health e Wellbeing.” (P2)

“Depois coisas mais coisas terra-à-terra, dos lembretes, acho que sim, que faz sentido.” (P2)

É também interessante efetuar uma exploração do assistente numa lógica de “second screen”, complementando os conteúdos que nos encontramos a consumir, por exemplo, na televisão:

“Informação complementar àquilo que estamos por exemplo a ver na televisão.” (P2)

Formas de interação

Esta secção refere-se às formas de interação com o assistente. Introduziu-se essa temática através da seguinte questão:

“Ao nível da interação com o assistente, quais as formas que consideram mais simples e adequadas?”

Relativamente às formas de interação verificou-se alguma reticência relativamente à utilização de reconhecimento vocal, essencialmente porque, neste momento, ainda não se encontra suficientemente avançada a nível tecnológico, o que não garante a qualidade esperada:

“Não tenho experiências nada positivas de reconhecimento de voz.” (P2)

“Eu também tenho uma certa desconfiança com a voz.” (P3)

Por outro lado, esta forma de interação é bastante interessante e houve algum incentivo para que fosse abordada:

“Eu gostava sinceramente de ser optimista em relação à parte de voz.” (P1)

Já no que toca a interações baseadas na utilização de gestos e touch houve concordância em serem as formas mais adequadas:

“Estou em crer que provavelmente não poderemos fugir muito do gesto e do touch.” (P1)

“Eu via alguma coisa ao nível dos gestos, ou do touch.” (P2)

Formas de parametrização

Nesta secção focamo-nos nas formas de parametrização de algumas funcionalidades em que se prevê a existência desta necessidade:

“Considerando funcionalidades como Notícias, prevê-se que necessitem de alguma parametrização inicial. Qual a melhor forma de o fazer? (por ex. definir categorias de notícias que recebo e de onde vêm?)”

No que respeita às formas de parametrização a informação revelou-se bastante consensual, ou seja, os participantes consideraram que deverá existir um backoffice, o qual poderá possuir uma interface direcionada aos dispositivos touch ou simplesmente através de computador. No entanto, o sistema deverá ser inteligente, aprendendo e refinando a parametrização com base no uso.

“Um sistema deste tipo deveria possuir mecanismos para depois refinar as minhas seleções iniciais, aprendendo com base na utilização.” (P1)

“O sistema aprende com o consumo de informação, e isso eu acho muito interessante.” (P2)

“Tudo o que tem a ver com configuração faz sentido através, convencionalmente, de um computador, de um backoffice.” (P3)

Tabela 7: Relatório do Focus Group 1

Anexo IV – Relatório *Focus Group* 2

O presente anexo mostra o relatório resultante do segundo *focus group*, sendo apresentadas as questões que o conduziram bem como as informações que este originou.

Relatório Focus Group 2 Assistente Pessoal Multimodal

Introdução

O presente relatório surge como resultado do tratamento dos dados, provenientes do *focus group*, realizado na Universidade de Aveiro em 30/05/2014. Foi o segundo momento de recolha de dados referente à dissertação e teve como principal objetivo avaliar se as funcionalidades e respetivas formas de interação escolhidas são as mais adequadas para este tipo de cenário.

Relativamente às conclusões obtidas têm por base determinadas ideias discutidas no referido *focus group*, e encontram-se sustentadas pelas citações que as originaram.

Tabela de participantes/Fontes de informação

Na tabela abaixo são indicadas todas as fontes do *focus group* realizado, sendo também mencionadas informações relevantes como o local de trabalho e o ano de início no que respeita ao trabalho com as áreas da Computação Física. É ainda incluída uma abreviatura para citações.

Realizou-se um *focus group* com base num guião previamente estabelecido. Posteriormente toda a informação obtida foi transcrita para o software NVivo, possibilitando assim a sua codificação e análise.

Nome	Local de trabalho	Ano início	Tipo	Citação empírica
Pedro Beça	UA	1994	Focus Group	P1
Rui Raposo	UA	2010	Focus Group	P2
Fausto de Carvalho	PT Inovação	1995	Focus Group	P3
Mário Vairinhos	UA	2000	Focus Group	P4

Modelo conceptual

Na tabela abaixo é apresentado o Modelo Conceptual para esta recolha, sendo nele mostradas as principais categorias, às quais se espera encontrar resposta com as questões abordadas no *focus group*.

Nome	Descrição
Modelo Conceptual/Projeto Assistente	
Adaptabilidade do Sistema	Refere-se à inteligência do sistema, no sentido de se ir adaptando consoante a utilização
Contexto com que está no local	Capacidade do sistema perceber o contexto/ intenção com que o utilizador se encontra no espaço
Forma interação adequada	A forma de interação escolhida é a mais adequada?
Funcionalidades com esta forma de interação (voz)	Funcionalidades que devem basear-se nesta forma de interação
Forma interação adequada outras funcionalidades	A forma de interação é a adequada para as demais funcionalidades que não foram prototipadas?
Inserção lembretes/receitas por voz ou complementada	Deverá existir uma alternativa para efetuar inserções de lembretes e receitas? (ex. <i>backoffice</i>)
Local visualização da informação	A informação deve ser projetada num único local ou em vários? (ex. porta de armário, azulejo, vidro)
Sugestão funcionalidades	Funcionalidades sugeridas pelos participantes

Forma de interação

Nesta secção serão apresentadas as principais conclusões no que respeita à forma de interação escolhida para este assistente (voz). Os resultados aqui apresentados foram, essencialmente, despoletados pela seguinte questão:

“Ao nível da interação com o assistente, considera que a forma escolhida é a mais simples e adequada, tendo em conta um cenário doméstico de cozinha?”

Como se pode verificar, os participantes consideraram que a utilização da voz como forma de interação neste sistema é o ideal. No entanto, referiram igualmente que essa deve ser uma forma de interação complementar, ou seja, devem existir alternativas, não só para as pessoas que não se sentem tão à vontade com esta tecnologia, mas também para possibilitar que pessoas com problemas de expressão possam utilizar o sistema:

“O sistema ideal, se todos os problemas ficarem resolvidos (a questão do ruído, a questão da interpretação correta da mensagem, a questão do conteúdo da mensagem poder ser dita de diferentes formas), acho que a voz é um bom sistema, se isso tudo ficar resolvido.” (P1)

“Eu acho que é fundamental, e percebi isso agora particularmente nesta demonstração,

que é fundamental resolver o problema da interpretação da linguagem natural, de tal maneira, que possa haver um conjunto de tokens que possam ser reconhecidos, independentemente da frase ser construída de uma ou outra maneira. Isso foi um dos problemas que eu me apercebi, é que de facto, da maneira que está, a estrutura obriga a que sejam ditos elementos que são redundantes em face da informação disponível. Provavelmente só com a hora, ou só com a data, podia em algumas situações ser reconhecível qual era o lembrete que se pretendia, mas da maneira que está obriga a que seja dito tudo, e esse é um aspeto importante neste tipo de sistemas, de facto, ele só precisa de informação q.b. para conseguir distinguir entre as entradas que tem válidas.” (P3)

“A parte da voz eu vejo não como exclusiva, mas como complementar ou como alternativa a um conjunto de soluções dentro do espaço, que a pessoa depois também, independentemente, de forma, a olhar para os vários perfis do utilizador, o utilizador acaba se calhar por utilizar uma que se sente mais à vontade. Vamos supor que há um utilizador não se sente à vontade com a questão da voz, pode ter uma alternativa que pode fazer isto através de um comando, telemóvel por exemplo, ou ter um touch screen, um tablet associado ao sistema que a pessoa opte por utilizar. Até por sinal podemos estar aqui a levantar outras questões, não são assim tão comuns mas existem, que é, o utilizador que é gago, que tem problemas de expressão, o utilizador com necessidades especiais, que tem dificuldades de verbalização, estou a pensar por exemplo em diversas pessoas que eu conheço que têm paralisia cerebral têm, muitas dificuldades que têm é precisamente na parte da expressão verbal, e isso automaticamente estamos a excluir ali um conjunto de utilizadores do sistema. Sendo a voz como uma das alternativas de interação dentro um conjunto de formas de interação com o sistema, aí parece-me que seria o ideal, e que se sente à vontade, depois de ter resolvido o problema da captação do som, da voz, e da simplificação dos comandos, quem quiser opta por esse caminho, quem não quiser tem ali alternativas.” (P2)

Foram ainda apontadas vantagens na forma de interação escolhida. Tendo em conta o local de integração, a utilização da voz proporciona uma grande vantagem pelo facto de dispensar que o utilizador tenha de manusear equipamentos.

“Mas esta questão da voz também não são só coisas negativas ou problemas, há uma coisa fantástica que é não ter que estar constantemente a limpar as mão para mexer em qualquer coisa, estou a cozinhar, estou a cortar, estou a arranjar carne, e não sei quê, e

“não tenho que estar constantemente a lavar as mãos porque vou mexer e tal vou sujar isto tudo, e isso é ótimo.” (P2)

Inserção através de voz ou *backoffice*?

Aqui serão apresentadas as principais conclusões no que respeita ao facto da inserção de lembretes ocorrer através da voz ou ser complementada através de outra forma de input. Os resultados aqui apresentados foram, essencialmente, despoletados pela seguinte questão:

“A inserção de novos lembretes/receitas deve ser feita recorrendo a este tipo de interação (voz)? Poderia ser complementada com outra forma de input (*backoffice standard*, por exemplo)?”

Relativamente a esta questão da inserção dos lembretes e receitas os participantes indicaram que a voz deveria ser usada de forma complementar, ou seja, o sistema poderia inclusive ser agnóstico no que respeita às fontes de informação. Poderia assumir-se unicamente como um periférico que fosse buscar as informações onde outros sistemas também se ligam, tendo sido referido o *Gmail* como exemplo:

“Eu acho que o sistema devia funcionar de forma complementar. A questão da web, se estiver disponível na internet, poder controlar o sistema de um tablet, telemóvel, computador.” (P1)

*“Aliás, uma das questões que eu tinha aqui era precisamente porque é que este sistema não é agnóstico em relação à fonte onde vai buscar a informação, ou seja, se eu já tenho um Gmail que tem um calendário, lembretes com tasks, por aí fora, porque é que este sistema não tem uma flag que me diz que aparece ali. O sistema devia ser, não se devia criar um novo só para isto, devia usar o Gmail. E aí toda a questão do *backoffice* fica basicamente resolvida porque eu já uso o sistema normalmente para fazer a gestão.” (P4)*

“E agora outra questão, estás a falar da reunião, por exemplo a integração com o carro. A Google, acho que é da Google, lançou agora uma interface para o carro. Esse sistema estar ligado, ou seja, basicamente estar todo o sistema ligado em si, isto é mais um periférico de acesso e controlo de informação. A questão do mapa, se calhar, na cozinha

não me interessa muito ter o mapa, interessa mais passar para o carro o mapa.” (P1)

Forma de interação para funcionalidades não prototipadas

Esta secção refere-se à forma de interação com o assistente, tentando perceber se a forma escolhida é a mais adequada para as funcionalidades que não foram alvo de protótipo. Introduziu-se essa temática através da seguinte questão:

“Acham que esta forma de interação é a mais adequada para as outras funcionalidades não prototipadas: recados entre familiares, restantes funcionalidades de chefe de cozinha (listas de compras, encomendas de forma automática, etc...)?”

Relativamente a esta questão de manter a forma de interação escolhida para as funcionalidades não prototipadas já foi, em parte, respondida anteriormente. Verificou-se concordância de que a mesma se deveria manter e deveria ser complementada.

“E tem que funcionar complementarmente” (P3)

“Tem que ser adaptado” (P1)

Sugestão de funcionalidades

Nesta secção apresentam-se as sugestões de novas funcionalidades, tendo sido solicitadas através da questão:

“Pretendem sugerir alguma funcionalidade que pudesse ser incluída neste protótipo?”

Neste pedido de sugestão surgiram diversos comentários que revelaram novas funcionalidades que poderiam fazer sentido no sistema. De uma forma muito superficial mencionaram-se:

- Mostrar informação em diferentes locais/objetos;
- Alimentação ligada à saúde (ter em conta doenças/gravidez);
- Monitorização do utilizador, no sentido de o avisar caso se tenha esquecido de uma receita a cozinhar;
- Comunicação com frigorífico para lista de compras (já descrita no conceito).

De seguida encontram-se explicadas estas funcionalidades de forma exaustiva, tal como os participantes as apresentaram:

“Houve uma importantíssima que foi mencionada e que eu acho que não pode ser ignorada que é a questão dos ecrãs, ou seja, poder ser mostrado em diferentes sítios. Eu acho que esse aspeto é de facto muito crucial para a questão da interação, para a questão da percepção que os utilizadores têm do sistema. Porque se estiver sempre num sítio, as pessoas passam a assumir que aquilo é o agente, que o assistente está ali, já não é a casa mas é aquele sitio em concreto, e esse aspeto é de facto muito importante.” (P3)

“Por sinal, uma das áreas que eu vejo como muito importante, considerando a questão da cozinha, é a questão da alimentação ligada à saúde. Cada vez mais, seja por eventuais doenças, o histórico em termos de doenças que um familiar pode ter, até coisas que não são doenças mas que implicam alimentação específica, por exemplo a questão da gravidez, em que a grávida tem determinados alimentos recomendados para comer durante o período da gravidez e ver sugestões quer de alimentos, quer de pratos que ela pode cozinhar que ajude aquele momento. A relação com a saúde aqui, porque a cozinha também é cada vez mais uma espaço de convívio mas de saúde, tomam-se boas decisões e más decisões na cozinha em termos de saúde.” (P2)

“E mesmo a questão de ligar outros periféricos, a questão da massa, preparar a massa de acordo com o que está estipulado, porque este sistema também pode fazer com que me distraia das minhas tarefas. A questão dos lembretes, só focando na questão dos lembretes, eu posso por exemplo, estou a preparar o pequeno almoço, ponho o chá ou o leite, ou o café a fazer depois distraio-me começo a ler os lembretes e passado um quarto de hora é que me lembro que tinha deixado o leite no fogão, o sistema conseguir detetar o que é que eu estou a fazer e alertar-me, no caso do pequeno almoço, se o fogão estiver ligado há dez minutos, dar-me um alerta que se calhar aquilo que eu estou a preparar já está pronto. Esta questão de nós trazermos informação para um conjunto de tarefas que nós fazemos pode criar focos de distração, e isso acontece muito facilmente, principalmente de manhã, quando uma pessoa está a pensar, já a preparar o dia de trabalho distrai-se facilmente com aquilo que está a fazer.” (P1)

“Acho que é um aspeto muito importante de facto, deixar hooks para interligação com

mecanismos.” (P3)

“Há outra coisa que já devem ter pensado, que é, se tem comunicação com o frigorífico é ter um comando de voz que é “lista de compras” e a lista de compras ser automaticamente enviada para o meu telemóvel para quando sair de casa já ter isso no telemóvel.” (P2)

Outros

Houve aspetos que, apesar de não estarem previstos no guião, devido ao ambiente proporcionado, foram debatidos no *focus group*. Estes serão apresentados de seguida por se crer que são bastante relevantes para o projeto:

DIFERENTES LOCAIS DE INFORMAÇÃO

No que diz respeito à apresentação das informações foi sugerido que estas aparecessem dispersas por diferentes objetos da cozinha, consoante o tipo de informação (ex. porta de armário, azulejo):

“Será que vocês têm isso pensado do género, que isso pode aparecer num armário, num azulejo, numa superfície, em vez de ser uma projeção numa parede que, provavelmente, não existe, ou num vidro.” (P4)

“Isto pode ser complementado é com diferentes sistemas, por exemplo, ter um painel a dizer no armário, ter um painel no frigorífico onde me aparece por exemplo a informação dos produtos que estão a acabar a validade, da receita para os meus produtos que tenho que retirar, no forno, se eu tiver algum prato a cozinhar no forno dizer o tempo que falta, no armário se eu tiver dispensa, poder ser complementado por pequenos módulos, integrados em cada um dos objetos da cozinha.” (P1)

CONTEXTO

Por outro lado, levantou-se a questão de ser interessante o sistema perceber o contexto/intenção com que o utilizador se encontra na cozinha, adequando assim o tipo de informação a transmitir:

“Agora aqui há um contexto que acho que devia ser focado, que era qual é o objetivo com que eu estou na cozinha. Eu não estou na cozinha só para fazer o jantar, eu posso estar lá por exemplo só para jantar. Posso estar lá a fazer o pequeno almoço, por

exemplo, se for de manhã, eu posso ter informação, ou tenho informação diferente de se for à noite. À noite se calhar as reuniões não me interessam muito, o que me interessa é de manhã.” (P1)

“Mas adaptar, saber qual é o dia da semana, por exemplo ao fim de semana não estar a chatear com reuniões. O objetivo com que a pessoa está na cozinha também devia ter sido em consideração no tipo de informação que é apresentada.” (P1)

ADAPTABILIDADE DO SISTEMA

Como já havia sido pensado, foi referido que, para além para além da utilização de um backoffice para parametrizações, o sistema se deveria adaptar consoante os hábitos que o utilizador vai adotando:

“A pessoa define no backoffice o perfil que ela pretende adoptar, e eventualmente, isto numa questão de adaptar o sistema ao perfil da pessoa. Tens outra hipótese que é o sistema aprender com a pessoa.” (P2)

Tabela 8: Relatório do Focus Group 1

Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.
Queira por favor dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca.

Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia
Universidade de Aveiro