



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2011

**Cátia Filipa Pinho
Figueiredo**

**A sensibilidade ao contexto na utilização de
aplicações móveis**



**Cátia Filipa Pinho
Figueiredo**

**A sensibilidade ao contexto na utilização de
aplicações móveis**

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 Jorge Trinidad Ferraz de Abreu, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e co-orientação científica do Doutor Pedro Alexandre Ferreira Santos Almeida, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais e irmão, que estão sempre na origem e no desfecho de todos os meus projectos.

Dedico-o também a ti, o único nome que não esqueço.

o júri

presidente

Prof. Doutor Luís Francisco Gabriel Mendes Pedro

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Rui João Peixoto José

Professor Auxiliar do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho

Prof. Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira Santos Almeida

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Jorge Ferraz e co-orientador Pedro Almeida pelo acompanhamento e disponibilidade demonstrados durante o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço ao Doutor Diogo Nuno Pereira Gomes, Assistente convidado do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática e investigador do Instituto de Telecomunicações da Universidade de Aveiro, que viabilizou a minha participação no projecto europeu *C-Cast* e que acompanhou todas as etapas descritas.

Agradeço ao João Taborda, bolsheiro de investigação do Instituto de Telecomunicações da Universidade de Aveiro, que com os seus conhecimentos técnicos e disponibilidade se tornou indispensável no desenvolvimento da aplicação *C-Cast* e execução conseguinte do *Field Trial* da aplicação.

Agradeço aos participantes no estudo, pela colaboração e pelo contributo fundamental que me proporcionaram.

Agradeço aos meus pais e irmão, pelo incentivo, apoio e paciência a título vitalício e incondicional.

Agradeço a todos os meus amigos, pelas palavras, gestos e tentativas de pintar o cenário de outras cores, quando já só o conseguia ver a preto-e-branco.

Agradeço-te a ti, que todos os dias me lembraste do quão melhor podia ser, que me disseste o que precisava de ouvir e que me abrigas todos os dias, seja qual for a minha intempérie temperamental.

palavras-chave

Sensibilidade ao contexto, aplicações móveis sensíveis ao contexto, usabilidade, experiência de utilização

resumo

Desde a introdução dos primeiros dispositivos móveis, estes têm evoluído rápida e significativamente, aproximando do utilizador comum tecnologias complexas e promissoras, cujo acesso não era tão facilitado nem democratizado (como os sensores, acelerómetros e o acesso wireless).

Assim, a aplicabilidade do conceito de sensibilidade ao contexto ao domínio móvel está intimamente ligada com as infra-estruturas tecnológicas disponíveis e com a popularidade dos telemóveis junto da população. Esta conjuntura potencia a utilização do contexto para fornecer informações e serviços relevantes para a actividade que o utilizador está a levar a cabo, envolvendo o detectar e interpretar de informação contextual em tempo real, que pode conduzir a uma alteração/adaptação no comportamento e funcionalidades da aplicação para corresponder ao contexto de uso.

Ao nível da usabilidade e experiência de utilização (*user experience*), se a capacidade de sensibilidade ao contexto oferece novas oportunidades e novas variáveis às aplicações disponibilizadas aos utilizadores, acarreta, simultaneamente, potenciais problemas e ameaças.

O presente estudo pretende assim explorar esta linha de investigação, pela realização de uma avaliação em campo de uma aplicação sensível ao contexto de distribuição de conteúdo audiovisual – aplicação *C-Cast* – com o envolvimento de participantes, tendo em vista a recolha de dados que permitam perceber a interferência da sensibilidade ao contexto ao nível da *user experience* da aplicação testada.

keywords

Context-awareness, context-aware mobile applications, usability, user experience

abstract

Since the introduction of the first mobile devices these have evolved quickly and meaningfully, approaching the regular user to complex technologies (such as sensors, accelerometers and wireless access).

The applicability of the concept of context awareness to the mobile field is intimately linked with the available technological infrastructure and the popularity of mobile phones among the population. This situation enhances the use of context to provide relevant content and services, including the detection and interpretation of contextual information in real time, which can lead to a modification/adaptation in the application behaviour and functionalities, to match the context of use.

In what concerns usability and user experience, if the context awareness sensibility provides new opportunities and new variables to the mobile applications, it simultaneously leads to potential problems and threats.

This study intends to explore this premise by conducting a field trial of a context-aware mobile application – the *C-Cast* application - with the involvement of participants, in order to collect data to perceive the influence of context-awareness in the *user experience* of the tested application.

ÍNDICE

1	Introdução	1
1.1	Problema e pertinência da investigação	1
1.2	Questão de investigação	2
1.3	Objectivos da investigação	2
1.4	Apresentação da Estrutura da dissertação	3
2	Enquadramento Teórico	5
2.1	Sensibilidade ao contexto: Caracterização e aplicação	5
2.1.1	Definição de sensibilidade ao contexto	5
2.1.2	Operacionalização dos conceitos	9
2.2	Mobilidade e sensibilidade ao contexto	11
2.2.1	Dispositivos móveis e sensibilidade ao contexto: interdependências e complementaridades	11
2.2.2	Aplicações móveis sensíveis ao contexto	16
2.3	Mobilidade, conteúdo e sensibilidade ao contexto: a possível convergência	20
2.3.1	O conteúdo e os dispositivos móveis: mobileTV	20
2.3.2	Consumo mobile de conteúdos audiovisuais e dinâmicas sociais em torno do conteúdo: Social Mobile TV	25
2.3.3	O conteúdo e o contexto: convergência mobile TV e sensibilidade ao contexto	26
2.3.3.1	Projecto C-Cast: distribuição de conteúdo adaptado ao contexto mobile	27
2.4	Interacção e User Experience (UX) em Mobile	28
2.4.1	Breve definição da Interacção Humano – Computador (IHC)	28
2.4.2	IHC Mobile e contexto	30
2.5	Design de interacção e User Experience (UX)	33
2.5.1	Mobile UX e sensibilidade ao contexto	38
2.6	Usabilidade em Mobile	42
2.6.1	Definição de Usabilidade	42
2.6.2	Métodos de Avaliação de usabilidade	45
2.6.3	Usabilidade nos dispositivos móveis	54
2.6.4	Avaliação de Usabilidade nos dispositivos móveis	57
2.6.5	Usabilidade nas Aplicações Móveis Sensíveis ao contexto	64
3	Metodologia de Investigação	70
3.1	Classificação da investigação	70
3.2	Integração no projecto C-Cast	71
3.2.1	Apresentação e objectivos do projecto	71
3.2.2	Enquadramento na investigação	74

3.3	Field Trial aplicação C-Cast	82
3.3.1	Planificação do Field Trial	84
3.3.1.1	Validação da metodologia de avaliação da aplicação em campo	86
3.3.2	Amostra	89
3.3.3	Técnicas e instrumentos de recolha de dados	91
3.3.3.1	Field Trial e observação	91
3.3.3.2	Inquérito	96
3.3.3.2.1	Inquérito por questionário pré-teste	96
3.3.3.2.2	Inquérito por questionário pós-teste	97
4	Recolha e análise dos dados	100
4.1	Inquérito por questionário pré-teste	100
4.1.1	Caracterização geral dos participantes	100
4.1.2	Utilização de dispositivos móveis e consumo de conteúdos audiovisuais	102
4.1.3	Utilização de redes sociais	107
4.2	Observação durante o Field Trial	110
4.3	Inquérito por questionário pós-Field Trial	113
4.3.1	Consumo conteúdos audiovisuais	113
4.3.2	Privacidade e segurança	120
4.3.3	Controlo	124
4.3.4	Usabilidade e UX	126
4.3.5	Funcionalidades a integrar no futuro	139
5	Conclusão	146
5.1	Contributos do estudo	146
5.1.1	Confrontação da questão de investigação	153
5.2	Limitações do estudo	156
5.3	Perspectivas de trabalho futuro	157
6	Referências	159
7	Anexos	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitectura abstracta de sistemas sensíveis ao contexto (Hong et al., 2008, p.8511) ..	8
Figura 2 - Modelo de Contexto Móvel (Ryan & Gonsalves, 2005)	15
Figura 3 - Mobile como o centro do conteúdo (Kumar, 2007, p.408)	25
Figura 4 Factores que afectam a usabilidade de um dispositivo móvel (Häkkinä, 2006, p.34)	56
Figura 5 - Demonstração protótipo C-Cast na "Future Network Mobile Summit 2010"	75
Figura 6 - Frames do vídeo "C-Cast Scenarios Demonstration": Train, Mall e Party	79
Figura 7 - Ecrã de login da aplicação "Train", "Mall" e "Party"	80
Figura 8 - ícone principal da aplicação "Train", "Mall" e "Party"	81
Figura 9 - Interface da aplicação "Mall": ecrã de login, home e notificação	82
Figura 10 - Diagrama das etapas envolvidas no processo de observação em campo do teste da aplicação C-Cast	88
Figura 11 – Grupo de participantes durante o Field Trial (a).....	94
Figura 12 – Grupo de participantes durante o Field Trial (b).....	95
Figura 13 - Dados pessoais dos participantes I questionário pré-teste	101
Figura 14 - Grupo de participantes no início do percurso do teste.....	110
Figura 15 - Durante o Field Trial, os participantes demonstraram comportamentos não-verbais categorizáveis como aborrecimento.....	111
Figura 16 - Participantes sentam-se durante o Field Trial	111
Figura 17 - Participantes recorrem ao posicionamento estratégico das mãos ou do guião para melhorarem as condições de visualização.....	112

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Definições do conceito de sensibilidade ao contexto.....	7
Tabela 2 - Comparação de guias turísticos móveis sensíveis ao contexto (adaptado de Schwinger et al., 2005, p.6)	19
Tabela 3 - Dimensões da IHC e Métricas (adaptado de Zang et al., 2004, como citado em Majid et al., 2009, p.22)	29
Tabela 4 - Escalas de classificação para problemas de usabilidade: Frequency (Andrews, 2006, p. 82) e Severity (Nielsen, 1994, p.49). (Loitzl, 2006, p.33)	48
Tabela 5 - Guias para a realização de testes de usabilidade em mobile, baseadas em Fling (2009)	60
Tabela 6 - Heurísticas de Usabilidade para Mobile (baseadas em Bertini et al., 2008).....	63
Tabela 7 - Design Guidelines para aplicações móveis sensíveis ao contexto (Dey & Häkkinen, 2008)	68
Tabela 8 - Cenários e funcionalidades da aplicação C-Cast	77
Tabela 9 – Etapas do Field Trial	85
Tabela 10 - Exemplos de comentários recolhidos durante a observação.....	112
Tabela 11 – Mais-valias da aplicação Questionário pós-teste	137
Tabela 12 - Principais fraquezas da aplicação Questionário pós-teste	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumidores e criadores de User Generated Content em 2008 & 2013 nos EUA (eMarketer, 2009).....	24
Gráfico 2 – Que tarefas costuma executar com o seu telemóvel? questionário pré-teste	103
Gráfico 3 – Já utilizou dispositivos móveis com ecrã touchscreen? questionário pré-teste.....	104
Gráfico 4 – Já consumiu conteúdos audiovisuais no seu telemóvel? questionário pré-teste	105
Gráfico 5 – Se já consumiu conteúdos audiovisuais no seu telemóvel, com que frequência o fez? questionário pré-teste.....	106
Gráfico 6 – Qual a origem dos vídeos que consome no seu telemóvel? questionário pré-teste	106
Gráfico 7 – O que o leva a consumir conteúdos audiovisuais no telemóvel? questionário pré-teste	107
Gráfico 8 – Tem perfil em algum serviço de redes sociais virtuais? questionário pré-teste.....	108
Gráfico 9 – Utilização dos serviços de redes sociais virtuais questionário pré-teste	108
Gráfico 10 – Tendo em conta o detalhe de informação do seu perfil, classifique-o. questionário pré-teste	109
Gráfico 11 – Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram interessantes. questionário pós-teste	113

Gráfico 12 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram divertidos. I questionário pós-teste.	114
Gráfico 13 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram informativos. I questionário pós-teste.	114
Gráfico 14 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados ao contexto da minha experiência I questionário pós-teste	116
Gráfico 15 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados às minhas preferências pessoais I questionário pós-teste	116
Gráfico 16 – Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “condições de luminosidade” I questionário pós-teste	117
Gráfico 17 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “tamanho do ecrã” I questionário pós-teste.....	118
Gráfico 18 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “utilização em movimento” I questionário pós-teste	118
Gráfico 19 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “ruído ambiente” I questionário pós-teste	119
Gráfico 20 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “dispersão de atenção” I questionário pós-teste	120
Gráfico 21 – Classifique a afirmação: No que diz respeito à intrusão em actividades paralelas, considero a aplicação C-Cast intrusiva I questionário pós-teste.....	121
Gráfico 22 - Classifique a afirmação: Senti que a aplicação C-Cast ameaça a minha privacidade enquanto utilizador I questionário pós-teste.....	122
Gráfico 23 - Classifique a afirmação: Sinto-me confortável com o uso de informação sensível por parte da aplicação para me sugerir conteúdos I questionário pós-teste	123
Gráfico 24 - Classifique a afirmação: Considero necessária a existência de uma funcionalidade que me permita vedar o acesso da aplicação a informação sensível I questionário pós-teste	124
Gráfico 25 - Classifique a afirmação: No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentei, senti que controlava o que acontecia I questionário pós-teste	125
Gráfico 26 - Classifique a afirmação: No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentei, estou satisfeito com o nível de controlo que me foi permitido usufruir I questionário pós-teste	126
Gráfico 27 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Consegui atingir os objectivos pretendidos com a aplicação I questionário pós-teste	127
Gráfico 28 – Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Usei a aplicação de forma eficaz I questionário pós-teste	127
Gráfico 29 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Sinto que necessito de saber mais sobre a aplicação para a usar de forma eficiente I questionário pós-teste	128

Gráfico 30 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação não necessita de mensagens de ajuda questionário pós-teste.....	129
Gráfico 31 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação fornece o feedback adequado às minhas acções questionário pós-teste	129
Gráfico 32 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Foi fácil aprender a usar a aplicação questionário pós-teste	130
Gráfico 33 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Foi simples usar a aplicação questionário pós-teste	130
Gráfico 34 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação fornece toda a informação que preciso questionário pós-teste.....	131
Gráfico 35 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A informação presente na aplicação é clara e organizada questionário pós-teste	131
Gráfico 36 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação permite-me explorar funcionalidades através de tentativa e erro questionário pós-teste	132
Gráfico 37 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Sinto que se fizer algum erro, a aplicação permite-me recuperar rapidamente do mesmo questionário pós-teste.....	132
Gráfico 38 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: No geral, estou satisfeito/a com a aplicação questionário pós-teste	133
Gráfico 39 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação tem todas as funcionalidades que eu esperava questionário pós-teste	134
Gráfico 40 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Gostava de usar esta aplicação no futuro questionário pós-teste	134
Gráfico 41 – Selecione os 3 atributos que melhor caracterizam a aplicação que experimentou questionário pós-teste	135
Gráfico 42 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de controlar o fluxo dos vídeos (pausa/stop/avançar).....	139
Gráfico 43 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de conversar através de mensagens instantâneas enquanto vê o vídeo (chat).....	140
Gráfico 44 - Funcionalidades a integrar no futuro: integração com a rede social Facebook	141
Gráfico 45 - Funcionalidades a integrar no futuro: sugestão de vídeos relacionados com os temas populares do <i>Twitter</i>	142
Gráfico 46 - Funcionalidades a integrar no futuro: partilha de playlist de vídeos com amigos	143
Gráfico 47 - Funcionalidades a integrar no futuro: sugestão de notícias adequadas à localização do utilizador	144
Gráfico 48 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de controlar quando é que a aplicação está autorizada a usar a minha informação de contexto e perfil, onde é que o pode fazer e que informações pode usar.....	145

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Usability Framework ISO 9241-11 (como citado em Häkkinä, 2006, p. 30)	167
Anexo 2 - 10 Heurísticas de Usabilidade (Nielsen, 1994).....	168
Anexo 3- Objectivos de Usabilidade, adaptada de Preece et al., (2002).....	170
Anexo 4- Guião do vídeo de divulgação e exemplificação dos cenários de uso da aplicação C-Cast	171
Anexo 5- Ficheiro XML - Ecrã de login da aplicação Train	178
Anexo 6- Checklist Observação	180
Anexo 7- Questionário pré-teste	181
Anexo 8- Questionário pós-teste.....	184

1 Introdução

1.1 Problema e pertinência da investigação

Na última década verificou-se uma adopção significativa de dispositivos móveis pela população mundial. Esta adopção foi acompanhada pelo desenvolvimento estrutural das redes de comunicação e, mais recentemente, pela inclusão nos dispositivos móveis de tecnologias que antes não estavam ao alcance do utilizador comum, como sensores e acelerómetros.

Emerging systems of 3G and beyond make it possible to determine the context of users, places or objects, by collecting information from sensors, systems and (mobile) devices. The information can be used to adapt the behaviour of services automatically, resulting in so-called context-aware services (Hegering et al., 2004, como citado em Reuver & Haaker, 2008, p.240).

A sensibilidade ao contexto, como uma área de investigação, tem sido abordada através de múltiplos protótipos, que exploram sobretudo a sensibilidade à localização, materializando-se, por exemplo, em guias turísticos. No entanto, ainda que a utilização da informação de contexto, originária de diversas fontes, não esteja presente em aplicações comerciais amplamente divulgadas, é inegável a diversidade e potenciais aplicações que podem ser obtidas desta relação próxima entre o domínio móvel e a capacidade do dispositivo de captar, interpretar e agir proactivamente sobre o contexto de uso.

Contudo, são sobretudo as questões relacionadas com o design de interacção e usabilidade que continuam a estar em segundo plano no âmbito da investigação já existente, pelo que a maioria das aplicações móveis, sensíveis ao contexto, ainda não oferecem uma experiência positiva ao utilizador:

Research among context-awareness has so far been very much concentrating on system level architectures, context-recognition, or demonstrating application concepts. Despite of the variety of existing activities on the field, significantly little attention has been paid to the human-computer interaction and usability issues (Hakkila & Mantyjarvi, 2006).

Os problemas de usabilidade, típicos das aplicações móveis, agravam-se com a sensibilidade ao contexto, visto que o grau de incerteza e instabilidade das aplicações cresce, para além de que o

utilizador pode olhar com desconfiança as questões de partilha de informação pessoal, sensível, relativa ao seu contexto e as acções, aparentemente inesperadas, da aplicação.

Concluindo, é importante referir que a componente relativa ao contexto, quando aplicada aos dispositivos móveis, é complexa, sendo distintas e diversas as potenciais utilizações que podem ser obtidas tendo por base esta relação privilegiada. Mais concretamente, ao nível da *user experience* (UX), é importante perceber como é que os elementos contextuais afectam a mesma nos terminais e aplicações móveis. A intenção de desenvolver experiências mais enriquecedoras para o utilizador mobile, baseadas no rentabilizar da informação contextual e dos meios tecnológicos, é um desafio que se pretende reflectir ao longo do estudo.

1.2 Questão de investigação

Apresentado o problema inerente à investigação em causa, é relevante apresentar a questão de investigação elaborada para orientar e balizar o estudo. Segundo Quivy & Campenhoudt (2008), a questão de investigação permite ao investigador “expressar o mais exactamente possível o que procura saber, elucidar, compreender melhor” (p.32), devendo respeitar condições de clareza, exequibilidade e pertinência (Quivy & Campenhoudt, 2008).

Visando corresponder aos critérios referidos, foi elaborada a seguinte pergunta de investigação:

"Que implicações tem a sensibilidade ao contexto na experiência de utilização (*user experience*) de uma aplicação móvel de distribuição de conteúdo audiovisual?"

1.3 Objectivos da investigação

A formulação de objectivos é fundamental para a identificação clara e específica do que se pretende atingir com o estudo. Assim, tendo em conta a necessidade primordial de responder à pergunta de investigação identificada anteriormente, foram elaborados objectivos principais e objectivos secundários, que são apresentados em seguida:

- A. Compreender o conceito de sensibilidade ao contexto e a sua aplicação no domínio móvel:
 - 1. Definir o conceito de contexto e de sensibilidade ao contexto;
 - 2. Explorar a vertente mobile das aplicações sensíveis ao contexto;

- B. Explorar o potencial do conceito de sensibilidade ao contexto na distribuição de conteúdos audiovisuais:
 - 1. Aferir sobre a receptividade dos utilizadores para o uso de aplicações de distribuição de conteúdo audiovisual adaptado ao contexto;

- C. Compreender os conceitos de Interação Humano-Computador (IHC) e User Experience (UX) e a sua articulação no domínio mobile:
1. Explorar a relação entre IHC e a sensibilidade ao contexto;
 2. Compreender o conceito de UX e verificar quais os métodos de avaliação da mesma;
 3. Analisar como é que o conceito de UX se articula com as aplicações móveis;
- D. Perceber o posicionamento das aplicações móveis sensíveis ao contexto no âmbito da usabilidade:
1. Compreender o conceito de usabilidade (características, modelos, normas);
 2. Perceber as características específicas e desafios da usabilidade adaptada a dispositivos móveis e a aplicações sensíveis ao contexto;
 3. Reflectir sobre as metodologias de teste de usabilidade e a sua adequação à avaliação de aplicações móveis.
- E. Avaliar, ao nível da UX e usabilidade, a aplicação móvel sensível ao contexto C-Cast:
1. Integração no desenvolvimento da aplicação C-Cast;
 2. Planificação e execução de um estudo em campo com envolvimento de utilizadores;
 3. Perceber de que forma a tipologia da aplicação interfere com a experiência de uso da aplicação;
 4. Compreender a percepção que os utilizadores têm das vantagens e desvantagens da aplicação móvel C-Cast.

1.4 Apresentação da Estrutura da dissertação

A presente dissertação organiza-se em cinco capítulos principais, de forma a facilitar a compreensão e explanação das diferentes componentes da investigação.

Assim, o presente capítulo – Introdução – pretende apresentar a contextualização geral da investigação, expondo a problemática em análise, a questão de investigação orientadora do estudo e os objectivos orientadores do mesmo.

O segundo capítulo – Enquadramento Teórico – aborda os principais conceitos teóricos envolvidos na investigação, procurando a construção de um referencial teórico pertinente e actualizado, no domínio das aplicações móveis sensíveis ao contexto e da usabilidade e *user experience* em relação às referidas aplicações (âmbito das *mobile applications*).

O terceiro capítulo – Metodologia de Investigação – classifica a investigação, quanto ao seu propósito e método, assim como delimita e especifica a estratégia levada a cabo para a preparação e execução de uma avaliação, envolvendo participantes em campo, de uma aplicação móvel, sensível ao contexto – aplicação C-Cast.

Segue-se o quarto capítulo – Recolha e Análise dos dados – que expõe e analisa os dados recolhidos seguindo os métodos, técnicas e instrumentos apresentados no capítulo anterior.

O corpo da dissertação encerra-se com o capítulo 5 - Conclusão – onde se confrontam os objectivos da investigação com os resultados obtidos, salientando-se os contributos da investigação para a área de estudo em questão. As limitações encontradas e as perspectivas de trabalho futuro são também referidas neste capítulo final.

Encerrado o corpo da dissertação, o capítulo 6 – Referencias – reúne as referencias bibliográficas às quais a autora recorreu para alicerçar e validar a investigação a que se propôs; e o capítulo 7 – Anexos – alberga informação para consulta suplementar, à qual é feita referencia durante os restantes capítulos.

2 Enquadramento Teórico

2.1 Sensibilidade ao contexto: Caracterização e aplicação

2.1.1 Definição de sensibilidade ao contexto

A génese do conceito de sensibilidade ao contexto está ligada à noção de computação sensível ao contexto (do inglês *context-aware computing*), introduzida por Mark Weiser (1991), que descreve a mesma relacionando-a com a noção de computação ubíqua (*ubiquitous computing*): *“takes into account the natural human environment and allows the computers themselves to vanish into the background”* (Weiser, 1991, como citado em Dey & Häkkinä, 2008, p. 206) . O mesmo autor identificou algumas características essenciais do conceito, como o facto dos computadores poderem adaptar o seu comportamento de forma significativa para o contexto capturado, sendo que esta captura de contexto permite a disponibilização de formas de interacção que suportem adequadamente as tarefas que o utilizador está a levar a cabo em determinado momento, indo ao encontro da afirmação do autor: *“...Computers will come invisible to common awareness. People will simply use them unconsciously to accomplish everyday tasks”* (Weiser, 1991, como citado em Häkkinä, 2006, p.23). Esta visão de computação ubíqua de Weiser inspirou a investigação na área da computação sensível ao contexto.

Assim, Identificando-se o conceito de contexto como primordial para a investigação em causa, Schilit, Adams & Want (1994) delimitam os elementos que podem ser tidos em conta para a explicitação deste conceito:

Context encompasses more than just the user’s location, because other things of interest are also mobile and changing. Context includes lighting, noise level, network connectivity, communication costs, communication bandwidth, and even the social situation; e.g., whether you are with your manager or with a co-worker. (p.1).

Do ponto de vista do utilizador, a sua localização e os elementos, pessoas e objectos que o rodeiam, num determinado momento, podem ser considerados como “contexto”. Os referidos autores identificam ainda 3 categorias para descrever o conceito de contexto: contexto do utilizador, abrangendo a localização do mesmo, o conjunto das pessoas próximas e a situação social; ambiente físico, composto pelo nível de luminosidade e ruído; ambiente computacional,

envolvendo os dispositivos e processadores disponíveis para o input e apresentação de informação para o utilizador, a capacidade da rede e os custos envolvidos.

Chen & Kotz (2000) acrescentam às 3 categorias referidas, o elemento temporal, definindo o contexto temporal como abrangendo a hora, o dia, semana, época do ano; ainda, se considerarmos o armazenamento do contexto físico, computacional e do utilizador, durante um período de tempo, obtêm-se o histórico do contexto, que poderá revelar-se importante para determinadas aplicações. Os referidos autores distinguem ainda o contexto activo, designando aquele que influencia o comportamento de uma aplicação, do contexto passivo, sendo este relevante para uma aplicação, mas não crítico para a mesma.

Dey & Abowd (1999) apresentam uma definição de contexto que se baseia no princípio que a informação passível de ser usada para caracterizar a situação de um utilizador num momento de interacção, esta informação pode ser caracterizada como “contexto”:

(...)any information that can be used to characterize the situation of an entity. An entity is a person, place, or object that is considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and applications themselves”(p.3-4).

Ainda, os mesmos autores distinguem o contexto em duas tipologias: primária, envolvendo informação relativa à localização, identidade, actividade e tempo de uma entidade em particular, e secundária, respeitante à restante informação contextual, que pode ser indiciada pelo cruzamento dos atributos primários da entidade. Desta forma, o cruzamento de informação primária permite obter a informação contextual secundária: por exemplo, para obter informação sobre uma previsão meteorológica, seria necessário recorrer à informação primária de localização e tempo.

Posto isto, para objecto do estudo presente, a referencia ao termo contexto aludirá a toda a informação ponderada para caracterizar a situação de uma determinada entidade, sendo essa entidade relevante para a interacção que está a ser levada a cabo entre o utilizador e a aplicação, num determinado momento.

Depois de definido o termo de contexto, a presente investigação assenta na exploração da noção de sensibilidade ao contexto, cujo perfil se começou a traçar com a definição de Mark Weiser, em 1991, de computação sensível ao contexto. Posto isto, para perceber e esclarecer o referido contexto, foram recolhidas e analisadas diversas referencias na literatura, organizadas cronologicamente na tabela 1:

AUTOR(ES)	DEFINIÇÃO DE SENSIBILIDADE AO CONTEXTO
Schilit and Theimer (1994)	“software that adapts according to its location of use, the collection of nearby people and objects, as well as changes to those objects over time”.
Hull, Neaves & Bedford-Roberts (1997) e Pascoe, Ryan & Morse (1998)	“context-aware computing to be the ability of computing devices to detect and sense, interpret and respond to aspects of a user's local environment and the computing devices themselves” (como citado em. Dey & Abowd, 1999, p.6).
Salber, Dey & Abowd (1998):	“the ability to provide maximum flexibility of a computational service based on real-time sensing of context” (como citado em Dey & Abowd, 1999, p.6).
Dey & Abowd (1999)	“A system is context-aware if it uses context to provide relevant information and/or services to the user, where relevancy depends on the user's task” (p.6).
Byun & Cheverst (2004)	“A system is context-aware if it can extract, interpret and use context information and adapt its functionality to the current context of use.” (como citado em Hong, Suh & Kim, 2008, p.8509).
Dockhorn Costa et al., (2008)	“Context awareness implies the information regarding the user's environment (context) is used to adapt services to his or her current situation and needs”.(como citado em Reuver & Haaker, 2008, p.240).

Tabela 1- Definições do conceito de sensibilidade ao contexto

As noções de sensibilidade ao contexto apresentadas por Schilit and Theimer (1994) e por Dockhorn Costa et al., (2008), referem a adaptação do serviço ou software. Neste sentido, é importante esclarecer a noção de adaptação na caracterização teórica que esta a ser lavada a cabo. Schwinger, Grun, Proll, Retschitzegger & Schauerhuber (2005) definem a noção de adaptação como envolvendo o tipo de adaptação, ou seja, as mudanças que têm que ser feitas, o objecto de adaptação, ou seja, que elemento vai ser alterado e ainda o processo de adaptação, que designa como é que a adaptação é levada a cabo.

Posto isto, depois de analisadas as diversas definições da noção de sensibilidade ao contexto, é possível definir a mesma como consistindo na utilização do contexto para fornecer informações e serviços relevantes para a actividade que o utilizador está a levar a cabo, envolvendo o detectar e interpretar de informação contextual em tempo real, que pode conduzir a uma alteração/adaptação

no comportamento e funcionalidades da aplicação para corresponder ao contexto de uso em causa.

Passando de uma perspectiva conceptual para um enfoque na arquitectura dos sistemas sensíveis ao contexto, Hong et al., 2008, apresentam uma proposta de desenho que integra 4 camadas distintas:

(1) network layer involves a network supporting context- aware systems and sensor collecting low-level of context information; (2) middleware layer manages processes and stores context information; (3) based below layers, application layer provides users with appropriate service; and (4) to offer suitable inter- face to users, interface of context-aware systems is managed in user infrastructure layer. (p.8511).

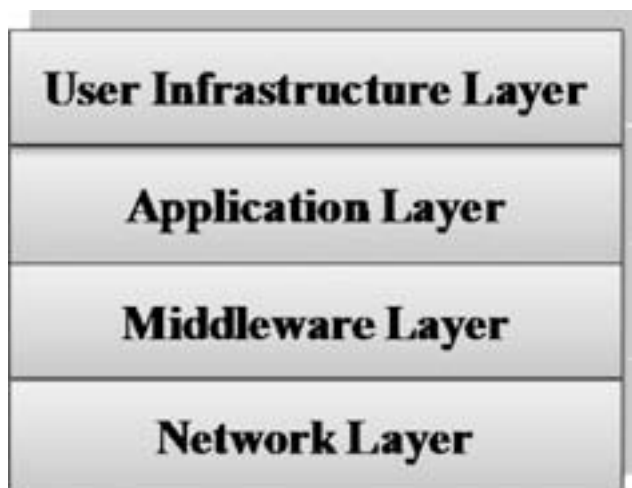


Figura 1 - Arquitectura abstracta de sistemas sensíveis ao contexto (Hong et al., 2008, p.8511)

Para além da clarificação dos conceitos chave referidos, verificam-se propostas para a categorização das aplicações sensíveis ao contexto. Barkhuus & Dey (2003) abordam duas categoriais principais, alicerçadas no modo de operacionalização: sensibilidade ao contexto activa, em que a adaptação do comportamento ao contexto é feita de forma automática, e sensibilidade ao contexto passiva, em que as alterações no contexto são comunicadas ao utilizador, que poderá definir se pretende ou não que essas alterações causem algumas alterações no comportamento do dispositivo (como citado em Hakkila, 2006, p.24). Um exemplo prático de uma aplicação que poderia ser incluída na categoria de activa seria a actualização da hora de acordo com o fuso horário em que o utilizador se encontra, de forma automática; no caso de uma aplicação passiva, esta actualização só seria realizada após indicação por parte do utilizador.

Outra proposta de categorização é feita por Mantyjarvi, Tuomela, Kansala & Hakkila (2003), que definem categorias baseadas no nível de automação: manual, em que o utilizador tem que alterar determinadas configurações da aplicação para esta se adaptar a um certo contexto de uso; semi-automático, em que o utilizador pode definir determinados padrões de funcionalidades que serão activados nas condições de contexto seleccionadas; totalmente automático, sendo que o terceiro nível de automação, implica que o dispositivo infira e leve a cabo determinadas acções sem intervenção do utilizador. Ilustrando a caracterização apresentada, a aplicação da Nokia Beta Labs, “Nokia Situations”¹, é o exemplo de uma aplicação semi-automática, em que o utilizador define um conjunto padrão de situações e como quer que a aplicação reaja nas mesmas (por exemplo, numa reunião, o dispositivo deverá substituir os alertas sonoros por vibração; o despoletar das accções relacionadas com a situação “Em reunião” poderá ser posteriormente detectado pelo dispositivo através do seu prévio agendamento no calendário ou pela detecção do posicionamento/localização, aspectos previamente associados pelo utilizador à situação em causa). A aplicação “Locale”², para o sistema operativo *Android*³ e a aplicação “MyProfiles”⁴, para *iPhone*⁵, permitem um nível de semi-automação de funcionalidades semelhantes ao descrito para o Nokia Situations, com a definição de situações/condições/locais onde os settings do telefone devem ser alterados. No âmbito da categoria que designa as aplicações totalmente automáticas, a aplicação “Nokia Bots”,⁶ também da Nokia Labs, combina um conjunto de add-ons que analisam/registam os comportamentos habituais do utilizador e configuram/actualizam automaticamente determinadas definições a partir desses dados recolhidos, inferindo uma customização considerada relevante.

2.1.2 Operacionalização dos conceitos

Como analisado, as definições de contexto e sensibilidade ao contexto são alvo de diferentes abordagens e categorizações. Não havendo uma definição universalmente validada, é relevante perceber como é que as definições apresentadas são operacionalizadas, que fontes de informação contextual são válidas e como é que estas podem ser apreendidas, capturadas e analisadas. As fontes de informação que podem ser usadas pelas aplicações sensíveis ao

¹ <http://betalabs.nokia.com/apps/nokia-situations>

² <http://www.twofortyfouram.com/product.html>

³ <http://source.android.com/about/index.html>

O *Android OS* é um sistema operativo *open source*, lançado pela Google em 2007. O primeiro smartphone com este sistema operativo chegou ao mercado português em 2009 – HTC Magic, lançado pela Vodafone.

⁴ <http://www.intelliborn.com/myprofiles.html>

⁵ O *iOS* é o sistema operativo móvel proprietário da Apple, apresentado em 2007 e desenvolvido originalmente para o *iPhone*, tendo-se estendido actualmente ao *iPod Touch*, *iPad* e *Apple Tv*. Encontra-se actualmente na versão *iOS 4*: <http://www.apple.com/pt/iPhone/ios4/>

⁶ <http://betalabs.nokia.com/apps/nokia-bots>

contexto podem ser diversas, dependendo da tipologia de informação. Assim, os sensores são uma tecnologia comumente usada para reconhecer informação relativa ao **contexto físico**, nomeadamente iluminação, temperatura, nível de ruídos e movimentos do dispositivo, como é referido por Gellersen, Schmidt & Beigl (2002).

A localização é uma das informações de contexto mais usadas, sendo que na investigação na área da sensibilidade ao contexto já foram utilizadas diversas técnicas de detecção, como é o caso do GPS (Global Positioning System), usado em sistemas de navegação automóvel, por exemplo (Häkkinä, 2006, p.26); e, por exemplo, em dispositivos móveis, o Network Cellular ID pode ser também usado para a obtenção de informação de localização (Häkkinä, 2006). Como limitações, é necessário referir que estes referidos sistemas têm uma resolução baixa/pouco rigorosa, que pode não ser adequada para algumas aplicações, para além de que o GPS não tem cobertura em situações indoor, pelo que algumas alternativas de localização podem passar pelo uso do *Bluetooth*⁷, *Wi-Fi*, *RFID*⁸, por exemplo.

Outras fontes de contexto comuns dizem respeito à hora do dia, dia da semana, identidade do utilizador, proximidade de outros dispositivos e utilizadores, e acções dos utilizadores (Dey, Salber & Abowd, 2001; Osbakk & Rydgren, 2005; como citado em Dey & Häkkinä, 2008). Neste domínio, é importante ainda reforçar que as alterações comportamentais do dispositivo ou aplicação sensível ao contexto não se baseiam somente em informação relativa ao ambiente físico ou à localização; é intuito desta investigação realçar a importância da informação que possa complementar aquela que é obtida mais directamente pelos sensores, como é o caso dos objectivos do utilizador, para definir e dar prioridade as acções e informações de conceito mais relevantes, as preferências do utilizador para personalizar mais eficazmente os serviços e refinar a informação disponibilizada e o seu contexto pessoal e social, no sentido em que muitos dos dispositivos são usados para suportar comunicação entre o utilizador e a sua rede de contactos envolvente:

Context-aware device behaviour may not rely purely on the physical environment. While sensors have been used to directly provide this physical context information, sensor data often needs to be interpreted to aid in the understanding of user's goals. Information about a user's goals, preferences and social context can be used for determining context-aware device behaviour as well. (Dey & Häkkinä, 2008, p.207).

⁷ Pérez, Álvarez & Seguí (2005) apresentam uma proposta de um algoritmo que recorrendo à tecnologia wireless *Bluetooth*, para proceder ao sistema de localização e de comunicação com dispositivos móveis, aplicado a um supermercado, permite a sugestão de trajectos de compras tendo em conta a lista de compras do consumidor e a localização dos produtos.

⁸ O projecto *LANDMARC* é um exemplo de um sistema de utilização indoor que utiliza tecnologia *RFID* (Guang-yao Jin, Xiao-yi Lu & Myong-Soon Park, 2006).

A título de exemplo, as informações disponibilizadas em redes sociais como o Facebook⁹ poderão ser utilizadas para obter dados pertinentes, tais como os interesses e preferências pessoais do utilizador (filmes, séries, música, hobbies, entre outros).

Concluindo, não há uma única via estanque para obter informação contextual; o desafio está em conseguir determinar que contexto é relevante para se assumir como uma mais valia para a aplicação em causa, ideia que corrobora com a afirmação de Häkkinen (2006): “*The challenge to determine context is not only a matter of capture, but also presents a significant inferring challenge. Determining context with a sufficient confidence summons advanced techniques, and numerous approaches to analyse the data have been proposed*” (p.26).

2.2 Mobilidade e sensibilidade ao contexto

Context is probably the most used, underestimated, and misunderstood concept in mobile. I think of it as the chewy nougat in the centre of a good candy bar. Sure, the candy bar would be good without it, but it's that little extra bit that makes the candy bar an incredible experience; no one quite knows what is it, but everyone knows that it tastes good” (Fling, 2009, p.46)

Depois de abordados diferentes aspectos respeitantes ao conceito de sensibilidade ao contexto, é relevante compreender como é que o apreender e agir sobre o contexto do utilizador, do dispositivo e do ambiente computacional pode ser aplicado ao domínio móvel, para fornecer serviços adequados à situação do utilizador, incitando experiências relevantes. Seguidamente, reflectir-se-á sobre este aspecto, realçando a predisposição natural dos dispositivos móveis para servirem os propósitos dos sistemas sensíveis ao contexto.

2.2.1 Dispositivos móveis e sensibilidade ao contexto: interdependências e complementaridades

Perspectivando as tecnologias móveis como um sub-campo da sensibilidade ao contexto que tem vindo a destacar-se, é importante perceber os motivos deste relacionamento positivo. De facto, no domínio móvel, o contexto do utilizador muda mais facilmente; este está em movimento, podendo assim usufruir de diferentes contextos, interagir com diferentes situações e pessoas, o que não aconteceria se o dispositivo não fosse utilizado em movimento.

Primeiramente, é importante definir o que é subentendido por dispositivos móveis, aquando das diversas referências ao longo do texto. Weiss (2002) apresenta a designação de handheld

⁹ <http://www.facebook.com>

devices: “*Handheld devices are extremely portable, self-contained information management and communication devices*”(p.2). Para ser considerado um “handheld device”, um dispositivo deverá ser contraposto a três princípios: funcionar sem cabos, excepto temporariamente (como é o caso da sincronização com um desktop ou o carregamento da bateria); ser facilmente manuseável e utilizável estando na mão, sem necessitar de uma mesa; permitir a adição de aplicações ou suportar conectividade à Internet. O referido autor apresenta uma divisão dos “handheld devices” em três categorias, distintas: telemóveis, pager e PDA, separando-os quer pela sua funcionalidade primária (chamadas de voz, para os telemóveis, envio de e-mail no caso dos pagers, armazenamento e recuperação de informação), quer pelas características técnicas (tamanho do ecrã, métodos de input, capacidades comunicativas e capacidade de expansão).

Do ponto de vista do mercado móvel actual, pela diversidade de dispositivos móveis, distintos em termos de hardware, dimensões, memória, processamento, input de dados, funcionalidades, sistemas operativos, entre outros, considera-se esta categorização de Weiss (2002) obsoleta e redutora. As características apresentadas já não são transponíveis para a actualidade. Se tradicionalmente era possível distinguir um PDA de um telemóvel, actualmente verifica-se uma convergência de categorias e funcionalidades:

Traditionally, mobile phones have been viewed as communication devices, which are used for calling and messaging, and PDAs are thought to be easily accessible data storages for personal documents, such as calendar entries or short notes. Of late, however, these two product categories have started to resemble each other's to an ever-growing extent, integrating the features conventionally belonging to the other device type, and employing new ones such as Internet browsers or cameras. Due to the convergence of mobile devices, the features traditionally reserved for digital cameras, MP3 players, and handheld game consoles are often an inseparable part of the device functionality. As a result, the term multimedia terminal is often used when discussing this type of devices. (Häkkinen, 2006, p.16)

Não pretendendo o estudo presente fazer uma descrição e exploração exaustiva das tipologias de dispositivos móveis existentes, abordando aprofundadamente e detalhadamente a componente tecnológica dos mesmos, assume-se uma definição mais generalista e abrangente apresentada por Häkkinen (2006):

The term mobile devices is here limited to handheld devices employing data communication channel(s) and applications allowing the use of textual, audible, or pictorial data. This effectively limits the examination to devices featuring properties pertaining to mobile phones and personal digital assistants (PDAs)(p.16)

A aplicabilidade do conceito de sensibilidade ao contexto ao domínio móvel está intimamente ligado com as infra-estruturas tecnológicas disponíveis; a evolução e massificação das mesmas permite que haja um conseqüente evoluir das aplicações disponíveis para os utilizadores que permitam a identificação e adaptação ao contexto do utilizador. A popularidade dos telemóveis junto da população é incontornável: “Mobile phones have become overwhelmingly popular in today’s society”. (Duh, Tan & Chen, 2006, p. 181).

Tomi Ahonen (S/D, como citado em Fling 2009) reforça o impacto dos dispositivos móveis, comparando-o com outros elementos portadores de mudanças globais:

The [mobile] phone is bigger in its reach than the car (800 million), TV (1.5 million), or the Internet (1.1 billion). It will make bigger changes in the next decade than any of these did. The phone adds the combined utility of the fixed telephone, Internet, computer, credit card and TV. The phone will impact your life in more ways than we can imagine, because of its multi-functionality aspects, and its reach. (p.43)

Segundo dados de 2008 apresentados por Fling (2009), existem aproximadamente 3.6 bilhões de dispositivos móveis em uso em todo o mundo, sendo que mais de metade da população do planeta possuiu um dispositivo. De referir que do total de dispositivos, ainda uma pequena percentagem corresponde a *smartphones* (13%), sendo que a introdução do *iPhone* e de dispositivos baseados na plataforma *Android* têm contribuído para o aumentar desta percentagem. A maioria dos dispositivos continuam a ser “feature phones”, que correspondem, segundo Fling (2009), aos dispositivos do período de 1998-2008, que juntaram às funções base de realização de chamadas de chamadas e envio de mensagens de texto dos anteriores dispositivos, a possibilidade de usufruir de um leque mais variado de aplicações e serviços, como ouvir música e captura de fotos, verificando-se também a introdução do acesso à internet no telemóvel. Os *smartphones* (segundo o autor, presentes a partir de 2002 até ao presente, coexistindo com os “feature phones”, possuem comparativamente um ecrã de maiores dimensões, um teclado QWERTY ou caneta para input e Wi-Fi ou outro tipo de conectividade de rapidez alta à internet. Finalmente, Fling (2009) considera que a partir de 2007, com a apresentação pública do *iPhone*, a 9 de Janeiro, se iniciou uma nova era : “Touch Era”. Deixando-se de se guiar por outros médiuns, a história do mobile passou a ter uma identidade própria; o *iPhone* apresenta-se assim como um dos marcos mais significativos da história da indústria móvel. Ainda que este posicionamento do autor deva ser visto com algum distanciamento e menos entusiasmo, a verdade é que o *iPhone* contribuiu para um aproximar da tecnologia já existente (como os sensores e acelerómetros) ao consumidor comum, abrindo-lhe novas perspectivas de utilização. No entanto, é pertinente referir que actualmente os dispositivos com o sistema operativo *Android* têm assumido uma posição de

destaque no mercado, sendo que segundo dados disponibilizados pela comScore, Inc.¹⁰. comparando o período de Abril de 2009 e o de Abril de 2010, no que diz respeito ao mercado de smartphones e a sua representatividade e crescimento por sistema operativo, foi o sistema proprietário da Google que sofreu um crescimento mais significativo, assumindo neste momento 3% do mercado europeu de smartphones.

Para além dos dispositivos móveis, é relevante referir as alterações nas comunicações wireless, que potenciam a mobilidade; Chen & Kotz (2000) destacaram esta conjuntura tecnológica já no ano 2000:

Two technologies allow users to move about with computing power and network resources at hand: portable computers and wireless communications. Computers are shrinking; allowing many to be held by hand despite impressive computing capabilities, while the bandwidth of wireless links keep increasing. These changes have increasingly enable people to access their personal information, corporate data, and public resources, “anytime”, “anywhere” (p.1)

Sumariando, as tecnologias referidas permitem a obtenção de fontes de informação de contexto, o que permite a concretização da noção de sensibilidade ao contexto no domínio móvel:

Emerging systems of 3G and beyond make it possible to determine the context of users, places or objects, by collecting information from sensors, systems and (mobile) devices. The information can be used to adapt the behaviour of services automatically, resulting in so-called context-aware services (Hegering et al., 2004, como citado em Reuver & Haaker, 2008, p.240).

Para além dos sensores, outras tecnologias estão disponíveis para serem usadas pelos dispositivos móveis, permitindo a associação de serviços a objectos tangíveis: “*Today mobile devices are used widely to provide access to information and services associated with tangible objects through various technologies (RFID tags, two dimensional optical codes, Bluetooth etc)*” (Stoica & Avouris, 2009, p.1)

Alex Right (2009) faz referência também às potencialidades técnicas já oferecidas actualmente pelos smartphones: “*Many Smartphone already contain the basic building blocks for context awareness such as physical sensors, like GPS, accelerometers, and light sensors, coupled with operating systems that allow developers to create their own applications*”(p.15).

¹⁰http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2010/6/The_iPhone_Reality_in_Europe_Low_Overall_Penetration_Enormous_Impact/%28language%29/eng-US

Posto isto, perceber como é que o conceito de contexto é abordado, em relação aos dispositivos móveis, é relevante para conceber as relações do dispositivo com o ambiente físico que o rodeia e com o utilizador que interage com o mesmo. Tarasewich (2003) apresenta um modelo que estende a definição de contexto para além da simples localização geográfica, identificando o contexto físico, os utilizadores, as actividades em que estes estão envolvidos e as relações entre estes três elementos; ainda, o dispositivo em si faz parte deste contexto, no sentido em que a sua performance vai estar dependente do contexto disponível durante o momento de interacção, assim como interfere com a interacção do utilizador. Este modelo de contexto móvel está representado na figura 2:

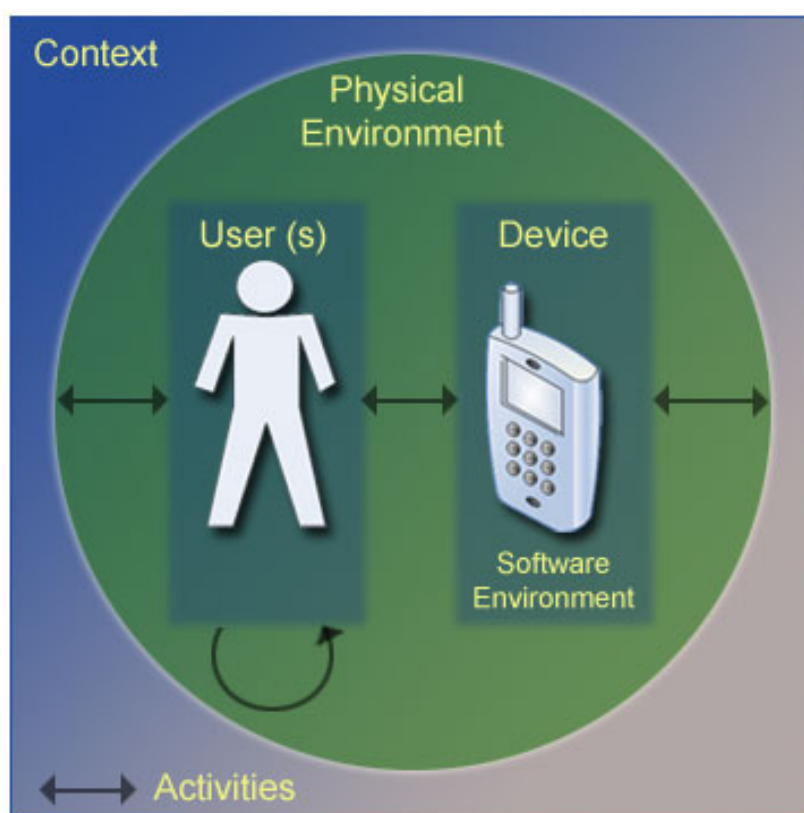


Figura 2 - Modelo de Contexto Móvel (Ryan & Gonsalves, 2005)

O referido autor, não considerando a actividade como uma entidade por si só, aborda-a como definindo a interacção entre o utilizador da aplicação, a aplicação em si (através do dispositivo) e o ambiente físico.

Analisando a figura, é possível identificar três tipos de interacção principais: interacção entre o utilizador e o ambiente físico, que envolve, por exemplo, os factores relacionados com o ruído,

fraca luminosidade, o posicionamento geográfico ou a identificação de um hotspot que pode servir de informação relevante para uma aplicação sensível ao contexto, assim como o facto do utilizador poder estar confinado a um ambiente físico em concreto ou movendo-se excessivamente; a interacção entre o utilizador e o dispositivo, abrangendo os métodos de input de informação, as características do dispositivo (memoria, processamento, software, número e tipo de aplicações instaladas, entre outros); interacção entre o dispositivo e o ambiente físico, sendo que este tipo de interacção não ocorre implicando o conhecimento ou acção consciente do utilizador, como é o caso de uma mudança de hotspot, por exemplo, um aumento do volume, quando o ruído envolvente é demasiado proeminente, entre outros. Como já referido, os sensores são relevantes para permitir esta aproximação entre o ambiente, o dispositivo e o utilizador, de diversas formas. (Ryan & Gonsalves, 2005).

Concluindo, é importante referir que a componente relativa ao contexto, quando aplicada aos dispositivos móveis, é complexa, sendo distintas e diversas as potenciais utilizações que podem ser obtidas tendo por base esta relação privilegiada. Mais concretamente, ao nível da usabilidade e interacção, é importante perceber como é que os elementos contextuais afectam a mesma nos terminais e aplicações móveis, sendo esta questão abordada no ponto 2.6.5. A intenção de desenvolver experiencias mais enriquecedoras para o utilizador mobile, baseadas no rentabilizar da informação contextual e dos meios tecnológicos é um desafio que se pretende reflectir ao longo do estudo.

Mobile devices, unlike other medium, present an amazing opportunity to create contextual, meaningful experiences unlike anything we've ever seen. The trick is mastery, which like all good things, requires time, patience, and understanding. (Fling, 2009, p. 55)

2.2.2 Aplicações móveis sensíveis ao contexto

The next generation of context-aware Smartphone will take advantage of the growing availability of built-in physical sensors and better data exchange capabilities to support new applications that not only keep track of your personal data, but can also track your behaviour and – this is where the truly smart part will finally come into play – anticipate your intentions. (Wright, 2009, p.15)

Como referido, a informação de contexto, obtida a partir de sensores, redes, dispositivos, perfis de utilizadores, e outras fontes, podem ser aplicados aos dispositivos móveis, no sentido de gerar aplicações e serviços que permitam uma adaptação à situação de contexto em que o utilizador está a usufruir da mesma. No entanto, para que esta aplicação aconteça com sucesso, é

importante que os sistemas móveis consigam inferir acções sobre informação de confiança, considerando a heterogeneidade das fontes e a rapidez com que a informação se actualiza. (Korpipaa, Mantyjarvi, Kela, Keranen & Malm, 2003, p.42).

Assim, ainda que hajam diferentes aplicações já construídas, em variadas áreas, os *developers* continuam a deparar-se com algumas dificuldades na construção de aplicações sensíveis ao contexto, identificadas por Dey & Hakkila (2008): o contexto é muitas vezes originado a partir de dispositivos não tradicionais, com que os *developers* têm pouca experiência de utilização; os dados em bruto obtidos a partir de sensores, frequentemente, não são úteis para uma aplicação, sendo necessário tratar esses dados para que se tornem em contexto útil; o contexto tem origem em fontes múltiplas e heterogéneas, sendo essencial combinar/fundir elementos para que o contexto seja útil; finalmente, o contexto é, pela sua natureza, dinâmico, pelo que é essencial que as modificações no contexto sejam detectadas em tempo real pela aplicação, que se deve adaptar constantemente às mesmas, de modo a oferecer uma experiência positiva aos utilizadores. Para tornar a construção de aplicações sensíveis ao contexto mais simples, alguns autores debruçaram-se sobre a construção de *toolkits* para permitir um desenvolvimento mais ágil, como é o caso do Context Toolkit (Dey et al., 2001), Smart-Its (Beigl et al., 2003).

Segundo Dey & Hakkila (2008), as primeiras aplicações móveis sensíveis ao contexto centravam-se na mobilidade. Um exemplo é a aplicação desenvolvida por Want, Hopper, Falcao & Gibbons (1992) – The Active Badge – que utilizava crachás com infravermelhos e sensores para determinar a localização dos trabalhadores num espaço fechado.

Com efeito, a sensibilidade à localização (do inglês, location-awareness) revela-se como uma das variáveis de reconhecimento de contexto mais utilizadas e mais populares. Para além da informação física de localização, pode-se extrapolar para questões como a presença e distância, usando-se estes dados para facilitar uma gestão temporal e social; por exemplo, a oferta de promoções, de publicidade, informação de abertura e fecho de estabelecimentos, agenda de eventos entre outros podem ser apresentados ao utilizador que está em movimento, tendo em conta a sua informação de contexto (Hakkila, 2006. Pela adequação à temática, muitas das aplicações móveis sensíveis ao contexto materializam-se em guias turísticos – as designadas *mobile tourism guides*: “They provide the tourist, for example, with personalized on-site tourism information about points of interest (e.g., environmental and landscape attractions or gastronomy), or assist the tourist in organizing an individual tour”(Schwinger et al., 2005). Uma listagem de alguns exemplos e das suas principais características são apresentados na tabela 2:

NOME	AUTORES	ENFOQUE	TECNOLOGIA	APLICAÇÃO
COMPASS	Setten, Pokraev, & Koolwaaij, 2004 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Integração de sistemas sensíveis ao contexto e de recomendação em aplicações turísticas móveis	Web Service, XML, OWL, P3P	Guia turístico sensível ao contexto
CRUMPET	Poslad, Laamanen, Malaka, Nick, Buckle & Zipf, 2001 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Suportar os utilizadores nómadas com serviços	Agents	Guia turístico sensível à localização
GUIDE	Cheverst, Davies, Mitchell & Friday, 2000 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Geração de informação turística sensível ao contexto	Meta-tags HTML	Guia turístico sensível ao contexto
Gulliver's Genie	O'Grad & O'Hare, 2004 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Distribuição de conteúdo inteligente (serviços de inteligência artificial)	Agents, Java	Guia turístico sensível ao contexto
LoL@	Anegg, Kunczier, Michlmayr, Pospischil & Umlauf, 2002 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Desenvolvimento para determinados dispositivos (telemóveis GSM/UMTS)	Java, Java Applets, XML, XSL	Guia turístico sensível à localização
MobiDenk	Krosche, Baldzer & Boll, 2004 (como citado em	Sistema sensível à localização para locais históricos	Java	Guia turístico para locais históricos

	Schwinger et al., 2005)			
m-ToGuide	Kamar, 2003 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Promover o uso de redes celulares 2.5/3G	.net, C#	Guia turístico sensível ao contexto
PinPoint	Roth, 2002 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Tornar páginas web sensíveis ao contexto	Meta-tags HTML, Java	Guia turístico web based
Sightseeing4U	Scherp & Boll, 2004 (como citado em Schwinger et al., 2005)	Criação dinâmica de conteúdo multimédia personalizado	Java	Guia cidadão personalizado

Tabela 2 - Comparação de guias turísticos móveis sensíveis ao contexto (adaptado de Schwinger et al., 2005, p.6)

Relacionado com as aplicações baseadas na sensibilidade à localização encontra-se o envio de mensagens, que está inevitavelmente ligado aos dispositivos de comunicação móvel (Hakkila, 2006). Neste sentido, Burrell & Gay (2002) apresentam a aplicação E-graffiti, em que o sistema providencia mensagens relacionadas com a localização; também Koch & Sonenberg (2004, como citado em Hakkila, 2006) apresentam uma aplicação baseada na localização, usando Bluetooth, que distribui MMS sensíveis ao contexto no âmbito de um guia de um museu. No mesmo âmbito, também o projecto Rotuaari, utilizou a distribuição de MMS, sendo que publicidades sensíveis à localização eram distribuídas no centro da cidade de Oulu, Finlândia (Ojala et al., 2003, como citado em Hakkila, 2006).

Outra subcategoria de aplicações, comuns no âmbito da sensibilidade ao contexto, são as que detectam a presença, sendo que muitas vezes estas são abordadas como descendentes da categoria de sensibilidade à localização, quando envolvem, por exemplo, o alerta para determinadas entidades que se encontram num local em específico. É exemplo desta tipologia de aplicação o BlueReminder, que detecta a aproximação de uma pessoa pela detecção por bluetooth do utilizador correspondente (Osback & Rydgren, 2005, como citado em Hakkila, 2006). Também a aplicação prototipada por Poypurev et al. (2005, como citado em Hakkila, 2006) pretendia identificar a presença de utilizadores que vendiam/compravam produtos de interesse para o utilizador.

Ainda, outras aplicações sensíveis ao contexto desenvolvidas apresentam algum nível de adaptação de interface/funcional à situação de interacção, recorrendo à combinação de diferentes sensores. Por exemplo, Hinckley et al. (2005, como citado em Hakkila 2006) desenvolveu um protótipo em que o dispositivo se ligava assim que era segurado pelo utilizador; actualmente, o iPhone e os dispositivos que correm a plataforma *Android* já alteram a orientação do layout do ecrã de acordo com a posição em que o mesmo está a ser segurado pelo utilizador (vertical ou horizontal).

Concluindo, ao nível das aplicações móveis sensíveis ao contexto, as aplicações sensíveis à localização continuam a ser predominantes, sendo que este elemento contextual tem um posicionamento de destaque no domínio da mobilidade. Ainda assim, são diversas as tipologias de aplicações que podem ser construídas, correlacionando-se com a diversidade de fontes de contexto que podem ser utilizadas pelos dispositivos móveis. No próximo ponto procura-se abordar uma possível área de aplicação: a distribuição de conteúdo adequado ao contexto móvel.

Ainda que, actualmente, a maioria das aplicações móveis sensíveis ao contexto continuem na fase de investigação e desenvolvimento, estes protótipos são essenciais para que se explorem possibilidades de utilização de informação contextual. Para que se consiga aproximar as aplicações sensíveis ao contexto às massas, é essencial que se girem diferenças entre produtores de dispositivos e vendedores de softwares, assim como se procure um standard que permita a troca de informação de contexto entre diferentes aplicações, para além de ser necessário corresponder às necessidades dos utilizadores, contornando as possíveis preocupações dos mesmos em relação à segurança e privacidade dos seus dados, no sentido em que informações pessoais servem de fonte de contexto para as referidas aplicações:

If developers and manufacturers can work together to overcome these technical, business, and behavioural obstacles, the next generation of mobile devices may finally start living up to their brainy potential. The term "Smartphone" may still be a misnomer, however: Smart they will undoubtedly be, but will anyone still care about the phone? (Wright, 2009, p.16)

2.3 Mobilidade, conteúdo e sensibilidade ao contexto: a possível convergência

2.3.1 O conteúdo e os dispositivos móveis: mobileTV

A ligação entre o conteúdo e os dispositivos móveis pode ser observada na distribuição de conteúdos audiovisuais através da designada Mobile TV, que pode ser identificada como mais uma das funcionalidades ao alcance dos dispositivos móveis:

Mobile TV is the transmission of TV programs or video for a range of wireless devices ranging from mobile TV-capable phones to PDAs and wireless multimedia devices. The programs can be transmitted in a broadcast mode to every viewer in a coverage area or be unicast so as to be delivered to a user on demand. They can also be multicast to a group of users. The broadcast transmissions can be via the terrestrial medium just as analog or digital TV is delivered to our homes, or they can be delivered via high-powered satellites directly to mobiles. The transmissions can also be delivered over the Web using the Internet as the delivery mechanism. (Kumar, 2007, p.5-6)

Assim, a *MobileTV* nasce da junção de dois meios de comunicação já existentes: televisão digital e telemóvel, materializando-se na capacidade dos dispositivos móveis receberem conteúdos televisivos. As características singulares destes dispositivos vão pautar as particularidades-base da mobile TV: os conteúdos podem ser acedidos a qualquer altura, em qualquer lugar, enquanto os espectadores estão em movimento:

For some time television has been the only major media format that has been missing from mobile phones. Technological advancements in wireless broadband (e.g. WiFi, 3G, 4G) and multimedia terminals (e.g. multimedia mobile phones) have made a reality the reception of digital TV on the move (Chorianopoulos, 2007, p.3)

A *MobileTV* já está estabelecida no Japão e na Coreia do Sul com sucesso, mas ainda não teve uma penetração relevante no mercado na Europa, ainda que se já tenha oficialmente definido como plataforma de transmissão standard o DVB-H (*Digital Vídeo Broadcasting – Handheld*):

(...)mobile TV service refers to the digital video broadcasting-Handheld (DVB-H), and the digital multimedia broadcasting (DMB). DVB-H has been tested mainly in European countries and the biggest mobile phone manufacturer Nokia supports this standard; on the other hand, Asian countries, Japan and South Korea, have mainly adopted DMB. (Cullen, 2005, como citado em Jung, Perez-Mira, Wiley-Patton, 2008, p.124).

A difícil implantação da Mobile TV nos mercados justifica-se, em parte, pelas suas limitações técnicas: estrangimentos de largura de banda, o tamanho do ecrã, a capacidade de memória e a duração da bateria dos dispositivos (Chorianopoulos, 2007). Ainda assim, esperava-se que a tendência de subscritores do serviço baseado no standard DVB-H aumentasse de forma global de 11 milhões em 2006 para 171 milhões em 2010 (Chevalier, 2007, como citado em Loebbecke, Huyskens & Jarvenpaa, 2008, p.232). Ainda, do ponto de vista comercial, apesar de terem sido

oferecidas soluções baseadas no standard DVB-H na Europa, nomeadamente o serviço 3 Italia¹¹, iniciado em 2006, e os serviços oferecido pela Suissecom - Bluewin¹², Mobilkom Austria¹³, e KPN¹⁴ (Holanda), todos iniciados no ano de 2008, o futuro do DVB-H continua incerto, não se verificando, em muitos casos, um entendimento entre operadores de rede e broadcasters. A França é um exemplo onde o lançamento do serviço foi adiado¹⁵. Paul Rasmussen apresenta dados¹⁶ que ilustram a fraca penetração do DVB-H, sendo que actualmente os subscritores europeus rondam os 10,000-15,000 e seriam necessários 250,000 para assegurar um retorno sobre investimento significativo.

No que diz, especificamente, respeito ao conteúdo, é relevante referir que as especificidades do mesmo tem implicações na aceitação (ou não) do serviço em causa: “(...) *given mobile TV is basically an entertainment service, content is expected to have a direct influence on consumers’ perception of utility for mobile TV usage*” (Jung et al., 2008, p.126). Ainda, é importante que os produtores de conteúdos tenham em consideração as características particulares da plataforma de distribuição mobile e das lógicas de consumo inerentes à Mobile TV, sendo que não é adequado a transposição total dos conteúdos que estão preparados para a TV tradicional directamente para a mobile TV:

While there appear to be compelling reasons for customers to use video services, it is clear that the programs for home televisions or large screens do not immediately fit the bill for the mobile environment. Neither do the graphics and presentation tools designed for desktops, where space is not at a premium. Mobile TVs are characterized by small screens of 2–3 in. and limited viewing times due to technology and short durations, when the users can snatch time to view. The content has to be of immediate interest or compelling. It has to be created specially for the mobile environment. (Kumar, 2007, p.406).

Carlsson & Walden (2007) também se debruçam sobre este assunto, referindo que a programação standard usada para a TV não deve ser transposta para a mobile TV. O conteúdo tradicional é pensado para ser visto num ecrã de grandes dimensões, num ambiente confortável, indoor, enquanto que a mobile TV é propensa a ser visualizada em transportes públicos, enquanto os

¹¹ <http://www.dvb-h.org/Services/services-Italy-3Italia.htm>

¹² http://www.swisscom.com/GHQ/content/Media/Medienmitteilungen/2008/20080418_01_BluewinTV_Handy.htm?lang=en

¹³ http://www.telegeography.com/cu/article.php?article_id=16841

¹⁴ http://www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/netherlands/index.xml

¹⁵ <http://www.dataxisnews.com/?p=10760>

¹⁶ <http://www.fiercewireless.com/europe/story/mobile-tv-europe-looks-doomed/2010-10-22>

utilizadores estão em movimento, em pequenas pausas ou em momentos de espera pelo início de outra actividade.

Kumar (2007) define duas categorias para atribuir ao conteúdo para a mobile TV: conteúdo em directo (Real-Time Content) e conteúdo em diferido (non-real time content). Da primeira categoria fazem parte o broadcast/multicast para o terminal, televisão em directo e canais específicos para mobile, eventos como concertos, discursos, desporto, cerimónia, espectáculos de música ao vivo, informação noticiosa, tráfego automóvel, jogos multi-jogador, mensagens de emergência e web cams. Na categoria de conteúdo em diferido insere-se o vídeo on demand, a música on demand, o webcasting e web browsing, os conteúdos personalizados e os jogos de vídeo. A acrescentar às tipologias de conteúdo apresentado, o autor refere o user generated content, que pode ser difundido através dos serviços de televisão móveis:

In addition to the broadcast content there will be a lot of user generated content, which can potentially be exchanged by the 3G-based mobile TV services. We need to recognize that today 57% of American online teens create content, 22% have a personal Web page, and 19% have a blog. It is also estimated that with the wide availability of digital cameras, including those on mobiles, over 227 billion pictures are expected to be taken with mobile phones alone in 2009, and a large percentage of these will be exchanged (data based on Alcatel presentation "Death of Pure Play and Birth of Convergence Driven Transformation"). (Kumar, 2007, p. 408).

User Generated Content refere-se ao conteúdo gerado por utilizadores, como texto, imagens, áudio, vídeo, e publicado em diferentes plataformas, como é o caso dos blogs, wikis, sites de partilha de conteúdos (como o YouTube) e redes sociais (como o Facebook), entre outros. Neste sentido, este comportamento insere-se na lógica preconizada pela Web 2.0, em que se verifica uma modificação na relação do utilizador com a informação, abandonando este um posicionamento passivo e unidireccional de consumidor de conteúdos, passando a ter um papel activo na criação e partilha de informação:

The availability of user-friendly content creation and communication tools on the Internet has transformed the web from 1.0, a read-only web-to-web 2.0, a read-write web. (...)Today, in the web 2.0 world, there is a mass participation and anyone who wishes too create and share content can do so easily without needing much technical expertise (...). (Subramaniam, 2009, p.315).

Analisando algumas estatísticas disponibilizadas pelo site eMarketer em Janeiro de 2009¹⁷, prevê-se que em 2013, nos Estados Unidos da América, os consumidores de UGC representem 70% dos utilizadores de internet e 51,8% serão criadores de UGC, o que representa uma subida significativa em relação ao período de referência de 2008, como é visível no gráfico abaixo:

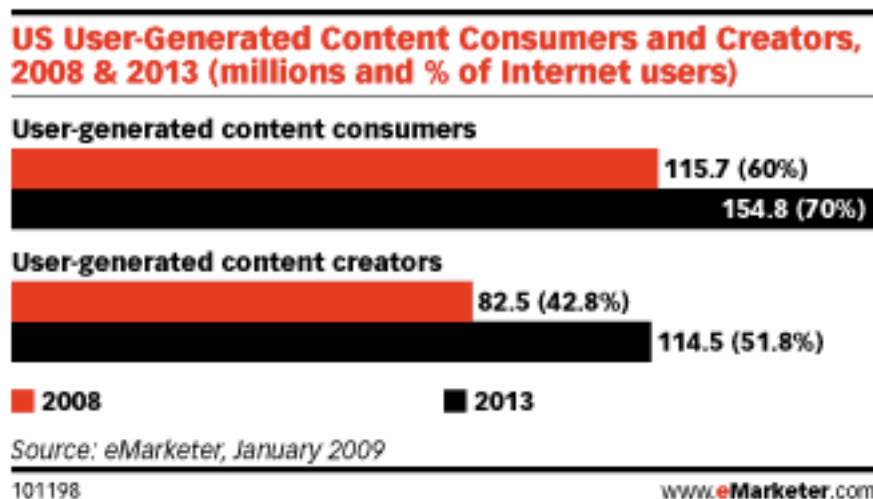


Gráfico 1 – Consumidores e criadores de User Generated Content em 2008 & 2013 nos EUA (eMarketer, 2009).

Destacando a relação do conteúdo com a mobile TV, Kumar (2007) apresenta um esquema visionário em que evidencia a mobile TV como dominando e estando no centro do acesso ao conteúdo, como é visível na sua afirmação e na figura 3:

It is not difficult to fathom that the next few years could lead the mobile TV to be the centre of the online, collaborative, and messaging activity, weaning the users away from pure Internet. A mobile is much more personal, available everywhere, and intuitive to use and learn. (Kumar, 2007, p.408)

¹⁷ <http://www.emarketer.com/Article.aspx?R=1006914>

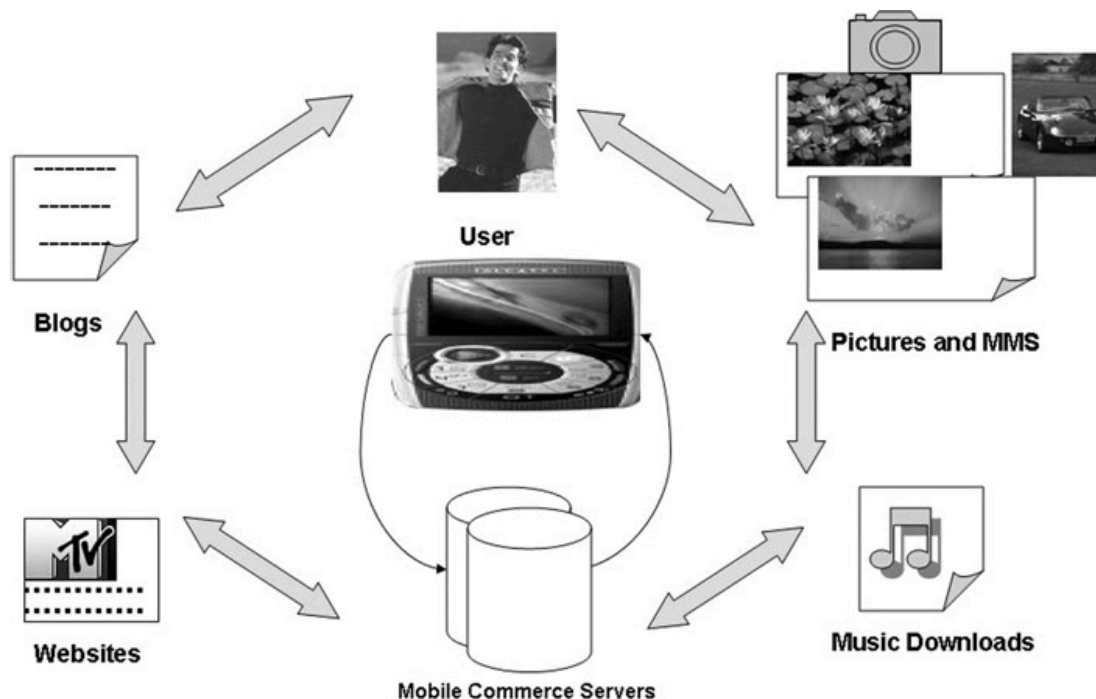


Figura 3 - Mobile como o centro do conteúdo (Kumar, 2007, p.408)

Sendo a mobile TV portátil, imediata e permitindo conexões com outros meios de comunicação (internet), abrem-se novos precedentes na forma como se experiencia uma emissão televisiva. Ainda, como já referido, os conteúdos televisivos devem ser criados tendo em conta as características técnicas dos dispositivos, contexto de uso e o factor interactividade (Schatz, Wagne., Egger & Jordan, 2007). A questão da interactividade e da sensação de experiência de visualização partilhada de conteúdos abre espaço para a componente social se juntar à *MobileTv*, sendo esta temática abordada no tópico seguinte.

2.3.2 Consumo mobile de conteúdos audiovisuais e dinâmicas sociais em torno do conteúdo: *Social Mobile TV*

A mobile TV, consistindo na capacidade de recepção de conteúdos audiovisuais em dispositivos móveis, tende a complexificar-se e a evoluir, apoiada nas possibilidades comunicacionais das plataformas de distribuição, rumo a uma experiência de visualização partilhada, interactiva e personalizada – características da *Social Mobile TV*:

Mobile TV typically involves accessing television content from handheld devices. The most ubiquitous of these devices, mobile phones, are primly designed for communication. It is therefore natural to look at how those communication features can be integrated with television viewing. Issues of sociability are also relevant to mobile TV in other ways, such as in analysing

how watching video in public spaces affects and is affected by the social context, and in the case of communication by video messages and video conferencing. (Marcus, Roibas & Sala, 2009, p.21)

A sociabilização directa ou indirecta implícita no acto de ver TV tradicional consiste, respectivamente, na relação utilizador/TV e nas relações que se estabelecem entre pessoas que, por exemplo, discutem a posteriori um programa que ambas assistiram (Schartz et al., 2007). Neste sentido, o conteúdo serve para potenciar a interacção entre os utilizadores:

Content rather functions as a medium for social interaction between people (like a good party joke), providing common ground and shared interests. This perspective redefines the role of broadcast: instead of being a plain consumable, TV content serves as conduit of social interaction i.e. socializing around the content might be more important than the content itself. Exactly this intrinsic sociability of content has given rise to the concept of Social TV. (Schartz et al., 2007, p.3)

Assim, para além da difusão de conteúdos, a *MobileTV*, aliada à Internet, permite interactividade e personalização em acrescento à TV tradicional. Estes factores podem tornar a experiência de ver televisão, anteriormente unidireccional, numa experiência bidireccional. A *MobileTV* pode enriquecer o acto de ver televisão com novas dinâmicas sociais.

Posto isto, a referida *Social Mobile TV* assenta na comunicação mediada por dispositivos electrónicos, que visa proporcionar aos seus utilizadores uma experiência de visualização partilhada, aquando do consumo de conteúdos audiovisuais. (Schartz et al.,2007).

A *Social Mobile TV* surge da convergência entre um media em particular – a televisão - e as tecnologias de comunicação disponíveis a partir dos dispositivos móveis. As dinâmicas de sociabilização inerentes ao uso dos dispositivos móveis, quando ocorridas em torno do conteúdo, podem oferecer uma experiência interactiva à *Mobile TV*. Juntando-se os canais de interactividade a uma atitude proactiva e participativa dos seus utilizadores, a *Mobile TV* pode ganhar uma vertente social e uma aplicabilidade potencial a diferentes contextos e áreas.

No próximo tópico analisar-se-ão as potencialidades contextuais do uso da *Mobile TV*, perspectivando como é que o conceito de sensibilidade ao contexto, apresentado anteriormente, poderá ser relacionado com a distribuição de conteúdo.

2.3.3 O conteúdo e o contexto: convergência *Mobile TV* e sensibilidade ao contexto

Como já referido, a sensibilidade ao contexto refere-se à capacidade dos sistemas identificarem as características do contexto, correspondendo às mesmas de forma proactiva. Ainda, este conceito revela-se especialmente poderoso quando aplicado ao domínio móvel. Neste sentido, a possibilidade de associar esta característica à mobile TV, poderá tornar a difusão de conteúdo que é feita mais eficiente e adaptada ao contexto de utilização.

É para isso necessário manipular duas variáveis: a informação semântica do conteúdo e a informação contextual do utilizador:

Automatic content adaptation is challenging because optimal adaptation often depends on the content's usage semantics and the user's context. For example, the optimal dimensions for rendering an image may depend on both the role the image plays as part of the user's task as well as her context, such as the screen size of the mobile device being used and the network bandwidth that is available. As such, an ideal adaptation system should customize content based on both usage semantics and context. (Mohomed, Cai, Chavoshi & Lara, 2006, p.1)

Para que o conteúdo possa ser distribuído de acordo com o contexto, contribuindo para uma experiência mais enriquecedora, é relevante que o conteúdo, que pode assumir diversas formas, possua *metadata* que o defina:

Content can be any information or data obtained by an entity such as a machine or a user in general - e.g. pictures, video/audio clips or plain texts. It becomes much more attractive and useful if this content contains additional metadata regarding some specific particularities, e.g. time or location of creation. This type of context information can be used to perform context-aware content delivery and other value-adding operations. In addition it can be used to identify and aggregate related content and therefore improve user experience, hence increasing appeal while cataloguing content and accessing it on the move or in changing environments. (Moltchanov, Knappmeyer & Licciardi, 2008 , p.1)

Ainda que não tenham sido encontrados estudos que refiram especificamente a relação entre a mobile TV e a sensibilidade ao contexto, a distribuição de conteúdos audiovisuais em função do contexto do utilizador é explorada no projecto C-CAST, apresentado em seguida.

2.3.3.1 Projecto C-Cast: distribuição de conteúdo adaptado ao contexto mobile

Inserindo-se na relação entre conteúdo e contexto anteriormente apresentada, o projecto europeu C-Cast¹⁸ tem como objectivo primordial contribuir para a evolução dos serviços multicast de

¹⁸ <http://www.ict-ccast.eu/>

multimédia mobile, ao mesmo tempo que explora o conceito de sensibilidade ao contexto procurando uma integração dos dispositivos móveis com o ambiente. Assim, locais, dispositivos e as actividades dos utilizadores são fontes de informação dinâmicas, que, quando combinadas com outros elementos estáticos, como perfis de utilizadores e preferências, podem definir uma situação em particular e orientar a distribuição de conteúdo adequado ao contexto presente. Se vários utilizadores partilharem da mesma conjuntura de contexto, serão inseridos num grupo, permitindo que a difusão de conteúdo seja otimizada.

As potencialidades económicas deste projecto são identificadas no seu objectivo principal:

The main goal of this work is to emphasise the fruitful use and effectiveness of context-aware content handling within major business realities. Potential value chains include mobile network operators, TV broadcasters, TV productions and Content/Service Providers. Special interests is expected by advertisement agencies and advertised goods manufacturers/services in order to increase their revenue, keeping investments constant while targeting as many potential costumers as possible.(Moltchanov et al., 2008 , p.2)

O projecto C-Cast vai ser abordado de forma mais detalhada no capítulo 3.

2.4 Interação e *User Experience* (UX) em Mobile

2.4.1 Breve definição da Interação Humano – Computador (IHC)

“HCI involves the design, implementation and evaluation of interactive systems in the context of the user’s task and work” ((Dix, Finlay, Abowd, Beale, 2004, p.4)

O termo Interação Humano – Computador (IHC) adquiriu popularidade na década de 80, com o advento do computador, que impulsionou os especialistas a procurar balizar e compreender os contornos da interação entre as pessoas e os computadores, abordando os aspectos físicos, psicológicos e teóricos deste processo (Dix et al., 2004). Neste sentido, uma definição simplificada do termo foi apresentada por Booth (1989, p.4), que define IHC como o estudo da interação entre os homens e os computadores. O próprio autor considera esta definição redutora, no sentido em que não abrange a complexidade e multidisciplinaridade inerente ao conceito, propriedades essas que vão ser abordadas seguidamente. No que diz respeito à multidisciplinaridade, não é possível desenhar um sistema eficaz, do ponto de vista interactivo, sem o contributo de diferentes áreas de expertise, como é realçado por Dix et al. (2004):

“HCI is undoubtedly a multi-disciplinary subject. The ideal designer of an interactive system would have expertise in a range of topics: psychology and cognitive science to give her

knowledge of the user's perceptual, cognitive and problem-solving skills; ergonomics for the user's physical capabilities; sociology to help her understand the wider context of the interaction; computer science and engineering to be able to built the necessary technology; business to be able to market it; graphic design to produce an effective interface presentation; technical writing to produce the manuals, and so it goes on" (Dix et al.,2004, p.4)

Também para Zang, Carey, Te'eni & Tremanine (2005, como citado em Majid, Noor, Adnan & Mansor, 2009) as preocupações da IHC são variadas, envolvendo esta disciplina 4 áreas principais: física, cognitiva, afectiva e comportamental, estando associadas cada uma destas preocupações a determinadas métricas. As dimensões apresentadas na tabela 3 ajudam a compreender a abrangência da IHC. Identificam-se, também, elementos (métricas) que podem ser utilizados para compreender se um sistema cumpre ou não as preocupações identificadas.

DIMENSÕES DA IHC	DESCRIÇÃO	MÉTRICAS
Física (ergonómica)	O sistema adequa-se à nossa força física e limitações, não ameaçando a nossa saúde	Legível, audível, utilização segura.
Cognitiva (usabilidade)	O sistema adequa-se às nossas características e limitações cognitivas e funciona tendo em conta as mesmas	Menos erros e maior facilidade de recuperação dos mesmos, fácil de usar, fácil de lembrar como usar, fácil de aprender a usar.
Afectiva, emocional e motivacional intrínseca (satisfação e prazer)	O sistema satisfaz as nossas necessidades estéticas e emocionais, demonstrando-se atractivo por si só.	Esteticamente apelativo, cativante, confiável, agradável, divertido.
Motivacional Extrínseca (utilidade)	A utilização do sistema origina consequências recompensadoras.	Suporte de tarefas individuais.

Tabela 3 - Dimensões da IHC e Métricas (adaptado de Zang et al., 2004, como citado em Majid et al., 2009, p.22)

Considerando a não existência de uma única definição de IHC, nem uma só teoria de suporte, para além de estarem abrangidas diversas áreas e tipologias de conhecimento, pode ser identificado, no entanto, um princípio fundamental, proposto por Dix et al. (2004): as pessoas

utilizam os sistemas para levarem a cabo tarefas, o que permite inferir três vertentes envolvidas: os utilizadores, os sistemas e as tarefas que são levadas a cabo recorrendo a esses sistemas.

Este enfoque dado às tarefas e à execução das mesmas não é alheio à importância crescente de que esse levar a cabo de tarefas seja feito com satisfação, motivação; um sistema para ter sucesso deve realizar as tarefas que lhe são inerentes, de forma fácil e natural, mas também deve juntar a estes princípios de utilidade e usabilidade a questão da relação afectiva e emocional com o utilizador: *“It’s not sufficient that people can use a system, they must want to use it”* (Dix et al., 2004, p.156).

Assim, uma visão mais abrangente é apresentada por Majid et al. (2009): *“Extremely, HCI is concerned with how systems can fit with user’s needs, lifestyles, and well being”* (p.22) e ainda *“The HCI approach focuses on human-machine interactions and collaborations. It defines what a system should do from a user’s perspective. It considers user’s constraints like physical, cognitive, affective and behavioural. In addition their impact on system development and use also need to be considered* (Majid et al., 2004, p.21)

Começa-se, neste sentido, a traçar uma mudança na perspectiva geral de concepção da interacção entre utilizadores e sistemas: para além das questões tradicionais relacionadas com a performance do utilizador, avaliadas sobretudo sob a perspectiva da usabilidade, é importante ter em conta questões relacionadas com a afectividade e satisfação, inseridas numa área recente designada de *User Experience (UX)* que vai ser abordada mais à frente neste capítulo.

Depois de realizada uma abordagem geral ao conceito de IHC, o próximo tópico dedica-se ao estudo desta disciplina enquadrando-a no âmbito mobile, visando identificar quais os desafios inerentes a esta relação, conjuntamente com a abordagem ao elemento do contexto.

2.4.2 IHC Mobile e contexto

Como já abordado, os dispositivos móveis existentes actualmente revestem-se de características particulares que implicam novos desafios para a IHC. Perceber estes desafios e procurar corresponder aos mesmos é essencial para desenhar aplicações/serviços móveis de sucesso: *“Mobile services will not be successful if we do not understand mobile users and design for their contexts, which are very different from the ones traditionally studied in HCI”* (Chittaro, 2004, p.69).

Posto isto, Dunlop & Brewster (2002) consideram que os dispositivos móveis colocam à IHC cinco desafios principais: desenhar para a mobilidade, que envolve reconhecer que os utilizadores

mobile usufruem de um ambiente que está sempre em constante mudança, não oferecendo muitas vezes as condições de trabalho ideais; desenhar para uma população alargada, no sentido em que os dispositivos móveis são utilizados pelas populações sem um treino específico; desenhar para métodos de input e output limitados, visto que os ecrãs são de reduzidas dimensões, assim como os teclados são limitados e as formas alternativas de input (ecrãs tácteis, por exemplo) são difíceis de utilizar em movimento; desenhar para situações de informação contextual variável e por vezes incompleta, sendo que os dispositivos móveis podem, como já referido, contemplar a característica de sensibilidade ao contexto; desenhar para diferentes níveis de *multitasking* e possibilidades de interrupção distintas do habitual para os utilizadores de desktop, visto que as interrupções são potencialmente mais frequentes no contexto em que os dispositivos móveis são utilizados, ao mesmo tempo que o *multitasking* tem que ser abordado de maneira diferente relativamente aos desktops. Os desafios e problemas inerentes aos dispositivos móveis que afectam a usabilidade dos mesmos são abordados no ponto 2.6.3.

Posto isto, como referido pela norma ISO 13407 (1999)¹⁹, respeitante ao *Human centred design process*, um dos passos no processo de design é perceber e especificar o **contexto de uso**, sendo que uma compreensão do mesmo é essencial para guiar decisões de design. Loitzl (2006) apresenta os factores que identificam o contexto de uso de um sistema, no decorrer da norma definida:

The characteristics of the future users: *Important characteristics of users are knowledge, skill, experience, education, training, physical attributes, habits, preferences, and capabilities.*

The tasks to be performed by the users: *Tasks should not be described in terms of functions or features provided by the system. The task descriptions should contain: the overall goals of the tasks, characteristics that influence usability, implications for health and safety, activities and organizational steps between the human and technological resources.*

The environment in which the system is used: *This includes the used hardware, software, and materials, as well as the physical and social environment. (p.4)*

Assim, estando de acordo com a lógica de ideias transversal que tem vindo a ser explanada no corrente quadro teórico, o contexto, com todas as possibilidades e particularidades já explanadas, revela-se extremamente relevante para a IHC. Com efeito, aquando da interacção com os sistemas, é habitual que os mesmos não tenham em consideração as características contextuais em que a mesma está a decorrer. No entanto, ignorar a informação de contexto é ignorar as

¹⁹ http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#13407

potencialidades destes dados para melhorarem a experiência de interação, torná-la mais eficiente e adequada:

Context is useful for making interactions more efficient by not forcing users to explicitly enter information about their context. It is useful for improving interactions as context-aware applications and devices can offer more customized and more appropriate services than those that do not use context (Dey & Hakkila, 2008, p.207).

Este posicionamento já tinha sido anteriormente apresentado por Mihalic, Reitberger, Obermair & Tscheligi (2005), reforçando a já referida dificuldade em definir *contexto*, que se pode transferir para a dificuldade de ter em conta o mesmo no design de aplicações:

Until now, there is no consensus on the notion of “context” in the field. However, a system using contextual information can provide a less obtrusive and a more natural way of interaction, resulting in a better user experience and higher user satisfaction (p.355).

Schmidt (2000) percebe a relação entre a IHC e o contexto concebendo uma variante da IHC, a designada **IHC Implícita**. Posto isto, o autor distingue a interação Humano-Computador explícita, em que o utilizador indica ao computador (com um certo nível de abstracção, através de uma linha de comandos, GUI, gestos ou comando de voz) o que pretende que o computador realize, da interação implícita, em que uma acção do utilizador não pretende interagir directamente com o computador, mas o sistema computadorizado consegue processar a mesma:

Based on observations of new sensing technology, available sensors and anticipated users, a new interaction metaphor is proposed, Implicit HCI is defined as an action performed by the user that is not primarily aimed to interact with a computerised system but which such a system understands as input. It is further identified that perception and interpretation of the user, the environment, and the circumstances are key concepts for implicit HCI.(Schmidt, 2000, p.198).

Inerente à IHC está a ideia, já referida, de que todas as acções são levadas a cabo pelo utilizador num determinado contexto, sendo que a interação implícita se vai basear na percepção e interpretação desse mesmo contexto (Schmidt, 2000, p.192).

Concluindo, a necessidade de definir o contexto de uso, ao nível da IHC, torna-se especialmente relevante no caso dos dispositivos móveis, e especificamente nos sensíveis ao contexto, visto que oferecem maiores possibilidades (e mais variáveis) de caracterização de um determinado contexto de uso, que ao ser tido em conta, pode originar experiências de interação mais enriquecidas.

2.5 Design de interacção e User Experience (UX)

Over the last decade, 'user experience' (UX) became a buzzword in the field of human – computer interaction (HCI) and interaction design. As technology matured, interactive products became not only more useful and usable, but also fashionable, fascinating things to desire. Driven by the impression that a narrow focus on interactive products as tools does not capture the variety and emerging aspects of technology use, practitioners and researchers alike, seem to readily embrace the notion of UX as a viable alternative to traditional HCI. (Hassenzahl & Tractinsky, 2006, p.91).

Segundo Preece, Rogers & Sharp (2002), o processo de design de interacção envolve quatro actividades principais: identificar necessidades e estabelecer requisitos; desenvolver designs alternativos para ir ao encontro destes requisitos; construir versões interactivas dos designs desenvolvidos para que estes possam ser comunicados e aferidos; e, finalmente, avaliar o que está a ser desenvolvido ao longo do processo. De destacar que relacionado com estas quatro actividades, indica-se que é expectável que o utilizador esteja envolvido ao longo do processo de desenvolvimento do projecto, que se especifiquem objectivos de usabilidade e UX logo no início do projecto e, finalmente, que se realizem iterações ao longo do desenvolvimento projectual. Neste sentido, é fundamental conhecer o utilizador, as diferentes necessidades de cada um; ao envolvê-lo no projecto, é possível fazer um traçado mais eficiente das suas características particulares, transpondo essas particularidades para os requisitos a atingir pelo sistema interactivo. Posto isto, depois de definidas as necessidades do utilizador, para desenhar um sistema que as suporte, o design de interacção assenta em objectivos que podem assumir duas vertentes: a vertente de usabilidade, que se relaciona com a performance do sistema, e com o cumprir de determinados critérios de usabilidade específicos, e a vertente da experiencia do utilizador (UX) que envolve a explicitação da qualidade dessa mesma experiencia.

Assim, Preece et al. (2002) consideram que o desenvolvimento tecnológico, acompanhando da diversidade de aplicações da tecnologia, faz com que o enfoque dado ao aumentar de produtividade e eficiência não seja adequado para os novos objectivos do design de interacção. Surge assim a preocupação em criar sistemas que sejam satisfatórios, agradáveis, divertidos, que entretêm, úteis, motivadores, esteticamente agradáveis, que suportem a criatividade, gratificantes e que preencham emocionalmente o utilizador; todos estes objectivos estão relacionados com a UX, sendo de difícil definição, marcados pela subjectividade. Posto isto, é notório que os investigadores reconhecem as limitações do tradicional enquadramento da usabilidade: “(...)UX highlights non-utilitarian aspects of such interactions, shifting the focus to user affect and sensation” (Law, Roto, Vermeeren, Kort & Hassenzahl, 2008, p. 2395).

Posto isto, é importante referir que, embora o termo tenha sido disseminado entre a comunidade IHC, não há uma noção única e universalmente adoptada de UX, sendo que diversas definições procuram clarificar as questões subjectivas inerentes ao termo: “*User Experience (UX) is still an elusive notion with many different definitions, despite some recent attempts to develop a unified view on UX*” (Law et al., 2008, p. 2395). A dificuldade de definir este conceito relaciona-se com o facto do mesmo estar associado a conceitos difusos e dinâmicos, como é o caso de variáveis emocionais, afectivas, estéticas; elementos considerados elementares, como diversão, prazer, alegria, orgulho, intimidade, todos eles associados à UX, são inseridos numa listagem de valores humanos (Cockton, 2006, como citado em Law et al., 2008). Para além disso, a unidade de análise da UX é também diversificada: pode incidir num único aspecto de uma interacção individual entre um utilizador final e uma aplicação ou sobre múltiplas interacções de múltiplos utilizadores com uma companhia e diversos serviços (Sward, 2006, como citado em Law et al., 2008). Finalmente, o panorama abrangido pela investigação na área da UX abrange diversos modelos teóricos com diferentes enfoques, nomeadamente emoção, afecto, experiência, valor, prazer, beleza, entre outros (Desmet & Hekkert, 2007; Jordan, 2002; McCarthy & Wright, 2004; Tractinsky, Katz & Ikar, 2000, como citado em Law et al., 2008).

Alben (1996) define user experience como abrangendo todos os aspectos envolvidos na utilização de um produto interactivo por parte do utilizador:

(...)The way it feels in their hands, how well they understand how it works, how they feel about it while they're using it, how well it serves their purposes, and how well it fits into the entire context in which they are using it (como citado em Law et al., 2008).

Outra definição é apresentada por Nielsen-Norman Group²⁰, que relacionam o conceito de utilizador com consumidor, considerando que o primeiro requisito a ser cumprido é o respeitar das necessidades exactas do mesmo:

User experience" encompasses all aspects of the end-user's interaction with the company, its services, and its products. The first requirement for an exemplary user experience is to meet the exact needs of the customer, without fuss or bother. Next comes simplicity and elegance that produce products that are a joy to own, a joy to use. True user experience goes far beyond giving customers what they say they want, or providing checklist features. In order to achieve high-quality user experience in a company's offerings there must be a seamless merging of the

²⁰ <http://www.nngroup.com/about/userexperience.html>

services of multiple disciplines, including engineering, marketing, graphical and industrial design, and interface design. (Nielsen-Norman Group, 2007).

A definição apresentada por Hassenzahl & Tractinsky (2006), contempla o estado interno do utilizador, as características do sistema em questão e o contexto em que a interacção ocorre, sendo que esta relação será apresentada no tópico seguinte:

UX is about technology that fulfils more than just instrumental needs in a way that acknowledges its use as a subjective, situated, complex and dynamic encounter. UX is a consequence of a user's internal state (predispositions, expectations, needs, motivation, mood, etc.), the characteristics of the designed system (e.g. complexity, purpose, usability, functionality, etc.) and the context (or the environment) within which the interaction occurs (e.g. organizational/social setting, meaningfulness of the activity, voluntariness of use, etc.). Obviously, this creates innumerable design and experience opportunities. (p.25)

Ainda, a norma ISO 9241-210 (2009) ²¹ apresenta uma definição de UX mais abrangente: “all aspects of the user's experience when interacting with the product, service, environment or facility”.

Finalmente, a definição mais recente de UX apresentada por Schmidt (2010) reflecte a vastidão de áreas e domínios abrangidos pela mesma, nomeadamente o design de interacção, design visual e arquitectura de informação, de forma não exclusiva,: “UX is about arranging the elements of a product or service to optimize how people will interact with it” (p.28). Assim, o autor, quando se refere a um produto, abrange todos os resultados de uma acção criativa tendo em vista a optimização da interacção com o produto.

O posicionamento que a UX assume, em relação ao processamento típico do design de interacção, revela-se pertinente, no sentido em que permite ultrapassar uma visão limitada, ligada à obtenção de resultados e execução de tarefas, levadas a cabo por um utilizador padrão, ao abrir o processo de design para a inclusão de elementos emocionais, ligados à experiência pessoal.

Depois de apresentados os objectivos inerentes à UX e definições diversas do conceito, é relevante identificar os métodos de avaliação da mesma e analisar como é que os conceitos abstractos e subjectivos se operacionalizam. Tal como acontece com a definição do conceito, ainda que a noção de UX esteja integrada no âmbito industrial, continuam a faltar ferramentas que permitam uma avaliação adequada da mesma. A pertinência de desenvolver métodos de

²¹http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52075

avaliação adequados à UX é realizada por identificação das diferenças intrínsecas entre esta e a avaliação de usabilidade:

Many toolkits exist for doing traditional usability evaluations, but user experience evaluation differs from usability evaluation dramatically. User experience cannot be evaluated with stopwatches or logging, because UX is subjective. The objective measures such as task execution time and the number of clicks or errors are not reliable measures for UX, but we need to know how the user feels about the system. (Obrist, Roto & Vaananen-Vainio-Mattila, 2009, p.2764)

Posto isto, diferentes industrias começaram a valorizar a importância de oferecer experiências, em detrimento de providenciar somente produtos e serviços que são pensados de um prisma prático e eficaz. Primeiramente, é importante referir que a UX é avaliada de forma mais fácil quando corresponde a um produto que já está no mercado há alguns meses e que os utilizadores já experienciam; as dificuldades de avaliar a mesma aumenta quando estamos perante um protótipo de papel, por exemplo, ou um simples conceito; quando o sistema é só uma ideia em papel, não é possível avalia-lo no contexto de uso. Paradoxalmente, quanto mais cedo se tiver em conta a avaliação da UX, mais sucesso terá o produto, pelo que se terá que contornar a questão da diferença notória entre a primeira impressão que um produto causa e aquela que advém da sua utilização frequente no dia-a-dia. (Roto, Ketola, Huotari, 2008, p.1).

Roto et al. (2008) apresentam o exemplo da Nokia, em que o processo de design de produtos envolve um continuo testar da usabilidade e da UX, de forma a que o feedback obtido possa ser tido em conta no desenvolvimento do sistema de forma iterativa:

The product development process in Nokia is a continuous cycle of field feedback and development. We use and continuously develop methods to evaluate usability and user experience in the different phases of development. After the product is released, we gather feedback from the field via many controlled and uncontrolled channels. This information can be used for improving the forthcoming products. (p.3)

Os mesmos autores referem quatro propriedades que os métodos de avaliação da UX devem cumprir: devem ser leves (*lightweight*), no sentido em que, numa companhia como a *Nokia*, em que os produtos são produzidos rapidamente e em que é necessário avaliar também os produtos concorrentes, é essencial que os dados sejam analisados e divulgados rapidamente; outra propriedade diz respeito ao facto dos princípios teóricos inerentes à UX deverem ser passíveis de ser aplicados a diferentes tipos de produtos e protótipos, pelo que um conjunto de elementos

gerais deve ser passível de ser aplicado a diferentes produtos e a diferentes fases do desenvolvimento de um mesmo produto; ainda, a avaliação da UX deve ser realizada tendo em vista o melhoramento do produto, pelo que a mesma deve permitir identificar os prós e contras do mesmo, envolvendo um conjunto de elementos mais concretos que permitam aperfeiçoar o design do produto; finalmente, a avaliação da UX deve permitir criar uma espécie de *UX score*, um ranking que impulsiona os produtos a comprometerem-se com o oferecer de uma experiência excelente.

Apresentados os elementos que devem ser tidos em conta nos métodos da avaliação da UX, Roto et al. (2008) referem metodologias adaptadas a três momentos diferentes do processo de desenvolvimento: avaliação de ideias/conceitos, avaliação de protótipos e avaliação de produtos prontos. Na primeira categoria, inclui-se a definição dos objectivos da UX (*UX targets*) que são definidos logo no início do processo de desenvolvimento e que servirão de critérios de avaliação ao longo do desenvolvimento. Depois de definidos os objectivos, inicia-se uma nova fase, que é a verificação desses mesmos objectivos, a análise da sua adequação. Se forem passíveis de serem confrontados com utilizadores, esses *UX targets* podem ser transpostos para visualizações de narrativas que representem a UX imaginada, que serão depois apresentadas em entrevistas individuais aos utilizadores, questionados posteriormente sobre a mesma. Na segunda categoria, em relação aos protótipos, Roto et al. (2008) consideram que as técnicas utilizadas ao nível dos testes de usabilidade podem ser transpostas com sucesso (estas técnicas são abordadas em seguida). No caso dos estudos em campo, que só podem ser realizados com protótipos funcionais, é possível recorrer a diários, questionários e sessões de focus group para recolher dados; no caso dos estudos em laboratório, é desafiante conseguir informação relativa à UX, visto que a motivação dos participantes em levar a cabo tarefas pré-estabelecidas, em âmbito laboratorial, não é a mais adequada, o que pode transgredir os resultados. Assim, para contornar este aspecto, é fundamental ter em atenção a escolha dos participantes, assim como investir na motivação dos mesmos, tendo em conta que o protótipo já foi desenvolvido a pensar nos mesmos. Quando os protótipos não são funcionais, nem visualmente sofisticados, por exemplo quando se tratam de protótipos de papel, é essencial que o avaliador consiga transpor para o participante no teste o cenário de uso do sistema, referindo-se a situações que sejam relevantes e elucidativas para o mesmo, de modo a perceber o valor e a utilidade que o sistema tem para o utilizador. Finalmente, no caso dos produtos já finalizados, e partindo do exemplo da Nokia, é possível contrapor os objectivos de UX estabelecidos no início do desenvolvimento do produto com a experiência de uso decorrida do seu lançamento no mercado. Para o fazer, podem ser usados métodos tradicionais de recolha de opiniões, como podem ser usados os serviços disponibilizados pela lógica de comunidades inerentes à internet, assim como entrevistas a compradores recentes de dispositivos. O fundamental é cruzar dados de diferentes fontes para tecer considerações e

recomendações para o desenvolvimento de produtos futuros. Posto isto, Roto et al. (2008) considera que a indefinição inerente ao conceito de UX deveria ser resolvida, de modo a impulsionar também o estabelecer de métodos de avaliação concretos:

(...) The exact scope of user experience is difficult or impossible to define, and there is no cohesive UX theory in place. Hence, we are often extending known approaches, combining them and evaluating whether the results help us to define and understand user experiences better. The research community should strive to formalize and clarify “User experience” so that methods and work practices could be defined, not only for UX evaluation, but to overall management with related topics. (p.5)

Outras abordagens à avaliação da UX são apresentadas, nomeadamente a de Desmet, Overbeeke & Tax (2001), que aproximam a UX à resposta emocional dos utilizadores a um produto, medindo os seus níveis de excitação (como referido em *Vaananen-Vainio-Mattila, Roto & Hassenzahi, 2008, p.3962*).

Concluindo, o desenvolvimento de produtos e o design de interacção não pode ser somente pensado para o cumprimento de tarefas de forma eficiente; a dificuldade de definir o conceito de UX é directamente proporcional à importância que a mesma tem no sucesso ou insucesso de um produto, sendo que a mesma vai para além da utilidade e usabilidade do produto. As relações emocionais que o utilizador estabelece com o produto durante a interacção, que ocorre em determinado contexto, são fundamentais para a obtenção de uma experiência positiva:

As the selection of products and services becomes profuse in the technology market, it is often the delighting user experience (UX) that differentiates a successful product from the competitors. Product development is no longer about implementing features and testing their usability, but understanding user’s daily lives and evaluating if a product resonates with the in-depth user needs” (Vaananen-Vainio-Mattila, et al., 2008, p.3961).

O próximo tópico aborda as questões inerentes à natureza e extensão da UX específicas do domínio móvel, explorando mais especificamente a vertente da sensibilidade ao contexto.

2.5.1 Mobile UX e sensibilidade ao contexto

Os desafios e oportunidades específicas do domínio mobile afectam a UX e o design de interacção. Abrem-se novas oportunidades para desenvolver métodos de interacção diferentes e proporcionar experiências de interacção que se adequem a estes dispositivos, naturalmente utilizados em contextos altamente variáveis. Posto isto, a comunidade de investigação da IHC

procura criar e adaptar métodos que sejam adequados à exploração da problemática da UX em mobile:

Interaction with mobile devices, as the most mainstream manifestation of ubiquitous computing, is a site for the collision and combination of different approaches and theoretical concerns in human-computer interaction (HCI) research. Faced with a goal of creating useful, usable, and delightful mobile products and services, UX practitioners have to look to a wider range of methods while also coping with practical challenges. (Nakhimovsky, Eckles & Riegelsberger, 2009, p. 4795 - 4796).

A título de exemplo, Nakhimovsky et al. (2009) identificam três categorias que englobam os objectivos principais dos métodos de avaliação de UX em mobile: a captura da interacção e do estado do sistema; o reconhecimento e captura do contexto e estado do utilizador; e a recolha e gestão de auto relatórios dos utilizadores. Na primeira categoria, em que o objectivo é capturar a interacção e o estado do sistema, é essencial recorrer à captura de vídeo dos ecrãs e da interface física, assim como utilizar logs da aplicação e anotações no vídeo, quando os testes ocorrem em laboratório (Goto, 2007; Schusteritsch, Wei & LaRosa, 2007, como citado em Nakhimovsky et al.,2009). Para fazer o mesmo tipo de medição e captura em campo, para observar, por exemplo, as exigências cognitivas de um conjunto de funcionalidades, outros meios têm que ser utilizados, como é o caso do protótipo LiLiPUT: “*a prototypical approach for a wearable and fully wireless lab environment for user tests of mobile applications*” (Reichl, Fröhlich, Baillie, Schatz & Dantcheva, 2007). No caso da segunda categoria, quando se pretende capturar e reconhecer o contexto do utilizador e o seu estado, tendo em conta a instabilidade do contexto e dos estímulos físicos e sociais, podem ser aplicados estudos etnográficos e solicitar aos utilizadores que mantenham diários (Bolger, Davis & Rafaeli, 2003, como citado em Nakhimovsky et al.,2009). Embora neste caso a maioria dos testes assenta primariamente em observação dos participantes e entrevistas, para identificar o contexto do utilizador, as mesmas podem ser cruzadas com outras técnicas, como os logs de interacção. Finalmente, quanto à terceira categoria, quanto ao recolher e gerir os relatos individuais dos utilizadores, o facto destes terem que manter um diário onde reportam eventos que ocorrem em circunstâncias móveis pode revelar-se desadequado, pelo que algumas ferramentas como o “txt 4 l8r” (Brant, Weiss & Klemmer, 2007, como citado em Nakhimovsky et al.,2009) permitem que os utilizadores tirem notas rápidas *in situ* que podem posteriormente ser melhoradas. Para além desta ferramenta, outras como a My Experience (Froehlich, Landan, Chen, Consolvo, Harrison & Smith, 2007, como citado em Nakhimovsky et al.,2009) procuram conjugar funcionalidades de auto-relato, para que os utilizadores mantenham o diário da sua experiencia, com a captura da interacção dos mesmos e a informação do contexto do utilizador. Apresentadas as três principais tipologias de objectivos inerentes a técnicas e ferramentas disponíveis na IHC

mobile e na UX, continua a ser necessário investir em métodos que envolvam os já existentes ou métodos completamente inéditos.

No que diz respeito à sensibilidade ao contexto, as mudanças inerentes a estes novos paradigmas, visíveis em sistemas ubíquos e intrusivos, trazem novos desafios para a avaliação da UX, como referem Jensen & Larsen (2008):

Emerging paradigms such as ubiquitous and pervasive computing are changing the way people think about and use computers. With these paradigms comes a wave of novel application build on e.g. context-awareness and adaptive interfaces. A great challenge for HCI researchers and practitioners is to evaluate the user experience of such applications to ensure that they are and will be both useful and usable. (p.1)

Assim, os autores consideram que é adequado criar uma noção específica de UX que se direcione ao crescente número de sistemas móveis e ubíquos: “ μX can be defined as: the user experience arising from systems, services and applications with which the interaction is essentially mobile and ubiquitous” (p.2). Assim, a interação mobile deverá ser atribuída a utilizadores e dispositivos que sejam maioritariamente utilizados em contexto não estático, sendo que a característica da ubiquidade significa que a interação ocorre em qualquer lugar e em qualquer altura, o que, conjuntamente com a mobilidade, possibilita a ocorrência da mesma em qualquer contexto. Uma aplicação μX , segundo Jensen & Larsen (2008), é uma aplicação disponível num dispositivo móvel que origina uma experiência móvel e ubíqua; as aplicações μX , contrariamente às aplicações desktop, são usadas em qualquer altura e em qualquer lugar, sendo frequentemente utilizadas em movimento e em paralelo com o decorrer de outra actividade primária. A carga cognitiva implícita no utilizar destas aplicações é substancialmente mais significativa do que comparativamente a um desktop, para além da UX ser sensível a parâmetros de contexto já abordados anteriormente, como elementos ambientais (como o ruído, o nível de luminosidade), sociais (presença de pessoas) e de rede (largura de banda, disponibilidade de rede).

Depois de definir a especificidade do conceito de μX , e as características das aplicações, é importante abordar que metodologias de avaliação devem ser aplicadas. Pela importância do contexto para as mesmas, Jensen & Larsen (2008) consideram que a avaliação de μX deve ser realizada em campo, nas condições naturais em que se espera que esta aconteça. No entanto, é um facto que a maioria dos estudos no âmbito da IHC continuam a ser realizados em laboratório e não em campo. Ainda, determinados aspectos da avaliação da UX (e da μX) requerem um longo investimento temporal, no sentido em que a resposta inicial de um utilizador perante uma aplicação pode não transparecer quais os seus sentimentos em relação à utilização da mesma.

De um prisma geral, a tendência para avaliar a μX é a utilização de métodos característicos e habituais da avaliação em desktop, pelo que é essencial desenvolver metodologias adequadas às especificidades das aplicações mobile e ubíquas:

To truly uncover the essence of the mobile and ubiquitous user experience and thus to learn how to properly design μX applications new methods must be developed that focus on the unique characteristics of μX as discussed (...). We believe that it is very important to explore how such studies can be conducted in more efficient and effective ways, thus making it more attractive for both researchers and practitioners to explore μX in the field. (Jensen & Larsen, 2008, p.4).

Identificada a necessidade de desenvolver métodos adequados à investigação da μX , Jensen & Larsen (2008) propõem uma Framework que respeita quatro princípios fundamentais: o estudo da μX deve ser realizado em campo, de forma não intrusiva à interação do utilizador que ocorre no contexto natural; utilizar os mecanismos de captura e processamento de informação sensorial dos dispositivos móveis, para capturar informação de contexto e de uso; realizar estudos em maior escala, durante mais tempo e com mais participantes; enfoque em dados e resultados quantitativos e objectivos. A Framework apresentada visa assim a recolha de informação quantitativa, o que é posto em causa pelos autores:

The approach presented here is purely quantitatively oriented. The need for qualitative and subjective measures is fully recognized as being essential for uncovering the true user experience. The focus on quantitative data may require grounding by qualitative input and feedback from the users (p.8).

Outro estudo, da autoria de Arhippainen, Rantakokko & Tahti (2005) procura explorar os efeitos da adaptação ao contexto e da interação baseada em gestos na UX, tendo sido realizada uma avaliação com 10 participantes num ambiente controlado de laboratório, de modo a tentar identificar como é que os utilizadores percebem as funcionalidades de sensibilidade ao contexto e de navegação por gestos no protótipo em avaliação. Posto isto, foi solicitado aos utilizadores que levassem a cabo um conjunto de funções pré-definidas, sendo que podiam seleccionar entre estas quais as que pretendiam utilizar, o que denunciaria quais as funcionalidades consideradas mais interessantes. Os testes foram realizados num laboratório, com simulação de diferentes divisões (sala, cozinha) e com dispositivos electrónicos (computadores, televisores, entre outros). Antes e após o uso do protótipo, foram levadas a cabo entrevistas, sendo que estas entrevistas e os testes foram filmados para posterior análise. É relevante ainda acrescentar que os utilizadores foram separados por categorias: utilizadores experientes (que já

tenham usado um PDA) e utilizadores não experientes (que nunca tinham usado). Neste estudo, verificou-se, contrariamente ao que tem sido referido, no domínio da pertinência de avaliar a UX em campo e com métodos específicos, a possibilidade de utilizar técnicas comuns à avaliação tradicional da usabilidade para a avaliação da UX, em laboratório.

Posto isto, como tem sido referido ao longo do presente estudo, o aumentar da popularidade dos dispositivos móveis, assim como a complexificação dos mesmos e das aplicações que oferecem, colocam novos desafios ao nível da investigação no âmbito da UX e da IHC. Novos paradigmas de interacção, condicionantes técnicas e, especialmente, a existência de um contexto dinâmico, trazem dados novos para as áreas de estudo abordadas. A proposta de um conceito específico de UX para as aplicações móveis e ubíquas reforça a especificidade da área, sendo que continua a ser necessário investir em investigação. O ponto seguinte consolida as especificidades do mobile no âmbito da usabilidade.

2.6 Usabilidade em Mobile

2.6.1 Definição de Usabilidade

Não existindo uma única e universal definição de usabilidade, a norma ISO 9241-11: Guidance on Usability (1998) é comumente utilizada para definir este conceito. Segundo esta norma, usabilidade é “*extent to which a product can be used by specific users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*”. Nesta definição, inerente ao modelo apresentado no Anexo 1, estão presentes diversos atributos: Eficácia, referindo-se ao facto de os objectivos serem atingidos ou não pelo utilizador; eficiência, que analisa como é que os objectivos foram atingidos, medindo os recursos necessários para executar determinada tarefa; e a satisfação, que se refere se as acções levadas a cabo pelo utilizador suscitaram satisfação. Estes critérios são abordados tendo em conta um contexto de uso, que abrange o utilizador, tarefas, equipamento e ambiente físico e social em que o produto é utilizado; o utilizador é a pessoa que interage com o produto, a parte do equipamento que está a ser avaliada a nível de usabilidade, sendo que esta interacção tem em vista o atingir de um determinado objectivo, sendo para isso necessário levar a cabo diferentes tarefas. O atingir do objectivo é assim metricamente avaliado pelas referidas eficácia, eficiência e satisfação.

Neste sentido, após apresentada a norma ISO 9241-11, tipicamente utilizada como referência base para a definição de usabilidade, é importante perspectivar o posicionamento da mesma na presente investigação. Com efeito, após terem sido analisadas anteriormente as questões realiccionadas com a UX, é relevante referir a tendência actual para associar à UX uma perspectiva mais abrangente, na qual pode ser integrada a usabilidade. A usabilidade é uma componente da UX, sendo que a primeira não implica/assegura a segunda e vice-versa, isto é, um produto pode

ser fácil de usar mas pode não corresponder a uma série de atributos relacionados com a UX sendo que o contrario pode verificar-se, os problemas de usabilidade podem não condicionar a experiência final e global com o produto.²² Assim, a usabilidade normalmente relaciona-se com a facilidade de uso de um produto, que permite ao utilizador atingir objectivos de forma eficaz, eficiente e satisfatória, enquanto que a UX vai para além destes aspectos envolvendo elementos tangíveis e intangíveis da experiência de interacção, como salientado pelo site “UX Myths”:
“*Designing for the user experience has a lot more to it than making a product usable. Usability allows people to easily accomplish their goals. UX design covers more than that, it’s about giving people a delightful and meaningful experience.*”²³

As secções seguintes, com enfoque na usabilidade, procuram complementar o referencial teórico relativo à UX já referido, tendo sido a recolha teórica em torno destes dois conceitos fundamental para a estruturação do Field Trial da aplicação móvel sensível ao contexto C-Cast descrito no Capítulo 3.

Mantendo os atributos de eficiência e satisfação já referidos, Nielsen (1993) apresenta uma definição de usabilidade compartimentada em cinco dimensões diferentes:

Learnability: The system should be easy to learn so that the user can rapidly start getting some work done with the system;

Efficiency: The system should be efficient to use, so that once the user has learned the system, a high level of productivity is possible;

Memorability: The system should be easy to remember, so that the casual user is able to return to the system after some period of not having used it, without having to learn everything all over again.

Errors: The system should have a low error rate, so that the users make few errors during the use of the system, and so that if they do make errors they can easily recover from them. Further, catastrophic errors must not occur.

Satisfaction: The system should be pleasant to use, so that the users are subjectively satisfied when using it, they liked it. (Nielsen, 1993, p.26).

Continuando a abordar a definição de usabilidade, para Dumas & Redish (1999), este conceito significa que o indivíduo que utiliza o produto pode fazê-lo rapidamente e facilmente para realizar as suas próprias tarefas, sendo que a mesma abrange quatro aspectos: usabilidade significa o enfoque no utilizador, ou seja, para desenvolver um produto é fundamental conhecer e

²² <http://www.system-concepts.com/articles/usability-articles/2008/usability-or-user-experience-whats-the-difference.html>

²³ <http://uxmyths.com/post/1533970267/myth-27-ux-design-is-about-usability>

compreender os potenciais utilizadores do produto; outro aspecto diz respeito ao facto do utilizador usar o produto para obter produtividade, ou seja, os utilizadores pretendem conseguir levar a cabo os seus objectivos com rapidez, em poucos passos e com sucesso; ainda os utilizadores estão ocupados a tentar realizar tarefas, ou seja, é estabelecida uma ligação entre usabilidade e produtividade, no sentido em que os utilizadores usam os sistemas para levar a cabo tarefas; e, finalmente, o ultimo aspecto diz respeito ao facto de caber aos utilizadores decidirem quando um produto é fácil de usar, pela rapidez com que conseguem aprender a usa-lo, traduzindo-se numa curta curva de aprendizagem.

Ainda, mais recentemente, Preece et al.(2002) *definiram usabilidade como “generally regarded as ensuring that interactive products are easy to learn, effective to use, and enjoyable from the user’s perspective”* (p.14). Segmentaram ainda o conceito em causa em diferentes objectivos: eficácia de uso, ou “effectiveness”, eficiência de uso, ou “efficiency”, utilização segura, ou “safety”, utilização útil, ou “utility”, facilidade de aprendizagem, ou “learnability” e facilidade de recordar como se utiliza, ou “memorability”. O anexo 3 sumariza estes objectivos.

Ainda que diversas, as apresentadas abordagens à definição do conceito de usabilidade partilham de traços comuns: todas colocam o utilizador em destaque, partindo do pressuposto que a usabilidade de um produto será caracterizada pela forma como decorre a interacção do utilizador com o mesmo, sendo que esta deve permitir ao utilizador atingir os seus objectivos, de forma fácil, eficaz, resultando numa experiência satisfatória e agradável. Um sistema desenhado para a usabilidade tem que ter em conta a interdependência de diversos elementos, para além do utilizador, como é realçado por Shackel & Richardson (1991):

However, the user must not be considered in isolation from other aspects of the situation; that would only be perpetuating in reverse the all too common fault in the past of considering the technological tool in isolation from the user. Good system design depends upon solving the dynamic interacting needs of the four principal components of any user system situation: user, task, tool and environment. (p.22).

A aposta na usabilidade, torna-se um factor incontornável para o sucesso ou insucesso do produto junto do utilizador, pelo que há uma aposta crescente na mesma. É reconhecido que quer utilizadores quer empresas beneficiam da atenção dada às questões da usabilidade, sendo que os primeiros beneficiam de um produto em que a curva de aprendizagem lhes permite usar mais funcionalidades com menor esforço, e as segundas vendem mais produtos, aumentam a reputação da empresa, reduzem custos com o suporte, treino e necessidades de manutenção e actualizações, assim como se pode tornar mais simples a tarefa de desenvolver documentação de

apoio (Dumas & Redish, 1999). A citação seguinte corrobora com esta perspectiva, resumindo a importância da usabilidade para a aceitação de um produto junto do utilizador

The first time a user experiences your design – frequently in the form of the final release – he or she forms an opinion about the product. If their experience is unsatisfactory, it is unlikely that they use the product again, much less purchase it outright. Therefore, testing for usability should not be an afterthought. If you wish to ensure success of your design in marketplace, usability testing is not optional; it is mandatory. (Weiss, 2002, p.153).

2.6.2 Métodos de Avaliação de usabilidade

Apresentadas e discutidas abordagens ao conceito de usabilidade, é relevante perceber como é que este conceito de operacionaliza, de que forma é que ele se enquadra no processo de design e desenvolvimento de um novo produto. Com efeito, para além dos requisitos, objectivos e métricas que definem o conceito, a usabilidade abrange diversos métodos que podem ser postos em prática para avaliar e impulsionar a mesma:

Usability Engineering is a systematic and practical approach(...).It consists of numerous methodologies, to be used in conjunction with one another, for design products. These methods include defining users, gathering design requirement specification, prototype development and testing, usability evaluation and so on. (Duh, Tan & Chen, 2006, p.181).

No sentido da antecedente citação de Duh et al. (2006), são identificados elementos que devem ser tidos em conta aquando da preparação de um plano de avaliação de usabilidade, no sentido de obter o feedback necessário e adequado para o produto em teste, nomeadamente a definição do momento do desenvolvimento do processo de design em que a mesma vai decorrer, a tipologia do projecto (se este é exploratório ou está bem definido), o número de utilizadores esperados, o elemento crítico da interface, o custo do produto e o orçamento definido para os testes, o tempo disponível para o mesmo e, finalmente, a experiência das equipas de design e de avaliação (Nielsen, 1993; Dumas & Redish, 1999; Preece, Rogers and Sharp, 2002, como citado em Shneiderman & Plaisant, 2004). De referir que mesmo prevendo um plano de avaliação e os métodos que se julgam adequados para o cenário de teste em causa, há sempre factores imprevisíveis, que não devem, no entanto, pôr em causa os três principais objectivos da avaliação: avaliar a extensão e acessibilidade das funcionalidades oferecidas pelo sistema, avaliar a experiência de interacção do utilizador e identificar qualquer problema específico com o sistema (Dix et al., 2004). No seguimento das definições de usabilidade apresentadas, o processo de avaliação deverá aferir se as funcionalidades oferecidas pelo sistema vão ao encontro dos requisitos e expectativas do utilizador, permitindo ao mesmo executar as tarefas que pretendem,

de forma fácil e acessível. Ainda, e sobretudo no caso dos sistemas que visam uma aplicabilidade na área do lazer e entretenimento, é relevante identificar a resposta emocional do utilizador, perceber a satisfação que é causada pelo uso do sistema.

Tido como um momento constituinte do processo de design de um sistema ou produto, o momento de avaliação deve ser abordado como integrando o ciclo de desenvolvimento, sendo que esta pode ocorrer numa fase inicial do ciclo, durante o mesmo, ou no final, não sendo nenhum destes momentos exclusivos. Para definir o momento e método de avaliação a utilizar, os participantes, técnicas utilizadas, métricas, entre outros, depende do que é pretendido obter a partir da avaliação; saber o que se pretende avaliar irá corresponder às características que o sistema deverá oferecer para que o mesmo tenha sucesso, sendo que existem outras variáveis que influenciam este momento de escolha e planeamento, nomeadamente: a escolha dos participantes, as infra-estruturas e recursos disponíveis, orçamento e tempo disponível para a avaliação e ainda o nível de expertise da equipa de avaliação (Preece et al., 2002). Em suma, “Identifying usability and user experience goals is essential for making every product successful, and this requires understanding users’ needs. The role of evaluation is to make sure that this understanding occurs during all the stages of the product’s development” (Preece et al., 2002, p.339).

Posto isto, Dix et al. (2006) resumizam o momento de avaliação, identificando diferentes métodos (em campo/no laboratório, com envolvimento ou não dos participantes), o que revela que os mesmos podem ser categorizados em diferentes tipologias:

Evaluation is an integral part of the design process and should take place throughout the design life cycle. Its aim is to test the functionality and usability of the design and to identify and rectify any problems. It can take place in a specialist laboratory or in the user’s workplace, and may or may not involve active participation on the part of the user. (Dix et al., 2006, p.362).

Assim, Dix et al. (2006) estabelecem uma cisão principal entre os paradigmas de avaliação: avaliação levada a cabo por peritos e avaliação envolvendo a participação de utilizadores.

Na primeira tipologia, a avaliação fica a cargo de um perito, sendo que a mesma não conta com a participação dos utilizadores, podendo, de forma flexível, ocorrer em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento, *sob storyboards*, protótipos, até produtos finalizados; o principal objectivo deste tipo de avaliação é a verificação do cumprimento ou não de determinados princípios/guidelines, pelo que não abrange a aferição da utilização efectiva do sistema. Esta tipologia abrange quatro

sub-tipologias: *cognitive walkthrough*, avaliação heurística, utilização de modelos e re-utilização do trabalho passado.

O *cognitive walkthrough* requer uma sequência de acções, que se referem às acções que o utilizador tem que levar a cabo para cumprir determinada tarefa, focando-se na facilidade com que é permitido ao utilizador aprender a usar o sistema, através da exploração que este faria do mesmo. Assim, este método, envolve 4 elementos: uma especificação ou protótipo do sistema, que não terá que ser completo mas suficientemente detalhado; uma descrição da tarefa que o utilizador terá que levar a cabo no sistema; uma lista completa das acções necessárias para levar a cabo a tarefa proposta; e, finalmente, indicação do perfil dos utilizadores, e qual a experiência que os avaliadores podem assumir que estes possuem. A partir destes 4 elementos, o avaliador poderá realizar referida lista de acções para uma determinada tarefa, sendo que para cada um desses passos, deverá questionar-se se o efeito da acção levada a cabo coaduna-se com o objectivo do utilizador naquele momento, se o utilizador consegue ver que a acção está disponível, e se percebem qual é o significado da mesma, se correspondem ao que é pretendido para levar a cabo a acção e se depois de realizada a acção, se o feedback devolvido é percebido pelo utilizador, se este percebe que realizou a acção correcta. É aconselhável que o *cognitive walkthrough* seja suportado por um formulário, onde o avaliador preencherá, para cada acção necessária, anotar as respostas às questões referidas anteriormente, podendo assim estabelecer um documento de base para as melhorias a serem feitas, consoante os problemas e a gravidade dos mesmos, reveladas pelo teste. (Dix et al., 2006).

Outra metodologia que faz parte da tipologia de avaliação levada a cabo por um perito é a **avaliação heurística**, apresentada primeiramente por Nielsen & Molich (1990, como citado em Loitz, 2006), que consiste numa inspecção a uma interface levada a cabo por um conjunto de especialistas, usando um conjunto de guidelines, designadas de heurísticas, que funcionam como regras ou princípios gerais que podem guiar uma decisão de design ou servir de base para a crítica de um design já realizado. A partir desta confrontação do design vs heurísticas, são passíveis de serem encontrados potenciais problemas de usabilidade referentes a uma ou mais heurísticas, sendo que as mesmas devem adaptar-se à tipologia do sistema em análise :

“The evaluator is also allowed to consider any additional usability principle that may be relevant for the interface. The set of heuristics used for the evaluation is not fixed by the method. Different sets of heuristics may be used in different circumstances.” (Loitzl, 2006, p.32).

Depois de identificadas as violações às heurísticas, que correspondem a potenciais problemas de usabilidade, os avaliadores deverão classificar a gravidade das mesmas, numa escala de 0-4, que deverá espelhar a frequência com que o problema ocorre e a pertinência do problema:

The severity of a problem has several components:

Frequency: *The frequency with which the problem occurs.*

Severity: *The importance of the usability problem.*

These factors are usually combined into a single severity rating. This can be calculated either by asking the evaluators to state only one rating for each problem, or by asking them for a rating for each factor and calculating a combined score. One final value of severity facilitates the prioritisation of the usability problems and decision-making. (Loitzl, 2006, p.33)

Score	Frequency	Score	Severity
0	almost never (<1%)	0	No problem at all.
1	rarely (1-10%)	1	Cosmetic problem.
2	occasionally (11-50%)	2	Minor usability problem.
3	regularly (51-89%)	3	Major usability problem.
4	constantly (>90%)	4	Catastrophic usability problem.

Tabela 4 - Escalas de classificação para problemas de usabilidade: Frequency (Andrews, 2006, p. 82) e Severity (Nielsen, 1994, p.49). (Loitzl, 2006, p.33)

Como referido, são diversos os conjuntos de heurísticas propostos para a referida avaliação. Nielsen (1994)²⁴ propõe um conjunto de 10 heurísticas que de forma geral podem ser aplicadas a qualquer interface: visibility of system status (visibilidade do estado do sistema); match between system and the real world (correspondência entre o sistema e o mundo real); user control and freedom (liberdade e controlo; consistency and standards (consistência e standards); error prevention (prevenção de erros); recognition rather than recall (reconhecer em vez de relembrar); flexibility and efficiency of use (flexibilidade e eficiência de Uso); aesthetic and minimalist design (estética e design minimalista); help users recognize (ajudar os utilizadores a reconhecer); diagnose, and recover from errors (diagnóstico e recuperação de erros); help and documentation (ajuda e documentação). As heurísticas referidas estão transcritas em detalhe no anexo 2.

Jordan (2001) apresenta também um conjunto de 10 heurísticas, que vão ao encontro das já referidas, da autoria de Nielsen: consistency (consistência), compatibility (compatibilidade) consideration of user resources (consideração dos recursos do utilizador), feedback (feedback), error prevention and recovery (prevenção e recuperação de erros), user control (controlo do utilizador), visual clarity (clareza visual da informação), prioritisation of functionality and information (estabelecer prioridades de funcionalidade e de informação), appropriate transfer of technology

²⁴ http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

(transferência correcta de tecnologia) e explicitness (funções explícitas). Finalmente, quanto ao número de avaliadores necessários para conduzir este tipo de avaliação, três a cinco avaliadores são considerados suficientes (Bertini, Catarci, Dix, Gabrielli, Kimani & Santucci, 2008, p.783).

Outro método inserido na abordagem feita por peritos consiste na avaliação baseada em modelos. Alguns modelos cognitivos e de design combinam especificações de design e avaliação, como é o caso do modelo GOMS (goals, operators, methods and selection) que pretende prever a performance do utilizador com uma determinada interface, podendo servir de delimitador de opções de design (Dix et al., 2004).

Finalmente, o uso de estudos anteriores na avaliação encerra a categoria de avaliação feita por peritos apresentada por Dix et al. (2004). O uso de estudos prévios, sejam eles na área da psicologia experimental ou da interacção humano-computador, constituem validos resultados e evidencias que podem ser extrapolados para o estudo presente, sendo desnecessário replicar estudos continuamente. Cabe ao avaliador verificar se os resultados anteriores são passíveis de serem reutilizados e validados, visto que cada estudo envolve um sistema, contexto, utilizadores em particular, que podem não ser poder ser generalizados para o processo de design em desenvolvimento.

Shneiderman & Plaisant (2005), para além dos 4 métodos apresentados por Dix et al. (2004), referem, no âmbito dos testes conduzidos por peritos, 3 métodos adicionais: *Guidelines Review*, que consiste na verificação da interface pela confrontação de guidelines já existentes; *Consistency Inspection*, em que os peritos verificam entre uma família de interfaces, materiais de ajuda e suporte, consistência no domínio da terminologia, fontes, esquemas de cores, formatos de input e output de informação, entre outros; *Formal Usability Inspection*, em que os peritos organizam uma reunião formal, para apresentação da interface e discussão das suas fraquezas e mais-valias.

Finalizada a explanação dos métodos protagonizados por avaliadores, o outro grupo definido por Dix et al.(2004) corresponde, como já referido, à avaliação que envolve a participação dos utilizadores. Ao contrario do que acontece com os métodos já apresentados, a avaliação com participantes ocorre normalmente em fases mais tardias do processo de desenvolvimento, aquando da disponibilização de um protótipo funcional do sistema, ainda que alguns métodos se revelem úteis no momento de definição de requisitos. À semelhança da avaliação realizada por peritos, a primeira distinção feita no âmbito da avaliação que envolve participantes é a distinção entre estilos de avaliação, podendo esta ocorrer em sob condições laboratoriais ou ocorrer em campo.

Nos estudos em laboratório, os participantes são testados em ambiente controlado, num laboratório. Este espaço controlado pode estar equipado com equipamento de gravação e análise, assim como espelhos de dupla-face, entre outros elementos que não podem ser replicados fora do laboratório. Neste ambiente, os participantes podem interagir sem interrupções, não sofrendo influência do contexto, o que pode revelar-me uma desvantagem neste método, visto que não replica os acontecimentos no mundo real. No entanto, é importante reforçar que há estudos em que este é o método indicado por permitir o controlo e anulação da influência do contexto.

Nos estudos efectuados em campo, a avaliação ocorre no ambiente real, sendo os avaliadores que se deslocam para este espaço. A grande vantagem deste estilo é a possibilidade de observar a interacção entre os utilizadores e o sistema no contexto de uso do produto final, no ambiente natural, sendo impossível de observar o mesmo em laboratório. No entanto, se os elementos contextuais tornam a experiência mais próxima do real, implicam também interrupções nos testes, como é o caso das distrações criadas pelo barulho ambiente, por exemplo. É importante revelar que embora os estudos levados a cabo em campo pareçam mais próximos do que aconteceria na utilização real do sistema, é importante referir que mesmo neste caso o participantes no estudo pode continuar a sentir-se pressionado pela presença do avaliador e do possível equipamento de gravação, pelo que nunca é um comportamento completamente natural. Comparando os dois estilos, é mais uma vez necessário identificar que há circunstâncias em que cada um deles é mais adequado, não ignorando as questões orçamentais e logísticas. A confrontação entre os testes levados a cabo em laboratório ou em campo ganha uma magnitude particular no caso dos dispositivos móveis, sendo esta questão abordada mais à frente.

No âmbito dos testes com participantes, no domínio dos métodos empíricos, a avaliação experimental permite estudar uma hipótese de forma sustentada e controlada, com diferentes níveis de amplitude e detalhe. Este tipo de experimentação envolve a escolha de uma hipótese a testar, por parte do avaliador, que é determinada pela medição de determinado atributo revelado pelo comportamento dos participantes seleccionados. As condições são controladas através de variáveis manipuladas (Dix et al., 2004).

Outro processo para a avaliação de usabilidade com a participação de utilizadores diz respeito à observação dos mesmos na interacção com o sistema, que pode efectivar-se com o recurso a diferentes técnicas (Dix et al., 2004): *think aloud e cooperative evaluation*, análise de protocolo e *post-talk walkthroughs*.

Assim sendo, na técnica designada por *think aloud* o utilizador em observação é incitado a verbalizar os seus pensamentos ao longo da experiência, descrevendo as suas acções, as suas

intenções e os motivos do seu comportamento. A vantagem desta técnica é a sua simplicidade, requerendo pouca experiência por parte do utilizador e revelando informações pertinentes sobre como o sistema é realmente usado, podendo aplicar-se a mockups e protótipos de fases iniciais de desenvolvimento. Não obstante, a informação resultante desta técnica revela-se subjectiva, pelo que a análise dos dados é preponderante nesta situação. Na cooperative evaluation (avaliação cooperativa), uma variação da técnica anterior, o utilizador é incitado a sentir-se como um colaborador na avaliação, deixando de ser somente um participante. Assim, este sente-se menos constrangido, mais participativo.

Outra técnica, análise de protocolo, abrange diferentes métodos de gravação das acções dos utilizadores: lápis e papel, a abordagem mais barata e rudimentar, que se revela pouco eficiente, visto exigir uma grande rapidez de escrita, a gravação de áudio, adequada para o think aloud, a gravação de vídeo, que permite efectivamente gravar o comportamento do utilizador para posterior observação, os logs automáticos do computador e, finalmente, livros de apontamentos dos utilizadores, em que os mesmos vão guardando registo das actividades/problemas de forma sistemática.

Finalizando as técnicas correspondentes à observação, Dix et al.(2004) apresentam o Post-talk walkthroughs, técnica que tenciona contornar alguns problemas dos dados obtidos por observação directa; o participante é convocado para comentar a sua experiência após a realização da mesma, enquanto re-observa o material capturado e é questionado pelo avaliador, que pode identificar questões pertinentes a serem colocadas ao participante. Revelando sempre uma interpretação e um ponto de vista subjectivo a partir do participante, este métodos é por vezes o único que permite obter este tipo de informação, quando as tarefas levadas a cabo são tão exigentes que não permitem a verbalização simultânea por parte do utilizador.

Ainda no âmbito das metodologias que envolvem a participação dos utilizadores encontram-se as técnicas de inquérito (Dix et al., 2006), que envolve o questionamento directo do participante sobre o sistema em análise. De relativa aplicação fácil, o inquérito permite obter a opinião directa do utilizador, quer do ponto de vista da avaliação de uma interface, quer do ponto de vista dos requisitos que ele espera ver cumpridos pela mesma. É sobretudo abordado como um método que complementa outros dos métodos já apresentados. O inquérito pode assumir duas modalidades: inquérito por entrevista e inquérito por questionário. O inquérito por entrevista, não sendo um método experimental controlado, envolve preparação das perguntas a serem colocadas pelo avaliador ao utilizador entrevistado, que poderão ser readaptadas às particularidades do utilizador, ainda que o momento de questionamento se deva desenrolar em torno das questões preparadas; a informação obtida é pertinente no âmbito mais geral, no sentido em que se foca nas

preferências, impressões e atitudes do utilizador. O inquérito por questionário apresenta-se menos flexível que o inquérito por entrevista, no sentido em que as perguntas estão pré-definidas à partida, mas permite abranger um maior número de participantes, permitindo uma administração mais rápida e rigorosa. Pode ser administrado em diferentes momentos do ciclo de desenvolvimento, nomeadamente no início para recolher informação sobre os requisitos para o sistema e durante/após o desenvolvimento para avaliação do mesmo. A elaboração do questionário é fundamental para o sucesso do teste; o teste deve ser claro e compreensível, as perguntas devem visar corresponder ao que se pretende aferir com o teste, e as modalidades de pergunta/resposta devem ser adequadas. De forma geral, existem 5 tipologias diferentes de questões, que servem diferentes propósitos: questões gerais, para a recolha de informação sobre o background do utilizador, nomeadamente questões sobre o sexo, idade, ocupação, área de residência, assim como questões relativas à experiência com computadores, por exemplo; questões abertas, que permitem que o inquirido partilhe a sua opinião de forma livre e subjectiva; questões de escala, onde o utilizador reflecte até que ponto concorda ou discorda com determinada afirmação seleccionando um número numa escala (por exemplo, 0 - discorda totalmente a 5 – concorda totalmente); questões de escolha múltipla, em que o participante escolhe uma das respostas oferecidas para a pergunta; questões de ordenação por ranking, que normalmente são adequadas para demonstrar preferência, sendo que o utilizador ordena os itens de uma lista por preferência). De um prisma geral, para impulsionar a resposta dos utilizadores, é preferível optar por questões fechadas, como as de escala, múltipla escolha ou ordenação por ranking, reduzindo o esforço dispendido nas perguntas de resposta aberta. (Dix et al., 2004).

Apresentadas as metodologias de avaliação de usabilidade, é relevante destacar a importância da escolha dos participantes no estudo, sendo preponderante que estes representem o público-alvo do sistema, tal como realça Nielsen (2009):

The only place you shouldn't skip is on recruiting representative users, because if you test the wrong people, you're testing whether the design works for somebody who won't actually be using it (or who know too much to be stumped by usability problems, in the case of testing people from within your own company).

Quanto ao número de participantes, existem opiniões diversas quanto ao número de indivíduos que deverão ser envolvidos nos testes: Virzi (1992) refere que 80% dos problemas de usabilidade são revelados através de 4 ou 5 participantes somente:

...80% of the usability problems are detected with four or five subjects, additional subjects are less and less likely to reveal new information, and the most severe usability problems are likely to have been detected in the first few subjects (p.1).

Nielsen (2009) corrobora com esta afirmação: *“Follow the 3 basic rules: get representative customers, ask them to perform realistic tasks, and shut up and let them do the talking. You only need 5 users to uncover enough usability insights to keep you busy for months”.*

No entanto, estudos mais recentes refutam esta informação: *“Our findings differ sharply from rules-of-thumb derived from earlier work by Virzi and Nielsen commonly viewed as “industry standards.” We found that the four sites we studied would need considerably more than five users to find 85% of the problems”*(Spool and Schroeder, 2001); ainda, Faulkner (2003) refere que no mínimo 95% dos problemas de usabilidade são encontrados com 20 utilizadores, sendo que as variações entre grupos são reduzidas (como citado em Kaikkonen, Kekalainen, Cankar, Kankainen & Kallio, 2005, p.7).

Finalmente, outra componente envolvida nas metodologias de avaliação de usabilidade diz respeito à gravidade a atribuir aos problemas encontrados após a realização dos testes. Uma possível classificação já foi referida com aplicação concreta ao método de avaliação heurística. Dumas and Redish (1993) utilizam uma escala com quatro níveis de gravidade, onde o primeiro nível é atribuído ao problema mais grave, e o último nível ao problema menos grave. Kallio et al. (2004) dividem a gravidade dos problemas em três níveis; elevado (quando a execução de uma tarefa falha), médio (menos grave que o anterior, a tarefa consegue ser executada) e baixo (atribuído a problemas de menor monta) (como citado em Kaikkonen, Kekalainen, Cankar, Kankainen & Kallio, 2005, p.7). Distinguir a gravidade dos problemas encontrados é importante para definir o plano de actuação após a análise dos resultados obtidos, sendo que os problemas mais graves, independentemente da escala utilizada para a categorização, deverão ser os primeiros a ser resolvidos, visto comprometerem a viabilidade e usabilidade do sistema.

Concluindo, como apresentado, existem diversas técnicas de avaliação de usabilidade, com correspondentes mais valias e desvantagens, que podem ser aplicadas em diferentes momentos do processo de design e visando corresponder a determinadas exigências e tipologias de sistemas. Conhecer os métodos é o primeiro passo para seleccionar o que é adequado para a avaliação em causa, sendo que há oito elementos, segundo Dix et al. (2002) que distinguem os métodos de avaliação e que devem ser tidos em conta numa escolha entre os mesmos: a etapa no ciclo de desenvolvimento em que a avaliação é levada a cabo, o estilo da avaliação (se esta será levada a cabo em laboratório ou em campo), o nível de subjectividade ou objectividade da

técnica de avaliação (como verificado, algumas técnicas dependem fortemente da interpretação do avaliador, enquanto outras originam dados replicáveis de forma objectiva), a opção entre uma avaliação qualitativa e uma avaliação quantitativa (sendo que a primeira é mais difícil de analisar, e a segunda é passível de ser abordada segundo técnicas estatísticas), o nível de informação requerido (informação de baixo nível, como a fonte que tem mais leitura, por exemplo, ou informação de alto-nível, que abarca uma impressão mais geral do sistema), o imediatismo da resposta fornecida (visto que há técnicas em que a resposta do utilizador é imediata, como no think aloud protocol e outras em que a resposta do utilizador, a questionários pós-teste não é imediata, por exemplo), o nível de intrusão do método de avaliação (sendo que os métodos mais intrusivos podem influenciar o comportamento e resposta do utilizador, pelo que é necessário que o avaliador procure diminuir os efeitos da intrusão) e, finalmente, os recursos necessários (que envolvem o equipamento, tempo, dinheiro, participantes, contexto e experiência do avaliador).

Segue-se uma abordagem à problemática da usabilidade e das metodologias de avaliação no âmbito dos dispositivos móveis, elemento que acarreta novas e específicas variáveis para a reflexão levada a cabo.

2.6.3 Usabilidade nos dispositivos móveis

Os dispositivos móveis e a sua utilização revestem-se de características particulares que delimitam como é que se pode conceber e avaliar a usabilidade nos mesmos. Ainda que no passado a literatura existente abrangesse esta disciplina de um prisma geral, a massiva adopção dos terminais móveis e a sua pertinência e popularidade impulsionaram o estudo da usabilidade aplicada aos terminais móveis de forma específica, afastando-a de uma visão holística. Como referido por Duh et al.(2006), *“Usability and user friendliness are two important determinants for the popularity of mobile phones”* (p.1), o que realça a importância da usabilidade como um elemento preponderante para o sucesso dos terminais. O feedback dado pelos utilizadores através dos testes realizados é fundamental para construir uma perspectiva exterior sobre os serviços a serem desenvolvidos, sendo que a mesma é essencial para antever a possível aceitação dos mesmos no mercado. Posto isto, para perceber a usabilidade nos dispositivos móveis, é necessário analisar o conceito chave de mobilidade, as características e desafios colocados pelo contexto móvel, quer a quem desenvolve aplicações e serviços, como a quem interage com o produto desenvolvido:

From a service design point of view, if a service is supposed to be usable while the user is on the move, the designer has to know what “on the move” means for the user of that particular application (Kaikkonen, Kekalainen, Cankar, Kallio & Kankainen, 2008, p.907).

A forma mais simplificada de perceber este conceito é o facto de o utilizador estar em movimento aquando do uso do dispositivo, não sendo, no entanto, esta característica exclusiva para o definir. Neste sentido, os utilizadores podem parar no contexto móvel e utilizar os dispositivos para criarem um espaço pessoal; ao enviarem mensagens num transporte público, por exemplo, os utilizadores acabam por criar um isolamento em relação aos restantes utentes, sendo que neste sentido o dispositivo móvel serve propósitos de privacidade (Kaikkonen et al., 2008). Kakhira & Sorensen (2002, como citado em Kaikkonen et al., 2008) identificam três dimensões de interacção humana envolvidas no conceito de mobilidade: mobilidade espacial, temporal e contextual. Mobilidade espacial significa que não só pessoas, mas também objectos (dispositivos móveis), símbolos (informação transmitida por satélites televisivos) e espaços (como comunidades virtuais) se movem; a mobilidade temporal relaciona-se com a forma como os utilizadores mobile concebem e utilizam o tempo, sendo que as tecnologias mobile permitem uma experiência temporal diferente; e a mobilidade contextual, verificável na mudança de contexto, implica que os utilizadores sejam desafiados a constantemente redefinir os padrões de interacção com os outros e com os dispositivos em si.

Segundo Bertini et al.(2008), verificam-se limitações à usabilidade no contexto mobile, sendo que as limitações resultam não só do dispositivo em si, como também das suas aplicações e contexto de uso, podendo definir-se duas categorias: limitações impostas pelo dispositivo e limitações justificadas pelo contexto de uso e estilo de interacção. Na primeira categoria de limitações, identificam-se as dimensões do ecrã, sendo que para permitir a portabilidade, os ecrãs dos dispositivos são muitas vezes de reduzidas dimensões, implicando investimento na procura de novas técnicas para a organização visual de informação; outra limitação relaciona-se com os mecanismos de input, que continuam a ser maioritariamente teclados numéricos; a nível de largura de banda e custos, a internet mobile ainda continua a ser lenta, acarretando custos elevados, acrescentando ainda os problemas de conectividade, causados pela fraca cobertura de rede e também pela mudança entre diferentes tipos de redes (GPRS para WiFi, por exemplo); os recursos computacionais de processamento dos dispositivos móveis são também ainda limitados, o que pode condicionar o design das aplicações; a nível de autonomia dos dispositivos, a limitada bateria dos telemóveis pode também inserir-se nesta tipologia de limitações; finalmente, o universo mobile é povoado por diferentes sistemas operativos e hardware, não havendo um standard/norma, o que implica que os utilizadores estejam em constante adaptação quando mudam de dispositivo ou aplicação.

Na segunda categoria, insere-se a variabilidade do contexto, visto que, por definição, os dispositivos móveis implicam a mobilidade e a conseqüente alteração constante de contexto, o que representa um desafio ao nível da usabilidade no sentido em que, como já foi anteriormente

referido, se concebe a mesma por aplicação a um contexto definido; o tipo de interacção no âmbito mobile é também peculiar, sendo que os utilizadores interagem em segmentos de actividades curtos e focados, em que as actividades devem decorrer com necessidade a poucos passos e esforço cognitivo e concorrendo com outros estímulos do ambiente envolvente e outras actividades a decorrer em simultâneo; outro aspecto relaciona-se com as interrupções a que o utilizador está sujeito aquando da utilização de um dispositivo móvel, sendo que é essencial verificar a adequação das notificações, para que o utilizador não seja incomodado em momentos inoportunos, assim como se deve permitir que ele recupere das interrupções que podem ter ocorrido durante uma tarefa; as necessidades de privacidade e segurança, no que diz respeito aos dispositivos móveis, tornam-se mais relevantes, visto que os mesmos são usados em diferentes cenários, em diferentes contextos e situações, e recorrendo a diferentes tipos de infra-estruturas e ligações; finalmente, o aspecto móvel dos dispositivos em causa faz com que se tornem objectos cada vez mais pessoais e íntimos junto dos utilizadores, estando mais facilmente disponíveis junto destes e fisicamente perto, quando contrapondo com um computador pessoal.

No mesmo sentido, para além de reafirmar a existência de características que afectam a usabilidade dos dispositivos móveis, Hakkila (2006) acrescenta que estas mesmas características devem ser tidas em conta a priori ao desenhar-se aplicações para os referidos terminais, resumizando as mesmas na Figura 4.

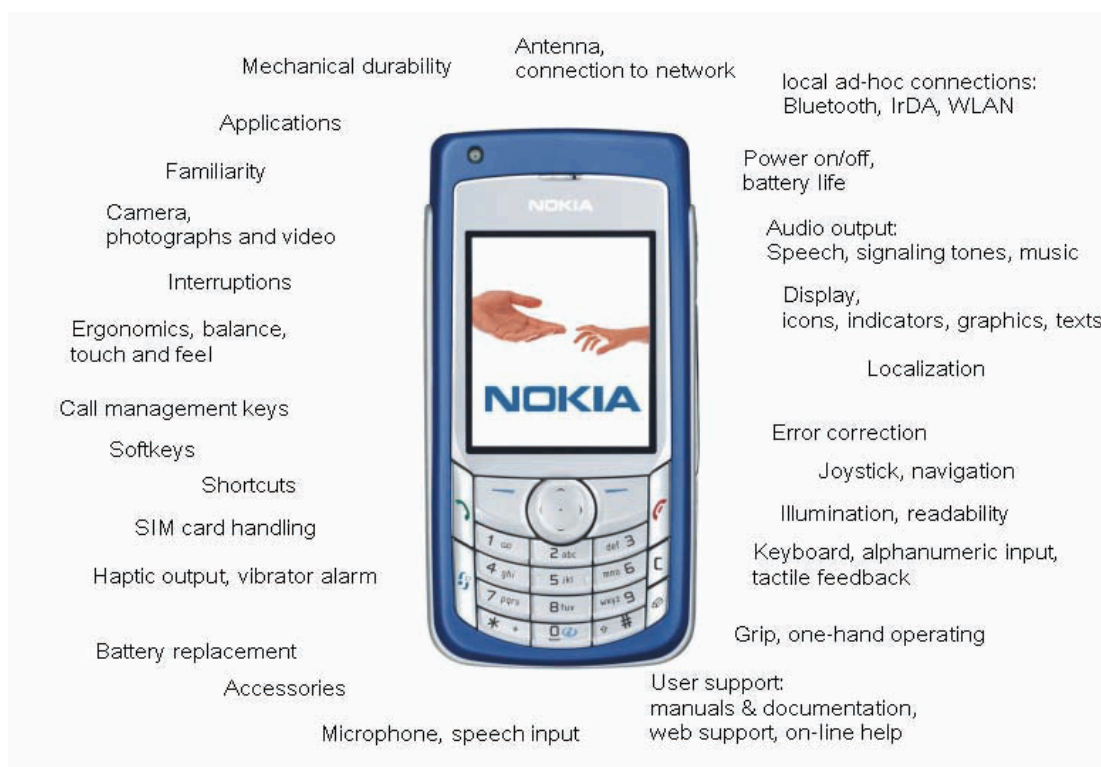


Figura 4 Factores que afectam a usabilidade de um dispositivo móvel (Häkkilä, 2006, p.34)

Em suma, como refere Garzonis (2005), as padronizadas decisões que devem ser tomadas e ponderadas aquando da avaliação de usabilidade, como a escolha de participantes e de métodos, assim como o tipo de observação, tipo de recolha de dados e tipo de análise, quando aplicadas especificamente à avaliação de dispositivos móveis, devem ser feitas atendendo às referidas particularidades deste meio, sumarizadas pelo autor:

First, users who are mobile are more likely to divide their attention among elements of the environment and the technology at use. Secondly, the evaluation might be hindered by, or focus on, the dynamic context of use, such as ongoing activities, social and the technological environment. Thirdly, the constraints of the mobile equipment in software and hardware capabilities are limiting researchers' options in evaluations. (Garzonis, 2005, p.1).

2.6.4 Avaliação de Usabilidade nos dispositivos móveis

Para além das reflexões sobre as especificidades do âmbito mobile com implicações na usabilidade, é de realçar os estudos realizados na exploração e procura de metodologias adequadas para a avaliação de usabilidade em mobile. Verifica-se uma preocupação específica no contraponto entre estudos realizados em laboratório (ambiente controlado) e estudos realizados em campo (num contexto real). Neste sentido, procura-se aferir se os testes de usabilidade conduzidos em laboratório podem fornecer resultados que sejam válidos e extrapoláveis para contextos móveis reais, tendo em conta que 71% das avaliações realizadas a dispositivos móveis ocorreram em ambiente laboratorial (Kjeldskov & Graham, 2003 como citado em Kaikkonen et al. , 2008, p.901).

Sobre este assunto, Kaikkonen et al. (2008) reflectem : *Since the advent of mobile systems and services, usability practitioners have discussed the ecological validity of laboratory usability studies and how much results could be improved by testing in the field. A controlled environment is far removed from real-life contexts and may lead to biases in test results*”(p. 901).

Duh et al.(2006) conduziram um teste que visou a referida comparação entre testes conduzidos em laboratório e testes conduzidos em campo, pretendendo aferir a quantidade e qualidade de problemas de usabilidade encontrados em cada um dos cenários, verificar quais as métricas mais adequadas para cada tarefa levada a cabo nos dois cenários, analisar a satisfação dos utilizadores na utilização do telemóvel nos dois cenários e identificar padrões de comportamento dos utilizadores ao usar o terminal para cada tarefa que tinham que cumprir. Cada participante seguiu um cenário para levar a cabo as tarefas, sendo que no caso do teste em laboratório, o

cenário foi descrito através de um briefing, e no teste em campo, o cenário era o ambiente de teste em si, ainda que fosse necessário seguir as instruções de cada tarefa. Os resultados desta comparação revelaram que mais e diferentes problemas de usabilidade ocorreram em campo, sendo que muitos desses problemas identificados só se verificaram mesmo neste cenário, pelo que nunca seriam identificados se se tivesse realizado somente um teste em laboratório de forma convencional. Ainda, a nível comportamental, alguns comportamentos dos utilizadores só se verificaram em campo, revelando ainda um maior nível de insatisfação observado, assim como uma maior duração de tempo na execução de tarefas. Estas diferenças são justificadas pelos autores:

This study also investigated reasons to account for the differences summarized above. These include the external factors associated with the environment of use, such as noise, moving train environment, the privacy of using the device in a crowded place, the mental and physical resources and extend to which the user were affected by these factors. Although there is no unified ways to explain how these factors would affect everyone, they cannot be ignored, especially for the purposes of conducting accurate usability evaluation. (Duh et al., 2006, p.186).

Kaikkonen et al. (2008), após a análise de alguns estudos, entre os quais os referidos, apresentam conclusões segmentadas: quando se visa avaliar a interação do utilizador com o dispositivo, e identificar problemas de usabilidade contidos na definição do standard ISO 9241-11, os testes feitos em campo revelam-se pouco proveitosos. Neste sentido, será recomendável utilizar os recursos disponíveis e realizar vários pequenos testes em laboratório, de forma iterativa, durante o processo de design, em vez de se focalizar todo o esforço num único teste em campo. Noutra perspectiva, é um facto que em muitas situações os testes em laboratório não são suficientes, quer por limitações tecnológicas (como no caso em que o utilizador tem que utilizar um sistema de navegação GPS), quer por outros elementos ambientais que não podem ser simulados de forma adequada em laboratório, como um ambiente ruidoso. Ainda, quando se pretende avaliar aspectos relacionados com o comportamento do utilizador em ambiente natural, como aquele em que ele vai agir quando interagir com o dispositivo, os testes em campo revelam-se mais adequados, podendo ser complementados com observação e entrevistas, que permitam perceber as necessidades do utilizador e as exigências do contexto de uso, sobretudo nas primeiras fases de desenvolvimento do serviço.

De uma forma directa, Fling (2009) identifica as principais falhas das praticas de usabilidade tradicionais, ao não contemplarem o contexto e um regime de testes frequentes que ocorram cedo no processo, que são fundamentais no caso dos testes mobile. Assim, o autor sugere uma forma

espontânea, menos estruturada de teste, que deve ocorrer em campo, e em que o avaliador assume uma postura descontraída e familiar:

“The goal is simply to get the experience in front of real users in some sort of analog of the target context. Alternate forms of usability testing, don’t usually work well. Café testing – where you get casual unscheduled feedback from participants at a nearby café – works great, given the casual nature of the locale” (p.296, 297).

Neste sentido, é fundamental que o avaliador esteja preparado para os testes, tendo em conta o contexto envolvido no produto em avaliação, mas que ao mesmo tempo consiga estabelecer uma relação confortável, amigável e casual com os participantes no estudo, conseguindo assim contornar alguns desvios de comportamento que ocorrem quando os participantes sabem que estão a ser observados, na medida em que alguns tendem a ser demasiado negativos ou ir ao encontro do que pensam ser os desejos do avaliador. No mesmo sentido desta abordagem casual, são apresentadas guias para a execução de testes de usabilidade mobile, com base nas “Mobile Usability Test Tips and Tricks” de Fling(2009):

GUIAS PARA A REALIZAÇÃO DE TESTES DE USABILIDADE EM MOBILE	DESCRIÇÃO
Conhecer os Utilizadores	Conhecer o público alvo é essencial para guiar os mesmos à medida que o teste decorrer. A postura do avaliador e atitude determina o tom do teste, sendo que uma ambiência descontraída e informal ajuda a que os utilizadores minimizem a pressão de saberem que estão a ser testados;
Não tecer ideias preconcebidas acerca dos participantes	Não considerar, à priori, que existem respostas correctas ou erradas num teste de usabilidade; o fundamental neste tipo de testes é observar, ouvir e aprender com os participantes, aproveitando todas as valiosas contribuições;
Realizar o teste no início do desenvolvimento do produto	Quanto mais cedo se testar, mais proveitoso será para o produto; integrar o feedback do utilizador no processo de design e desenvolvimento é pertinente. Idealmente, seria adequado realizar-se testes depois de cada fase de design e desenvolvimento.
Dirigir-se aos participantes ao invés de solicitar a sua vinda a um set de laboratório	Levar a cabo os testes de usabilidade na casa dos participantes, escritório ou outro local neutro. Os produtos mobile devem ser testados em campo, e não no laboratório.

Gravar todo o processo de teste	Ainda que possa ser um desafio gravar os ecrãs dos dispositivos móveis, é fundamental capturar o máximo de material possível do teste;
---------------------------------	--

Tabela 5 - Guias para a realização de testes de usabilidade em mobile, baseadas em Fling (2009)

Analisando estas orientações, destacam-se algumas que, de forma transversal, devem ser tidas em consideração para uma boa prática em testes de usabilidade, mesmo quando o método de teste seleccionado não se insira na tipologia apresentada por Fling (2009). Assim, conhecer os participantes e promover um ambiente descontraído durante o teste é relevante; no mesmo sentido, ouvir todos os participantes sem pré-concepções e reconhecer o valor de cada participação, ainda que contrarie as expectativas do avaliador, é essencial para assegurar a validade e rigor do teste.

Outro dos métodos de avaliação de usabilidade que continua a ser contraposto e analisado para potencial adaptação ao contexto mobile é a avaliação heurística (Nielsen, 1994), que pelas características já referidas no ponto anterior, se adequa ao desenvolvimento rápido característico do âmbito mobile:

The nature of mobile phone development inherently requires a fast and inexpensive design and evaluation process. Because the development phase and life cycle of mobile phones is fairly short, heuristic evaluation can be performed without real end users or a working prototype in the early stage of design process. (...) Hence, heuristic evaluation methods are recommended to evaluate software UI of mobile phones. (Ji, Park, Lee & Yun, 2006, p. 210)

Assim, é importante referir que, apesar de adequada ao contexto mobile, é necessário reforçar que a avaliação heurística, como já reflectido, necessita de ter em conta as particularidades do domínio mobile, sendo que a maioria dos estudos anteriores falhavam na identificação destas particularidades. A eficácia da avaliação heurística estará assim dependente da escolha das *guidelines* adequadas (Law and Hvannberg, 2004, como citado em Ji et al., 2006). Ainda, a referida avaliação não deverá substituir mas sim complementar testes de usabilidade de outra natureza, tendo em conta as limitações do método, nomeadamente o facto de não contemplar as condições reais em que os utilizadores do sistema móvel utilizariam o mesmo, nem a magnitude dos problemas de usabilidade encontrados, sendo que as capacidades e experiência do avaliador que leva a cabo a avaliação pode por em causa a qualidade da mesma (Ji e tal, 2006).

Partindo da constatação da dificuldade de adaptar a avaliação heurística ao cenário mobile, pelo já referido facto das influências do contexto não estarem representadas neste tipo de avaliação, Po,

Howard, Vetere & Skov (2004) propõem uma abordagem híbrida de vários métodos de avaliação de usabilidade, materializada em duas variantes da avaliação heurística: *Heuristic Walkthrough (HW)*, que implica a avaliação heurística decorrida com cenários de uso, e o *Contextual Walkthrough (CW)*, que envolve a ocorrência da avaliação heurística em campo. Em comum, estes dois métodos híbridos procuraram conjugar diversas componentes: utilização mobile, avaliação heurística e contexto de uso.

The heuristic walkthrough is a hybrid method of heuristic evaluation and cognitive walkthrough published by Sears (1997). The method is designed to utilise the advantages of the incorporated methods and to suppress their disadvantages. The process of a heuristic evaluation is unstructured and the only guidance is provided by the usability heuristics. The heuristic walkthrough method uses the free-form nature of heuristic evaluation and the idea to use a list of usability heuristics as guidance for the evaluation. (Loitzl, 2006, p.44)

Partindo das 10 originais heurísticas de Nielsen (1994), procuraram duas vias de inserir informação contextual, testando comparativamente a avaliação heurística simples e os dois métodos híbridos referidos. Num total de 11 avaliadores, 4 avaliadores de entre eles utilizaram a avaliação heurística, outros 4 avaliadores utilizaram a HW e, finalmente, os restantes 3 avaliadores recorreram ao CW. Segue-se a descrição dos métodos:

The Heuristic Evaluation. A standard heuristic evaluation conducted in the laboratory. This setup carried no obvious contextual cues.

The Heuristic Walkthrough. The Heuristic Walkthrough combines heuristic evaluation with scenarios of use and the walkthrough is conducted in the laboratory. Thus the scenarios carried the contextual clues.

The Contextual Walkthrough. The Contextual Walkthrough involves conducting the heuristic walkthrough in the intended situation of use. Thus both the scenarios and the situation that impinges upon the inspection carried contextual clues".(Po et al., 2004, p.52).

Após concluídos os testes, Po et al. (2004) concluíram que a adição de contexto de uso e cenários à avaliação heurística ajudou os avaliadores a descobrirem problemas de usabilidade mais críticos, sendo que a perspectiva verificada sobre esses mesmos problemas deixou de ser orientada ao produto para ser orientada ao utilizador. Ainda, o facto dos avaliadores estarem em campo, faz com que diminuam as variações de interpretação e imaginação do contexto de uso recriado nos cenários, para além da revelação de problemas de usabilidade que só são possíveis de detectar em campo, como problemas com a luz ambiente, entre outros.

No mesmo âmbito, também Bertini, Catarci, Dix, Gabrielli, Kimani & Santucci (2008), procuraram adaptar/modificar um conjunto de heurísticas para que se tornem mais relevantes para o domínio mobile. Assim, para constituírem um conjunto de heurísticas adaptadas ao domínio mobile, começaram por identificar quais os principais problemas de usabilidade mobile.

Partindo destes problemas de usabilidade especificados, utilizaram como base as já referidas heurísticas de Nielsen (1994) e partiram para um refinamento, resultando nas heurísticas para mobile presentes e descritas na Tabela 6.

HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA MOBILE (BASEADAS EM NIELSEN)	
HEURÍSTICA	DESCRIÇÃO
Heurística 1 – Visibilidade do estado do sistema e possibilidade de recuperação do dispositivo	O sistema deve manter sempre os utilizadores informados do que está a acontecer. O sistema deve também dar prioridade as mensagens referentes a avisos graves e informação contextual, como o estado da bateria, o estado da rede, condições ambientais. Como os dispositivos móveis são perdidos muitas vezes, devera-se permitir a encriptação dos dados, assim como permitir a localização dos dispositivo de forma fácil.
Heurística 2 – Correlação entre o sistema e o mundo real	Permitir os utilizadores mobile a correcta interpretação da informação, ao disponibilizar a mesma de forma natural e lógica; sempre que possível, o sistema deveria poder identificar o ambiente e adaptar a apresentação da informação ao mesmo.
Heurística 3 – Consistência	O modelo conceptual de interacção com o dispositivo móvel do utilizador e o do sistema deveria ser consistente com o contexto. É especialmente importante que haja uma correspondência entre as acções e interacções do utilizador (com os botões e controladores do dispositivo) e as tarefas reais correspondentes (por exemplo, navegação no mundo real).
Heurística 4 – Adequada ergonomia e design minimalista	Os dispositivos móveis devem ser fáceis de manipular e transportar, assim como resistentes e robustos aos possíveis danos; para além disso, sendo o ecrã um recurso limitado, deve-se usar o mesmo com moderação, sendo que não deverá ser apresentada informação irrelevante ou raramente necessária.
Heurística 5 – Inserção de dados	Os sistemas mobile devem permitir formas fáceis de

fácil, leitura no ecrã	inserção de dados, possivelmente diminuindo a necessidade de utilizar ambas as mãos. O conteúdo presente no ecrã deverá ser fácil de ler e navegar sob diferentes condições de luminosidade. Idealmente, o utilizador deverá ser capaz de obter rapidamente a informação pertinente do sistema à primeira vista
Heurística 6 – Flexibilidade, eficácia de uso e personalização	Permitir a personalização do sistema por parte do utilizadores mobile (por exemplo, as acções mais frequentes) e permitir que o sistema se adapte dinamicamente às necessidades importas pelo contexto. Sempre que possível, o sistema deveria suportar e sugerir uma customização, sempre que esta se revele crucial ou benéfica.
Heurística 7 – Estética, privacidade, convenções sociais	Ter em conta aspectos estéticos e emocionais no uso do dispositivo móvel e do sistema. Assegurar que a informação do utilizador é privada e salvaguardada. A interacção mobile com o sistema deve respeitar as convenções sociais.
Heurística 8 – Manutenção de Erros realista	Evitar os erros. Na ocorrência de erros, ajudar os utilizadores a identificar, diagnosticar e, se possível, recuperar a partir dos erros. As mensagens de erro mobile devem ser precisas e directas, sugerindo uma solução (dicas, FAQ's, entre outros).

Tabela 6 - Heurísticas de Usabilidade para Mobile (baseadas em Bertini et al., 2008)

Concluindo, extrapolar a partir dos já conhecidos e testados métodos de avaliação de usabilidade aplicados a desktop para ambiente mobile não é linear, pelo que se justificam as referidas comparações entre técnicas e adaptações com vista a tornar os testes mais eficazes. Uma simples transposição é limitada, no sentido em que não tem em conta todas as características que distinguem os dispositivos móveis e justificam as suas dinâmicas de interacção e utilização. Como avaliar dispositivos móveis de forma válida e rigorosa continua a ser um foco de investigação e experimentação, sendo que as metodologias e métodos adoptados devem visar corresponder aos objectivos que se pretendem atingir com a avaliação, indo ao encontro do pensamento de Weiss (2002) “Handheld devices, since they are small and mobile, pose unique challenges to direct observation, testing strategies, and test scenario development” (p.18). Sendo o objectivo dos testes de usabilidade identificar falhas no sistema avaliado a partir de comportamento e opinião subjectiva, no desenvolvimento mobile os desafios colocados pela especificidade do sistema acrescentam ainda mais subjectividade (Fling, 2009). Conhecer estes aspectos, particularidades e

métodos diferentes é o primeiro passo para procurar desenvolver uma metodologia adequada ao teste de usabilidade mobile que se pretende pôr em acção, visto que esta é uma qualidade indispensável aos sistemas : “*Among mobile phone UI developers and users, there is some consensus, in that usability is an indispensable quality of software systems*”(Hartson, André & Williges, 2001; Jokela, Iivari, Matero & Karukka, 2003 como citado em Ji et al., 2006, p.208).

A especificidade necessária para olhar e aplicar a usabilidade aumenta quando nos focamos num tronco em particular das aplicações mobile, como é o caso da temática seguinte, a usabilidade nos dispositivos móveis sensíveis ao contexto.

2.6.5 Usabilidade nas Aplicações Móveis Sensíveis ao contexto

As aplicações móveis sensíveis ao contexto, ao nível da usabilidade, são afectadas pelas particularidades já apresentadas no domínio dos dispositivos móveis, pelo que muitas das especificidades deverão ecoar sobre a presente análise. O aspecto novo é o elemento relativo à sensibilidade ao contexto, já abordado anteriormente, que acarreta uma nova variável para a questão da usabilidade.

No caso das aplicações móveis sensíveis ao contexto, a importância deste ganha protagonismo e complexidade, no sentido em que um sistema desta tipologia tem a capacidade de apreender e capturar o mundo que envolve o utilizador, adaptando o seu comportamento para fornecer informações e serviços que se demonstrem relevantes para aquele espaço e momento (Abowd, Ebling, Hunt, Lei & Gellersen, 2002, como citado em Damián-Reyes, Favela, Contreras-Castillo, 2009). O contexto para esta tipologia de sistemas é, assim, uma componente em constante actualização, que vai implicar alterações na forma como o sistema se comporta; são aplicações que, para além de móveis, acarretam um nível de incerteza e indeterminismo, com implicações e novos desafios ao nível da usabilidade dos mesmos. Não basta definir o contexto e conhecer o mesmo aquando do desenvolvimento do sistema, é importante perceber como é que o sistema se vai adaptar ao mesmo, salvaguardando a usabilidade do sistema.

Neste sentido, Dey (2006) aborda problemas de usabilidade nas aplicações sensíveis ao contexto focando-se em 4 elementos: controlo, feedback, privacidade e sobrecarga de informação, que se ligam a requisitos de usabilidade já abordados:

Researchers have a good understanding of the requirements for usability in standard desktop applications. However, context-aware applications are often mobile, non-deterministic, use uncertain information and leverage implicit input. These additional features create new challenges in making context-aware applications usable (Dey, 2006, p.1).

Quanto ao **controlo**, os utilizadores de aplicações sensíveis ao contexto, sentem inúmeras vezes que possuem pouco controlo sobre a aplicação, visto que a mesma irá alterar o seu comportamento de acordo com o utilizador e o ambiente em que este se encontra, assumindo que está a corresponder às necessidades do utilizador. O autor sugere que o utilizador final, em última instancia, está em melhor posição para definir quais as suas reais necessidades em determinado momento, pelo que uma possível solução para este problema seria permitir ao mesmo a construção das suas próprias aplicações, ou simplificar a interface de especificação de contexto, o que se assume como sendo mais realista.

Outro elemento que sofre implicações ao nível da usabilidade é o feedback; as aplicações sensíveis ao contexto produzem acções de forma autónoma que não são visíveis para o utilizador de forma explícita, o que pode ter implicações ao nível do modelo mental que este precisa de estabelecer sobre o funcionamento da aplicação. Para minimizar este problema, é importante desenvolver aplicações que forneçam justificações/explicações sobre as suas acções de forma automática.

Ao nível da privacidade, levantam-se questões que se relacionam directamente com a natureza das aplicações em questão: ao detectarem informações sobre os utilizadores e o seu contexto, como preservar a privacidade e segurança do utilizador e dos seus dados? Uma possível solução para este aspecto é possibilitar a definição por parte do utilizador de que informação pode ou não ser disponibilizada e em que circunstâncias, salvaguardando assim a questão do controlo (o utilizador tem influência sobre a partilha de informação por parte do sistema) e o feedback (o utilizador percebe que informação sensível está a ser utilizada e disponibilizada ou não pela aplicação). Alguns sistemas sensíveis ao contexto de envio de mensagem procuram contornar a rejeição que os utilizadores fazem em disponibilizar livremente informação da localização actual e das actividades que estão a levar a cabo ao permitirem uma simples distinção entre mensagens privadas e mensagens públicas. Também Dey & Häkkinä (2008) referem a possível violação de privacidade como um problema nas aplicações sensíveis ao contexto.

Finalmente, questões de usabilidade levantam-se no âmbito da sobrecarga de informação a que algumas aplicações sujeitam os utilizadores. Muitas vezes as aplicações sensíveis ao contexto são desenvolvidas para serem utilizadas de forma isolada em relação a outras aplicações, o que não contempla situações em que a atenção do utilizador é diminuída e partilhada; assim, é importante seleccionar sempre a informação pertinente a disponibilizar, e a forma mais eficiente de o fazer, de modo a que o utilizador não se sinta sobrecarregado pela informação. Também Cheverst et al. (2001) identificam que interfaces demasiado complexas (como citado em Häkkinä,

2006, p.38-39) prejudicam a experiência de uso da aplicação. Ainda neste âmbito, Dey & Häkkinä (2008) utilizam um exemplo concreto para demonstrarem o perigo da sobrecarga de informação:

“One can imagine a potential flow of incoming advertisements when entering a busy shopping street, if every shop within a radius of one hundred meters was to send an advertisement to the device. Information overflow is particularly a problem for the small screens that are typical with handheld devices”(p.212).

Damián-Reyes et al. (2009) apresentam a *uncertainty* (incerteza) como outro aspecto que afecta os sistemas sensíveis ao contexto, relacionando a mesma com a complexidade inerente à aquisição e processamento de informação de contexto:

However, the acquisition of context is a difficult and complex task due to the variety and nature of sensors and Technologies used. For instance, when applications are unreliable sources of context, or context is ambiguously defined, or instruments used are inaccurate and imprecise. In addition, missing information and the use of outdated information complicate the creation of context. This brings about an important challenge to context-aware systems development: the need to deal with the uncertain nature of contextual information. (Satyanarayanan, 2001; Satyanarayanan, 2003, como citado em Damián-Reyes et al., 2009, p.2).

As referidas incertezas e dificuldades podem trazer problemas ao funcionamento da aplicação, suscitando desconfiança por parte do utilizador na robustez da mesma. No domínio da sensibilidade ao contexto, a incerteza refere-se a três elementos: contexto incerto; contexto ambíguo; e contexto errado (Damián-Reyes et al., 2009). Para evitar que estes elementos tenham implicações na robustez da aplicação, é importante implementar um sistema de gestão de incerteza: *“we can say that the incorporation of an uncertainty management mechanism in a context-aware application can benefit its functionality and help maintain its reliability for users.”* (Damián-Reyes et al., 2009, p.15). Também neste sentido, Dey & Häkkinä (2008) apresentam um conjunto de fontes de risco para a usabilidade inerentes às aplicações sensíveis ao contexto entre as quais a incerteza no reconhecimento do contexto.

Com efeito, os problemas de usabilidade presentes na utilização dos dispositivos e aplicações móveis sensíveis ao contexto têm sido identificados, como já foi enumerado; não obstante, a identificação dos problemas não minimiza o facto de haver uma parca atenção em testar os mesmos com utilizadores, ou um enfoque nas questões de design de interacção e de interface aquando do desenvolvimento do produto; muitos estudos reservam-se à explicitação conceptual e funcional do sistema, e os testes são habitualmente realizados após a implementação do sistema:

Research on context-awareness has gained an increasing amount of attention during recent years, as can be seen from the numbers of publications, workshops, and dedicated conference sessions. Despite of this, usability issues have received only little attention so far. Some usability risks related to context-aware mobile applications have been recognized, but not systematically inspected or charted. When the research reports on the studied usability issues, the evaluation typically takes place after the implementation phase, when the use of a ready-made system is assessed. There is evidence that the special features brought by context-awareness should be taken into account in the early phase of application design, but there are no examples of analytical steps carried out in this expedition, nor attempts to define how this could be done. (Häkkinä, 2006, p.38-39).

Noutra perspectiva, procurando minimizar todos os riscos de usabilidade apontados e considerando que as particularidades das aplicações sensíveis ao contexto podem contribuir para a melhoria da experiência de interação do utilizador, no sentido em que representam um valor acrescentado para o mesmo, Häkkinä & Mäntyjärvi (2006) propõem um conjunto de princípios orientadores para a criação de futuras aplicações sensíveis ao contexto, que são abordados novamente por Dey & Häkkinä (2008):

PRINCÍPIO ORIENTADOR (<i>DESIGN GUIDELINES</i>)	DESCRIÇÃO
Seleccionar um nível de automação apropriado	Tendo em conta que a incerteza é um factor fundamental na sensibilidade ao contexto, o nível de automação deve ser proporcional a esta, ou seja, quando há um maior nível de incerteza, a aplicação deve actuar de forma mais autónoma;
Assegurar o controlo do utilizador	O utilizador deve sentir que detêm controlo sobre o dispositivo, sobretudo quando o utilizador quer corrigir uma acção que foi levada a cabo erroneamente; uma acção inesperada da aplicação diminui a sensação de controlo por parte do utilizador;
Evitar interrupções desnecessárias	Sempre que um utilizador é interrompido no decorrer da sua tarefa, a sua performance e satisfação com o sistema diminui; no entanto, há situações em que estas são necessárias, pelo que é necessário gerir as mesmas de acordo com as preferências e contexto de uso;
Evitar o excesso de informação	Tendo em conta que o nível de informação que pode ser processado correctamente por um utilizador é limitado, é necessário estabelecer níveis de prioridade e hierarquização

	entre informação e tarefas; os sistemas não devem apresentar muita informação de uma vez só, assim como implementar técnicas de filtragem de mensagens que possam ser consideradas spam pelos utilizadores;
Visibilidade do estado do sistema apropriada	O utilizador deve conseguir identificar o que está a acontecer com o sistema, que acções ou mudanças no contexto estão a ser levadas a cabo;
Personalização para necessidades individuais	A sensibilidade ao contexto deve permitir ao dispositivo corresponder de forma mais adequada às necessidades individuais de cada utilizador; por exemplo, uma aplicação pode filtrar interrupções baseada num perfil de preferências pessoais do utilizador;
Assegurar a privacidade do utilizador	Nas aplicações sensíveis ao contexto, pela natureza da informação em causa, é essencial ter em conta a questão da privacidade; o utilizador deve ter noção de que informação está a ser partilhada e com que entidades, e, em última instancia, deve poder definir que dados devem ser mantidos em anónimo;
Ter em conta o impacto do contexto social	Tendo em conta que as acções da aplicação e o seu comportamento se reflecte nos utilizadores em si, é importante ter em consideração que em determinados contextos sociais esse comportamento pode ser inadequado (por exemplo, um alerta sonoro pode não ser adequado, pelo que é necessário gerir um equilíbrio entre

Tabela 7 - Design Guidelines para aplicações móveis sensíveis ao contexto (Dey & Häkkinä, 2008)

Concluindo, ainda que as aplicações móveis sensíveis ao contexto apresentem mais riscos para a usabilidade que as aplicações móveis ditas tradicionais, os seus potenciais benefícios para o utilizador final são enormes, sendo muitos deles patentes nos exemplos de aplicações presentes no início do enquadramento teórico deste trabalho. Assim, é essencial contornar os problemas de usabilidade originados, de modo a evitar uma experiência de utilização negativa. As *guidelines* apresentadas por Häkkinä & Mäntyjärvi (2006), tendo sido validadas por diversos estudos, procuram identificar áreas em que os designers de aplicações móveis sensíveis ao contexto devem procurar investir para resolver os problemas comuns de usabilidade; são um passo importante numa área em que ainda é necessário investir com investigação.

Posto isto, como já foi abordado em relação aos dispositivos móveis, no que diz respeito aos métodos de avaliação de usabilidade, ainda que se procure uma reaplicação dos processos estudados inicialmente para desktop, é fulcral realçar que para além da já referida componente de mobilidade, que implica uma escolha de métodos que abranja as especificidades do domínio mobile, os dispositivos e serviços sensíveis ao contexto acarretam um novo nível de complexidade no âmbito da avaliação da usabilidade.

Mais uma vez se coloca a já referida comparação entre testes levados a campo em laboratório e em campo, sendo que no caso das aplicações sensíveis ao contexto, parece fundamental ter em atenção a componente do contexto, apontada como estando em défice nos testes ocorridos em laboratório. Neste sentido, Garzonis (2005) refere que os testes efectuados em laboratório são mais eficientes na detecção de problemas cosméticos, que não impliquem interacção, enquanto que a avaliação em campo é mais adequada para identificar problemas com o real contexto de uso, envolvendo a navegação e o conforto social. Uma abordagem híbrida, como já referido, com a junção de diversos métodos, poderá ser adequada, por exemplo uma sessão de avaliação cooperativa que decorra num contexto real, como um café (Pirhonrm, Brewster, Holguin, 2002, como citado em Garzonis, 2005).

Concluindo, as aplicações sensíveis ao contexto acarretam problemas de usabilidade específicos, que ainda continuam a ser pouco abordados, no sentido em que maioria das aplicações continuam a materializar-se só conceptualmente ou em protótipos que não chegam a ser testados junto dos utilizadores: *“With context information being provided as implicit input to applications and with those applications using this context to infer human intent, there are greater usability concerns than with standard applications that are not context-aware”*.(Dey & Häkkinä, 2008, p.209).

Como já abordado, a aceitação dos serviços/produtos por parte do utilizador depende grandemente do investimento nas questões da usabilidade, pelo que as aplicações sensíveis ao contexto, como um elemento novo a entrar no mercado, com diferentes paradigmas de interacção, são um campo fértil para este investimento. Esta constatação é corroborada por Dey & Häkkinä (2008):

Hence, there are several factors, which make examining context-awareness from the usability and interaction design perspective relevant. Failures in these may lead not only to unprofitable products, but may result in an overall negative effect – they may slow down or prevent the underlying technology from penetrating into mass markets. (p.210)

Perceber a usabilidade nos dispositivos móveis, de forma geral, e tendo em conta a capacidade de sensibilidade ao contexto, de forma particular, é objectivo desta investigação; pretende-se levar a cabo a avaliação de uma aplicação desta tipologia, almejando-se contribuir para a área em estudo.

3 Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação adoptada na investigação envolveu as etapas do procedimento apresentadas por Quivy & Campenhoudt (2008), nomeadamente a formulação da pergunta de partida, a exploração do tema através de leituras e revisão bibliográfica e a definição da problemática em estudo, etapas essas cujos resultados já foram apresentados nos capítulos respeitantes à introdução (capítulo 1) e enquadramento teórico (capítulo 2). A delimitação do campo de observação, a selecção da amostra e técnica de amostragem adequada, assim como a definição dos métodos e técnicas para a recolha de dados, irá corresponder a uma determinada abordagem metodológica, que será descrita a seguir, referindo-se o propósito e o método que caracterizam a presente investigação.

Os capítulos 4 e 5 abordarão as etapas finais do procedimento: a análise dos dados recolhidos e as conclusões obtidas a partir dessa análise.

3.1 Classificação da investigação

Segundo L.R. Gray (como citado em Carmo & Ferreira, 1998), uma investigação pode ser classificada quanto ao propósito da mesma e quanto ao método da investigação, sendo que se salienta que o método utilizado é o que distingue as investigações entre si, já que o procedimento base é comum e abrange, sensivelmente, as mesmas etapas, já referidas anteriormente: definição do problema, recolha de dados, análise dos dados e formulação das conclusões.

No que diz respeito ao propósito, a investigação pode ser incluída na categoria de *Investigação e Desenvolvimento*, visto que a investigadora esteve envolvida no desenvolvimento de uma aplicação móvel que foi posteriormente alvo de teste – aplicação *C-Cast*, desenvolvida no contexto de um projecto apoiado por fundos europeus, no âmbito da investigação em ICT (Information and Communication Technologies). o que se enquadra na descrição apresentada por Carmo & Ferreira (1998):

“Investigação e Desenvolvimento (I&D) – o principal propósito é desenvolver produtos para serem utilizados com determinados fins e de acordo com especificações pormenorizadas. Uma vez elaborados, os produtos são testados e revistos até que um nível de eficácia pré-determinado seja atingido.”(p.210)

A esta categorização têm que ser colocadas algumas salvaguardas provenientes da especificidade do estudo em questão, visto que a participação no desenvolvimento do produto foi limitada e específica. No ponto 3.2 deste capítulo refere-se a especificidade do enquadramento do projecto *C-Cast* na investigação.

No que diz respeito ao método de investigação, foi utilizada a *investigação descritiva*, no sentido em que esta implica o estudo, compreensão e explicação da situação actual do objecto de investigação, incluindo a recolha de dados para testar as hipóteses ou responder a questões (Carmo & Ferreira, 1998). Os dados foram recolhidos na investigação mediante a observação em campo, durante a sessão de teste da aplicação móvel de distribuição de conteúdo sensível ao contexto *C-Cast* e através da administração de um inquérito por questionário antes e após a sessão de teste. As técnicas e instrumentos de recolha de dados referidos são explorados em profundidade nas próximas alíneas do presente capítulo.

3.2 Integração no projecto *C-Cast*

O Projecto *C-Cast*²⁵, (context casting) iniciou-se em Março de 2008 e terminou em Julho de 2010. Financeiramente, foi apoiado pela União Europeia no âmbito do 7th FWP (Seventh Framework Programme).²⁶ A motivação principal do projecto é a de que os *service providers* europeus necessitam de apostar na distribuição de conteúdo em *multicast* para tornar os serviços móveis sensíveis ao contexto atractivos do ponto de vista comercial. A apresentação seguinte pretende legitimar o posicionamento do projecto *C-Cast* na dissertação, enquanto origem de um protótipo de uma aplicação móvel sensível ao contexto.

3.2.1 Apresentação e objectivos do projecto

O propósito principal do projecto *C-Cast* é a contribuição para a evolução dos serviços móveis de *multicasting*, tendo em vista a crescente integração dos dispositivos móveis com o ambiente físico e as actividades do quotidiano. Neste sentido, é importante clarificar o termo *multicast*. O conteúdo media pode ser distribuído para os terminais móveis de diferentes formas: através de *unicast*, o conteúdo é distribuído através de um *stream* individual para cada terminal móvel; no caso do *broadcast*, o conteúdo é distribuído para um largo conjunto de utilizadores que se encontram numa área específica, não se verificando o estabelecimento de streams individuais; na distribuição *multicast*, em que o projecto *C-Cast* se foca, o conteúdo media pode ser dirigido para um grupo

²⁵ <http://www.ict-ccast.eu/>

²⁶ http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=012b1b05b8f8:5660:575a445a&RCN=85341

específico de utilizadores, que receberão o mesmo conteúdo, havendo uma transmissão para um grupo de utilizadores na mesma situação.

The term broadcast refers to the ability to deliver content to all users. Known examples are radio and TV services, which are broadcasted over the air (either terrestrial or via satellite) and over cable networks. Multicast, on the other hand, refers to services that are solely delivered to users who have joined a particular multicast group. Ordinarily, a multicast group is a group of users interested in a certain kind of content (...) (Bakhuizen & Horn, 2005, p.1)

Assim, o projecto focou-se em duas competências principais: a sensibilidade ao contexto (*context-awareness*) e as tecnologias de *multicast*. A informação de contexto define os grupos de utilizadores que se encontram na mesma situação/ambiente e em condições de receberem a mesma informação ou serviço adequada a essa situação; esses serviços ou informação serão distribuídos ao grupo de forma eficiente por *multicasting bearers*. Neste sentido, o projecto investigou e identificou formas de utilizar a situação/ambiente de um utilizador para iniciar a comunicação em grupo.

No âmbito do projecto, a definição de contexto tida por referencia é a de Dey & Abowd (1999), já referida no Capítulo 2: “*any information that can be used to characterize the situation of entities (i.e., whether a person, place or object) that are considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and the application themselves*”(p.3-4), o que salienta a necessidade do projecto de desenvolver um sistema de gestão de contexto que permita suportar variadas informações de contexto que podem ser enquadradas na definição apresentada, como a informação do estado da rede, o contexto físico primário (GPS), as preferências do utilizador/grupo de utilizadores, a informação de *metadata*²⁷ do conteúdo, as capacidades do dispositivo móvel, entre outros. No que diz respeito ao conceito de situação, o projecto *C-Cast* assume por definição base a de Zimmerman (2007), que a define como “*the state of a context at a certain point (or region) in space at a certain point (or interval) in time, identified by a name*”(p.19), o que evidencia que uma situação representa uma parte do contexto, usando coordenadas espacio-temporais (localização e tempo).

²⁷ A informação classificada como *Metadata* descreve outros dados, providencia informação sobre o conteúdo de outro item: “*Metadata is often characterized as “data about data.” Metadata is information, often highly structured, about documents, books, articles, photographs, or other items that are designed to support specific functions. These functions are usually used to facilitate some organization and access of information*” (Mathes, 2004, p.1-2)

O consorcio do projecto é formado por 13 parceiros: 2 operadores (PT Inovação²⁸, Telecom Italia Labs²⁹), 3 vendedores (CEA³⁰, BigBand Networks³¹, IBM Israel³²), 1 provedor de conteúdo (Deutsche Welle³³), 2 institutos de investigação (Instituto de Telecomunicações de Aveiro³⁴, Fraunhofer-Gesellschaft³⁵) e 5 Universidades (University of St. Gallen³⁶, University of the West of England³⁷, University of Applied Sciences Osnabrueck³⁸, University of Kaiserslautern³⁹, University of Cyprus⁴⁰).

Os principais objectivos do projecto são identificados em seguida:

- compreender as oportunidades e barreiras para a exploração comercial de serviços de radiodifusão sensíveis ao contexto e quais as formas de retirar proveito comercial deste mercado emergente;
- compreender como é que as infra-estruturas celulares e *wireless* podem funcionar com as tecnologias de *multicasting* sensíveis ao contexto;
- definir uma *framework* que permita a recolha de informação proveniente de sensores, a distribuição de informações de contexto e a gestão eficiente de sistemas de distribuição *multicast* sensível ao contexto;
- identificar os serviços de *multicast/broadcast* chave e os *service enablers*⁴¹ sensíveis ao contexto em redes móveis heterogéneas;
- desenvolver sistemas de gestão de grupos e de contexto (*context and group management service enablers*) que permitam a representação de contexto, a gestão adequada de grupos de acordo com o contexto e o *reasoning*⁴² de contexto;

²⁸ <http://www.ptinovacao.pt/>

²⁹ <http://www.telecomitalia.it/tit/it.html>

³⁰ http://www-list.cea.fr/gb/presentation/list_overview.htm

³¹ <http://www.bigbandnet.com/>

³² <https://www.research.ibm.com/haifa/>

³³ <http://www.dw-world.de/>

³⁴ http://www.it.pt/site_detail_p.asp?id=3

³⁵ <http://www.fraunhofer.de/index.jsp>

³⁶ <http://www.unisg.ch/>

³⁷ <http://www.uwe.ac.uk/>

³⁸ <http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/>

³⁹ <http://www.uni-kl.de/>

⁴⁰ <http://www.ucy.ac.cy/goto/mainportal/en-US/HOME.aspx>

⁴¹ Um *service enabler* é uma componente que leva a cabo um conjunto de funções genéricas, permitindo um desenvolvimento rápido de aplicações.

⁴² “Reasoning”, no âmbito do projecto refere-se ao processo de extrapolar e abstrair informação de contexto a partir de outros dados de contexto ou dados em bruto (por exemplo, a partir dos dados de output de um

- desenvolvimento de mecanismos que permitam a criação, adaptação e distribuição autónoma de conteúdo;
- contribuir para os standards (por exemplo, OMA – Open Mobile Alliance⁴³, IETF⁴⁴).

Atingindo estes objectivos, o projecto pretende criar as condições necessárias para a oferta de serviços móveis *multicast* sensíveis ao contexto (*context-aware multicast services*) que são capazes de identificar grupos-alvo para a distribuição de conteúdo adaptado ao contexto do mesmo grupo.

3.2.2 Enquadramento na investigação

A apresentação dos objectivos e das características principais do projecto, com algumas referências às componentes técnicas do projecto, são importantes para perceber o funcionamento do mesmo e quais os principais fins que se pretendiam atingir. No entanto, é fundamental salientar que o enquadramento do projecto *C-Cast* no estudo presente não envolve toda a componente da implementação técnica nem o atingir dos objectivos principais definidos para o projecto, isto é, os objectivos da investigação são distintos dos objectivos do projecto *C-Cast*.

Resultando da cooperação e contributos dos diferentes parceiros, a componente envolvida no estudo é a do protótipo da aplicação, que corre na plataforma *Android*, desenvolvido para três versões diferentes, adequadas aos três cenários elaborados no projecto: *train application* (cenário de viagem de comboio), *mall application* (cenário de local comercial) e *party application* (cenário de reunião social em local público). Uma versão do protótipo foi alvo de um *field trial*, descrito no ponto 1.4 deste capítulo.

No âmbito da conferencia “Future Network & Mobile Summit 2010⁴⁵”, em Florença, o protótipo de demonstração foi apresentado, nas suas três versões, e agraciado com o prémio “The Best Runner-Up Demonstration Stand”⁴⁶.

sensor, podemos inferir os movimentos físicos do utilizador; através da sua agenda e histórico de consumo, podemos prevêr quais serão as suas necessidades ou actividades que irá fazer numa determinada situação.

⁴³ <http://www.openmobilealliance.org/>

⁴⁴ <http://www.ietf.org/about/standards-process.html>

⁴⁵ <http://www.futurenetworksummit.eu/2010/>

⁴⁶ <http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/23943.html>



Figura 5 - Demonstração protótipo C-Cast na "Future Network Mobile Summit 2010"

As aplicações prototipadas foram desenvolvidas para demonstrar as capacidades e funcionalidades da plataforma C-Cast, constituindo potenciais exemplos da utilização da plataforma em cenários reais para permitir a criação de novos serviços. Sob o objectivo principal do projecto, de desenvolver serviços *multicast* baseados no contexto, os cenários procuraram ir ao encontro das necessidades dos utilizadores e das tendências dos mercados. Assim, partiu-se de três momentos: de manhã, a viagem para o trabalho/escola, de tarde, a passagem por uma área comercial e à noite, a saída com os amigos. Cada um dos cenários/situações direccionou-se para um tipo de conteúdo diferente: o cenário da *Train Application* foca-se no broadcast de conteúdo profissional (como notícias), o cenário da *Mall Application* foca-se no conteúdo publicitário e a *Party Application* incide sobre a partilha e distribuição de *UGC (User Generated Content)*. Apresenta-se em seguida uma descrição dos cenários e das funcionalidades envolvidas:

TRAIN SCENARIO	
DESCRIÇÃO GERAL/FUNCIONALIDADES	<p>John & Jimmy entram no comboio e assim que este se começa a mover começam a assistir às notícias da Deutsche Welle (DW). Mel entra na estação seguinte e vê a mesma notícia. Mel dirige-se para Berlim, enquanto Jimmy e John continuarão em trânsito (ou seja, Berlim não é o seu destino final).</p> <p>Repentinamente verifica-se um problema meteorológico (chove</p>

	<p>muito) e alguns comboios sofrem atrasos. Todos os passageiros recebem uma mensagem com a informação “Os comboios de ligação a partir de Berlim estão atrasados”.</p> <p>Quando chegam a Berlim, recebem uma mensagem/ficheiro com as conexões possíveis e transportes alternativos. John está apressado para apanhar o próximo comboio; Mel chegou ao seu destino final (Berlim); Jimmy vai esperar em Berlim algum tempo. Como todos os passageiros estão em situações diferentes, cada um deles receberá informação diferente, de acordo com a situação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - John está apressado (corre) e portanto a transmissão de media será suspensa, baseada na informação do acelerómetro. - Jimmy tem tempo livre e continua a ver as notícias, mas como o ambiente em que se encontra se torna barulhento, o áudio do vídeo é substituído pelas notícias. - O destino final de Mel é Berlim, portanto ela receberá informação sobre o estado do tempo (chuvoso e frio).
MALL SCENARIO	
<p>DESCRIÇÃO</p> <p>GERAL/FUNCIONALIDADES</p>	<p>John, Jimmy e Mel dirigem-se para o centro comercial. Um canal de podcast enviará informação de entretenimento e publicidade sobre ofertas especiais e novidades, baseadas na localização, proximidade e preferências dos utilizadores.</p> <p>John e Jimmy gostam de jogos de computador, por isso recebem uma mensagem “Há uma nova versão do jogo X, por isso aproxime-se da loja y”. Ao aproximarem-se da loja, receberão um trailer do jogo.</p> <p>Mel e Jimmy gostam de música, mas o seu estado de espírito é distinto. Jimmy está contente e Mel encontra-se triste. Recebem um ficheiro áudio com um segmento de uma nova música de uma banda que gostam, adaptado às suas preferências e ao seu estado de espírito. A questão do estado de espírito é definida pela indicação do “mood”, que pode assumir o estado de “sad” e</p>

	<p>“happy”.</p> <p>Mel, Jimmy e John gostam de comida chinesa. Os três recebem uma mensagem publicitando um restaurante chinês que se encontra no centro comercial.</p>
PARTY SCENARIO	
DESCRIÇÃO GERAL/FUNCIONALIDADES	<p>John, Jimmy, Mel e Kim pretendem sociabilizar numa festa. Como inscreveram ao evento na aplicação, podem enviar UGC com mensagens, fotos, vídeos e clips de áudio para a plataforma e da plataforma para os amigos da sua rede social que se encontrem perto da festa ou que sejam interessados em festas.</p> <p>As fotos e vídeos gerados no evento podem ser votados pelos utilizadores, sendo que os mais votados passarão a figurar como logótipo dos eventos actuais.</p> <p>O conteúdo mais votado é enviado para todas as pessoas do grupo. Assim que uma foto receba 10 votos, todos os utilizadores na festa serão notificados, assim como aqueles que estão atrasados para a mesma. A Mel está atrasada, mas recebe o mesmo conteúdo que as pessoas que já se encontram na festa.</p> <p>A aplicação selecciona o conteúdo mais votado (os melhores momentos) e envia-os para as pessoas que estão perto da festa. Kim encontra-se perto por isso receberá este conteúdo.</p>

Tabela 8 - Cenários e funcionalidades da aplicação C-Cast

De salientar que os cenários e funcionalidades derivadas dos primeiros, sumarizadas na tabela 8, foram resultado da revisão e alteração de várias versões. Ainda, tendo em conta as necessidades de divulgação do projecto e as limitações demonstradas pelo protótipos funcionais conseguidos, foi realizado um vídeo de disseminação⁴⁷ para ilustrar os cenários e as potencialidades que estes oferecem ao nível da utilização da aplicação C-Cast. Assim, elaborou-se o guião que se encontra

⁴⁷ <http://vimeo.com/12682783>

no Anexo 4, capturaram-se as imagens de vídeo recorrendo à técnica de *chroma key*⁴⁸ no estúdio do CEMED⁴⁹ - Centro Multimédia e de Ensino à Distância da Universidade de Aveiro e finalizou-se o trabalho de pós-produção e *motion graphics* recorrendo-se aos softwares *Adobe Premiere Pro CS5*⁵⁰ e *Adobe After Effects Pro CS5*⁵¹.

⁴⁸ A técnica de *Chroma Key* permitiu a eliminação da cor azul de fundo das filmagens capturadas em estúdio e a substituição pelas imagens correspondentes aos cenários de uso da aplicação, obtendo-se assim um sinal composto pelo vídeo dos actores sobreposto às imagens estáticas dos cenários.

⁴⁹ <http://www.ua.pt/cemed/>

⁵⁰ <http://www.adobe.com/products/premiere/>

⁵¹ <http://www.adobe.com/products/aftereffects/>



Figura 6 - Frames do vídeo "C-Cast Scenarios Demonstration": Train, Mall e Party

Como as três aplicações (Train/Mall/Party) foram desenvolvidas por diferentes parceiros, procurou-se uniformizar o *look and feel* da aplicação desenvolvendo-se uma interface gráfica comum, distinguindo-se as aplicações entre si cromaticamente e pelo ícone principal da aplicação, como é possível verificar na figura 7 e 8.

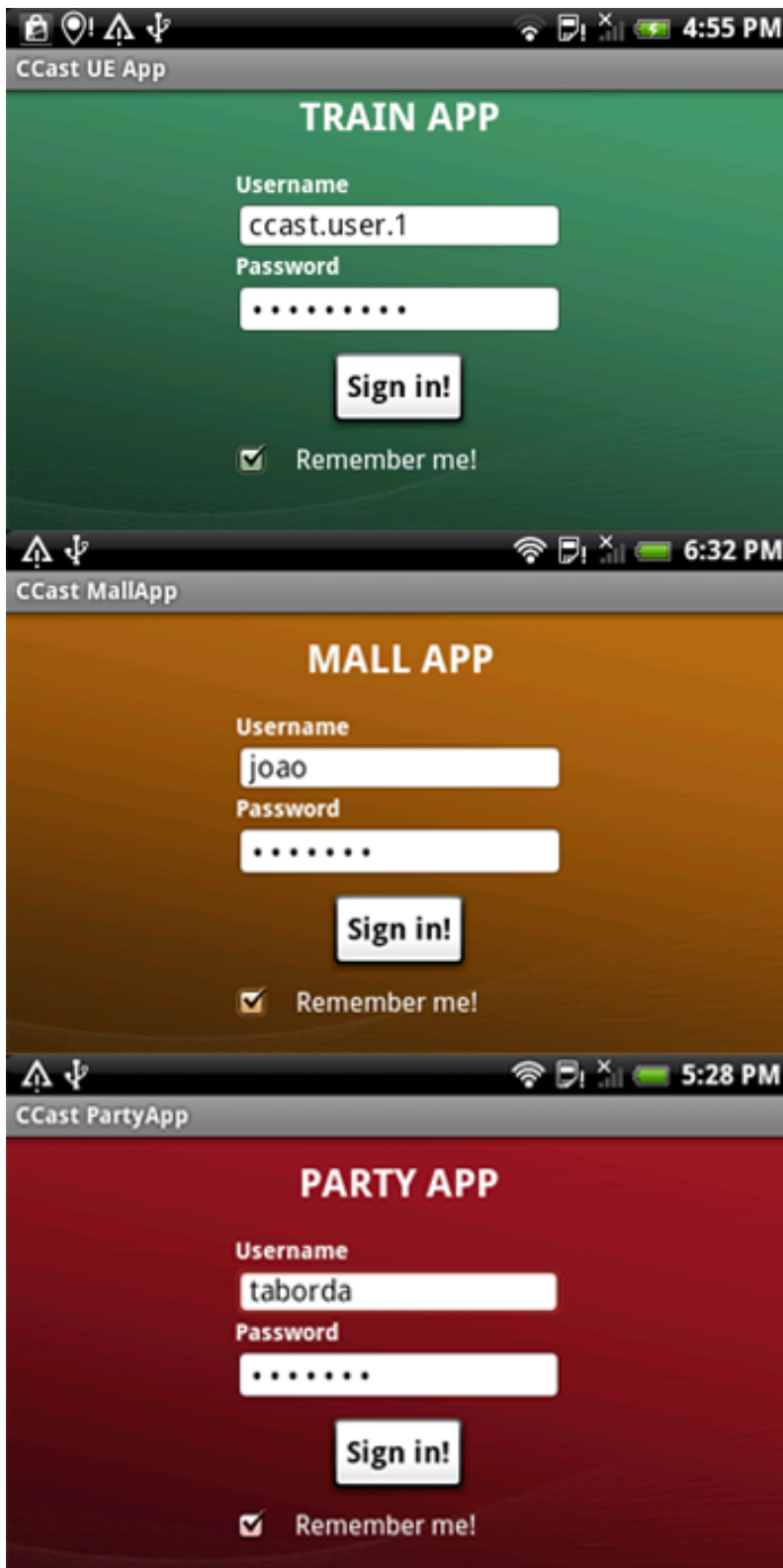


Figura 7 - Ecrã de login da aplicação "Train", "Mall" e "Party"

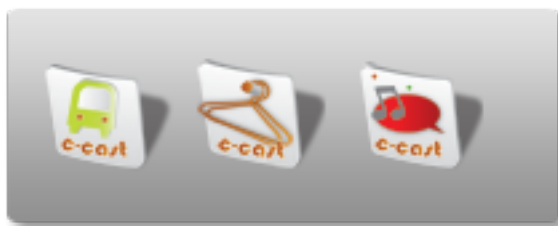


Figura 8 - ícone principal da aplicação "Train", "Mall" e "Party"

Depois da criação dos elementos gráficos recorrendo-se ao Adobe Photoshop CS4, foram desenvolvidos os ficheiros XML que definem o display do layout, visto que os elementos da interface de utilização, no desenvolvimento para *Android*, são declarados no ficheiro XML, que de forma externa e independente do código principal da aplicação permite definir o aspecto da mesma⁵². Um exemplar destes ficheiros encontra-se no Anexo 5.

As imagens seguintes ilustram os ecrãs de *login*, *home* e o exemplo de notificação. No ecrã de login o utilizador deve proceder à inserção dos seus dados de acesso (username e password); após efectuado o login, o ecrã de home está sempre presente por defeito quando não há transmissão de conteúdo audiovisual ou visualização de conteúdo, apresentando o avatar e o nome do utilizador, informação do estado do tempo, da localização e do *mood* do utilizador (sad ou happy); a apresentação das notificações segue o paradigma do sistema operativo.

⁵² Mais informações presentes no guia de desenvolvimento:
<http://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout.html>

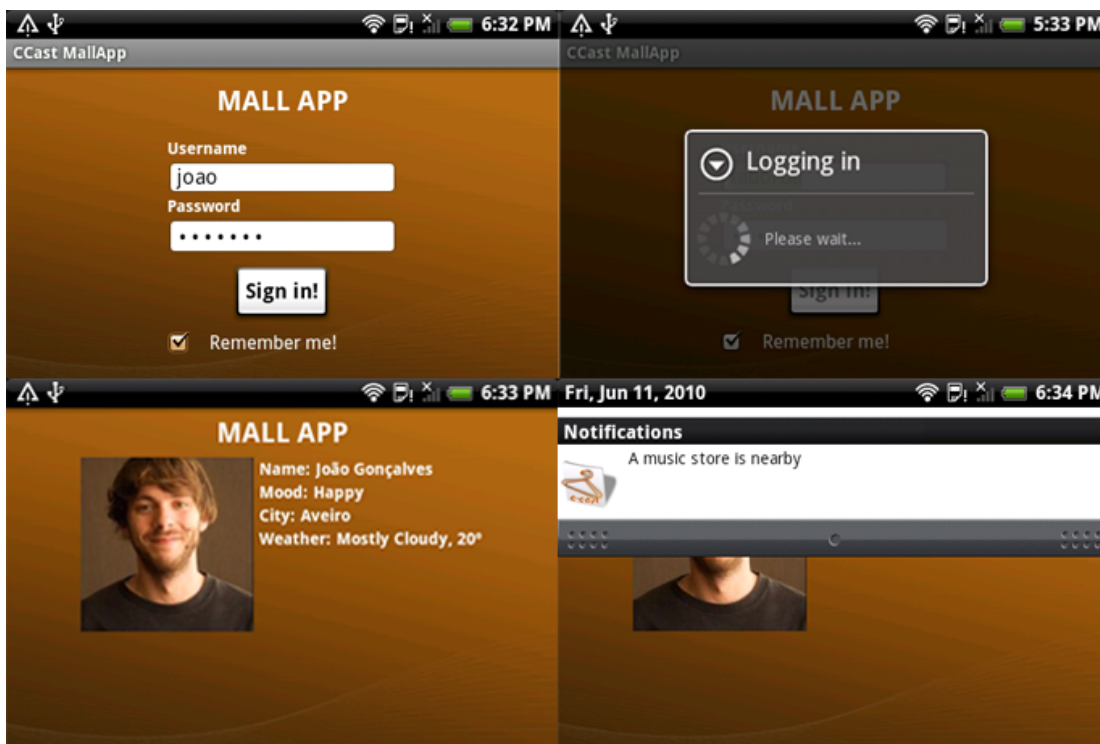


Figura 9 - Interface da aplicação "Mall": ecrã de login, home e notificação

Posto isto, depois de posicionada e documentadas as participações da investigadora no projecto *C-Cast* e o enquadramento do mesmo nesta investigação, é importante salientar que do ponto de vista do utilizador e do que a aplicação oferece, os protótipos veiculam a distribuição de conteúdo que autonomamente se adapta de acordo com as alterações de contexto sofridas por um grupo de utilizadores, o que se enquadra na tipologia da aplicações abordadas na investigação, assumindo-se como o objecto ideal para um teste de usabilidade/ux em campo.

3.3 *Field Trial* aplicação *C-Cast*

A distinção feita entre os termos Usabilidade e *User Experience*, já abordada no capítulo 2, referente ao enquadramento teórico, implica que comumente se aborde o primeiro numa perspectiva mais delimitada, envolvendo somente o cumprimento de tarefas de forma eficaz, eficiente e satisfatória para o utilizador e o segundo num plano mais alargado, referindo-se este a toda a experiência do indivíduo, os seus pensamentos, sentimentos e percepções resultantes da interacção com determinado sistema. No caso do estudo presente, ao referir-se a avaliação de usabilidade irá assumir-se a perspectiva alargada, envolvendo toda a experiencia de uso do utilizador.

Assim, o objectivo principal do estudo em campo da aplicação *C-Cast* (designado futuramente por *Field Trial*) é a avaliação da UX, envolvendo-se utilizadores reais em situações reais. Pretende-se com a realização da experiência em campo identificar potenciais problemas que não seriam relevantes se a observação fosse realizada em ambiente laboratorial, ignorando-se ou simulando-se as variáveis decorrentes do contexto em que a aplicação é utilizada. A opção pela realização do estudo em campo resultou da análise do contraponto feito entre estudos realizados em ambiente controlado e estudos realizados em contexto real, sendo que para a avaliação de uma aplicação móvel sensível ao contexto seria essencial avaliar a mesma no seu contexto de uso, perspectivando a captura da experiência e comportamento do utilizador em ambiente natural.

O *Field Trial* da aplicação *C-Cast* foi assim projectado dando enfoque às questões relacionadas com a UX, em primazia às questões orientadas à performance da aplicação. Posto isto, seguiu-se a perspectiva referida por Albert & Tullis (2008) na seguinte afirmação, dando-se relevo:

“Although some performance metrics may be useful, what really matters is what the user thinks, feels, and says with respect to his or her experience. In some ways, this is the opposite perspective of measuring usability of a critical product. If the user struggles a little at first, it may not be the end of the world. What matters is how the user feels at the end of the day. Many self-reported metrics must be considered when measuring the overall User Experience.”

Para além do enfoque dado à experiência global do utilizador e às métricas subjectivas que a permitem balizar, o estudo em campo foi pensado para contemplar as particularidades do domínio móvel, como já tinha sido referido no capítulo referente ao enquadramento teórico:

Interaction with mobile devices, as the most mainstream manifestation of ubiquitous computing, is a site for the collision and combination of different approaches and theoretical concerns in human-computer interaction (HCI) research. Faced with a goal of creating useful, usable, and delightful mobile products and services, UX practitioners have to look to a wider range of methods while also coping with practical challenges. (Nakhimovsky, Eckles & Riegelsberger, 2009, p. 4795 - 4796).

Posto isto, o estudo em campo da aplicação *C-Cast*, envolvendo utilizadores reais, num contexto real, estratificou-se nos seguintes momentos:

- Promoção de uma sessão de esclarecimento sobre a temática da investigação junto de potenciais participantes no estudo;
- Recriação de um cenário de utilização no campus da Universidade de Aveiro;
- Selecção e identificação dos participantes (15 participantes no mínimo);

- Registo dos utilizadores na rede Orkut com perfis correspondentes às suas preferências pessoais;
- Recolha do conteúdo audiovisual a ser distribuído durante a experiência (de acordo com o cenário de utilização planificado);
- Realização do teste em campo, recorrendo-se a técnicas adequadas para a recolha de dados referentes à usabilidade e UX.

Nos pontos seguintes descrever-se-ão os métodos e técnicas de recolha de dados seleccionados e elaborados para permitir a execução do Field Trial, assim como as métricas seleccionadas para balizar os indicadores concretos que se pretendem avaliar.

3.3.1 Planificação do Field Trial

As já referidas características e especificidades implicadas nos conceitos de Usabilidade e UX devem reflectir-se sobre os métodos utilizados para a sua avaliação, transparecendo na planificação do *Field Trial*.

No caso de protótipos, Roto e tal. (2008) defendem que uma transferência das técnicas utilizadas em testes de Usabilidade pode ser correctamente conseguida para contemplar as especificidades da UX, com as necessárias adaptações. Nas aplicações sensíveis ao contexto, o seu não determinismo acarreta novos desafios.

De acordo com os objectivos e pressupostos identificados, o *Field Trial* da aplicação *C-Cast* envolveu as fases descritas:

- **Fase 1:** Formação de grupos de utilizadores e recolha de informação respeitante à caracterização dos mesmos: Literacia tecnológica, idade, hábitos de consumo de conteúdos audiovisuais em terminais móveis e de utilização de redes sociais virtuais
- **Fase 2:** Avaliação da aplicação in situ;
- **Fase 3:** compilação e análise dos dados recolhidos;

As fases identificadas envolvem as tarefas e os instrumentos descritos na Tabela 9:

FASE 1 SELECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	
ETAPAS E INSTRUMENTOS ENVOLVIDOS	PROCEDIMENTOS
1. Preparação do <i>Field trial</i> > instrumentos: guião de teste	Definição do cenário de teste; Elaboração dos instrumentos necessários (guião, checklist e

(para os participantes); checklist (para o avaliador que acompanha o teste); inquérito por questionário (pré-teste); inquérito por entrevista (pós-teste);	inquéritos); Preparação dos terminais móveis e teste da infra-estrutura tecnológica; Verificação dos conteúdos a serem distribuídos; Calendarização da(s) sessões de teste e verificação da disponibilidade dos participantes;
2. Selecção de participantes	Contacto e recrutamento de participantes;
3. Sessão de esclarecimento junto dos participantes	Promover uma sessão de esclarecimento sobre o projecto e os objectivos do teste;
2. Caracterização da amostra > instrumento: inquérito por questionário pré-teste	Aplicar um inquérito para a identificação de literacia tecnológica, hábitos de utilização de ferramentas sociais e hábitos de consumo de conteúdos AV; Criação de perfil/conta na rede social Orkut;
5. Validação da Metodologia definida	Execução de um pré-field trial para validação da rotina de avaliação definida e dos instrumentos.
FASE 2	
FIELD TRIAL IN SITU	
1. Recepção e preparação dos participantes	Recepção dos participantes na data da sessão; Explicação do procedimento; Distribuição das tarefas guionadas a serem levadas a cabo;
2. Decorrer do teste > Instrumentos: guião de teste, checklist	Acompanhamento dos participantes pelo avaliador; Preenchimento da checklist;
3. Aplicação do inquérito por questionário > Instrumento: questionário	Colocação do inquérito por questionário no final do teste;
FASE 3	
ANÁLISE E COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS	
1. Tratamento de dados	
2. Análise de dados	
3. Conclusões e sugestões de melhoria	

Tabela 9 – Etapas do Field Trial

Para além dos tradicionais atributos da usabilidade, referentes à eficácia, eficiência e satisfação, foram identificadas outras dimensões específicas das aplicações sensíveis ao contexto. Recapitulando o referencial teórico que irá suportar o Field Trial e os atributos em avaliação, Dey (2006) aborda as questões de usabilidade em aplicações sensíveis ao contexto, focando-se em quatro elementos, como já referido anteriormente: controlo, feedback, a privacidade e a sobrecarga de informação. No que diz respeito ao controlo, os utilizadores de aplicações sensíveis ao contexto podem sentir que possuem pouco controlo sobre a aplicação, uma vez que esta irá adaptar-se ao contexto do utilizador de forma autónoma. Para além disso, as aplicações sensíveis ao contexto, ao agirem de forma não explicitamente visível para o utilizador ou que este não controla explicitamente, pode ter implicações na criação do modelo mental necessário para funcionar com a aplicação que o utilizador tem que criar. Sobre a privacidade, também Häkkinen & Dey (2008) expõem uma possível violação da privacidade como um potencial problema em aplicações sensíveis ao contexto. Uma possível solução para este aspecto é permitir ao utilizador definir quais as informações que podem ou não estar disponíveis e em que circunstâncias, preservando assim a questão do controlo (o utilizador, em última instância, tem influência na partilha de informação pelo sistema) e do feedback (o utilizador percebe que informação sensível está a ser usada e partilhada pela aplicação).

Finalmente, a sobrecarga de informação pode constituir um problema de usabilidade, visto que as aplicações sensíveis ao contexto são desenvolvidas frequentemente para utilização isolada em relação a outras aplicações, não contemplando situações em que a atenção do utilizador é dividida e partilhada.

Concluindo, a metodologia para a recolha de dados elaborada, envolvendo o Field Trial da aplicação *C-Cast*, implicou que a informação recolhida através das técnicas que serão explanadas no ponto 3.4.3 pudesse corresponder aos indicadores enumerados, que numa perspectiva holística permitirão caracterizar a experiência de uso dos utilizadores da aplicação *C-Cast*, que embora subjectiva, pode ser parametrizada e medida, como é reflectido por Albert & Tullis (2008):

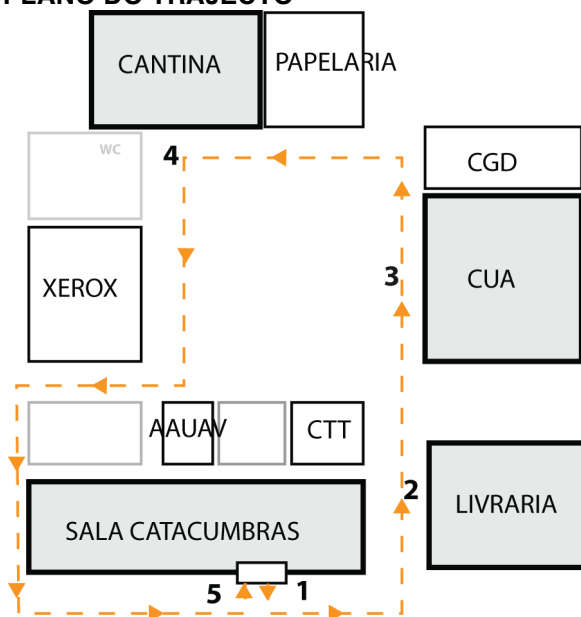
“Some products strive to create an exceptional user experience. It’s simply not enough to be usable. These products need to be engaging, thought-provoking, entertaining, and maybe even slightly addictive. The iPod and TiVo are two such products that come to mind. These are products that you tell a friend about and are not embarrassed to mention at a party. Their popularity usually grows at phenomenal rates. Even though the characteristics of what constitutes a great user experience are subjective, they are still measurable.”(Albert & Tullis, 2008).

3.3.1.1 Validação da metodologia de avaliação da aplicação em campo

Para a validação da metodologia apresentada para a dinamização do Field Trial, executou-se o plano anteriormente apresentado na tabela 9, contemplando-se todas as etapas apresentadas. Assim, o pré Field Trial foi conduzido com 16 participantes, bolsheiros de investigação do Instituto de Telecomunicações de Aveiro, que preencheram o pré-questionário e estavam disponíveis na data do teste. Os participantes foram divididos em 4 grupos de 4 elementos.

A sessão de observação de cada grupo iniciou-se com uma introdução inicial, seguindo-se a distribuição dos terminais, guiões e informação de login. Após este momento, os participantes saíram da sala e percorreram o percurso referido no guião, supervisionados pela investigadora:

PLANO DO TRAJECTO



1. SALA DE AULA CATACUMBRAS - PARTIDA

Depois de receber o telemóvel e este guião, está pronto a começar o teste.

Dirija-se para a **LIVRARIA DA UNIVERSIDADE**

Bom passeio!

2. LIVRARIA UA

Ao passar pela **LIVRARIA DA UNIVERSIDADE** aproveite para observar as montras com calma, em passo lento;

Fique atento ao conteúdo de vídeo que está a receber no telemóvel;

Dirija-se depois para o **CUA**(bar).

3. CUA – BAR

Chegado ao **CUA**(bar), aproveite para parar à entrada e observe os clientes;

Fique atento ao conteúdo de vídeo que está a receber no seu telemóvel;

Fique atento aos avisos que possa receber no seu telemóvel;

Depois, entre no estabelecimento.

Continue atento aos conteúdos que está a receber no seu telemóvel;

Volte a sair do bar e dirija-se à zona da **CANTINA**.

4. CANTINA

Chegado à zona da **CANTINA**(bar), aproveite para parar e se sentar enquanto descansa um pouco;

Fique atento aos conteúdos de vídeo e notificações que está a receber no seu telemóvel;
Levante-se e dirija-se para a **SALA DE AULA das CATACUMBAS**.

5. SALA DE AULA CATACUMBAS – CHEGADA

A sua experiência chegou ao fim.

Entregue o seu telemóvel e preencha o questionário que lhe vai ser entregue.

Obrigada pela sua cooperação!

O primeiro local referido no guião era a livraria, onde os participantes recebiam conteúdo de vídeo de acordo com as suas preferências: livros técnicos, livros de ficção científica ou livros de aventura. A segunda área comercial referida na planificação foi o Bar, onde os utilizadores receberam uma notificação advertindo-os para uma promoção e também conteúdo de vídeo. O último local referido no guião era a cantina, onde uma notificação com a ementa do dia foi recebida pelos participantes, assim como conteúdo de vídeo de acordo com as preferências destes (prato de carne ou peixe). Finalmente, como referido, a sessão termina com a administração de um questionário pós-experiência. O procedimento de observação em campo levado a cabo pode ser resumizado pelo esquema seguinte:

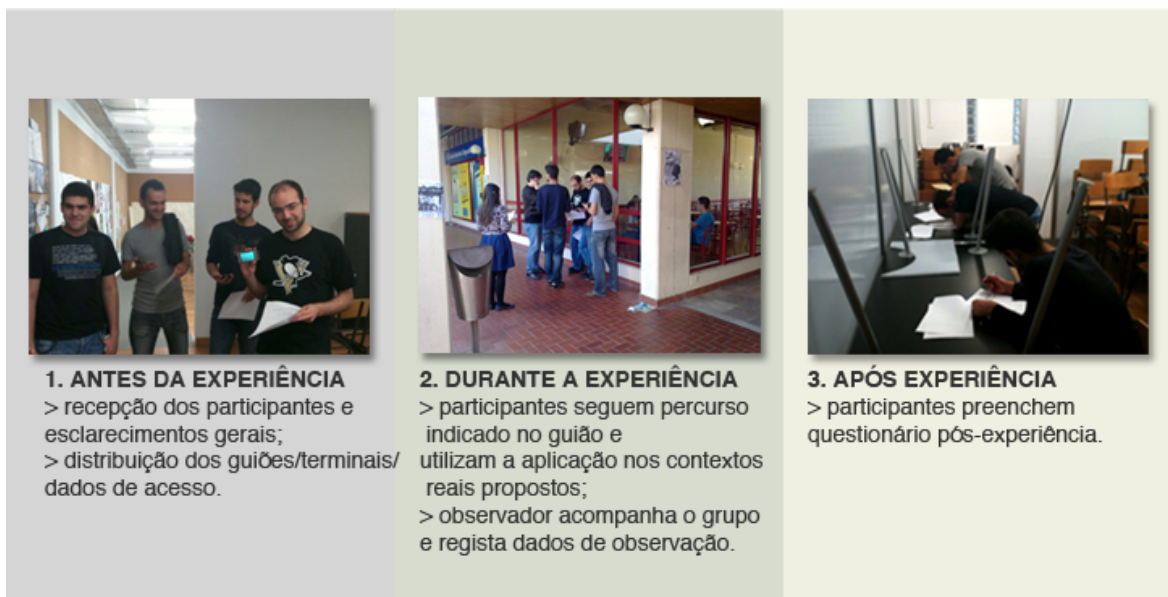


Figura 10 - Diagrama das etapas envolvidas no processo de observação em campo do teste da aplicação C-Cast

O pré-Field trial constituiu a primeira oportunidade de testar a aplicação *C-Cast*, fora de um ambiente de laboratório controlado, permitindo perceber que os factores naturais que são expectáveis de interferir com a experiência de uso e usabilidade são também potenciais ameaças à estabilidade e performance técnica da aplicação. Em alguns momentos, as funcionalidades base da aplicação (identificação de um grupo de utilizadores presentes num determinado local e distribuição de conteúdo adequado a essa localização) não funcionou. Posto isto, algumas deficiências técnicas foram reportadas, o que permitiu aos *developers* levarem a cabo alterações.

No que diz respeito à validação metodológica, as etapas planeadas foram executadas com sucesso, os instrumentos de avaliação revelaram-se eficazes e os objectivos propostos foram cumpridos. Ainda que não fosse intenção analisar os dados recolhidos, a informação qualitativa respeitante às questões de resposta aberta presentes no pós-questionário revelaram que, embora o conceito subjacente à aplicação *C-Cast* tivesse sido bem recebido, os problemas técnicos interferiram com a experiência de uso, sendo referidos diversas vezes como o ponto fraco da aplicação. A resolução desses problemas até a execução do *Field Trial* foi fundamental para evitar que o mau funcionamento da aplicação interferisse e condicionasse a UX, desviando o estudo dos seus objectivos.

3.3.2 Amostra

Como referido na tabela 9, na planificação do *Field Trial*, um dos momentos diz respeito à selecção e identificação de participantes. Para a selecção, foram tidas em conta as características e disponibilidade dos indivíduos para participarem no estudo, assim como os objectivos do estudo em si.

Deste modo, optou-se por um método de amostragem não probabilístico, a **amostragem de conveniência**, sendo que os indivíduos abrangidos pelo estudo foram 10 alunos do ensino secundário e 5 bolseiros de investigação do laboratório sapo⁵³, sediado no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Os alunos do secundário participaram na *Academia de Verão'10*⁵⁴, na Universidade de Aveiro. As actividades decorreram na semana de 11 a 16 de Julho e os alunos participaram no *Field trial* neste período. Como referido por Carmo & Ferreira (1998), numa amostragem de conveniência, “utiliza-se um grupo de indivíduos que esteja disponível ou um grupo de voluntários”(p.197).

Levantam-se, neste tipo de amostragem, problemas de representatividade, assim como um possível enviesamento de resultados, visto que se trata de uma amostra cujos participantes apresentam um perfil com particularidades que não podem ser generalizadas para a restante

⁵³ <http://labs.sapo.pt/ua/>

⁵⁴ <http://www.ua.pt/academiadeverao/>

A *Academia de Verão* é um programa de ocupação científica de jovens, promovido pela Universidade de Aveiro desde 2006, que decorre no período de férias escolares, abrangendo alunos do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário. São oferecidos programas científicos que decorrem nos diversos departamentos, assim como actividades culturais e de lazer.

população à qual pertence o grupo de conveniência; estas limitações serão contempladas no tecer das conclusões do presente estudo:

“Samples of convenience: This approach, which is very common in usability studies, includes anyone willing to participate in a study. Locating participants for these samples might be done through an advertisement or by using a list of people who came to the lab for past testing. It’s important to know how well a sample of convenience reflects the general population and to be aware of any special biases that may be reflected in their feedback or data.” (Tullis & Albert, 2008, p.17).

O inquérito por questionário, ministrado antes do *Field Trial*, foi essencial para a caracterização do perfil dos participantes, nomeadamente ao nível da idade, sexo, habilitações literárias e experiência na manipulação de dispositivos móveis, assim como de consumo de conteúdos nestes terminais.

Quanto ao número de participantes envolvidos, existem opiniões diversas quanto ao número mínimo de indivíduos que deverão estar envolvidos no processo. Como referem Albert & Tullis(2008), sobre este aspecto verifica-se uma cisão entre aqueles que consideram que 5 participantes são suficientes para identificar a maioria dos problemas de usabilidade – o referido “*magic number 5*” – e aqueles que julgam que este número é insuficiente.

Assim sendo, Virzi (1992) refere que 80% dos problemas de usabilidade são revelados através de somente 4 ou 5 participantes: “...80% of the usability problems are detected with four or five subjects, additional subjects are less and less likely to reveal new information, and the most severe usability problems are likely to have been detected in the first few subjects”(p.1). Nielsen (2009) corrobora com esta afirmação: “*Follow the 3 basic rules: get representative customers, ask them to perform realistic tasks, and shut up and let them do the talking. You only need 5 users to uncover enough usability insights to keep you busy for months*”.

Por outro lado, estudos mais recentes refutam esta informação: “*Our findings differ sharply from rules-of-thumb derived from earlier work by Virzi and Nielsen commonly viewed as “industry standards.” We found that the four sites we studied would need considerably more than five users to find 85% of the problems*”(Spool and Schroeder, 2001); ainda, Faulkner (2003) refere que, no mínimo, 95% dos problemas de usabilidade são encontrados com 20 utilizadores, sendo que as variações entre grupos são reduzidas (como citado em Kaikkonen, Kekalainen, Cankar, Kankainen & Kallio, 2005, p.7).

Pesando estes dois posicionamentos, Albert & Tullis(2008) consideram que 5 participantes são suficientes, quando a audiência que se pretende testar está representada nesse grupo, e quando a avaliação está devidamente delimitada (por exemplo, existe um número delimitado de funções a testar):

“In our experience, five participants per significantly different class of user is usually enough to uncover the most important usability issues. In most of the usability tests we’re conducted over the years, regardless of the total number of test participants, we’re seen most of the significant issues after the first four or five participants”(p.119).

Analisados os posicionamentos apresentados e tendo em conta as particularidades do estudo, o Field Trial envolveu 15 participantes, que foram testados em simultâneo em 3 grupos de 5 participantes.

3.3.3 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

No que diz respeito à recolha de dados, segundo Kumar (2005), existem duas categorias diferentes de dados: dados secundários (*secondary data*), obtidos através de fontes secundárias, nomeadamente documentos como censos, bases de dados e relatórios com informações sobre a população, históricos de um indivíduo, entre outros; e dados primários (*primary data*), obtidos através de fontes primárias, que abrangem diferentes técnicas, como é o caso da observação, entrevistas e questionários. Dependendo da tipologia do estudo e do tipo de informação que se pretende recolher, diferentes técnicas são passíveis de serem utilizadas, demonstrando-se mais ou menos vantajosas. As técnicas escolhidas deverão ser apoiadas por instrumentos que permitam a adequada recolha dos dados.

Segundo Carmo & Ferreira (1998), as técnicas são *“procedimentos operatórios rigorosos, bem definidos, transmissíveis, susceptíveis de serem novamente aplicados nas mesmas condições, adaptados ao tipo de problema e aos fenómenos em causa. A escolha das técnicas depende do objectivo que se quer atingir, o qual, por sua vez, está ligado ao método de trabalho.”*(p.175)

Na planificação do Field Trial foram seleccionadas as técnicas e instrumentos adequadas para o estudo, que são apresentadas em maior detalhe em seguida.

3.3.3.1 Field Trial e observação

“Observation is a purposeful, systematic and selective way of watching and listening to an interaction or phenomenon as it takes place”(Kumar, 2005, p.119).

Após validada a metodologia de avaliação e recolha de dados com o pré-*Field trial* descrito em 4.4.1.1, o *Field Trial* replicou o procedimento seguido. Os 15 participantes constituintes da amostra

referida em 1.4.2 foram divididos em 3 grupos de 5 participantes cada. Foram criadas 15 contas na rede social Orkut, baseadas nas preferências manifestadas pelos participantes no questionário pré-teste, o que originou um login do tipo ccast.user.#@gmail.com para cada participante, correspondendo a um perfil personalizado com os campos “cozinha”, “interesses” e “desporto”. Utilizou-se ainda o sistema Gravatar⁵⁵ para personalização da foto de perfil. Quanto ao conteúdo audiovisual visualizado durante o teste, este foi seleccionado para se adaptar aos locais onde a sua difusão estava planeada, assim como as notificações e informação Web. A sessão de teste iniciou-se com a sumarização das etapas a serem seguidas, com a distribuição dos terminais, guiões e informação de login. No caso, elaborou-se um novo cenário de uso, noutra zona do campus da universidade de Aveiro, como descrito no guião entregue aos participantes:

INTRODUÇÃO/SITUAÇÃO

“ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO E ARTE DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO E TEM ALGUM TEMPO LIVRE. APROVEITA PARA CONHECER MELHOR O CAMPUS E OS SEUS DEPARTAMENTOS E EDIFÍCIOS.”

PLANO DO TRAJECTO



1. DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO E ARTE - PARTIDA

Depois de receber o telemóvel e este guião, está pronto a começar o teste.

Dirija-se para o exterior do departamento e continue pela alameda em direcção à **BIBLIOTECA.**

Fique atento aos conteúdos e notificações que vai recebendo no seu telemóvel.
Bom passeio!

2. ZONA DA BIBLIOTECA

⁵⁵ Gravatar (**G**lobally **R**ecognized **A**vatar - <http://pt.gravatar.com/>) é um serviço que associa um avatar (imagem de perfil) a um endereço de e-mail; assim, sempre que o utilizador recorrer ao e-mail registado no Gravatar, o seu avatar será automaticamente reconhecido, o que permite uma transversalidade de avatares entre diferentes serviços. No caso, foi associado ao e-mail c.cast.user.#@gmail.com uma foto dos participantes.

Chegado à zona da **biblioteca da universidade**, continue atento aos conteúdos de vídeo que está a receber no seu telemóvel.
Continue em direcção ao **SNACK**.

3. ZONA DO SNACK

Chegado à zona do **Snack**, continue atento aos conteúdos de vídeo e notificações que está a receber no seu telemóvel;
Continue em direcção ao **PAVILHÃO ARISTIDES HALL**.

4. PAVILHÃO ARISTIDES HALL

Chegado à zona da **pavilhão**, continue atento aos conteúdos de vídeo e notificações que está a receber no seu telemóvel;
Dirija-se para a **DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO E ARTE**.

5. DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO E ARTE– CHEGADA

A sua experiência chegou ao fim!

Entregue o seu telemóvel e aguarde indicações para o preenchimento de um questionário.

No primeiro local identificado no guião, no Departamento de Comunicação e Arte, foram seleccionados e transmitidos conteúdos respeitantes a trabalhos elaborados pelos alunos, nomeadamente curtas 3D, curtas em *stop motion*, trabalhos de *motion graphics* e vídeos com informação institucional sobre o departamento, no total de 15 vídeos, separados em 4 categorias. Para o segundo ponto de referência do percurso, o departamento de Mecânica, foram seleccionados vídeos correspondentes a actividades dos alunos do departamento. Na passagem pelo bar do referido departamento, uma notificação era recebida anunciando uma promoção do bar. Em seguida, no departamento de Matemática, foram seleccionados e distribuídos vídeos sobre as actividades do departamento. Na biblioteca, foram previstos 2 vídeos institucionais e a recepção de uma notificação com informação dos contactos da rede social do utilizador que também se encontravam naquele local. No caso, como os perfis de teste foram personalizados no Orkut, a notificação indicava os nomes dos restantes membros do grupo de teste. No ponto de passagem seguinte, o restaurante universitário/snack, foram seleccionados 11 vídeos, organizados em 8 categorias (água, carne, massa, fast-food, peixe, refrigerante, sumo. Deste conjunto de vídeos, a maioria correspondia a anúncios publicitários. Ainda, uma notificação com a ementa do dia foi recebida (prato de carne ou peixe, correspondendo às preferências indicadas pelos utilizadores). Finalmente, no pavilhão Aristides Hall, os participantes receberam informação dos horários de funcionamento das actividades desportivas e do pavilhão, através do lançamento do browser com a página Web com a informação referida. Foram ainda distribuídos, neste ponto de interesse, vídeos correspondentes a 5 categorias, atletismo, basquetebol, futebol, voleibol e uma categoria geral sobre o pavilhão. De acrescentar que, ao longo do teste, a informação de localização presente no ecrã principal ia sendo actualizada para a indicação do ponto de interesse e, em todos os conteúdos divididos em categorias, a ordem de difusão dos conteúdos correspondia às preferências indicadas pelos utilizadores, aferindo-se a opinião predominante do grupo. Os pontos de difusão de conteúdo (Departamentos, Biblioteca, restaurante Universitário e

pavilhão ginmodesportivo), foram definidos previamente segundo as suas coordenadas GPS, num trajecto de preparação do teste.

O Field Trial decorreu em 3 sessões diferentes, cada uma com 5 participantes, que seguiram o guião preparado para o efeito. Durante o decorrer das sessões, foi levada a cabo observação directa não participativa, em que a investigadora acompanhou o grupo de participantes enquanto utilizavam a aplicação *C-Cast*. No caso, o investigador manteve-se de forma passiva a observar o comportamento do grupo, no momento em que este se produziu. Tratando-se de um estudo em campo, a observação ocorreu em ambiente não controlado: “Observing a group in its natural operations rather than interviewing in its activities is classified as observation under natural conditions” (Kumar, 2005, p.121).



Figura 11 – Grupo de participantes durante o Field Trial (a)



Figura 12 – Grupo de participantes durante o Field Trial (b)

Tratando-se de um grupo de 5 participantes, cada um com um dispositivo móvel e com alguma liberdade de movimentos no decorrer da sessão de teste, ao nível da técnica e instrumento para recolha de dados resultantes da observação, foi utilizada uma *checklist* de apoio para registo das notas da observadora. No caso da observação decorrida durante a experiência, foi utilizada uma métrica comportamental, afim de registar dados sobre o comportamento verbal e não verbal dos utilizadores: *“A participant’s overt behaviours in a usability session can be divided into two general categories: verbal and nonverbal. Verbal behaviours include anything the participant actually says. Nonverbal behaviours include a range of other things that the participant might do.”*(Albert & Tullis, 2008, p.168) Os comportamentos verbais e não verbais são relevantes para denunciar o estado mental do participante durante a experiência e adicionar dados que não seriam possíveis de captar numa auto-reflexão pós-experiência, mediante a resposta a um questionário ou entrevista, por exemplo. Tendo em conta que não houve recurso a um método de gravação complementar, é possível que durante a observação alguns comportamentos não tenham sido registados pela observadora, assim como é passível de se verificar um enviesamento da observação. Para tentar minimizar a subjectividade inerente a este registo, foi utilizada uma métrica de categorização de comportamentos verbais entre positivos, negativos e neutros, como sugerido por Albert & Tullis(2008): *“The most meaningful metric related to verbal behaviours is the ratio of positive to negative comments. To do this type of analysis, you first need to catalogue all verbal behaviours and then categorize each one as positive, negative, or neutral”*(p.168). Para além da verbalização de emoções/opiniões, é necessário ter em conta o comportamento que não é verbalizado. Assim,

para estes, optou-se por uma categorização semelhante, seguindo um espectro entre comportamentos positivos, neutros e negativos, tendo-se pré-identificado alguns comportamentos susceptíveis de se verificarem durante a experiência. A *checklist* de registo de apoio à observação encontra-se no anexo 6.

3.3.3.2 Inquérito

“A questionnaire is a written list of questions, the answers to which are recorded by respondents. In a questionnaire respondents read the questions, interpret what is expected and then write down the answers”(Kumar, 2005, p.127).

Outro método utilizado para a recolha de dados consistiu no inquérito por questionário, que visou a colocação de questões aos participantes no estudo, em dois momentos diferentes, antes e após utilizarem a aplicação em campo. Foram assim elaborados dois instrumentos, visando corresponder aos dois momentos distintos de recolha de informação, sendo ambos administrados directamente, isto é, o próprio inquirido preencheu o questionário que lhe foi entregue pela investigadora (Quivy & Campenhoudt, 2008). Para que a informação recolhida corresponda às hipóteses propostas, é essencial que a elaboração dos instrumentos de recolha seja cuidada, no que diz respeito à forma, tipologia e clareza das questões colocadas, para assegurar a robustez e adequação do instrumento de pesquisa, como é salientado por Kumar (2005):

“The construction of a research instrument or tool is the most important aspect of a research project because anything you say by way of findings or conclusions is based upon the type of information you collect, and the data you collect is entirely dependent upon the question that you ask of your respondents”(p.137)

Ainda, o preenchimento dos questionários foi realizado com apoio presencial da investigadora, pelo que dúvidas pontuais sobre a interpretação de questões foram esclarecidas no momento, salvaguardando-se, no entanto, o anonimato no acto do preenchimento. Finalmente, a aplicação dos instrumentos de recolha de dados mencionados ocorreram respeitando-se pressupostos essenciais referidos por Kumar (2005): a motivação dos participantes para partilharem a informação requerida, que foi assegurada pela introdução pessoal do projecto, dos objectivos da investigação e do cariz de inovação no momento de recruta para a participação e a clara compreensão das questões, que foi assegurada pela presença da autora aquando do preenchimento dos questionários.

3.3.3.2.1 Inquérito por questionário pré-teste

O questionário pré-teste, como instrumento de recolha de dados, foi elaborado maioritariamente com recurso a questões de resposta fechada, organizadas em diferentes secções, com vista a

corresponder à pretendida caracterização dos participantes e a permitir a criação de perfis de teste na rede social virtual *Orkut*, como referido no ponto dedicado ao *setup* do teste. A escolha da forma das questões – de resposta aberta ou de resposta fechada – depende do tratamento estatístico que se pretende aplicar à informação gerada por essa mesma resposta. A unidade de medida da variável em análise numa questão será definida pela opção de definir à priori as possibilidades de resposta ou de, pelo contrário, se optar pela resposta aberta, em que o inquirido pode responder à questão nas suas próprias palavras (Kumar, 2005).

Posto isto, a primeira secção, *Dados Pessoais*, visa a recolha de informação relativa aos dados gerais dos utilizadores, nomeadamente a idade, o género, as habilitações literárias e a profissão. A segunda secção de questões, *Consumo de conteúdos audiovisuais em dispositivos móveis*, visa aferir qual os hábitos de consumo desta tipologia de conteúdos no referido tipo de plataforma por parte dos utilizadores, já que a principal funcionalidade experimentada foi o consumo de conteúdos adequados ao contexto. A terceira secção, *Utilização de redes sociais virtuais*, pretende recolher informações que permitam traçar um perfil geral da presença e frequência de uso das redes sociais virtuais, já que se idealiza uma maior integração com este tipo de serviços numa possível versão futura da aplicação *C-Cast* experimentada. Para além destas três secções, o questionário contou também com questões sobre as preferências dos utilizadores em relação a aspectos específicos do conteúdo a oferecer durante a experiência, com vista a criar o perfil de teste dos utilizadores com alguns dos campos de preferências preenchidos, sendo que estas preferências não foram alvo de tratamento estatístico nem de análise na investigação.

O questionário pré-teste encontra-se para consulta no anexo 7.

3.3.3.2.2 Inquérito por questionário pós-teste

No que diz respeito ao questionário pós-teste, administrado após a experiência de teste com a aplicação *C-Cast*, pretendeu-se recolher informação que se enquadra na categoria de *self-reported data*, referida por Albert & Tullis (2008): “*Perhaps the most obvious way to learn about the usability of something is to ask users to tell you about their experience with it*”(p.123). O aspecto fundamental deste tipo de informação que é solicitada ao participante que auto-reporte após o teste é o facto de espelhar a percepção do utilizador sobre o sistema e sobre a sua experiência.

Para recolher este tipo de informação, foi utilizada uma escala de atitude (*attitudinal scale*, como referido por Kumar, 2005), que permite a medição de atitudes e opiniões do inquirido perante os aspectos de uma situação ou problema formulados na proposição apresentada. Existem diferentes tipos de escalas de atitude, sendo que na elaboração do questionário pós-teste se optou pela escala de *Likert*: “*This scale is based upon the assumption that each statement/item on the scale*

has equal 'attitudinal value', 'importance' or 'weight' in terms of reflecting an attitude towards the issue in question”(Kumar, 2005, p.145).

Posto isto, uma questão formulada com recurso à escala de *Likert* consiste, tipicamente, numa frase/afirmação, que pode assumir um cariz positivo ou negativo e à qual os inquiridos vão fazer corresponder um nível de concordância/discordância. É utilizada normalmente uma escala de 5 pontos, em que, por exemplo, 1 corresponde a “discordo fortemente”, 2 corresponde a “ discordo”, 3 a uma posição neutra, “não concordo nem discordo”, 4 corresponde a “concordo” e 5 a “concordo fortemente”. Existem diferentes variações desta escala, mas devem ser respeitadas duas características principais: a escala expressa um nível de concordância com uma afirmação e esta deve usar um número impar de possíveis respostas, afim de permitir um posicionamento neutro (Albert & Tullis, 2008). Em seguida apresentam-se exemplos do questionário pós-teste onde foi utilizada a escala de *Likert*:

INDIQUE O NÍVEL DE INTERFERÊNCIA/INTRUSÃO DOS FACTORES LISTADOS ABAIXO NA VISUALIZAÇÃO DOS VÍDEOS:	MUITO ELEVADO				
	INEXISTENTE				
	1	2	3	4	5
CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE (MUITA/POUCA LUZ)					
TAMANHO DO ECRÃ					
UTILIZAÇÃO EM MOVIMENTO (ENQUANTO ANDAVA)					
RÚIDO AMBIENTE					
DISPERSÃO DE ATENÇÃO (OUTROS ESTÍMULOS EXTERNOS QUE DESVIAM ATENÇÃO)					
OUTROS FACTORES: _____					

ANALISE AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES E CLASSIFIQUE-AS DE 1 A 5 (SENDO 1 = DISCORDO FORTEMENTE E 5 = CONCORDO FORTEMENTE):							
AFIRMAÇÕES	DISCORDO FORTEMENTE						CONCORDO FORTEMENTE
		1	2	3	4	5	
FOI SIMPLES USAR A APLICAÇÃO.							
CONSEGUI ATINGIR OS OBJECTIVOS PRETENDIDOS COM A APLICAÇÃO.							
USEI A APLICAÇÃO DE FORMA EFICAZ.							

Para além das questões de resposta fechada elaboradas, recorrendo à escala de *Likert*, estão também presentes no questionário duas questões de resposta aberta, que pretendem questionar os participantes sobre as mais valias e fragilidades da aplicação experimentada. Albert & Tullis (2008) salientam a frequência com que este tipo de questões é utilizada nos testes de usabilidade:

“Another flavor of open-ended question commonly used in usability studies is to ask the participants to list three to five things they like the most about the product and three to five things they like the least. These can be translated into metrics by counting the number of instances of essentially the same thing being listed and then reporting those frequencies.”(p.163).

À semelhança do procedimento descrito para o questionário pré-teste, o questionário pós teste também foi dividido em diferentes secções. A primeira secção - Consumo de conteúdos audiovisuais - pretende abordar a principal funcionalidade experienciada pelos participantes durante o teste, abordando as características dos conteúdos em si e a possível interferência de alguns factores no acto de visualização. A segunda secção – Privacidade e Segurança – procura auscultar sobre o nível de ameaça sentido ou não pelos utilizadores neste domínio. Sendo que a aplicação *C-Cast* se baseia na distribuição de conteúdo audiovisual sem a interferência directa do utilizador, a terceira secção – Controlo – foca-se sobre este aspecto, procurando aferir de que forma o utilizador considera ou não adequado o nível de controlo que lhe foi dado a experienciar sobre a aplicação. A quarta secção – Funcionalidades e *User Experience* – questiona os utilizadores sobre a experiência geral de utilização, abordando diversos aspectos da mesma. Finalmente, a última secção – Funcionalidades a integrar no futuro – pretende aferir sobre a pertinência de integrar, numa possível versão futura da aplicação, um conjunto de funcionalidades pensadas.

O questionário pós-teste encontra-se no anexo 8.

4 Recolha e análise dos dados

Após o processo de recolha de dados, que envolveu os procedimentos descritos no Capítulo anterior, seguiu-se a análise dos mesmos; depois de recolhidos, os dados foram compilados e processados com recurso ao software Microsoft Excel. Para ilustrar a análise e facilitar a compreensão da mesma, foram elaborados gráficos e infografia que resultam dos dados recolhidos, recorrendo-se ao Adobe Illustrator. A análise irá estruturar-se pelos três principais momentos de recolha de dados: antes da experiência, com os resultados do inquérito pré-teste, durante o teste da aplicação *C-Cast*, com informação resultante da observação e finalmente após a experiência, com a apresentação e análise dos dados recolhidos mediante a aplicação do questionário pós-teste.

4.1 Inquérito por questionário pré-teste

Como referido anteriormente, o inquérito por questionário foi ministrado à amostra de 15 utilizadores antes do *Field Trial*, após a sessão de esclarecimento sobre o projecto e o recrutamento dos participantes para o teste. Para além das questões que permitiram a recolha e análise de dados que se segue, o questionário pré-teste possuía questões para permitir a criação de perfis de teste na rede social Orkut que não foram alvo de tratamento estatístico, servindo somente para a preparação e set-up do teste.

4.1.1 Caracterização geral dos participantes

A primeira secção do questionário permitiu caracterizar a amostra envolvida no estudo. Assim, a idade dos participantes varia entre os 15 e os 35 anos, sendo a média de idades de 17 anos. No que diz respeito à distribuição por género, a maioria dos participantes são do sexo masculino (9 em 15 participantes). Ao nível das habilitações literárias, aproximadamente 33% dos inquiridos possuem o 11º ano de escolaridade completo (5 em 15 participantes), seguindo-se com maior representatividade os indivíduos com o grau de licenciatura (4 em 15 participantes, aproximadamente 27%). Finalmente, a maioria dos participantes são estudantes (10 em 15 participantes, aproximadamente 67%), seguindo-se a actividade de bolseiro de investigação, com 4 em 5 participantes.

1 | DADOS PESSOAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

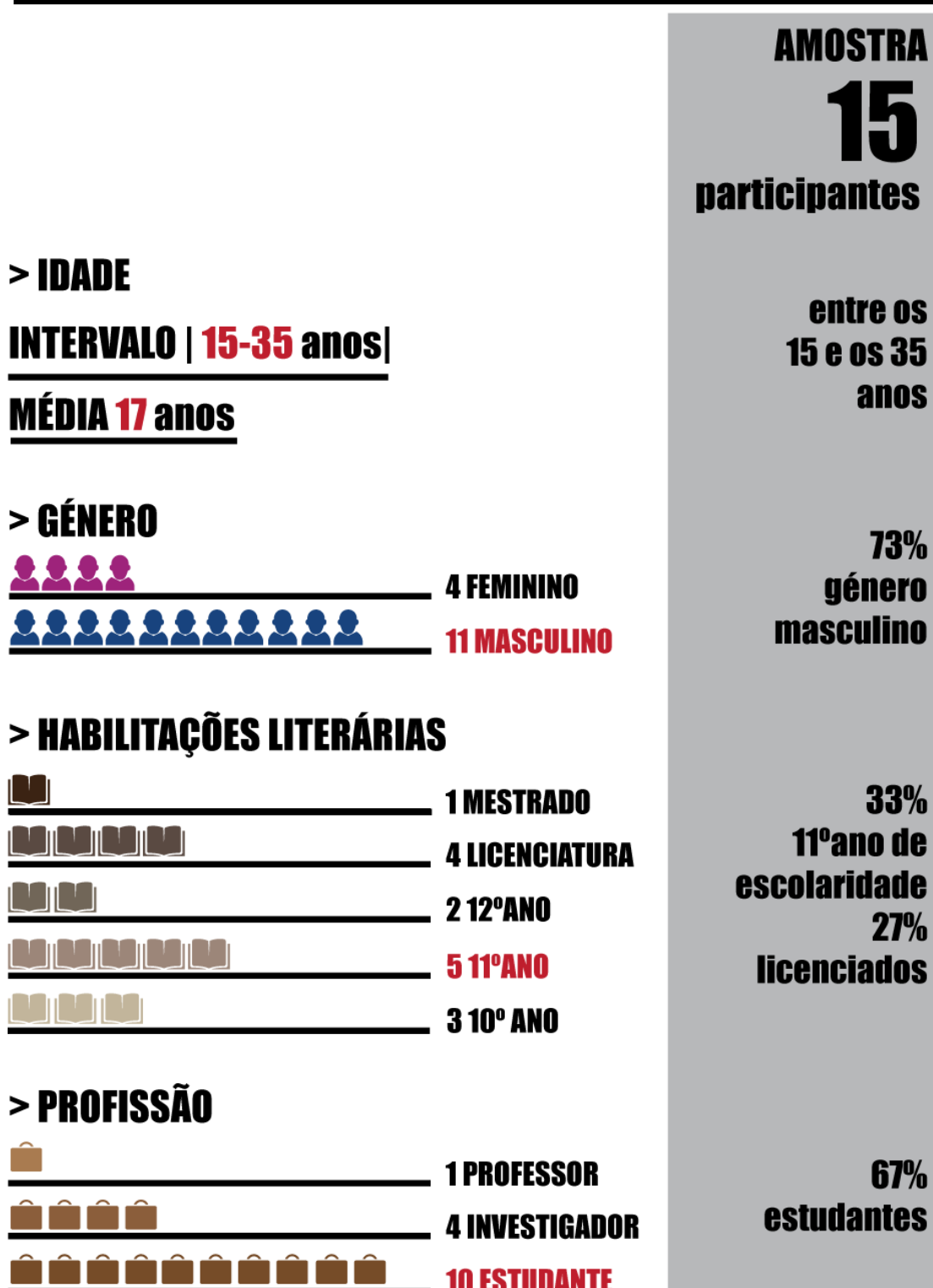


Figura 13 - Dados pessoais dos participantes | questionário pré-teste

4.1.2 Utilização de dispositivos móveis e consumo de conteúdos audiovisuais

A segunda secção do questionário incidiu sobre os hábitos de utilização dos dispositivos móveis por parte dos participantes, com especial enfoque no consumo de conteúdos AV, visto ser esta a funcionalidade-base da aplicação *C-Cast*, a ser testada.

Assim, a primeira questão permitiu tecer um panorama geral sobre os modelos de dispositivos móveis que os participantes possuíam, permitindo identificar com que tipo de paradigmas de interação estariam mais familiarizados. As respostas foram variadas, sendo que 3 dos participantes não responderam à questão e dois deles indicaram somente a marca do dispositivo, sem especificar o modelo. Assim, dos 12 participantes que responderam, a marca e modelo mais consensual foi o iPhone 3GS e o Nokia 5800, cada um com dois participantes em 12. A Nokia a marca mais referida, por 7 dos 15 participantes. Nenhum participante possui um telemóvel com o sistema operativo *Android* que foi utilizado durante a experiência. O iPhone 3Gs e iPhone 3G, com o sistema operativo Apple IOS, assim como o Nokia 5800 e o Nokia N97, com o sistema operativo Symbian, podem ser considerados *Smartphones*. O Nokia X3, o LG Pop e o Samsung Genoa, apesar de não serem Smartphones, permitem a instalação de aplicações Java.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Indique a marca e modelo do seu telemóvel

Marca	Modelo	
iPhone	3GS	
	3G	
Nokia	5800	
	x3	
	N97	
	1600	
	sem indicação	
	sem indicação	
LG	POP	
Samsung	GENOA	

AMOSTRA
15
participantes

Dos 12
participantes
que responderam

≈58%
possuem um
dispositivo
da marca Nokia

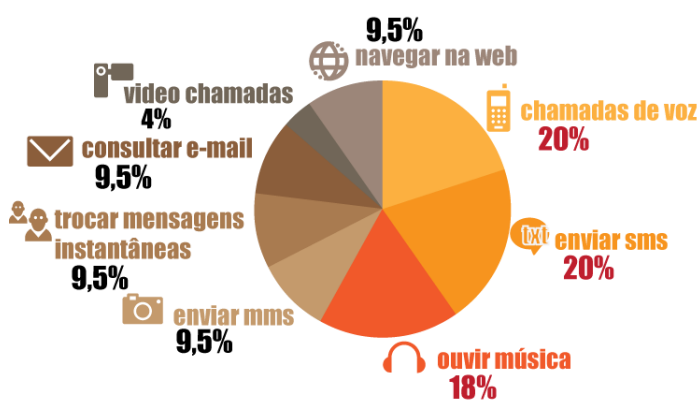
os modelos mais
comuns são o
iPhone 3GS
e o Nokia 5800

Figura 14 - Indique a marca e o modelo do seu telemóvel | questionário pré-teste

A segunda questão visou aferir quais as funcionalidades com mais peso nos hábitos de utilização dos dispositivos móveis, a fim de situar a possível receptividade dos participante a uma aplicação da índole do C-Cast. Os utilizadores podiam assinalar várias funcionalidades (todas as que se aplicassem), portanto, analisando comparativamente a importância das tarefas apresentadas, as mais significativas são as chamadas de voz e o envio de SMS, que representam respectivamente 20%. De perto segue-se a funcionalidade de ouvir música, com 18%. A funcionalidade com menos representatividade é a de vídeo chamada, somente com 4%. Analisando as funcionalidades em relação ao número de participantes, todos os 15 inquiridos referiram realizar chamadas de voz e envio de SMS (100%), e 13 inquiridos referiram ouvir música no telemóvel (aproximadamente 87%). Seguem-se, todas com o mesmo número de participantes, as funcionalidades de envio de MMS, consulta de e-mail, navegação na Web e troca de mensagens instantâneas, funções essas que são praticadas por 7 em 15 participantes (aproximadamente 47%). Desta forma, pode-se inferir que as funcionalidades mais populares continuam a ser as funcionalidades disponibilizadas em todos os dispositivos móveis actuais, as chamadas de voz e o envio de SMS.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Que tarefas costuma executar com o seu telemóvel?



AMOSTRA
15
participantes

100% participantes:
chamadas de voz
enviar sms

87% participantes:
ouvir música

47% participantes:
enviar mms
trocar mensagens instantâneas
consultar e-mail
navegar na web

Gráfico 2 – Que tarefas costuma executar com o seu telemóvel? I questionário pré-teste

A terceira questão visou aferir se os utilizadores estavam familiarizados com o uso de ecrãs tácteis, sendo que 80% dos utilizadores (12 em 15) referiram já ter experimentado dispositivos desta tipologia, pelo que a inexperiência com este modelo de interacção não deverá ter

implicações na experiência de uso da aplicação *C-Cast*. Ainda, apesar dos modelos e marcas de telemóveis indicados anteriormente serem variados e muitos deles não contemplarem o *touchscreen*, isso não é impeditivo dos utilizadores terem experiência com outros dispositivos para além dos que possuem, o que pode denunciar a capacidade de adaptação a dispositivos, marcas, modelos e sistemas operativos aos quais não estejam, à partida, habituados.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Já utilizou dispositivos móveis com ecrã **touchscreen?**



AMOSTRA
15
participantes
80%
já usou
dispositivos
c/touchscreen

Gráfico 3 – Já utilizou dispositivos móveis com ecrã touchscreen? | questionário pré-teste

O quarto ponto diz respeito à funcionalidade principal que os participantes tiveram possibilidade de experimentar durante o teste, o consumo de conteúdos audiovisuais em dispositivos móveis. Dos inquiridos, aproximadamente 73% já consumiram conteúdos audiovisuais em dispositivos móveis (11 em 15 participantes).

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Já consumiu conteúdos audiovisuais no seu telemóvel?



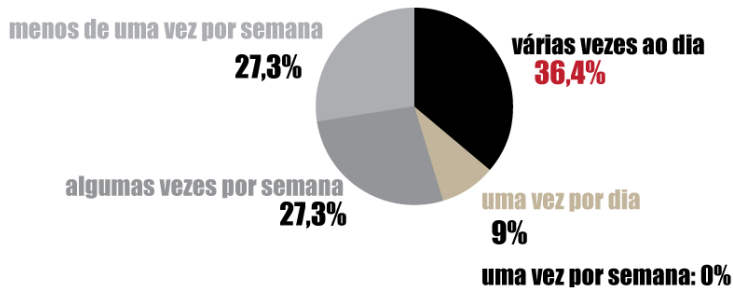
AMOSTRA
15
participantes
73%
já consumiu
conteúdos AV

Gráfico 4 – Já consumiu conteúdos audiovisuais no seu telemóvel? | questionário pré-teste

No que diz respeito à frequência com que consomem os conteúdos, dos 11 participantes que indicaram já terem consumido, aproximadamente 36,4% indicam fazê-lo várias vezes ao dia (4 em 11 participantes), seguindo-se os que o fazem algumas vezes por semana ou menos de uma vez por semana, com aproximadamente 27,3% (3 em 11 participantes, respectivamente). Esta distribuição dispare da frequência de consumo de conteúdos pode explicar-se pelos diferentes dispositivos que os utilizadores possuem, sendo que os 4 utilizadores que indicaram consumir vídeos várias vezes ao dia possuem iPhone 3GS (dois deles), Nokia N97 e Nokia 5800, que permitem o acesso fácil à Web e possuem um ecrã de dimensões consideráveis para a visualização de vídeo. Assim, ainda que sem dados suficientes para suportar com certeza a seguinte afirmação, as características dos dispositivos parecem influenciar a frequência do consumo dos conteúdos audiovisuais.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Se sim, com que frequência?



Dos 11
participantes
que já consumiram
conteúdos AV

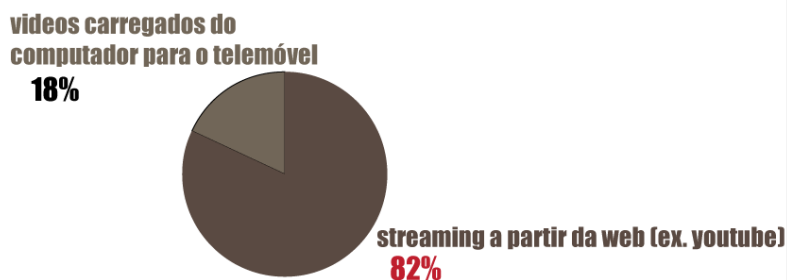
36,4% consomem
várias vezes ao dia

Gráfico 5 – Se já consumiu conteúdos audiovisuais no seu telemóvel, com que frequência o fez? | questionário pré-teste

Quanto à origem dos vídeos, a visualização por streaming (como o YouTube) é a origem com mais representatividade, indicada como origem principal por aproximadamente 82% dos utilizadores.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Qual a origem dos vídeos que consome no seu telemóvel?



Dos 11
participantes
que já consumiram
conteúdos AV

82%
principal origem
streaming web
(ex. YouTube)

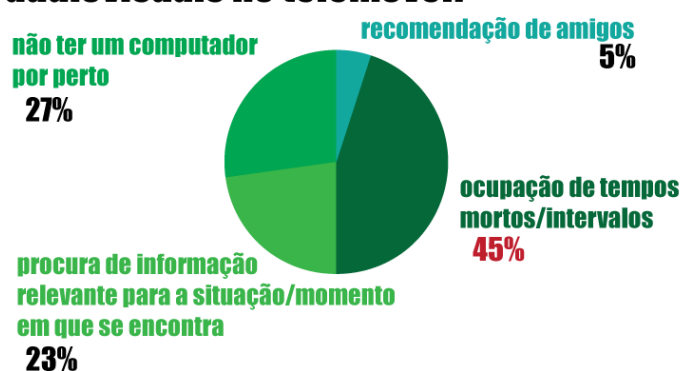
Gráfico 6 – Qual a origem dos vídeos que consome no seu telemóvel? | questionário pré-teste

Finalmente, é relevante perceber qual o motivo que leva os utilizadores a visualizarem conteúdos audiovisuais no telemóvel, sendo que os participantes poderiam indicar todos os motivos validos. Neste caso, o motivo com maior destaque é a ocupação de tempos mortos, com 45%, seguindo-se

o motivo de não ter um computador por perto, com 27%. O motivo menos relevante é a recomendação de amigos, com somente 5%. Analisando os motivos com o número de participantes que o referem, aproximadamente 91% dos participantes indicaram a ocupação de tempos mortos/intervalos (10 em 11 participantes), seguindo-se o motivo de não se possuir um computador por perto, com aproximadamente metade dos utilizadores (6 em 11), seguindo-se a procura de informação relevante, com 5 em 11. Só 1 amigo indicou a recomendação por amigos, o que demonstra que esta lógica ainda não está muito presente no consumo, este ainda continua ser mais ou menos isolado e individualizado.

2 | CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> O que o leva a consumir conteúdos audiovisuais no telemóvel?



Dos 11
participantes
que já consumiram
conteúdos AV

91%
indicou a ocupação
de tempos mortos

55%
indicou a opção
não ter um computador
por perto

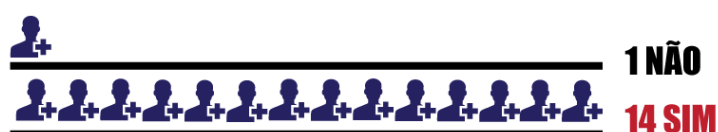
Gráfico 7 – O que o leva a consumir conteúdos audiovisuais no telemóvel? | questionário pré-teste

4.1.3 Utilização de redes sociais

Como uma das funcionalidades da aplicação *C-Cast* diz respeito à adequação dos conteúdos distribuídos às preferências dos utilizadores, manifestadas nos seus perfis na rede social Orkut, é relevante perceber o uso que estes fazem das redes sociais. Dos 15 inquiridos, 14 possuem um perfil num serviço de redes sociais virtuais.

3 | UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Tem perfil em algum serviço de redes sociais virtuais?



AMOSTRA
15
participantes

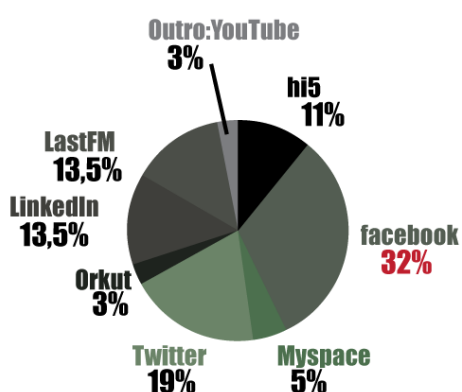
93%
possuem perfil numa
rede social

Gráfico 8 – Tem perfil em algum serviço de redes sociais virtuais? | questionário pré-teste

Das várias redes referidas, os utilizadores poderiam identificar quais as que utilizavam. Analisando globalmente a frequência das redes seleccionadas, a mais popular revelou-se ser o *Facebook*, com uma representação de aproximadamente 32%, em contraponto com o *Orkut*, somente com 3%. Ainda, 12 dos 14 participantes com perfil utilizam o Facebook (aproximadamente 86%), sendo que somente 1 participante indicou usar o Orkut.

3 | UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

> Utilização dos serviços



Dos 14
participantes
que possuem perfil

86%
usam a rede
facebook

a rede menos
utilizada é o Orkut
(com 3%)

Gráfico 9 – Utilização dos serviços de redes sociais virtuais | questionário pré-teste

No que diz respeito às características do perfil, a maioria possui um perfil básico, com alguns dados pessoais opcionais para além dos obrigatórios (36%), seguindo-se aqueles que possuem o perfil personalizado somente com os dados mínimos obrigatórios (29%).

3 | UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS | QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

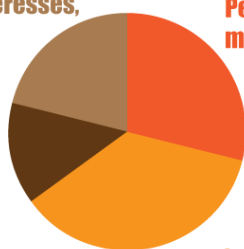
> Tendo em conta o detalhe de informação do seu perfil, classifique-o:

Perfil detalhado (preenchimento de campos destinados aos interesses, preferências, biografia...)

21%

Perfil personalizado com fotos/vídeos/música

14%



Perfil só com os dados mínimos (obrigatórios)

29%

Perfil básico, com alguns dados pessoais opcionais

36%

Dos 14 participantes que possuem perfil

36% possuem um perfil básico, com dados pessoais opcionais

Gráfico 10 – Tendo em conta o detalhe de informação do seu perfil, classifique-o. I questionário pré-teste

Analisando globalmente os resultados do questionário pré-teste, algumas dificuldades poderão ser colocadas, à partida, à receptividade da aplicação *C-Cast* junto dos participantes. Com efeito, nenhum dos participantes possui um dispositivo com o sistema operativo *Android*, pelo que o acesso à aplicação seria-lhes negado, à partida, caso a comercialização não visasse outras plataformas. Ainda, no que diz respeito à motivação para a visualização de conteúdos AV, destacou-se uma motivação mais passiva e desinteressada, que corresponde ao consumo de conteúdos para o preencher de intervalos, tempos mortos, o que não corresponde à utilização da aplicação como tarefa principal. Ainda, tendo-se efectivado a ligação com a rede social Orkut, pelo resultados abordados, esta é a rede social menos popular, pelo que seria proveitoso pensar na integração de outras redes mais populares (recordando que para o teste foram criadas contas para todos os utilizadores, personalizadas com as informações recolhidas no pré-questionário). Para além disso, os perfis das redes sociais dos participantes, que seriam a base para a personalização do conteúdo distribuído, são pouco personalizados, o que poderia diminuir a eficácia do sistema, ou, pelo menos, reduzir a personalização do mesmo. No entanto, ao nível do consumo de vídeo, a grande maioria dos utilizadores já o fez, pelo que indica que esta seria uma funcionalidade comumente utilizada e bem recebida.

4.2 Observação durante o Field Trial

Como referido anteriormente, a investigadora acompanhou e registou informação recorrendo a uma *checklist* de apoio. Foi utilizada uma métrica comportamental, afim de registar dados sobre o comportamento verbal e não verbal dos utilizadores. Sobre estes dados, é importante ressaltar que não tendo sido utilizado um método complementar de gravação durante a experiência, foi complicado registar com exactidão todos os comportamentos manifestados, pelo que a análise tecida irá assumir uma perspectiva global, qualitativa e não quantitativa, isto é, irá fazer-se referencia a episódios comportamentais relevantes, mas não à frequência da sua ocorrência. Foi também efectuada uma observação por grupo, sem distinção dos indivíduos, pelo que não se poderia proceder a um tratamento individualizado dos comportamentos.

Assim, no que diz respeito aos comportamentos não verbais, os três grupos manifestavam boa disposição no início da experiência, com sorrisos e uma postura descontraída.



Figura 15 - Grupo de participantes no início do percurso do teste

Ao longo do teste, a boa disposição inicial foi sendo substituída por evidencias de impaciência e aborrecimento, pois em alguns momentos do percurso a aplicação não reagia com a oferta de conteúdo ou, quando chegados ao espaço em que deveria haver uma reacção por parte da aplicação, esta era morosa (por exemplo na mudança da identificação da localização ou no iniciar do *streaming* do vídeo).



Figura 16 - Durante o Field Trial, os participantes demonstraram comportamentos não-verbais categorizáveis como aborrecimento

Um dos grupos chegou sentou-se durante a experiência, o que denuncia algum desgaste/cansaço, como se pode verificar na foto abaixo:



Figura 17 - Participantes sentam-se durante o Field Trial

Em todos os grupos se verificou situações em que o guião distribuído ou a colocação das mãos/posição corporal foi utilizada para melhorar as condições de visualização, como é evidente na foto de exemplo:



Figura 18 - Participantes recorrem ao posicionamento estratégico das mãos ou do guião para melhorarem as condições de visualização

No domínio dos comportamentos verbais, os comportamentos positivos disseram maioritariamente respeito à possibilidade de experimentar o dispositivo, pelo que muitos participantes referiram a possibilidade de ficarem com o telemóvel *Android* no final do teste, insinuando que não o pretendiam devolver no final da experiência. Ao longo da experiência, os participantes verbalizaram as notificações recebidas, lendo-as em voz alta e manifestando satisfação por as terem recebido, assim como chamavam a atenção para o início da recepção de conteúdo.

COMENTÁRIOS POSITIVOS	<p>“ESTE TELEMÓVEL É ALTAMENTE” “A APLICAÇÃO SABE QUE VOCÊS TAMBÉM ESTÃO AQUI” “OLHA ESTE VÍDEO”</p>
COMENTÁRIOS NEGATIVOS	<p>“AINDA NÃO DIZ ONDE ESTOU...” “NÃO POSSO FAZER MAIS NADA?” “EU AINDA NÃO ESTOU A VER VÍDEO...”</p>
COMENTÁRIOS NEUTROS	<p>“JÁ ESTOU A VER VÍDEO” “JÁ RECEBI A NOTIFICAÇÃO”</p>

Tabela 10 - Exemplos de comentários recolhidos durante a observação

As evidências comportamentais verbais e não verbais manifestadas pelos participantes podem ser justificáveis pela duração do teste e pela resposta por vezes não imediata da aplicação *C-Cast*.

Com efeito, o percurso planeado demorava aproximadamente 30 minutos, o que se revelou um pouco moroso; o *streaming* do vídeo não se iniciava de imediato, a mudança da localização muitas vezes não ocorria com imediatez, o que causava alguma frustração. Pelo facto de não se ter procedido a um método de captura rigoroso que permitisse uma visualização posterior, os dados recolhidos foram alvo de uma análise superficial, sendo o seu valor para os objectivos do estudo pouco relevantes, servindo prioritariamente para suportar outros dados recolhidos.

4.3 Inquérito por questionário pós-Field Trial

Como referido na descrição do protocolo seguido, presente no capítulo anterior, o questionário pós-Field Trial foi ministrado aos participantes no final do percurso em que utilizaram a aplicação *C-Cast*. Analisam-se em seguida os dados recolhidos.

4.3.1 Consumo conteúdos audiovisuais

A primeira secção do inquérito pós-questionário focou-se sobre a **natureza dos conteúdos** e a **adequação** dos mesmos à experiência e sobre as potenciais ameaças à usabilidade no momento de consumo (**intrusão de determinados factores na visualização dos vídeos**).

No que diz respeito à forma como os conteúdos foram percebidos pelos participantes, é importante referir que os dados recolhidos têm que ser analisados tendo em conta a especificidade dos conteúdos e o facto de terem sido especificamente seleccionados para cada recepção durante o teste. Assim, para cada local específico identificado no plano de teste seguido, foram recolhidos vídeos considerados pertinentes e adequados, com uma duração adequada à experiência (vídeos com até 60 segundos de duração). Foram assim apresentadas 5 afirmações sobre os vídeos, pedindo-se aos participantes que indicassem se estas se aplicavam ou não aos conteúdos que visualizaram, atribuindo uma classificação de 1 a 5, correspondendo 1 a “Não se aplica” e 5 a “Aplica-se totalmente”. A escala traduz o nível de interesse/diversão/informação/adequação ao contexto/adequação às preferências pessoais dos conteúdos visualizados, sendo que, a título de exemplo, se os inquiridos optarem pela opção “Não se aplica” em relação à adequação ao contexto, transmitem a ideia de que não consideraram que os conteúdos distribuídos fossem, de todo, adequados ao contexto da experiência.

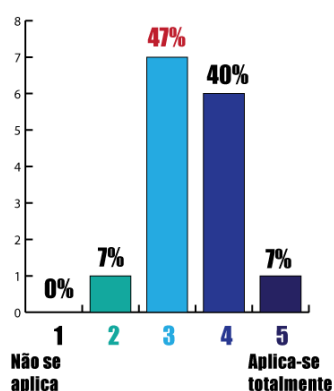
Sobre a primeira afirmação – “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram... ..interessantes” – os participantes assumiram na maioria um posicionamento central (47%, o que corresponde a 7 em 15 participantes), seguindo-se de perto os que consideraram que a afirmação se aplica aos conteúdos, denotando-se uma tendência de respostas positiva em termos de interesse. Sobre a segunda afirmação – “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram...divertidos”, os participantes assumiram na sua maioria um posicionamento central (60%, o que corresponde a 9 participantes em 15), sendo que, apesar de uma certa dispersão de respostas, a tendência é, genericamente,

positiva. No que diz respeito à terceira afirmação: - “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram...informativos”, 47% consideram que a afirmação se aplica aos conteúdos visualizados. Os resultados referidos podem ser visualizados nos gráficos apresentados abaixo.

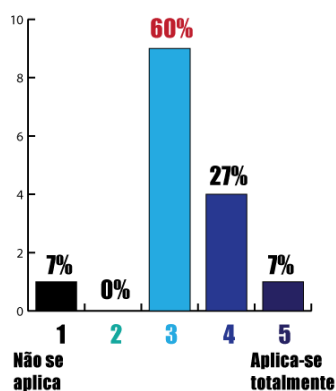
1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Os conteúdos de vídeo que visualizei eram...

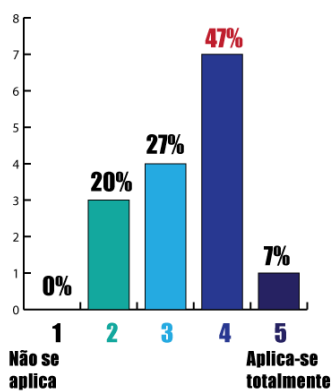
...interessantes.



...divertidos.



...informativos.



47% assumem uma posição neutra em relação à afirmação “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram interessantes”.

60% assumem uma posição neutra em relação à afirmação “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram divertidos”.

47% consideram que a afirmação “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram informativos” se aplica aos conteúdos.

AMOSTRA

15

participantes

Gráfico 11 – Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram interessantes. I questionário pós-teste

Gráfico 12 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram divertidos. I questionário pós-teste.

Gráfico 13 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram informativos. I questionário pós-teste.

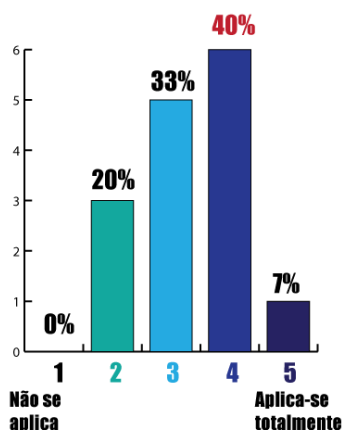
Relacionando os conteúdos de vídeo com a principal funcionalidade da aplicação C-Cast que os participantes experienciaram – a distribuição sensível ao contexto do utilizador e sensível às suas preferências pessoais – questionaram-se os mesmos sobre estes aspectos. Assim, em relação à afirmação “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados ao contexto da minha experiência”, 40% dos participantes (6 em 15 participantes) consideram que esta afirmação se

adequa aos conteúdos visualizados, seguindo-se aqueles que assumem uma posição central (33%, o que corresponde a 5 em 15 participantes). Neste aspecto, seria expectável que as respostas se concentrassem mais proeminentemente no espectro positivo, visto que os vídeos foram seleccionados tendo em conta a sua adequação ao contexto. No que diz respeito à afirmação “Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados às minhas preferências pessoais” os resultados revelaram uma grande dispersão de opiniões, o que dificulta a análise e revela que esta adequação dos conteúdos de vídeo difundidos às preferências pessoais indicadas no questionário pré-experiência não foi facilmente perceptível. Assim, 5 em 15 participantes (33%) assumem uma posição central, sendo que a mesma percentagem considera que a afirmação pouco se aplica aos conteúdos e também 33% consideram que a mesma se aplica. Esta dispersão de resultados demonstra que a opção da aplicação C-Cast de adaptar a ordem dos vídeos difundidos às preferências predominantes do grupo faz com que alguns utilizadores não sintam as suas preferências contempladas, enquanto outros já sentem que os conteúdos recebidos são representativos das suas preferências pessoais.

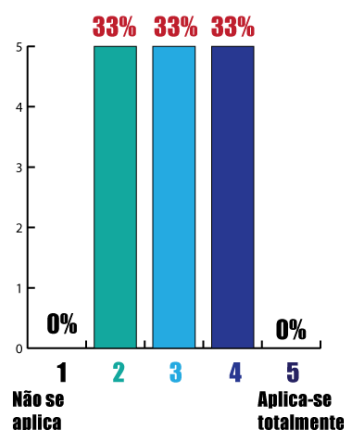
1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Os conteúdos de vídeo que visualizei eram...

...adequados ao contexto da minha experiência.



...adequados às minhas preferências pessoais.



40% consideram que a afirmação "Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados ao contexto da minha experiência" se aplica ao conteúdo.

AMOSTRA
15
participantes

33% consideram que a afirmação "Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados às minhas preferências pessoais" se aplica aos conteúdos/se aplica pouco/assumem uma posição neutra

Gráfico 14 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados ao contexto da minha experiência | questionário pós-teste

Gráfico 15 - Classifique a afirmação: Os conteúdos de vídeo que visualizei eram adequados às minhas preferências pessoais | questionário pós-teste

O seguinte bloco em análise, incidindo sobre a intrusão de determinados factores na visualização dos conteúdos audiovisuais, procurou questionar os participantes sobre típicas ameaças/problemas de usabilidade que afectam a utilização das aplicações móveis, como verificado no capítulo 1. Aos utilizadores foi pedido que classificassem os factores segundo o nível de intrusão, correspondendo 1 a uma intrusão inexistente e 5 a um nível de intrusão muito elevado.

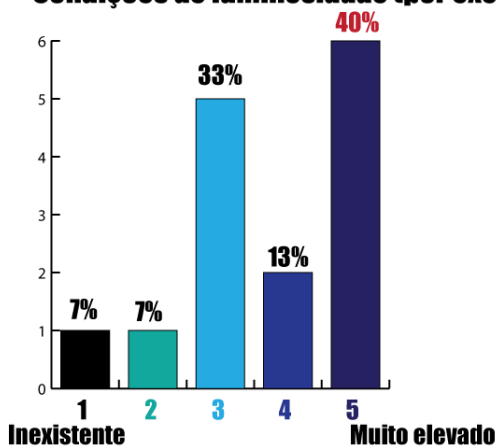
Sobre o primeiro factor, as condições de luminosidade, as respostas concentram-se no nível de intrusão muito elevado, com 40% (6 em 15 participantes), seguindo-se o nível de intrusão médio

com 33% (5 em 15 participantes), sendo que, globalmente, os utilizadores consideram este factor intrusivo.

1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Indique o **nível de interferência/intrusão** na visualização dos vídeos dos factores listados abaixo:

Condições de luminosidade (por exemplo: muita/pouca luz)



AMOSTRA
15
participantes
40%
considera o nível de
interferência/intrusão
das condições de
luminosidade na
visualização dos vídeos
muito elevado

Gráfico 16 – Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “condições de luminosidade” | questionário pós-teste

No que diz respeito ao tamanho do ecrã, a maioria dos participantes considerou este factor medianamente intrusivo (40%, o que corresponde a 6 participantes em 15), seguindo-se os que o consideram pouco intrusivo, numa percentagem de 27% (o que corresponde a 4 participantes em 15) e, no espectro oposto, um pouco intrusivo com a mesma percentagem de 27%. Sobre este aspecto é importante referir ainda que os dispositivos usados apresentavam tamanhos de ecrã ligeiramente diferentes, nomeadamente os modelos HTC Nexus One⁵⁶ e HTC Desire⁵⁷ com 3,7 polegadas e resolução de 480x800 e o modelo HTC Hero⁵⁸ utilizado por um participante em cada grupo de 5, com um ecrã 3,2 polegadas e resolução de 320x480, o que pode ter interferido nos resultados.

⁵⁶ <http://www.htc.com/www/product/nexusone/specification.html>

⁵⁷ <http://www.htc.com/pt/product/desire/specification.html>

⁵⁸ <http://www.htc.com/pt/product/hero/overview.html>

1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Indique o **nível de interferência/intrusão** na visualização dos vídeos dos factores listados abaixo:

Tamanho do ecrã

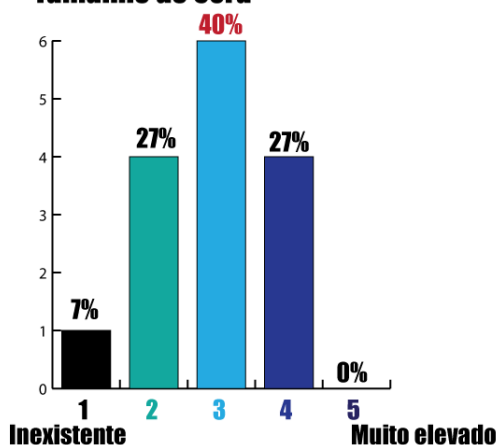


Gráfico 17 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor "tamanho do ecrã" | questionário pós-teste

Sobre o factor utilização em movimento (enquanto andava), os participantes consideraram o mesmo maioritariamente intrusivo com 40% de respostas (6 em 15 participantes), seguindo-se os que o consideram medianamente intrusivo (33%, com 5 em 15 participantes).

AMOSTRA
15
participantes
40%
considera o nível de
interferência/intrusão
do tamanho do ecrã
na visualização dos
vídeos médio

1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Indique o **nível de interferência/intrusão** na visualização dos vídeos dos factores listados abaixo:

A utilização em movimento (enquanto andava)

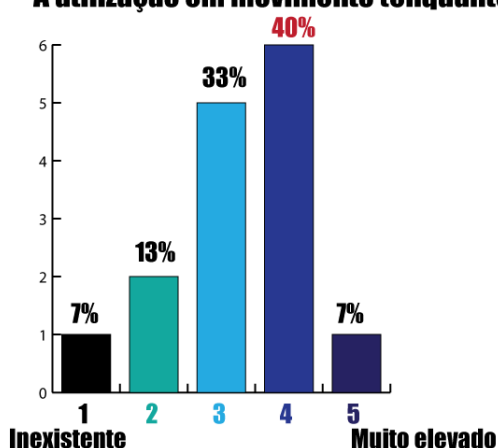


Gráfico 18 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor "utilização em movimento" | questionário pós-teste

O ruído ambiente foi considerado como um factor medianamente intrusivo por 60% dos participantes (9 em 15 participantes), seguindo-se os que o consideram pouco intrusivo (5 em 15

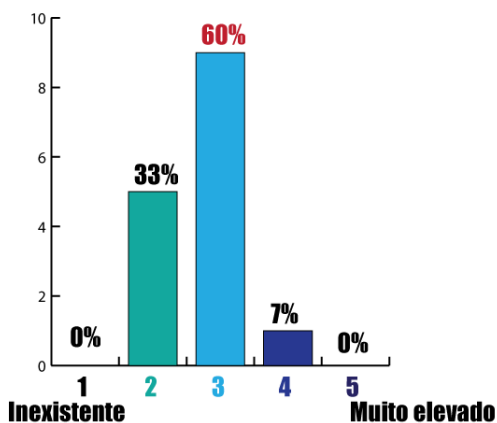
AMOSTRA
15
participantes
40%
considera o nível de
interferência/intrusão
da utilização em
movimento (enquanto
andava) na visualização
dos vídeos elevado

participantes, o que corresponde a 33%), sendo que a maioria das respostas exprime um nível de interferência deste factor pouco relevante.

1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Indique o **nível de interferência/intrusão** na visualização dos vídeos dos factores listados abaixo:

O ruído ambiente



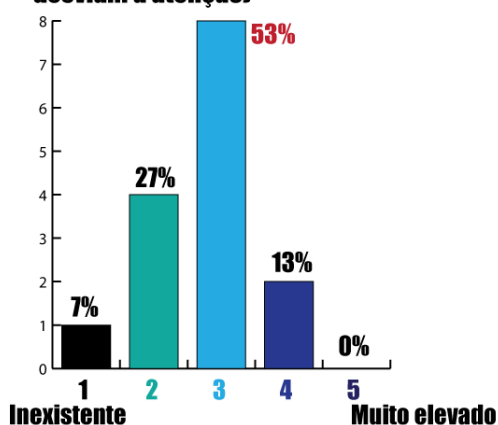
AMOSTRA
15
participantes
60%
considera o nível de
interferência/intrusão
do ruído ambiente na
visualização dos vídeos
médio

Gráfico 19 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor “ruído ambiente” | questionário pós-teste

Finalmente, o último factor analisado foi a dispersão de atenção, tendo em conta a potencial existência de outros estímulos externos que desviam a atenção do acto de visualização, factor esse que foi considerado medianamente intrusivo por 53% dos participantes (8 em 15 participantes), seguindo-se os que o consideram pouco intrusivo (4 em 15 participantes).

1. CONSUMO CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Indique o **nível de interferência/intrusão** na visualização dos vídeos dos factores listados abaixo:
Dispersão de atenção (existência de outros estímulos externos que desviam a atenção)



AMOSTRA
15
participantes
53%
considera o nível de
interferência/intrusão
da dispersão de
atenção na
visualização dos
vídeos médio

Gráfico 20 - Indique o nível de interferência/ intrusão na visualização dos vídeos do factor "dispersão de atenção" | questionário pós-teste

Analisando globalmente os resultados, todos os factores são considerados intrusivos, embora as condições de luminosidade se destacam dos restantes, o que corrobora com os comportamentos observados durante o teste (colocação da folha do papel e da mão para controlar a luminosidade e ajudar à visualização), seguindo-se a utilização em movimento, o que pode ter justificado que alguns utilizadores se sentassem durante o teste, ao par da possível saturação pela longa duração do teste, como observado anteriormente.

4.3.2 Privacidade e segurança

A segunda secção do questionário pós-experiência centrou-se nas questões da privacidade e segurança, áreas tipicamente problemáticas no domínio das aplicações móveis sensíveis ao contexto, como referido por Dey e Hakkila (2008).

Foram propostas afirmações sobre a aplicação e foi requerido aos participantes que indicassem se se aplicavam ou não à mesma, correspondendo 1 a "Não se aplica" e 5 a "Aplica-se totalmente"; "Não se aplica" indicia que os participantes não consideram a aplicação de todo intrusiva em actividades paralelas e no caso da segunda afirmação que consideram que a aplicação não ameaça de todo a sua privacidade enquanto utilizador e "Aplica-se totalmente" indica que os participantes consideram a aplicação intrusiva em actividades paralelas e que ameaça a sua privacidade enquanto utilizadores.

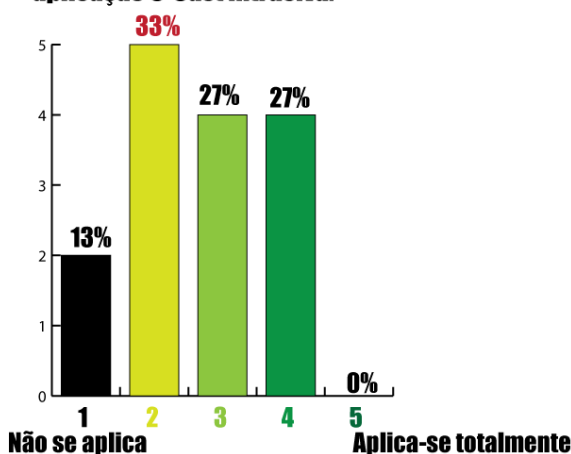
A primeira das afirmações visou abordar a intrusão da utilização da aplicação *C-Cast* nas restantes actividades levadas a cabo pelo utilizador em paralelo, sendo que a maioria dos utilizadores, 33% (5 participantes em 15), considera que a afirmação "No que diz respeito à

intrusão em actividades paralelas, considero a aplicação *C-Cast* intrusiva” se aplica pouco à aplicação, seguindo-se os que assumem uma posição central e os que consideram que a afirmação se aplica, ambos com 27% (4 em 15 participantes). Verifica-se assim uma dispersão dos resultados, pelo que para alguns utilizadores a intrusão verificou-se, enquanto que para outros esta não foi sentida.

2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Considere as afirmações apresentadas abaixo:

No que diz respeito à intrusão em actividades paralelas, considero a aplicação *C-Cast* intrusiva.



AMOSTRA
15
participantes
33%
considera que a
intrusão exercida pela
aplicação em
actividades paralelas
é pouco
significativa

Gráfico 21 – Classifique a afirmação: No que diz respeito à intrusão em actividades paralelas, considero a aplicação *C-Cast* intrusiva | questionário pós-teste

Quanto à segunda afirmação, “Senti que a aplicação *C-Cast* ameaça a minha privacidade enquanto utilizador”, procurou-se abordar numa perspectiva global a potencial ameaça que a aplicação exerce, sendo que a maioria dos participantes considera que a mesma é pouco significativa (7 participantes em 15).

2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Considere as afirmações apresentadas abaixo:

Senti que a aplicação C-Cast ameaça a minha privacidade enquanto utilizador.

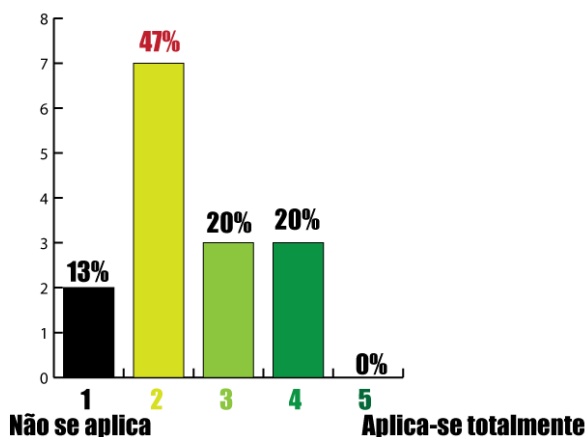


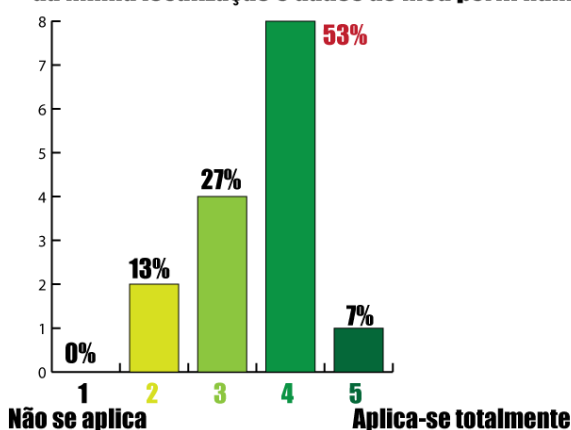
Gráfico 22 - Classifique a afirmação: Senti que a aplicação C-Cast ameaça a minha privacidade enquanto utilizador | questionário pós-teste

AMOSTRA
15
participantes
47%
considera que a
ameaça à privacidade
exercida pela
aplicação é pouco
significativa

Seguidamente, procurou-se aferir se independentemente da aplicação poder constituir ou não uma ameaça à privacidade se o uso de informação sensível seria aceite quando o seu uso visasse a sugestão de conteúdos inferidos a partir dessa informação, funcionalidade que foi experienciada pelos utilizadores durante o *Field Trial*. Assim, em relação à 3ª afirmação “Sinto-me confortável com o uso de informação sensível por parte da aplicação para me sugerir conteúdos (nomeadamente informação da minha localização e dados do meu perfil numa rede social)”, 53% dos participantes (8 em 15 participantes) sentem-se confortáveis com o uso da informação sensível para a sugestão de conteúdos.

2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Considere as afirmações apresentadas abaixo:
Sinto-me confortável com o uso de informação sensível por parte da aplicação para me sugerir conteúdos (nomeadamente informação da minha localização e dados do meu perfil numa rede social)



Não se aplica

Aplica-se totalmente

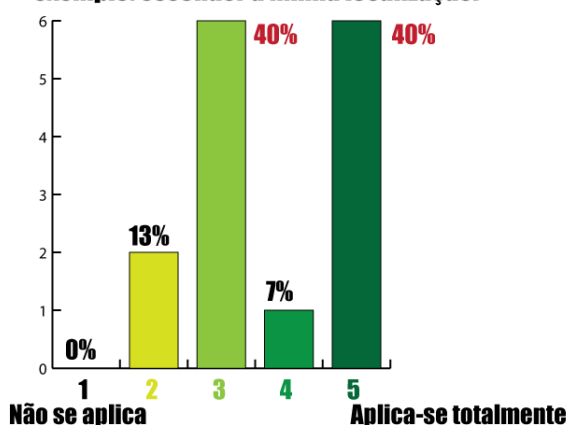
Gráfico 23 - Classifique a afirmação: Sinto-me confortável com o uso de informação sensível por parte da aplicação para me sugerir conteúdos | questionário pós-teste

AMOSTRA
15
participantes
53%
sente-se confortável
com o uso de
informação sensível
por parte da aplicação
para a sugestão
de conteúdos

Finalmente, a última afirmação sobre a qual os participantes foram questionados: “Considero necessária a existência de uma funcionalidade que me permita vedar o acesso da aplicação a informação sensível (por exemplo: esconder a minha localização) visou verificar se os participantes consideravam necessário manipular e condicionar o acesso a informação sensível por parte da aplicação. Os participantes dividem-se maioritariamente entre duas posições, os que consideram muito necessária a existência dessa funcionalidade, considerando que a afirmação se aplica totalmente e os que assumem uma posição central, ambos com 40% de representatividade, sendo que, no entanto, se identifica uma tendência dos participantes para considerarem necessária a funcionalidade referida.

2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Considere as afirmações apresentadas abaixo:
Considero necessária a existência de uma funcionalidade que me permita vedar o acesso da aplicação a informação sensível (por exemplo: esconder a minha localização)



AMOSTRA
15
participantes
40%
considera muito necessária a possibilidade de vedar o acesso a informação sensível/assume uma posição neutra

Gráfico 24 - Classifique a afirmação: Considero necessária a existência de uma funcionalidade que me permita vedar o acesso da aplicação a informação sensível I questionário pós-teste

Posto isto, no que diz respeito à privacidade e segurança, apesar dos participantes não considerarem que a aplicação representa uma ameaça muito significativa a estas componentes, sendo que maioritariamente se sentem confortáveis com o uso de informação sensível por parte da aplicação, é importante referir que uma percentagem considerável assume, simultaneamente, a pertinência de se prever uma funcionalidade que permita vedar o acesso à informação (40%), posicionamento que vai ao encontro da manifestação de opinião verificada na última secção do questionário referida no ponto 4.3.5 - Funcionalidades a integrar no futuro, em que 57% dos participantes consideram muito interessante a futura integração de uma funcionalidade que permitisse controlar quando é que a aplicação está autorizada a usar a minha informação de contexto e perfil, onde é que o pode fazer e que informações pode usar.

4.3.3 Controlo

A terceira secção do questionário incide sobre o controlo e sobre a forma como este foi percebido pelos participantes, sendo este aspecto especialmente sensível no caso das aplicações móveis sensíveis ao contexto, como referido por Dey (2006) e analisado já nos capítulos anteriores.

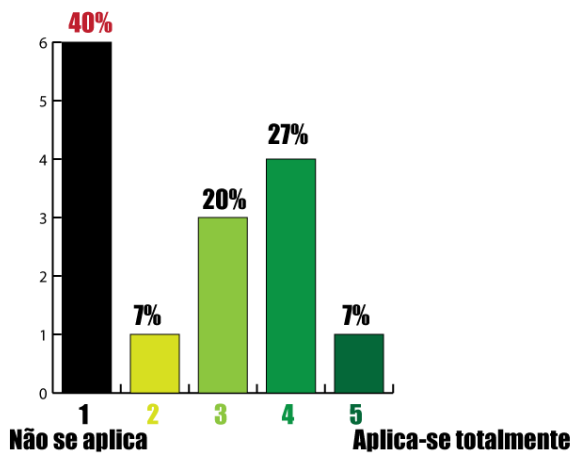
Em relação à primeira afirmação – “Senti que controlava o que acontecia”, a maiorias dos participantes – 40%, o que corresponde a 6 participantes em 15 - considera que esta não se aplica de todo à aplicação, traduzindo a ideia de que sentiram que não controlaram de todo o que acontecia com a aplicação, durante a experiência. Este resultado era expectável visto a aplicação

assentar num modelo de interacção implícito, em que não há uma acção clara e denunciada por parte do utilizador e um feedback correspondente a essa acção, pelo que a falta de controlo evidenciada pelos dados poderá ser atribuída a este factor.

3. CONTROLO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentou:

Senti que controlava o que acontecia.



AMOSTRA
15
participantes
40%
não sentiu que controlava o que acontecia

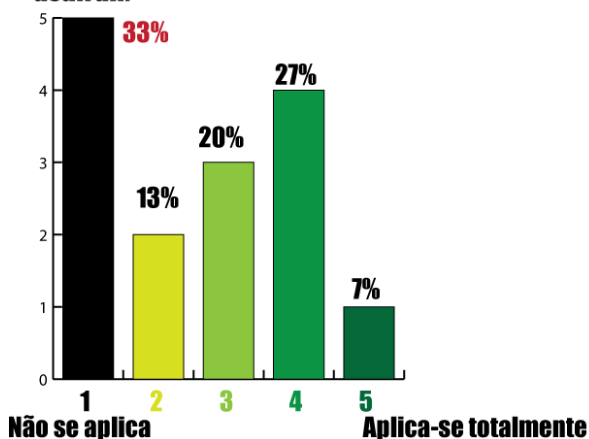
Gráfico 25 - Classifique a afirmação: No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentei, senti que controlava o que acontecia | questionário pós-teste

Embora os participantes pudessem sentir que não controlavam o que acontecia, o que se verificou anteriormente, a segunda afirmação procurou incidir sobre a satisfação dos utilizadores em relação ao nível do controlo que lhes foi permitido usufruir, já que, apesar de não controlarem o que acontecia, esse aspecto poderia ser perspectivado positivamente, na lógica de interacção implícita oferecida por uma aplicação que infere e prevê as necessidades do utilizador. Posto isto, em relação à afirmação “Estou satisfeito/a com o nível de controlo que me foi permitido usufruir”, 33% dos participantes (5 em 15 participantes) considera que a mesma não se aplica à aplicação *C-Cast*, o que revela insatisfação com o nível de controlo que lhes foi permitido usufruir, ainda que se verifique uma certa dispersão nas respostas obtidas.

3. CONTROLO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentou:

Estou satisfeito/a com o nível de controlo que me foi permitido usufruir.



AMOSTRA
15
participantes
33%
não está satisfeito com
o nível de controlo que
pode usufruir

Gráfico 26 - Classifique a afirmação: No que diz respeito ao nível de controlo sobre a aplicação que experimentei, estou satisfeito com o nível de controlo que me foi permitido usufruir | questionário pós-teste

No que diz respeito à forma como o controlo sobre a aplicação foi percebido por parte dos utilizadores, é importante referir que, baseando-se a aplicação num modelo de interacção implícita, com os quais os utilizadores podem não estar familiarizados, é natural que os problemas relacionados com o controlo sobre a aplicação e as acções que a mesma despoleta automaticamente surjam, pelo que é necessário investir neste domínio para que o utilizador possa usufruir dos benefícios de uma aplicação que infere sobre as suas necessidades e o seu contexto e, ao mesmo tempo, de um nível de controlo sobre o que acontece que seja confortável.

4.3.4 Usabilidade e UX

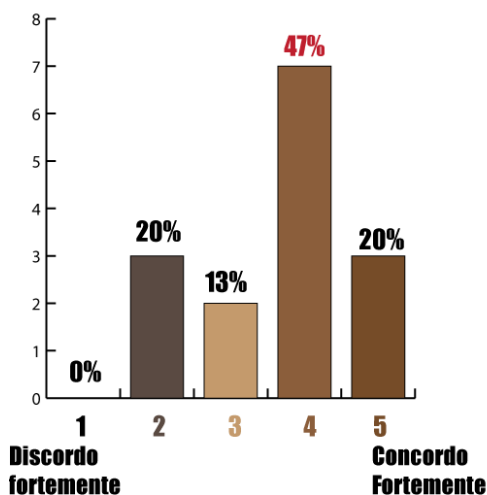
A quarta secção do questionário incidiu sobre diversos atributos de usabilidade e *user experience*, propondo aos participantes que atribuíssem uma classificação a diversas afirmações, expressando o nível de concordância ou discordância com as mesmas, sendo 1 correspondente a “Discordo Fortemente” e 5 a “Concordo Fortemente”.

Posto isto, em relação ao atributo **eficácia**, foram sujeitas a análise duas afirmações: “Consegui atingir os objectivos pretendidos com a aplicação” e “Usei a aplicação de forma eficaz”. Em ambas as situações, a maioria dos participantes indicou concordar com as afirmações, 7 em 15 participantes (47%) no primeiro caso e 8 em 15 participantes no segundo caso (53%).

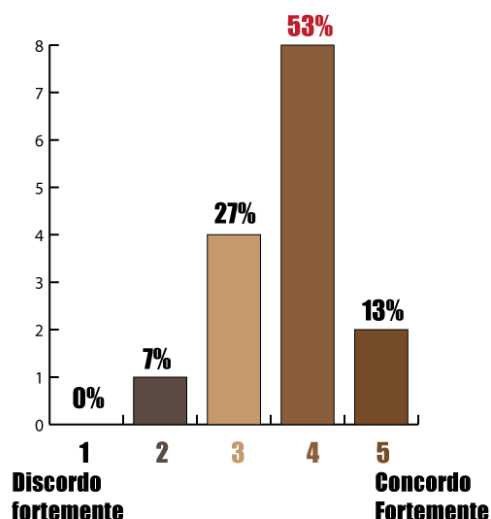
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

Conseguir atingir os objectivos pretendidos com a aplicação.



Usei a aplicação de forma eficaz.



|Eficácia|

47%
concordam com a afirmação
"conseguir atingir os objectivos
pretendidos com a aplicação"

AMOSTRA
15
participantes

53%
concordam com a afirmação
"usei a aplicação de forma eficaz"

Gráfico 27 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Conseguir atingir os objectivos pretendidos com a aplicação | questionário pós-teste

Gráfico 28 – Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Usei a aplicação de forma eficaz | questionário pós-teste

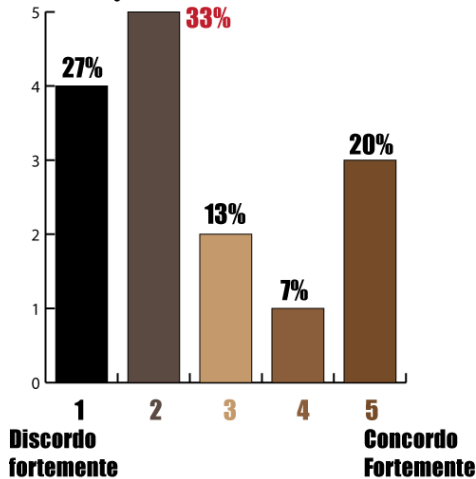
Outro dos atributos analisados relacionou-se com a **eficiência**, que neste caso, dado a índole da aplicação, não foi medida temporalmente nem em número de passos tomados para atingir um objectivo. Tratando-se de uma aplicação em que os participantes foram maioritariamente confrontados com um modelo de interacção em que a aplicação sugeria, sem interferência directa do utilizador, conteúdos e notificações, pediu-se aos participantes que considerassem a afirmação "Sinto que necessito de saber mais sobre a aplicação para a usar de forma eficiente". Assim, 33% dos participantes (5 em 15 participantes) discordam da afirmação, seguindo-se os que discordam

fortemente (4 em 15 participantes, o que corresponde a 27%), o que revela que os participantes consideraram ter a informação necessária para usar a aplicação de forma eficiente.

4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

Sinto que necessito de saber mais sobre a aplicação para a usar de forma eficiente



AMOSTRA
15
participantes
|eficiência|
33%
discordam da afirmação
“sinto que necessito de saber
mais sobre a aplicação para a
usar de forma eficiente”

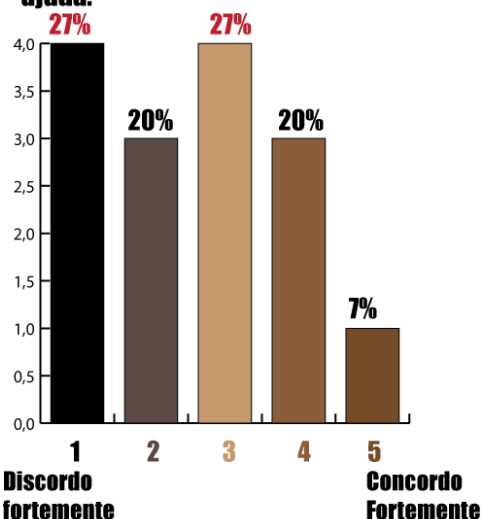
Gráfico 29 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Sinto que necessito de saber mais sobre a aplicação para a usar de forma eficiente | questionário pós-teste

Seguidamente, questionaram-se os participantes sobre atributos relacionados com os sistemas de ajuda disponíveis ou não disponíveis na aplicação e o feedback que a mesma providencia aos utilizadores. O feedback é outro dos elementos realçados por Dey (2008) como potencial fonte de problemas ao nível da usabilidade nas aplicações móveis sensíveis ao contexto. Posto isto, no que diz respeito à afirmação “A aplicação não necessita de mensagens de ajuda”, os participantes dividem-se maioritariamente entre os que discordam totalmente da aplicação, considerando que a aplicação deveria oferecer mensagens de ajuda e os que optam por um posicionamento neutro, não concordando nem discordando com a afirmação, ambas as posições com 27% dos participantes (4 em 15 participantes). Em relação à afirmação “ A aplicação fornece o feedback adequado às minhas acções”, os participantes concordam com a afirmação (58%, o que corresponde a 8 participantes em 15). Apesar deste posicionamento favorável, é importante referir que os problemas de feedback foram referidos nos aspectos negativos da aplicação indicados pelos participantes na questão aberta “Quais são, na sua opinião, as principais fraquezas da aplicação que experimentou?”. Posto isto, seria importante, numa possível versão futura da aplicação, salvaguardar e contemplar os sistemas de ajuda e o feedback adequado às acções do utilizador.

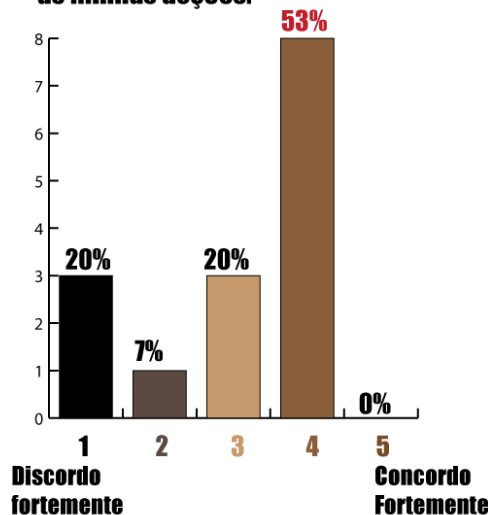
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

A aplicação não necessita de mensagens de ajuda.



A aplicação fornece o feedback adequado às minhas acções.



| ajuda e feedback |

27%
discordam fortemente/não concordam nem discordam com a afirmação
“a aplicação não necessita de mensagens de ajuda”

AMOSTRA

15

participantes

53%
concordam com a afirmação
“A aplicação fornece o feedback adequado às minhas acções.”

Gráfico 30 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação não necessita de mensagens de ajuda | questionário pós-teste

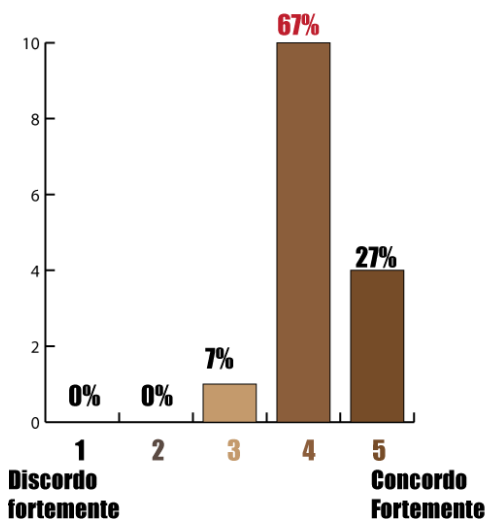
Gráfico 31 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação fornece o feedback adequado às minhas acções | questionário pós-teste

Ainda, procurou-se aferir junto dos participantes acerca da curva de aprendizagem necessária para utilizar a aplicação, referindo-se ao atributo referido por Nielsen (1993) de “Learnability”. Analisando os resultados correspondentes à avaliação da afirmação “Foi fácil aprender a usar a aplicação”, a maioria dos participantes concorda com a mesma (67%, o que corresponde a 10 participantes em 15). Para além da afirmação anterior, os participantes concordam também, na sua maioria, com a afirmação “Foi simples usar a aplicação” (47%), seguindo-se os que concordam fortemente com a referida afirmação (40%). Assim, os participantes consideraram a aplicação C-Cast fácil de aprender a usar e simples de usar.

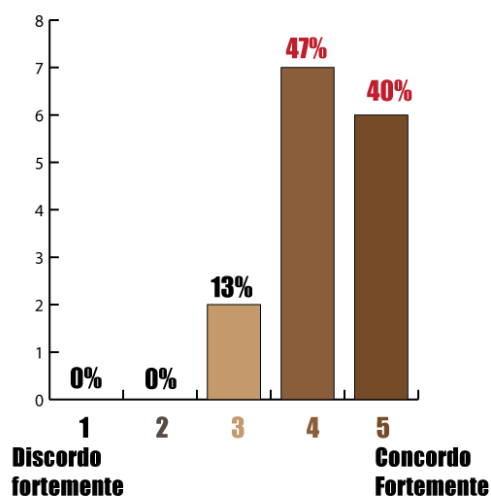
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

Foi fácil aprender a usar a aplicação.



Foi simples usar a aplicação.



| facilidade de utilização |

67%
concordam com a afirmação “Foi fácil aprender a usar a aplicação..”

47%
concordam com a afirmação “Foi simples usar a aplicação.”

AMOSTRA
15
participantes

Gráfico 32 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Foi fácil aprender a usar a aplicação | questionário pós-teste

Gráfico 33 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Foi simples usar a aplicação | questionário pós-teste

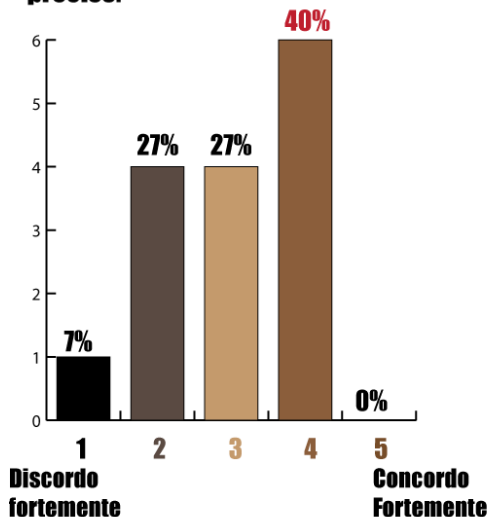
Para além dos aspectos relacionados com a privacidade e segurança e controlo, analisadas nas secções anteriores, outro dos aspectos referidos por Dey e Hakkila (2008) refere-se à sobrecarga de informação. Assim, neste âmbito, foram colocadas em análise duas afirmações: “A aplicação fornece toda a informação que preciso” e “A informação presente na aplicação é clara e organizada”. No caso da primeira, os participantes consideraram maioritariamente que a aplicação fornece toda a informação necessária (40%, o que corresponde a 6 participantes em 15), aproximando-se, em ex-aequo, os que assumem uma posição neutra (não concordam nem discordam com a afirmação) e os que discordam da mesma, com 27% (4 em 15 participantes,

respectivamente). No caso da segunda afirmação, a maioria dos participantes considera concordar com a afirmação (47%, correspondendo a 7 participantes em 15), o que revela que a aplicação apresenta informação de forma clara, sem sobrecarga.

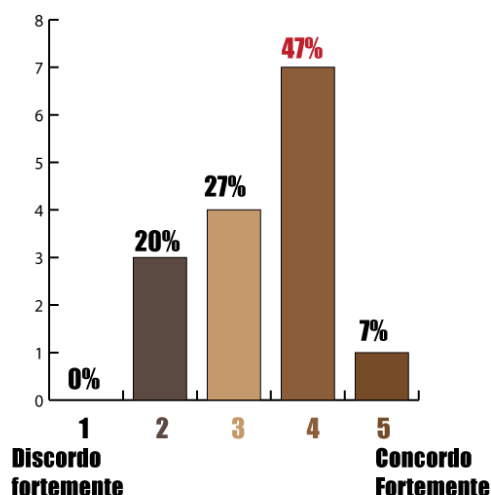
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

A aplicação fornece toda a informação que preciso.



A informação presente na aplicação é clara e organizada.



|sobrecarga de informação|

40%
concordam com a afirmação
“a aplicação fornece toda a informação
que preciso”

47%
concordam com a afirmação
“A informação presente na aplicação
é clara e organizada”

AMOSTRA
15
participantes

Gráfico 34 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação fornece toda a informação que preciso | questionário pós-teste

Gráfico 35 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A informação presente na aplicação é clara e organizada | questionário pós-teste

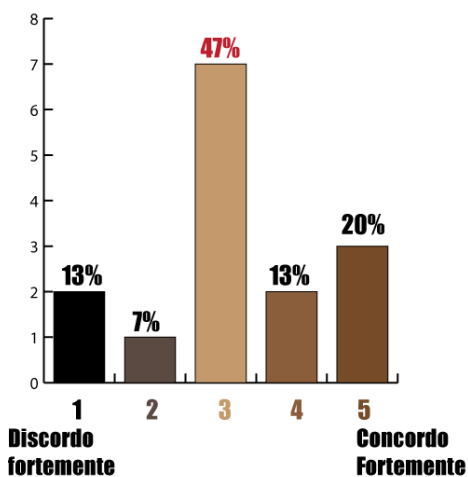
Outro dos aspectos analisados nesta secção do questionário diz respeito à recuperação de erros. Assim, em relação à afirmação “A aplicação permite-me explorar funcionalidades através de tentativa e erro”, 47% dos participantes (7 em 15 participantes) assumem um posicionamento neutro, não concordando nem discordando da afirmação. Este tipo de posicionamento pode ser explicado pelas limitações à interacção verificadas, sendo um dos problemas apontados como

uma das fraquezas da aplicação, na questão de resposta aberta a ser focada mais à frente. No entanto, os participantes consideram que se cometerem algum erro, podem recuperar rapidamente do mesmo, sendo que 47% (7 em 15 participantes) concordam com a afirmação “Sinto que se fizer algum erro, a aplicação permite-me recuperar rapidamente do mesmo”.

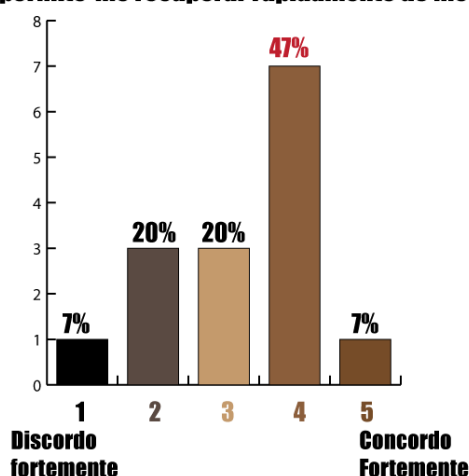
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

A aplicação permite-me explorar funcionalidades através de tentativa e erro.



Sinto que se fizer algum erro, a aplicação permite-me recuperar rapidamente do mesmo.



|recuperação de erros|

47%
não concordam nem discordam com a afirmação “A aplicação permite-me explorar funcionalidades através de tentativa e erro.”

AMOSTRA

15

participantes

47%
concordam com a afirmação “Sinto que se fizer algum erro, a aplicação permite-me recuperar rapidamente do mesmo.”

Gráfico 36 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação permite-me explorar funcionalidades através de tentativa e erro | questionário pós-teste

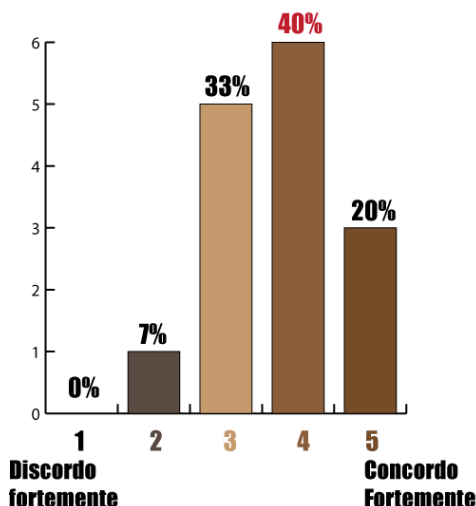
Gráfico 37 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Sinto que se fizer algum erro, a aplicação permite-me recuperar rapidamente do mesmo | questionário pós-teste

Em relação ao atributo **satisfação**, os participantes concordam maioritariamente com a afirmação “No geral, estou satisfeito/a com a aplicação”, no total de 6 participantes em 15 (40%). Não obstante, os participantes que assumem um posicionamento neutro (não concordam nem discordam com a afirmação) aproximam-se dos anteriores, no total de 5 em 15 participantes, aspecto esse que se poderá dever aos aspectos negativos já salientados noutras questões.

4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

No geral, estou satisfeito/a com a aplicação.



AMOSTRA
15
participantes
|satisfação|
40%
concordam com a afirmação
“no geral, estou satisfeito/a
com a aplicação”

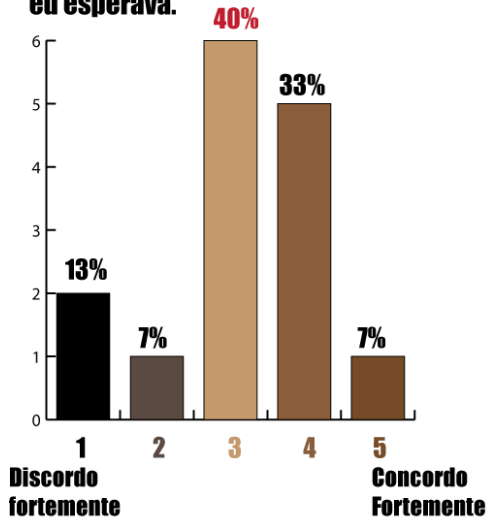
Gráfico 38 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: No geral, estou satisfeito/a com a aplicação | questionário pós-teste

Finalmente, em relação ao aspecto relacionado com as **expectativas** e a **possível utilização futura**, os participantes manifestaram um posicionamento disperso e tendencialmente neutro. Assim, em relação à afirmação “A aplicação tem todas as funcionalidades que eu esperava”, os participantes assumem maioritariamente um posicionamento neutro, não concordam nem discordam com a afirmação (6 em 15 participantes, o que corresponde a 40%). Seguem-se aqueles que concordam com a afirmação, num total de 5 participantes em 15. Este tipo de posicionamento enquadra-se na tendência para a indicação de funcionalidades que deveriam estar presentes na questão aberta destinada à indicação dos pontos fracos da aplicação, cujos resultados serão analisados seguidamente. No caso da afirmação “Gostava de usar esta aplicação no futuro”, 5 em 15 participantes assumem um posicionamento neutro, não concordando nem discordando com a afirmação e o mesmo número de participantes concordam com a afirmação.

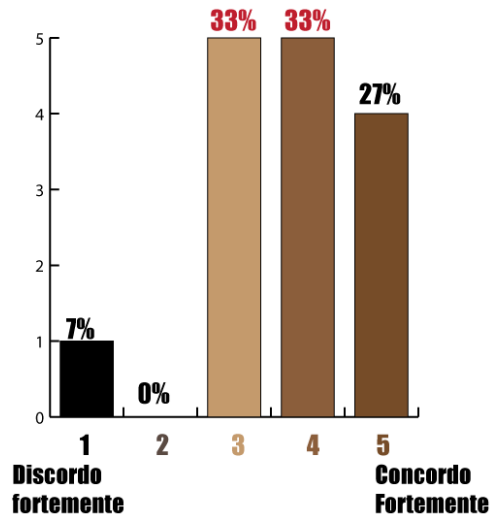
4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Analise as seguintes afirmações e classifique-as:

A aplicação tem todas as funcionalidades que eu esperava.



Gostava de usar esta aplicação no futuro.



| expectativas e utilização futura |

40%
não concordam nem discordam com a afirmação "a aplicação tem todas as funcionalidades que eu esperava"

AMOSTRA

15

participantes

33%
não concordam nem discordam/concordam com a afirmação "gostava de usar esta aplicação no futuro"

Gráfico 39 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: A aplicação tem todas as funcionalidades que eu esperava | questionário pós-teste

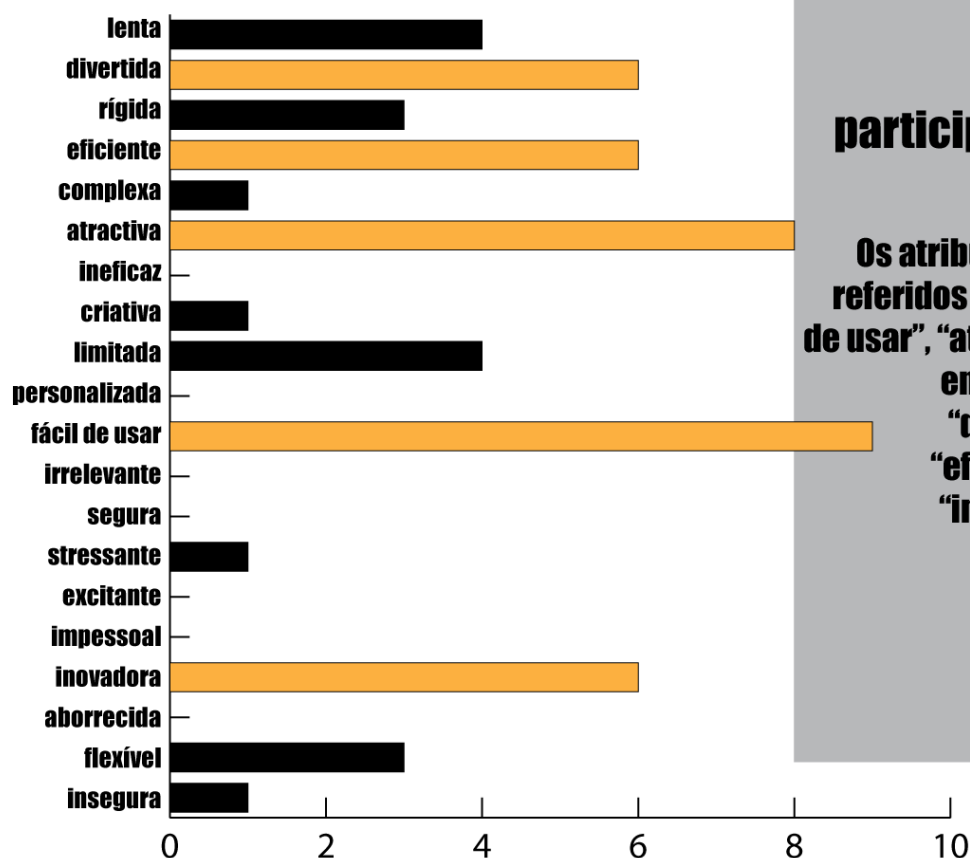
Gráfico 40 - Analise a seguinte afirmação e classifique-a: Gostava de usar esta aplicação no futuro | questionário pós-teste

A questão seguinte visou a indicação, por parte dos participantes, dos 3 atributos que melhor caracterizavam a aplicação experimentada, a partir de uma lista de 20 atributos pré-determinados, de índole positiva e negativa.

Os atributos mais vezes seleccionados corresponderam a atributos positivos, tendo-se destacado o "Fácil de usar", indicado 9 vezes, seguindo-se o atributo "atractiva", referido 8 vezes e finalmente, com o mesmo número de referências, os atributos "divertida", "eficiente" e "inovadora", com 6 referências cada. No espectro negativo, os atributos mais significativos são "lenta" e "limitada", com 4 referências cada e "rígida", com 3 referências.

4. USABILIDADE E UX | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> **Selecione os 3 atributos** que melhor caracterizam a aplicação que experimentou:



AMOSTRA
15
participantes

Os atributos mais referidos são “fácil de usar”, “atractiva” e em seguida “divertida”, “eficiente” e “inovadora”

Gráfico 41 – Seleccione os 3 atributos que melhor caracterizam a aplicação que experimentou | questionário pós-teste

Finalmente, as últimas questões da secção relativa à usabilidade e UX possibilitaram a indicação das mais-valias e fraquezas da aplicação experienciada. Sobre as respostas recolhidas, de natureza qualitativa, tratando-se de questões de resposta aberta, é importante referir que alguns participantes não responderam à questão, outros repetiram os atributos apresentados na pergunta anterior e verificou-se ainda, em dois dos casos, a confusão entre a aplicação e o hardware/dispositivo móvel *Android*, tendo sido indicada como fraqueza o preço.

Assim, tendo em conta as limitações apresentadas, para a análise da informação recolhida no domínio das mais valias foram identificadas categorias predominantes, para organizar os dados em evidencias categorizáveis, como é visível na tabela 11. Posto isto, a maioria das mais-valias aludiram ao conceito-base da aplicação, à distribuição de informação pertinente/adaptada ao local/situação/perfil do utilizador, o que realça que os participantes foram permeáveis à funcionalidade base da aplicação e identificam-na como um aspecto positivo. Também no domínio das funcionalidades da aplicação, dois participantes identificaram na aplicação *C-Cast* a

possibilidade de funcionar como guia e de assim auxiliar na descoberta de locais desconhecidos. Seguidamente, os participantes referiram atributos relacionados com o funcionamento da aplicação e da interacção que tiveram com a mesma, indicando aspectos positivos directamente categorizáveis sob a facilidade de uso da aplicação, a rapidez e a utilidade da mesma.

QUAIS SÃO, NA SUA OPINIÃO, AS MAIS VALIAS DA APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU?	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS À DISTRIBUIÇÃO DE INFORMAÇÃO ADAPTADA AO CONTEXTO/SITUAÇÃO/PERFIL (SENSIBILIDADE AO CONTEXTO):
	“a relação software/espaco físico”
	“informações sobre os departamentos”
	“saber uma informação mais detalhada do que existe à minha volta”
	“O conhecimento de vídeos acerca da nossa posição.”
	“Obter informação relevante facilmente”
	“Oferta de vídeos e conteúdos (ex. da ementa, horários do pavilhão) que podem ser adequados/úteis ao perfil do utilizador.”
	“Conteúdo fornecido em função do perfil e localização. Notificação dos "amigos" próximos.”
	“Sistema de localização e informação pertinente relativa ao local onde me encontro (ex. informação do horário do pavilhão). Informação da proximidade de amigos nesse local.”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS ÀS POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO ENQUANTO GUIA DE LOCAIS (APLICAÇÃO COMO GUIA):
	“Ajuda em ambientes desconhecidos.”
	“Aplicada a outros contextos e depois de melhorada, pode vir a ser uma aplicação muito útil no que diz respeito a guiar/orientar um utilizador nos mais diversos contextos.”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS À FACILIDADE DE USO:
	“criativa, limitada, fácil de usar , segura”
	“rápido, atractivo, flexível, fácil de usar ”
	“A aplicação é rápida e muito fácil de usar ”
	“útil, fácil de usar e eficiente”

	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS À RAPIDEZ:
	“rápido, atractivo, flexível, fácil de usar”
	“A aplicação é rápida e muito fácil de usar”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS À UTILIDADE:
	“útil, fácil de usar e eficiente”

Tabela 11 – Mais-valias da aplicação | Questionário pós-teste

No caso das principais fraquezas da aplicação, foi utilizado um processo de codificação semelhante, estratificando-se as respostas por categorias. Assim, a categoria mais predominante diz respeito a bugs de funcionamento da aplicação, a comportamentos não constantes que resultam de fragilidades técnicas. São também pertinentes fraquezas identificadas ao nível do controlo sobre o que acontece, o que vai ao encontro dos resultados analisados anteriormente na secção do questionário respeitante a este item (ponto 4.4.3). Na apresentação dos aspectos negativos da aplicação, os participantes destacaram também aspectos relacionados com as possibilidades de interacção que a aplicação possibilita, sugerindo funcionalidades que poderiam estar presentes na mesma. Finalmente, os aspectos negativos incidiram também sobre a falta de feedback da aplicação. Estes aspectos negativos alinham-se também com os atributos negativos seleccionados na questão anterior, nomeadamente as questões das limitações de interacção e a consequente rigidez da aplicação, o que indica que apesar dos participantes terem sido informados previamente da tipologia da aplicação que estavam a utilizar – aplicação em que a interacção acontece maioritariamente de forma implícita – estes sentiram-se limitados nos referidos domínios.

QUAIS SÃO, NA SUA OPINIÃO, AS PRINCIPAIS FRAQUEZAS DA APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU?	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS AOS BUGS DE FUNCIONAMENTO
	“pequenos bugs de utilização”
	“o sinal de GPS”
	“baralhar o local em que tem que apresentar certas informações”
	“por vezes temos que voltar a fazer login para funcionar melhor”
	“Delay na actualização entre espaços físicos onde o utilizador se encontra”
	“Impossibilidade de ler as mensagens recebidas quando seleccionadas na barra de notificações.”

	“lentidão entre o reconhecimento do local e a disponibilização do vídeo.”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS AO CONTROLO
	“Não ter botões backward e forward para mudarmos o conteúdo que observamos.”
	“Falta de controlo sobre a exibição do conteúdo.”
	“Oferece pouca possibilidade de controlo”
	“Não ser possível controlar os vídeos (ex. parar ou repetir caso seja interessante)”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS A LIMITAÇÕES DE INTERACÇÃO
	“Lenta e com falta de interactividade.”
	“Falta de feedback e de mais opções de personalização/configuração.”
	“Ao indicar os amigos poderia ser possível manter contacto com eles.”
	“Não ter botões backward e forward para mudarmos o conteúdo que observamos.”
	> EVIDÊNCIAS RELATIVAS A LIMITAÇÕES DE FEEDBACK
	“Falta de feedback”
	“Falta de feedback e de mais opções de personalização/configuração.”

Tabela 12 - Principais fraquezas da aplicação I Questionário pós-teste

Posto isto, no que diz respeito às mais-valias apontadas pelos participantes, a pertinência do conceito primordial da aplicação sai reforçado, no sentido em que foi identificado pelos participantes como uma mais valia quando materializado na sugestão de conteúdos informativos e notificações adequadas à localização/situação e perfil do utilizador. No contraponto, as fraquezas reflectiram a necessidade de se investir na robustez técnica da aplicação, para reduzir ou até mesmo eliminar os bugs e *delays* identificados, o que pode ter condicionado a experiência de utilização. As restantes fragilidades identificadas, ao nível da falta de controlo e de feedback e as limitações de interacção, são questões de usabilidade que poderiam ser contornadas numa nova versão da aplicação, com algumas funcionalidades extra a serem implementadas. A idealização de futuras funcionalidades a serem integradas numa versão futura da aplicação foram sugeridas aos participantes na secção seguinte do questionário.

4.3.5 Funcionalidades a integrar no futuro

Tendo em conta as funcionalidades oferecidas pela aplicação *C-Cast*, na versão teste da aplicação experimentada pelos participantes no estudo, foi idealizada a possível integração futura de outras funcionalidades extra, que permitissem uma crescente integração de características associadas com as lógicas comunicacionais proporcionadas pela utilização das redes sociais e dos serviços de visualização e partilha de conteúdos de vídeo na Web.

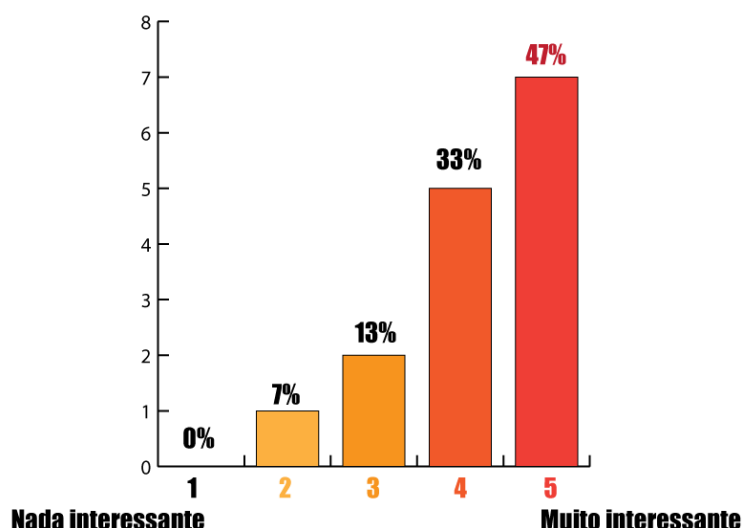
Para avaliar a viabilidade e o interesse dessas funcionalidades, questionaram-se os inquiridos, no final do inquérito, sobre o nível de interesse que essas mesmas funcionalidades poderiam oferecer, utilizando-se uma possível classificação de 1 a 5, sendo 1 correspondente a “Nada Interessante” e 5 correspondente a “Muito Interessante”.

Sobre a primeira funcionalidade - Possibilidade de controlar o fluxo dos vídeos (pausa/stop/avançar) – 7 dos 15 participantes (47%) consideram a possibilidade “Muito Interessante”. Uma solução deste género poderia minimizar os problemas em relação com controlo apresentados no ponto 4.4.3 e aos aspectos negativos indicados na questão correspondente às fraquezas da aplicação, como anteriormente analisado.

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Possibilidade de controlar o fluxo dos vídeos (pausa/stop/avançar)



AMOSTRA
15
participantes

47%
considera a
possibilidade de
controlar o fluxo dos
vídeos muito
interessante

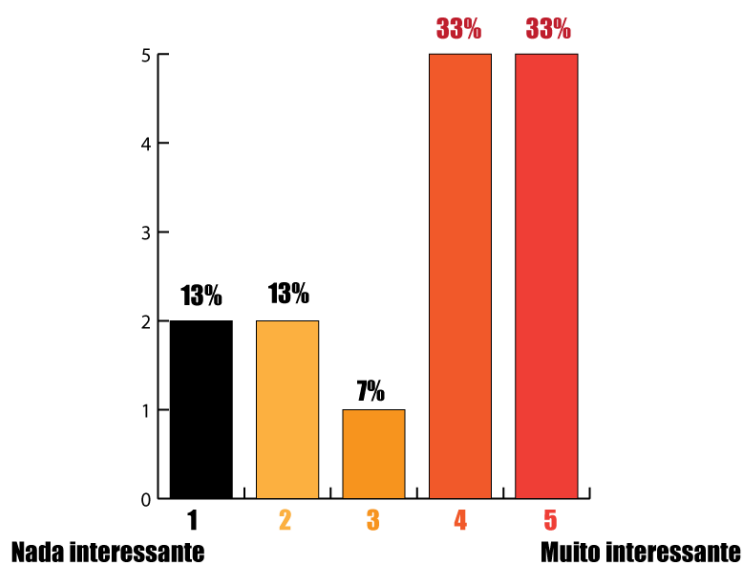
Gráfico 42 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de controlar o fluxo dos vídeos (pausa/stop/avançar)

Sobre a segunda funcionalidade sugerida - Possibilidade de conversar através de mensagens instantâneas enquanto vê o vídeo (chat) – as opiniões são menos unânimes, concentrando-se, no entanto, no espectro positivo, visto que 5 em 15 participantes (33%) consideram a possível integração muito interessante e 5 em 15 consideram-na interessante (33%).

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Possibilidade de conversar através de mensagens instantâneas enquanto vê o vídeo (chat)



AMOSTRA
15
participantes

33%
considera a
possibilidade de
conversar através de
mensagens
instantâneas
enquanto vê o vídeo
muito interessante/
interessante

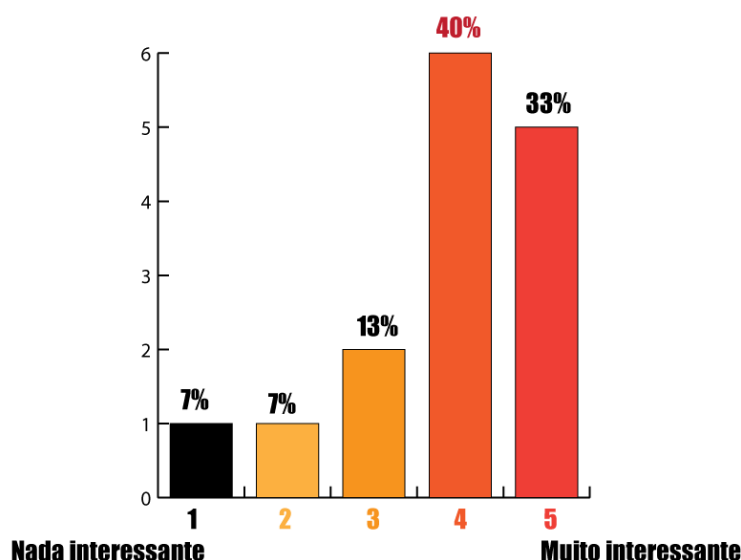
Gráfico 43 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de conversar através de mensagens instantâneas enquanto vê o vídeo (chat)

A terceira funcionalidade sugerida - Integração com a rede social *Facebook* (mesmo login/importação da lista de amigos) – foi considerada por 40% dos participantes como interessante (6 em 15 participantes).

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Integração com a rede social facebook (mesmo login/importação da lista de amigos)



AMOSTRA
15
participantes

40%
considera a
possibilidade de
Integração com a
rede social facebook
interessante

Gráfico 44 - Funcionalidades a integrar no futuro: integração com a rede social Facebook

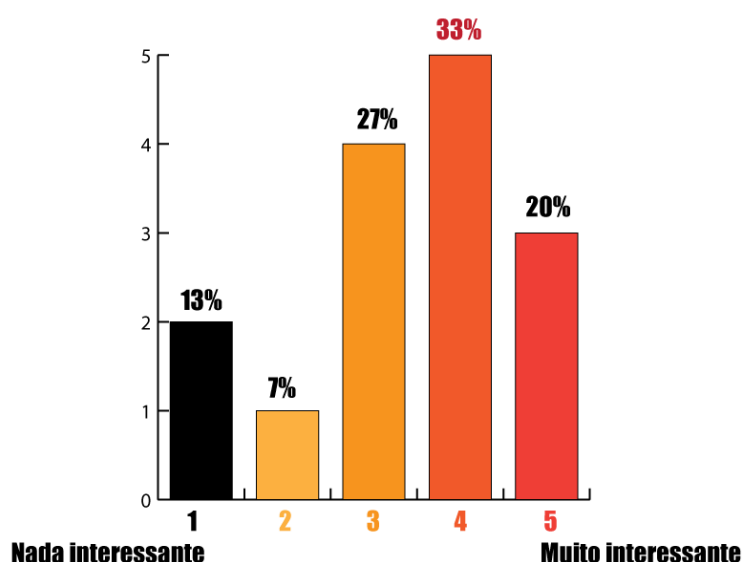
No que diz respeito à sugestão de vídeos relacionados com os temas populares do *Twitter* (os tópicos mais referidos nas *hashtags*⁵⁹, que funcionam como sistemas de indexação dos *tweets* produzidos pelos utilizadores numa determinada categoria/tema/assunto) os participantes têm opiniões mais dispersas: a maioria considera esta opção interessante (33%, o que corresponde a 5 participantes em 15), seguindo-se aqueles que assumem um posicionamento neutro (4 participantes em 15, o que corresponde a 27%).

⁵⁹ <http://support.twitter.com/entries/49309-what-are-hashtags-symbols>

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Sugestão de vídeos relacionados com os temas populares do Twitter



AMOSTRA
15
participantes

33%
considera a
possibilidade de
sugestão de vídeos
relacionados com os
temas populares do
Twitter interessante

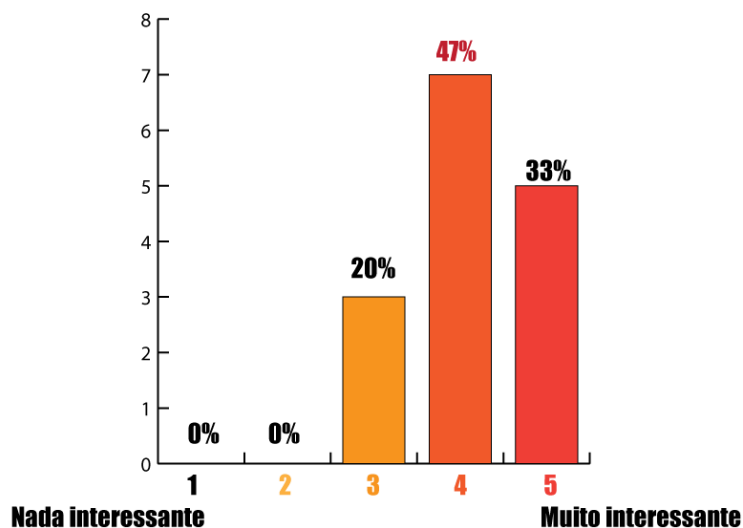
Gráfico 45 - Funcionalidades a integrar no futuro: sugestão de vídeos relacionados com os temas populares do *Twitter*

Outra funcionalidade questionada foi a possibilidade de se partilhar a *playlist* de vídeos (a listagem de conteúdos que estariam a ser recebidos por um determinado utilizador poderia ser partilhada para outros utilizadores), sendo que 47% (7 em 15 participantes) consideram esta funcionalidade potencialmente interessante, seguindo-se os que a consideram muito interessante (5 em 15 participantes, o que corresponde a 33%).

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Partilha de playlist de vídeos com amigos



AMOSTRA
15
participantes

47%
considera a
possibilidade de
partilha de playlist
de vídeos com
amigos interessante

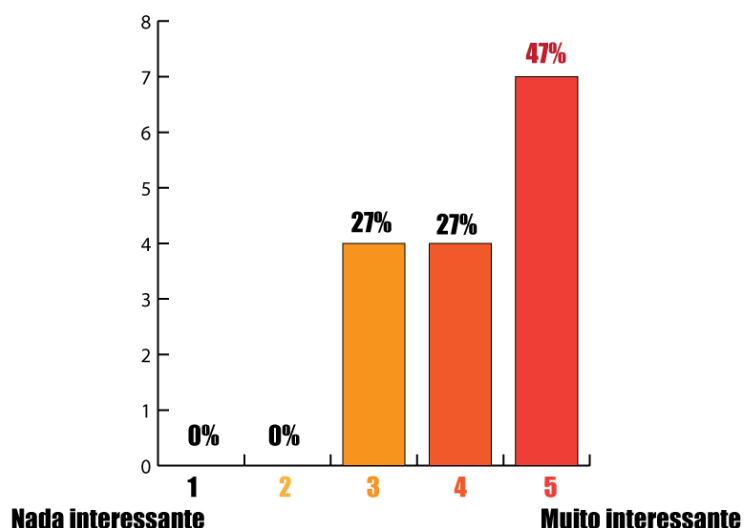
Gráfico 46 - Funcionalidades a integrar no futuro: partilha de playlist de vídeos com amigos

Tendo em conta que os utilizadores tiveram oportunidade de experienciar a recepção de conteúdo audiovisual e notificações adequadas à sua localização, questionou-se sobre a pertinência de distribuir notícias seguindo o mesmo modelo, funcionalidade essa que foi considerada muito interessante por 47% dos participantes (7 em 15 participantes).

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Sugestão de notícias adequadas à localização do utilizador



AMOSTRA
15
participantes

47%
considera a
Sugestão de notícias
adequadas à
localização do
utilizador muito
interessante

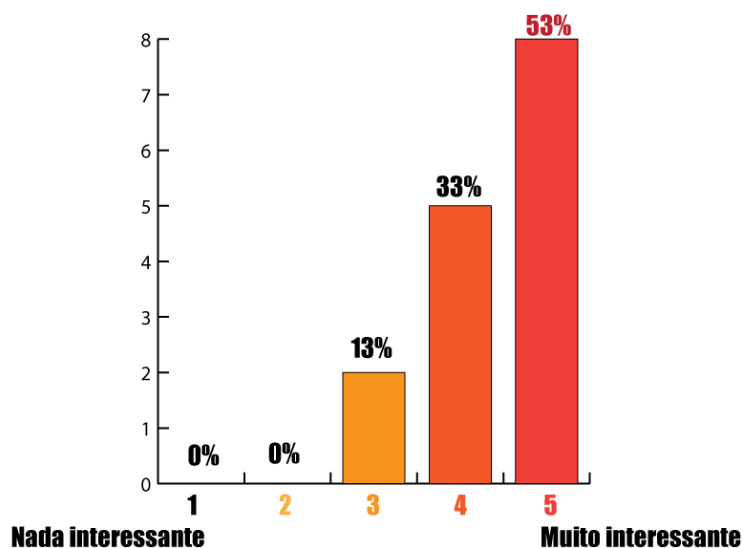
Gráfico 47 - Funcionalidades a integrar no futuro: sugestão de notícias adequadas à localização do utilizador

No caso da última funcionalidade apresentada, a possibilidade de controlar quando é que a aplicação está autorizada a usar a informação de contexto e perfil do utilizador, onde é que o pode fazer e que informações pode usar, 53% dos utilizadores (8 em 15 participantes) consideraram esta funcionalidade muito interessante, o que poderia resolver/atenuar as questões referidas no domínio da privacidade e segurança referidas anteriormente.

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO | QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

> Como avalia, **ao nível do interesse**, a possível integração na aplicação das funcionalidades seguintes:

Possibilidade de controlar quando é que a aplicação está autorizada a usar a minha informação de contexto e perfil, onde é que o pode fazer e que informações pode usar.



AMOSTRA
15
participantes

53%
considera a
possibilidade de
controlar quando é
que a aplicação está
autorizada a usar a
informação de contexto
e perfil, onde é que o
pode fazer e que
informações pode usar
muito interessante

Gráfico 48 - Funcionalidades a integrar no futuro: possibilidade de controlar quando é que a aplicação está autorizada a usar a minha informação de contexto e perfil, onde é que o pode fazer e que informações pode usar.

Analisando globalmente os resultados desta secção do questionário pós-experiência, todas as funcionalidades sugeridas foram consideradas maioritariamente interessantes/muito interessantes, sendo que numa versão futura da aplicação, nenhuma delas deveria ser colocada, à partida, de parte. No entanto, algumas funcionalidades foram proeminentemente consideradas muito interessantes, nomeadamente a possibilidade de controlar o fluxos dos vídeos e a sugestão de notícias adequadas à localização, com 47% de participantes a considerarem as mesmas muito interessantes e a funcionalidade que possibilitasse o controlo e gestão da informação de contexto e perfil por parte da aplicação, com 53% dos utilizadores a atribuírem a esta funcionalidade a classificação máxima ao nível do interesse.

5 Conclusão

5.1 Contributos do estudo

A sensibilidade ao contexto é potencializada pela sua aplicação aos dispositivos móveis, visto que pela sua natureza propiciam alterações dinâmicas e distintas das características do contexto, que podem assim ser processadas pelas aplicações de forma a materializar uma constante adaptação ao mesmo.

Desenvolver plataformas e aplicações sensíveis ao contexto é um desafio, não só pela componente técnica, mas sobretudo pelo elemento de incerteza e instabilidade envolvido, no sentido em que não há um contexto estanque nem um correspondente comportamento único da aplicação; as mudanças de contexto deverão corresponder a diferentes comportamentos da aplicação, sendo necessário inferir, prever, o que é adequado a uma determinada situação. Este elemento de incerteza, para além dos desafios técnicos, tem implicações junto do utilizador final, interferindo especificamente a experiência de utilização e com a usabilidade, num segundo nível. Do ponto de vista do trabalho de investigação existente na área, como se verificou através do referencial teórico recolhido no primeiro capítulo, estas áreas específicas continuam a ser descoradas, o que constitui uma necessidade e uma oportunidade para a investigação. Ainda, comercialmente, é preponderante investir neste domínio, visto que a experiência de uso oferecida por uma aplicação tem grande peso no sucesso ou insucesso de determinado produto. Posto isto, para a explanação dos contributos do estudo, é válido recuperar os objectivos apresentados no capítulo 1, correspondente à Introdução, e analisar como é que estes foram atingidos, estabelecendo-se assim os principais contributos e passos da investigação.

Assim, o primeiro objectivo materializou a primeira aproximação ao tema, visando:

A. Compreender o conceito de sensibilidade ao contexto e a sua aplicação no domínio móvel.

Evidente no início do capítulo 2, correspondente ao enquadramento teórico, temos patente a definição dos principais conceitos envolvidos e a sua articulação com o domínio móvel, o que corresponde aos dois objectivos secundários que derivam do objectivo principal indicado:

1. Definir o conceito de contexto e de sensibilidade ao contexto;
2. Explorar a vertente mobile das aplicações sensíveis ao contexto;

Assim, a referencia ao termo contexto refere-se a toda a informação ponderada para caracterizar a situação de uma determinada entidade, sendo essa entidade relevante para a interacção que está a ser levada a cabo entre o utilizador e a aplicação, num determinado momento. Em relação à noção de sensibilidade ao contexto, após analisadas diversas definições, é possível definir a mesma como consistindo na utilização do contexto para fornecer informações e serviços relevantes para a actividade que o utilizador está a levar a cabo, envolvendo o detectar e

interpretar de informação contextual em tempo real, que pode conduzir a uma alteração/adaptação no comportamento e funcionalidades da aplicação para corresponder ao contexto de uso em causa. Após terem sido analisadas diversas definições de contexto e sensibilidade ao contexto, foi essencial perceber como é que estes conceitos se operacionalizavam com o factor mobilidade inerente aos dispositivos móveis. Neste sentido, tendo em conta a diversidade de fontes de contexto que podem ser utilizadas pelos dispositivos móveis, identificou-se a sensibilidade à localização (location-awareness) como uma das variáveis de contexto mais recorrentemente utilizadas, para além do facto de muitas das aplicações móveis sensíveis ao contexto se materializarem em guias turísticos – as designadas *mobile tourism guides*, pela adequação do elemento contextual com a mobilidade e com as potencialidades de adaptação ao domínio do turismo.

Passando para o segundo dos objectivos principais identificados:

B. Explorar o potencial do conceito de sensibilidade ao contexto na distribuição de conteúdos audiovisuais.

Como analisado em relação ao objectivo anterior, o conceito de sensibilidade ao contexto corresponde à capacidade dos sistemas agirem de forma proactiva após a identificação do contexto de uso. Relacionando este aspecto com a distribuição de conteúdos audiovisuais em mobilidade (Mobile TV no sentido abrangente), a possibilidade de associar a sensibilidade ao contexto à Mobile TV resultaria numa possível distribuição de conteúdo AV mais eficiente e direccionada. Neste cenário enquadra-se o exemplo da aplicação *C-Cast*, alvo da avaliação em campo levada a cabo no estudo, pois esta personifica a difusão de conteúdo audiovisual adaptado ao contexto e preferências dos utilizadores.

Seguindo o enfoque dado aos objectivos, o terceiro objectivo principal explora os conceitos de IHC e UX:

C. Compreender os conceitos de Interação Humano-Computador (IHC) e *User Experience* (UX) e a sua articulação no domínio mobile:

Para corresponder a esse objectivo principal, foi essencial materializar o objectivo secundário que se segue:

1. Explorar a relação entre IHC e a sensibilidade ao contexto;

Assim, foi fundamental recolher e analisar diversas definições de IHC, percebendo o posicionamento histórico das mesmas mas procurando salientar o espectro de evolução natural do termo, que actualmente não abrange somente o simples estudo da interacção entre homens e computadores, mas contempla dimensões afectivas, emocionais, motivacionais. Concretamente, o estudo focou os desafios que os dispositivos móveis colocam a IHC, nomeadamente o facto de os utilizadores mobile estarem inseridos num ambiente em constante mudança. O contexto, com

todas as possibilidades e particularidades já explanadas, revela-se extremamente relevante para a IHC. Se no passado, aquando da interacção com os sistemas, era habitual que os mesmos não tivessem em consideração as características contextuais em que a mesma está a decorrer, ignorar a informação de contexto é ignorar as potencialidades destes dados para melhorarem a experiência de interacção, para torná-la mais eficiente e adequada. É neste decorrer que surge uma variante da IHC, a designada IHC implícita (Schmidt, 2000), distinguindo a interacção Humano-Computador explícita, em que o utilizador indica ao computador (com um certo nível de abstracção, através de uma linha de comandos, GUI, gesto ou comando de voz) o que pretende que o computador realize, da interacção implícita, em que uma acção do utilizador não pretende interagir directamente com o computador, mas o sistema computadorizado consegue processar a mesma.

Analisando o segundo objectivo secundário:

2. Compreender o conceito de UX e os métodos de avaliação da mesma;

Do decorrer da abertura do conceito de IHC, identificou-se a dificuldade de definir o conceito de UX, no sentido em que o posicionamento que a UX assume em relação ao processamento típico do design de interacção, revela-se mais abrangente, no sentido em que permite ultrapassar uma visão limitada, ligada à obtenção de resultados e execução de tarefas, levadas a cabo por um utilizador padrão, ao abrir o processo de design para a inclusão de elementos emocionais, ligados à experiência pessoal. Tal como acontece com a definição do conceito, ainda que a noção de UX esteja integrada no âmbito industrial, continuam a faltar ferramentas definidas, estanques, exclusivas que permitam uma avaliação adequada da mesma. A pertinência de desenvolver métodos de avaliação adequados à UX é suportada pela identificação das diferenças intrínsecas entre esta e a avaliação de usabilidade. Neste sentido, foram recolhidos diferentes exemplos e posicionamentos relativos à avaliação da UX, destacando-se a divisão de Roto et al. (2008), que consideram metodologias adaptadas a três momentos diferentes do processo de desenvolvimento: avaliação de ideias/conceitos, avaliação de protótipos e avaliação de produtos prontos. Tendo em conta o objectivo de avaliar o protótipo da aplicação *C-Cast*, em enfoque mais à frente, em relação aos protótipos, Roto et al. (2008) consideram que as técnicas utilizadas ao nível dos testes de usabilidade podem ser transpostas com sucesso para a avaliação de UX. No caso dos estudos em campo, que só podem ser realizados com protótipos funcionais, é possível recorrer a diários, questionários e sessões de *focus group* para recolher dados; no caso dos estudos em laboratório é desafiante conseguir informação relativa à UX, visto que a motivação dos participantes em levar a cabo tarefas pré-estabelecidas, em âmbito laboratorial, não é a mais adequada, o que pode transgredir os resultados.

Finalmente, o terceiro objectivo secundário que permitiu compreender a relação entre UX e as aplicações móveis:

3. Analisar como é que o conceito de UX se articula com as aplicações móveis;

Posto isto, como tem sido referido ao longo do presente estudo, os dispositivos móveis assim como a complexificação dos mesmos e das aplicações que oferecem, colocam novos desafios ao nível da investigação no âmbito da UX e da IHC. Novos paradigmas de interacção, condicionantes técnicas e especialmente a existência de um contexto dinâmico trazem dados novos para as áreas de estudo referidas. A proposta de um conceito específico de UX para as aplicações móveis e ubíquas reforça a especificidade da área, sendo que continua a ser necessário investir em investigação: “ *μX can be defined as: the user experience arising from systems, services and applications with which the interaction is essentially mobile and ubiquitous*” (Jensen & Larsen (2008), p.2). Assim, a interacção mobile implica utilizadores e dispositivos que sejam maioritariamente utilizados em contexto não estático sendo que a interacção ocorre em qualquer lugar e em qualquer altura, o que conjuntamente com a mobilidade possibilita a ocorrência da mesma em qualquer contexto.

No que diz respeito aos métodos de avaliação, Jensen & Larsen (2008) consideram ainda que a avaliação de μX deve ser realizada em campo, nas condições naturais em que se espera que esta aconteça.

Finalmente, no encerrar do capítulo 2, correspondente ao enquadramento teórico, focou-se o quarto objectivo principal:

D. Perceber o posicionamento das aplicações móveis sensíveis ao contexto no âmbito da usabilidade.

Para corresponder ao objectivo enunciado, foi necessário:

1. Compreender o conceito de usabilidade (características, modelos, normas);

Assim, analisou-se o conceito de usabilidade, focando-se a norma ISO 9241-11, à qual estão inerentes diversos atributos: eficácia, referindo-se ao facto de os objectivos serem atingidos ou não pelo utilizador; eficiência, que analisa como é que os objectivos foram atingidos, medindo os recursos necessários para executar determinada tarefa; e a satisfação, que se refere se as acções levadas a cabo pelo utilizador suscitaram satisfação. Existindo diversas abordagens à definição de usabilidade, todas partilham de traços comuns: colocam o utilizador em destaque, partindo do pressuposto que a usabilidade de um produto será caracterizada pela forma como decorre a interacção do utilizador com o mesmo, sendo que esta deve permitir ao utilizador atingir os seus objectivos, de forma fácil, eficaz, resultando numa experiência satisfatória e agradável.

Após ter sido explorado o conceito de usabilidade, foi necessário:

2. Perceber as características específicas e desafios da usabilidade adaptada a dispositivos móveis e a aplicações sensíveis ao contexto;

Assim, os dispositivos móveis, pelas suas características intrínsecas, acarretam ameaças específicas à usabilidade. Segundo Bertini et al.(2008), verificam-se limitações à usabilidade no contexto mobile que resultam não só do dispositivo em si, como também das suas aplicações e contexto de uso, podendo definir-se duas categorias: limitações impostas pelo dispositivo e limitações justificadas pelo contexto de uso e estilo de interação. Na primeira categoria de limitações, identificam-se as dimensões do ecrã, os mecanismos de input, que continuam a ser maioritariamente teclados numéricos; a nível de largura de banda e custos, a internet mobile ainda continua a ser lenta, acarretando custos elevados, acrescentando ainda os problemas de conectividade, causados pela fraca cobertura de rede e também pela mudança entre diferentes tipos de redes (GPRS para WiFi, por exemplo); os recursos computacionais de processamento dos dispositivos móveis são também ainda limitados, o que pode condicionar o design das aplicações; a limitada bateria dos telemóveis pode também inserir-se nesta tipologia de limitações; finalmente, o universo mobile é povoado por diferentes sistemas operativos e hardware, não havendo um standard/norma, o que implica que os utilizadores estejam em constante adaptação quando mudam de dispositivo ou aplicação. Na segunda categoria, insere-se a variabilidade do contexto, visto que, por definição, os dispositivos móveis implicam a mobilidade e a consequente alteração constante de contexto, o que representa um desafio ao nível da usabilidade. O tipo de interação no âmbito mobile é também diferente, sendo que os utilizadores interagem em segmentos de actividades curtos e focados, em que as actividades devem decorrer com necessidade a poucos passos e esforço cognitivo e concorrendo com outros estímulos do ambiente envolvente e outras actividades a decorrer em simultâneo; o utilizador está sujeito a interrupções da, e pela, utilização de um dispositivo móvel, sendo que é essencial verificar a adequação das notificações, para que o utilizador não seja incomodado em momentos inoportunos, assim como se deve permitir que ele recupere das interrupções que podem ter ocorrido durante uma tarefa; as necessidades de privacidade e segurança, no que diz respeito aos dispositivos móveis, tornam-se mais relevantes, visto que os mesmos são usados em diferentes cenários, em diferentes contextos e situações, e recorrendo a diferentes tipos de infra-estruturas e ligações; finalmente, o aspecto móvel dos dispositivos em causa faz com que se tornem objectos cada vez mais pessoais e íntimos junto dos utilizadores, estando mais facilmente disponíveis junto destes e fisicamente perto, quando contrapondo com um computador pessoal. Concretamente, nas aplicações móveis sensíveis ao contexto, o contexto é assim uma componente em constante actualização, que vai implicar alterações na forma como o sistema se comporta; são aplicações que para além de móveis acarretam um nível de incerteza e indeterminismo, com implicações e novos desafios ao nível da usabilidade dos mesmos. Dey (2006) aborda concretamente problemas de usabilidade nas aplicações sensíveis ao contexto focando-se em 4 elementos: controlo,

feedback, privacidade e sobrecarga de informação, problemas que foram sendo referidos ao longo do corpo da dissertação.

Ainda que as aplicações móveis sensíveis ao contexto apresentem mais riscos para a usabilidade que as aplicações móveis ditas tradicionais, é essencial contornar os problemas de usabilidade originados por esta especificidade. As *guidelines* apresentadas por Häkkinä & Mäntyjärvi (2006), tendo sido validadas por diversos estudos, procuram identificar áreas em que os designers de aplicações móveis sensíveis ao contexto devem procurar investir para resolver os problemas comuns de usabilidade identificados.

Como se visou avaliar a aplicação móvel sensível ao contexto *C-Cast*, foi necessário:

3. Reflectir sobre as metodologias de teste de usabilidade e a sua adequação à avaliação de aplicações móveis.

No que diz respeito aos métodos avaliação de usabilidade, reflectiu-se sobre a importância de conceber o mesmo como parte integrante do processo de desenvolvimento, sendo que a escolha do(s) método(s) adequados deve adaptar-se ao que se pretende avaliar, tendo em conta os participantes, os recursos disponíveis e o tempo disponível para a avaliação. Os métodos são vários, tendo-se abordado os mesmos segundo as seguintes categorias gerais: avaliações levadas a cabo por peritos e avaliações que envolvem a participação de utilizadores. Na primeira categoria, a avaliação fica a cargo de um perito, sendo que a mesma não conta com a participação dos utilizadores, podendo, de forma flexível, ocorrer em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento, *sob storyboards*, protótipos, até produtos finalizados; o principal objectivo deste tipo de avaliação é a verificação do cumprimento ou não de determinados princípios/guidelines, pelo que não abrange a aferição da utilização efectiva do sistema. Esta tipologia abrange quatro sub-tipologias: *cognitive walkthrough*, avaliação heurística, utilização de modelos e re-utilização do trabalho passado.

A outra categoria de avaliação, envolvendo a participação dos utilizadores, ocorre normalmente em fases mais tardias do processo de desenvolvimento, aquando da disponibilização de um protótipo funcional do sistema, ainda que alguns métodos se revelem úteis no momento de definição de requisitos. Nesta categoria temos a observação, que pode apoiar-se em diferentes técnicas, como o *think-aloud protocol*, *post-talk walkthroughs* e análise de protocolo. As técnicas de inquérito inserem-se também nesta categoria, podendo assumir a modalidade de inquérito por entrevista e inquérito por questionário.

Especialmente relevante para o estudo presente é ainda a distinção entre estilos de avaliação, podendo esta ocorrer sob condições laboratoriais ou ocorrer em campo. Nos estudos em laboratório, os participantes são testados em ambiente controlado, num laboratório, onde podem interagir sem interrupções, não sofrendo influência do contexto, o que pode revelar-me uma desvantagem neste método, visto que não replica os acontecimentos no mundo real. Nos estudos

efectuados em campo, a avaliação ocorre no ambiente real, sendo os avaliadores que se deslocam para este espaço. A grande vantagem deste estilo é a possibilidade de observar a interação entre os utilizadores e o sistema no contexto de uso do produto final, no ambiente natural, sendo impossível de observar o mesmo em laboratório. No entanto, se os elementos contextuais tornam a experiência mais próxima do real, implicam também interrupções nos testes, como é o caso das distrações criadas pelo barulho ambiente, por exemplo. A confrontação entre os testes levados a cabo em laboratório ou em campo ganha uma magnitude particular no caso dos dispositivos móveis. Ainda, partindo da constatação da dificuldade de adaptar a avaliação heurística ao cenário mobile, pelo já referido facto das influências do contexto não estarem representadas neste tipo de avaliação, foram propostos dois métodos híbridos que procuram conjugar a utilização mobile e contexto de uso com a avaliação heurística: *Heuristic Walkthrough (HW)*, que implica a avaliação heurística decorrida com cenários de uso, e o *Contextual Walkthrough (CW)*, que envolve a ocorrência da avaliação heurística em campo. No mesmo âmbito, também Bertini, Catarci, Dix, Gabrielli, Kimani & Santucci (2008), procuraram adaptar/modificar um conjunto de heurísticas para que se tornem mais relevantes para o domínio mobile. Particularmente, no caso das aplicações móveis sensíveis ao contexto, no que diz respeito aos métodos de avaliação de usabilidade, é fulcral realçar que para além da já referida componente de mobilidade, que implica uma escolha de métodos que abranja as especificidades do domínio mobile, os dispositivos e serviços sensíveis ao contexto acarretam um novo nível de complexidade no âmbito da avaliação da usabilidade. Assim, é fundamental ter em atenção a componente do contexto, apontada como estando em défice nos testes ocorridos em laboratório. No caso da avaliação da aplicação *C-Cast*, ao avaliar-se a aplicação em campo, procurou-se abranger os factores contextuais que influenciam a experiência de uso.

O último objectivo e conjunto de objectivos secundários dependentes diz respeito à articulação prática do estudo, definida no capítulo 3, correspondente à descrição e fundamentação da metodologia adoptada e cujos resultados são apresentados no capítulo 4. Assim, após estabelecidos os alicerces teóricos expressos anteriormente, foi possível corresponder ao objectivo seguinte:

E. Avaliar, ao nível da UX e usabilidade, a aplicação móvel sensível ao contexto *C-Cast*:

Para tal foi fundamental corresponder ao primeiro e segundo objectivos secundários decorrentes:

1. Integração no desenvolvimento da aplicação *C-Cast*;
2. Planificação e execução de um estudo em campo com envolvimento de utilizadores;

A integração no projecto *C-Cast*, como descrito pormenorizadamente no ponto do capítulo 3, permitiu o envolvimento da autora no desenvolvimento da aplicação móvel de distribuição de

conteúdo audiovisual sensível ao contexto, sendo que desse envolvimento decorreu a planificação e execução de um estudo de campo, contemplando recursos a técnicas e instrumentos indicados no ponto do referido capítulo. Assim, foi possível validar o protocolo de avaliação com o *pré-Field Trial* e depois replicar o procedimento noutra cenário de utilização, conduzindo à recolha de dados analisada no capítulo 4. Deste procedimento, como já tinha sido indiciado pela recolha bibliográfica, salientam-se os benefícios de realizar o estudo em campo quando se trata de aplicações cujo comportamento se adapta às alterações de contexto.

Os dois objectivos secundários restantes cruzam-se com os resultados obtidos com o Field Trial, pelo que serão analisados em pormenor no ponto seguinte:

3. Perceber de que forma a tipologia da aplicação interfere com a experiência de uso da aplicação;
4. Compreender a percepção que os utilizadores têm das vantagens e desvantagens da aplicação móvel *C-Cast*.

5.1.1 Confrontação da questão de investigação

Para a construção da presente investigação, orientada pela questão "Que implicações tem a sensibilidade ao contexto na experiência de utilização (*User Experience*) de uma aplicação móvel de distribuição de conteúdo audiovisual?" foi essencial corresponder aos objectivos propostos, que possibilitaram a definição dos principais conceitos indiciados na questão e a preparação do adequado procedimento metodológico, métodos, técnicas e instrumentos, que materializaram a avaliação em campo e culminaram na recolha de dados que permitem responder à questão.

Assim, para perceber de que forma uma aplicação móvel de distribuição de conteúdo audiovisual é afectada pela sua característica de sensibilidade ao contexto, ao nível da UX e usabilidade, foi utilizada como objecto a aplicação *C-Cast*, que se enquadrava na natureza de aplicação móvel referida, que foi experimentada por utilizadores, numa avaliação efectuada em campo – *Field Trial* descrito no Capítulo 3. Neste caso, a aplicação *C-Cast* oferecia um conjunto de funcionalidades muito específicas e delimitadas, procedendo à distribuição de conteúdo audiovisual e notificações adequadas à localização do utilizador e às preferências indicadas no seu perfil, pelo que as conclusões e o estudo foi tecido tendo em conta estas especificidades e este enfoque e a impossibilidade de generalizar os resultados.

Partindo dos elementos base da definição de usabilidade, podemos concluir que a aplicação foi fácil de usar e usada eficazmente e com eficiência. Com efeito, em relação ao atributo eficácia, foram sujeitas a análise duas afirmações: "Consegui atingir os objectivos pretendidos com a aplicação" e "Usei a aplicação de forma eficaz", sendo que em ambas as situações, a maioria dos

participantes indicou concordar com as afirmações. Ainda os participantes consideraram ter a informação necessária para usar a aplicação de forma eficiente, discordando com a afirmação “Sinto que necessito de saber mais sobre a aplicação para a usar de forma eficiente”. Assim, os participantes consideraram a aplicação *C-Cast* é fácil de aprender a usar e simples de usar, concordando com as afirmações “Foi fácil aprender a usar a aplicação” e “Foi simples usar a aplicação”. Em relação ao atributo satisfação, os participantes concordam majoritariamente com a afirmação, ainda que se aproximando o número de participantes que assumem um posicionamento neutro em relação a este aspecto.

No caso dos factores que interferem na experiência de utilização/visualização dos conteúdos, o que advém, como já analisado, da tipologia dos dispositivos móveis e dos seu contexto de uso, todos os factores analisados foram considerados intrusivos, sendo que as condições de luminosidade se destacam dos restantes, o que corrobora os comportamentos observados durante o teste (colocação da folha do papel e da mão para controlar a luminosidade e ajudar à visualização), seguindo-se a utilização em movimento, o que interferiu com a visualização de conteúdos. Ainda no âmbito do conteúdo, os participantes não consideraram uniformemente que os conteúdos se adequavam ao contexto da experiência. No caso da adequação às preferências pessoais, a dispersão de resultados demonstra que a opção da aplicação *C-Cast*, de adaptar a ordem dos vídeos difundidos às preferências predominantes do grupo, faz com que alguns utilizadores não sintam as suas preferências contempladas, enquanto que outros já se revêm representados nos conteúdos recebidos.

No âmbito da privacidade e segurança, apesar dos participantes não considerarem que a aplicação representa uma ameaça muito significativa a estas componentes, sendo que majoritariamente se sentem confortáveis com o uso de informação sensível por parte da aplicação, é importante referir que uma percentagem considerável assume, simultaneamente, a pertinência de se prever uma funcionalidade que permita controlar o acesso à informação sensível.

No que diz respeito à forma como o controlo sobre a aplicação foi percebido por parte dos utilizadores, é importante referir que, baseando-se a aplicação num modelo de interacção implícita, com os quais os utilizadores podem não estar familiarizados, é natural que os problemas relacionados com o controlo sobre a aplicação e as acções que a mesma despoleta automaticamente tenham surgido, sendo que a maioria dos participantes referiu sentir que não controlava o que acontecia e que não estavam satisfeitos com o nível de controlo sobre a aplicação que lhes foi permitido usufruir. Numa hipotética versão futura da aplicação, seria necessário investir neste domínio para que o utilizador possa usufruir dos benefícios de uma

aplicação que infere sobre as suas necessidades e o seu contexto e, ao mesmo tempo, de um nível de controlo sobre o que acontece que seja confortável.

Outro aspecto referido como problemático, a sobrecarga de informação, tendo sido considerado, maioritariamente, pelos participantes que a aplicação fornece toda a informação necessária; aproximando-se os que assumem uma posição neutra. Os utilizadores manifestaram também que a informação presente na aplicação é clara e organizada, pelo que não se verificam problemas relevantes a este nível. É importante no entanto referir que a informação disponibilizada pela aplicação se apoiava, quase exclusivamente, no conteúdo de vídeo difundido, pelo que seria relevante analisar este aspecto numa versão da aplicação com mais funcionalidades e consequentemente mais e variada informação.

No que diz respeito aos sistemas de ajuda e o feedback adequado às acções do utilizador, os participantes dividem-se maioritariamente entre os que consideram que a aplicação deveria oferecer mensagens de ajuda e os que optam por um posicionamento neutro. Em relação ao feedback, os participantes posicionaram-se favoravelmente, ainda que alguns deles tenham referido os problemas de feedback nos aspectos negativos da aplicação. Posto isto, seria importante, numa possível versão futura da aplicação, salvaguardar e contemplar estes elementos.

Sobre a recuperação de erros, os participantes consideram que, se cometerem algum erro, podem recuperar rapidamente do mesmo, sendo que em relação a explorar funcionalidades através de tentativa e erro assumem um posicionamento neutro, não concordando nem discordando da afirmação. Este tipo de posicionamento pode ser explicado pelas limitações à interacção verificadas, sendo um dos problemas apontados como uma das fraquezas da aplicação.

Finalmente, em relação ao aspecto relacionado com as expectativas e a possível utilização futura, os participantes manifestaram um posicionamento disperso e tendencialmente neutro. Este tipo de posicionamento enquadra-se na tendência para a indicação de funcionalidades que deveriam estar presentes no âmbito das fraquezas atribuídas à aplicação, que reflectiram a necessidade de se investir na robustez técnica da aplicação, para reduzir ou até mesmo eliminar os bugs e *delays* identificados, o que pode ter condicionado a experiência de utilização, para além das restantes fragilidades identificadas, ao nível da falta de controlo e de feedback e as limitações de interacção. Estas são questões de usabilidade que poderiam ser contornadas numa nova versão da aplicação, com algumas funcionalidades extra a serem implementadas. Positivamente, no que diz respeito às mais-valias apontadas pelos participantes, a pertinência do conceito primordial da aplicação sai reforçado, no sentido em que foi identificado pelos participantes como uma mais

valia quando materializado na sugestão de conteúdos informativos e notificações adequadas à localização/situação e perfil do utilizador.

5.2 Limitações do estudo

Ainda que não invalidando a pertinência e o contributo dos resultados obtidos com a presente investigação, verificaram-se algumas limitações nas diversas fases e componentes do estudo, que serão apresentadas em seguida.

Primeiramente, algumas limitações derivaram do próprio objecto de estudo para a avaliação em campo, a aplicação *C-Cast*, e da sua natureza. Tratando-se de um projecto com diferentes parceiros envolvidos, cuja participação era muitas vezes compartimentada, sem ter em vista uma integração global e funcional, foi complicado conseguir obter um protótipo robusto, pronto a ser usado pelos utilizadores. Com efeito, a produção de um protótipo funcional e demonstrativo do projecto e das inovações tecnológicas que o mesmo representava estava em segundo plano, sendo considerado um extra valioso, pelo que, mesmo após o esforço conjunto dos *developpers*, se verificaram alguns bugs e falhas técnicas durante os testes. Estes elementos foram apontados como fraquezas da aplicação no questionário pós-experiência e despoletaram algumas reacções menos positivas observadas durante as sessões de teste. O facto de se ter optado por realizar um estudo em campo em vez de um estudo em laboratório revelou-se ambicioso e simultaneamente uma potencial fonte de fragilidades, associadas naturalmente ao facto de se submeter um protótipo ainda frágil à utilização “real”. Para além disso, os *timings* e tempos de resposta em caso de resolução de problemas e requisição de hardware (telemóveis) eram muitas vezes morosos e desfasados das necessidades do desenvolvimento da dissertação, o que motivou o adiar das sessões de Field Trial e invalidou a realização de uma sessão extra, cujos participantes já tinham sido recrutados.

Finalmente, a nível metodológico, o limitado número de participantes (15 participantes) no estudo não permite a generalização dos resultados, ainda que, como suportado no ponto dedicado à selecção e composição da amostra, seja suportado que para estudos desta natureza, o número de elementos que compunha a mesma seja considerado adequado. Ainda, o facto de não se ter procedido à captura de vídeo do decorrer das sessões de teste fragilizou os dados obtidos através da observação, como observado no ponto 4.2. Tratando-se de um grupo de 5 participantes, testados ao mesmo tempo, seria necessário complementar a observação efectuada pela autora, suportada com uma checklist, com o auxílio de outros observadores e de meios de captura.

5.3 Perspectivas de trabalho futuro

As perspectivas de trabalho futuro decorrem de diferentes aspectos, nomeadamente da própria área de estudo da investigação, por si só, como das limitações apresentadas no ponto anterior e ainda dos resultados obtidos com o questionário pós - experiencia.

Assim, como se salienta nos capítulos 1 e 2, referentes à introdução e ao enquadramento teórico, as aplicações móveis sensíveis ao contexto enquadram-se, no geral, numa área com investigação activa e significativa no momento, beneficiando da conjuntura tecnológica e da permeabilidade dos utilizadores a estes sistemas. Apesar de ser uma área onde se verifica um volume significativo de investigação e avanços expressivos, continuam a verificar-se vertentes que permanecem subvalorizadas, nomeadamente no âmbito em que a corrente dissertação pretende contribuir, da interacção, usabilidade e *User Experience*. Tendo-se focado a dissertação na verificação de aspectos concretos, que podiam interferir com a experiencia de utilização da aplicação *C-Cast*, restaram outros atributos, e respectivas métricas, como possíveis de exploração futura.

Para além disso, as limitações referidas no ponto 5.2 indicam elementos que poderiam ser trabalhados futuramente, numa perspectiva de expansão deste estudo em concreto. Assim, focando as limitações metodológicas, seria relevante efectuar o Field Trial com uma amostra de participantes mais significativa, que não fosse seleccionada por conveniência. Seria ainda possível utilizar o questionário pré-teste para pré-determinar grupos de utilizadores, com características comuns entre si e distintas dos outros grupos e analisar as diferenças de resultados entre estes (por exemplo, se o consumo prévio de conteúdos audiovisuais interferia com a experiencia de uso, entre outros).

Ainda, no que diz respeito à multiplicidade de técnicas e instrumentos disponíveis para a recolha de dados analisados no capítulo 2, concretamente na avaliação de usabilidade e experiencia de utilização, seria relevante recorrer a outras técnicas, para complementar os dados recolhidos e alargar o espectro de actuação do estudo. Seria válido complementar o presente estudo com técnicas envolvendo *experts*, como é o caso da avaliação heurística e possivelmente anteceder o estudo em campo com com uma avaliação em laboratório, afim de se contribuir para a comparação abordada no enquadramento teórico, entre estudos elaborados em laboratório e estudos decorridos em campo.

Finalmente, como analisado no ponto (4.3.5), uma das secções do questionário envolvia a análise de funcionalidades futuras a serem implementadas na aplicação, tendo sido sugerido aos participantes que as classificassem segundo o nível de interesse das mesmas. A implementação das mesmas seria um caminho de trabalho e investigação futura, para além de resolver alguns

dos problemas identificados nos resultados. Posto isto, todas as funcionalidades sugeridas foram consideradas maioritariamente interessantes/muito interessantes, pelo que numa versão futura da aplicação, nenhuma delas deveria ser colocada, à partida, de parte. Destacaram-se a possibilidade de controlar o fluxos dos vídeos e a sugestão de notícias adequadas à localização e uma funcionalidade que possibilitasse o controlo e gestão da informação de contexto e perfil por parte da aplicação. Após implementadas, seria relevante repetir o estudo em campo e confirmar se as ameaças encontradas ao nível do controlo e privacidade, assim como limitações de interação apontadas, seriam minimizadas pelo implementar das referidas funcionalidades numa nova versão da aplicação *C-Cast*.

6 Referências

A.Booth, Paul (1989). An introduction to human-computer interaction (1st ed.). East Sussex, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.

Bakhuizen, Martin, & Horn, Uwe (2005). Mobile Broadcast/Multicast in Mobile Networks. Ericsson Review(1).

Bertini, E., Catarci, T., Dix, A., Gabrielli, S., Kimani, S., & Santucci, G. (2008). Appropriating Heuristic Evaluation Methods for Mobile Computing. In J. Lumsden (Ed.), Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology (pp. 780-791): Information Science Reference.

Bohnenberger, Thorsten, Jameson, Anthony, Krüger, Antonio, & Butz, Andreas (2002). User acceptance of a decision-theoretic location-aware shopping guide. Paper presented at the 7th international conference on Intelligent user interfaces

Calvetti, Patrick Ücker, & Silveira, Milene Selbach (2008, 21-24 Outubro). Considerações sobre apresentação de informações de contexto em interfaces com o usuário. Paper presented at the IHC 2008 - VIII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Porto Alegre - RS, Brasil.

Carlsson, Christer, & Walden, Pirkko (2007, Jan. 2007). Mobile TV - To Live or Die by Content. Paper presented at the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2007, Waikoloa, HI.

Carmo, Hermano, & Ferreira, Manuela Malheiro (1998). Metodologia da investigação - Guia para Auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.

Celentano, Augusto (2008). Layered Context Modeling in Situated Information Processing. Paper presented at the DMS 2008, Int. Conf. on Distributed Multimedia Systems.

Chaari, T., Laforest, F., & Celentano, A. (2004). Design of Context-Aware Applications Based on Web Services. Lyon, France: Laboratoire d'InfoRmatique en Images et Systèmes d'information,.

Chaari, Tarak, Laforest, Frédérique, & Celentano, Augusto (2005). Service-Oriented Context-Aware Application Design. Paper presented at the MCMP '05, International Workshop on Managing Context Information in Mobile and Pervasive Environments.

Chen, Guanling, & Kotz, David (2000). A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research. Hanover, NH, USA: Dartmouth College.

Chittaro, Luca (2004). HCI aspects of mobile devices and services. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(2), 69-70.

Chorianopoulos, Konstantinos (2008). Personalized and mobile digital TV applications *Multimedia Tools and Applications*, 36, 1-10.

Cooper, Alan, Reimann, Robert, & Cronin, David (2007). *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Damián-Reyes, Pedro, Favela, Jesús, & Contreras-Castillo, Juan (2009). Uncertainty Management in Context-Aware Applications: Increasing Usability and User Trust *Wireless Personal Communications*.

Dey, Anind K (2006). *Usability in Context-Aware Applications*.

Dey, Anind K., & Abowd, Gregory D. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness. Paper presented at the HUC '99: Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing

Dey, Anind K., & Häkkinä, Jonna (2008). Context-Awareness and Mobile Devices. In Joanna Lumsden (Ed.), *Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology* (pp. 205-217). Hershey, New York: Information science reference.

Dix, Alan, Finlay, Janet, D.Abowd, Gregory, & Beale, Russell (2004). *Human-computer interaction* (3rd ed.). Harlow: Pearson Education

Dourish, Paul (2004). What we talk about when we talk about context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(1), Pages: 19 - 30

Duh, Henry Been-Lirn, Tan, Gerald C. B., & Chen, Vivian Hsueh-hua (2006). Usability evaluation for mobile device: a comparison of laboratory and field tests. Paper presented at the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services, Helsinki, Finland

Dumas, Joseph S., & Redish, Janice C. (1994). A practical guide to usability testing. Oregon, USA: Intellect Books.

Dunlop, Mark, & Brewster, Stephen (2002). The Challenge of Mobile Devices for Human Computer Interaction. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6(4), 235-236.

Eikerling, Heinz-Josef, & Mazzoleni, Pietro (2009). A Methodology for the Design, Development and Validation of Adaptive and Context-Aware Mobile Services. In Dragan Stojanovic (Ed.), *Context-Aware Mobile and Ubiquitous Computing for Enhanced Usability: Adaptive Technologies and Applications*. Hershey: Information Science Reference.

Fling, Brian (2009). *Mobile Design and Development*: O'Reilly Media, inc.

Fogarty, James, Lai, Jennifer, & Christensen, Jim (2004). Presence versus availability: the design and evaluation of a context-aware communication client *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(3), 299-317

Garzonis, Stavros (2005, 9-11 February). Usability Evaluation of context-aware mobile systems: A review. Paper presented at the 3rd Uk-UbiNet Workshop, University of Bath, UK.

Gellersen, Hans W., Schmidt, Albercht, & Beigl, Michael (2002). Multi-sensor context-awareness in mobile devices and smart artifacts. *Mobile Networks and Applications*, 7(5), 341 - 351

Guang-yao Jin, Xiao-yi Lu, Myong-Soon Park, "An Indoor Localization Mechanism Using Active RFID Tag," *sutc*, vol. 1, pp.40-43, IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing -Vol 1 (SUTC'06), 2006

Gulliver, S. R., Ghinea, G., Patel, M., & Serif, T. (2007). A Context-Aware Tour Guide: User Implications. *Mobile Information Systems*(Volume 3, Number 2), 71-88.

Häkkinen, Jonna (2006). Usability with context-aware mobile applications. Case studies and design guidelines. University of Oulu, Finland, Oulu.

Häkkinen, Jonna, Korpipää, Panu, Ronkainen, Sami, & Tuomela, Urpo (2005). Interaction and End-User Programming with a Context-Aware Mobile Application Human-Computer Interaction - INTERACT 2005 (Vol. 3585/2005): Springer Berlin / Heidelberg.

Häkkinen, Jonna, & Mäntyjärvi, Jani (2006). Developing design guidelines for context-aware mobile applications. ACM International Conference Proceeding Series, 270.

Häkkinen, Jonna, & Mäntyjärvi, Jani (2006). Developing design guidelines for context-aware mobile applications. ACM International Conference Proceeding Series, 270.

Hassenzahl, Marc, & Tractinsky, Noam (2006). *User Experience - a research agenda*. Behaviour & Information Technology, 25(2), 91 - 97.

Hong, Jong-yi, Suh, Eui-ho, & Kim, Sung-Jin (2009). Context-aware systems: A literature review and classification. Expert Systems with Applications, 36(4), 8509-8522.

Jensen, Kasper Lovborg, & Larsen, Lars Bo (2008). The Challenge of Evaluating the Mobile and Ubiquitous User Experience. Paper presented at the Second International Workshop on Improved Mobile User Experience, Amsterdam.

Ji, Yong Gu, Park, Jun Ho, Lee, Cheol, & Yun, Myung Hwan (2006). A Usability Checklist for the Usability Evaluation of Mobile Phone User Interface International Journal of Human-Computer Interaction, 20(3), 207 - 231

Jordan, Patrick W. (2001). An Introduction to Usability. London, UK: Taylor & Francis.

Jung, Yoonhyuk, Perez-Mira, Begona, & Wiley-Patton, Sonja (2009). Consumer adoption of mobile TV: Examining psychological flow and media content. Computers in Human Behavior, 25(1), 123-129

Kaikkonen, Anne, Kekäläinen, Aki, Cankar, Mikael, Kallio, Titti, & Kankainen, Anu (2005). Usability testing of mobile applications: A comparison between laboratory and field testing. Journal of Usability studies, 1(1), 4-16.

Kaikkonen, Anne, Kekäläinen, Aki, Cankar, Mikael, Kallio, Titti, & Kankainen, Anu (2008). Will Laboratory Test Results be Valid in Mobile Contexts? In Joanna Lumsden (Ed.), *Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology* (Vol. III). Hersey: Information science reference.

Korpijaa, Panu, Mantyjärvi, Jani, Kela, Juha, Keranen, Heikki, & Malm, Esko-Juhani (2003, July 2003). Managing Context Information in Mobile Devices. *IEEE Pervasive Computing*, 2, 42-51.

Kumar, Amitabh (2007). *Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications*: Focal Press.

Kumar, Ranjit (2005). *Research Methodology: a step-by-step guide for beginners*. London: Sage.

Law, Effie, Roto, Virpi, Vermeeren, Arnold P.O.S, Kort, Joke, & Hassenzahl, Marc (2008). Towards a shared definition of user experience. Paper presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems, Florence, Italy.

Loitzl, Martin (2006). *The Heuristic Evaluation Manager (HEM)*
An online collaborative environment for heuristic evaluation. Graz University of Technology, Graz, Austria.

Majid, Rogayah Abd, Noor, Nor Laila Md, Adnan, Wan Adilah Wan, & Mansor, Suria (2009). A Survey on HCI Considerations in the Software Development Life Cycle: from Practitioner's Perspective. Paper presented at the 2nd International Conference on Interaction Sciences: Information Technology, Culture and Human, Seoul, Korea

Mäntyjärvi, J., Tuomela, U., Häkkinen, J., & Känsälä, I. (2003). Context-Studio - Tool for Personalizing Context-Aware Applications in Mobile Terminals. Paper presented at the Australasian Computer Human Interaction Conference.

Marcus, Aaron, Roibás, Anxo Cereijo, & Sala, Riccardo (2009). *Mobile TV: Customizing Content and Experience*: Springer.

Mathes, Adam (2004). *Folksonomies - Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata*. Computer Mediated Communication.

Mihalic, Kristijan, Reitberger, Wolfgang, & Obermair, Christoph (2005). Context in mobile HCI. Paper presented at the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services, Salzburg, Austria

Mohomed, Iqbal, Chengming, Jim, Chavoshi, Sina, & Lara, Eyal de (2006). Context-aware interactive content adaptation. Paper presented at the International Conference On Mobile Systems, Applications And Service.

Moltchanov, Boris, Knappmeyer, Michael, & Licciardi, Carlo Alberto (2008). Context-Aware Content Sharing and Casting. Paper presented at the 2th ICIN.

Nakhimovsky, Yelena, Eckles, Dean, & Riegelsberger, Jens (2009). Mobile user experience research: challenges, methods & tools. Paper presented at the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems Boston, Massachusetts, USA.

Nielsen, Jakob (1993). Usability Eengineering. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Obrist, Marianna, Roto, Virpi, & Väänänen-Vainio-Mattila, Kaisa (2009). User experience evaluation: do you know which method to use? Paper presented at the Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems.

Pérez, Alex Porros, Álvarez, David Pérez, Seguí, Joan Melià (2005). Context-aware routing system in an indoor scenario. Universitat Politècnica de Catalunya, Spain, Barcelona.

Po, Shirlina, Howard, Steve, Vetere, Frank, & Skov, Mikael B. (2004). Heuristic Evaluation and Mobile Usability: Bridging the Realism Gap Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004 (Vol. 3160, pp. 49-60). Berlin: Springer Berlin / Heidelberg.

Preece, Jenifer, Rogers, Yvonne, & Sharp, Helen (2002). Interaction Design: beyond human-computer interaction. New York: John Wiley & Sons, inc.

Quivy, Raymond, & Campenhoudt, LucVan (2008). Manual de Investigação em Ciências Sociais (5.^a ed.). Lisboa: Gradiva.

Reichl, Peter, Froehlich, Peter, Baillie, Lynne, Schatz, Raimung, & Dantcheva, Antitza (2007). The LiLiPUT prototype: a wearable lab environment for user tests of mobile telecommunication applications. Paper presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems.

Reuver, Mark de, & Haaker, Timber (2008). Designing viable business models for context-aware mobile services. *Telematics and Informatics*, 26(3), 240-248

Roto, Virpi, Ketola, Pekka, & Huotari, Susan (2008). User Experience Evaluation in Nokia. Paper presented at the CHI 2008 - Conference on Human Factors in Computing Systems.

Ryan, Caspar, & Gonsalves, Atish (2005). The effect of context and application type on mobile usability: an empirical study. Paper presented at the Twenty-eighth Australasian conference on Computer Science.

Saffer, Dan (2007). *Designing for interaction - Creating Smart Applications and Clever Devices* (1 ed.): Peachpit Press.

Schatz, Raimund, Wagner, Siegfried, Egger, Sebastien, & Jordan, Norbert (2007). Mobile TV Becomes Social - Integrating Content with Communications. Paper presented at the 29th International Conference on Information Technology Interfaces, 2007.

Schilit, Bill N., Adams, Norman, & Want, Roy (2004). Context-aware computing applications. *Proceedings of the Workshop on Mobile Computing Systems and Applications* 85-90.

Schmidt, Albrecht (2000). Implicit human computer interaction through context *Personal and Ubiquitous Computing*, 4(2-3), 191-199.

Schmidt, Aaron (2010). THE USER EXPERIENCE. *Library Journal*, 135(1), 28-29

Schwinger, W., Grün, C., Pröll, B., Retschitzegger, W., & Schauerhuber, A. (2005). Context-awareness in Mobile Tourism Guides. Linz: Institute of Bioinformatics.

Seppänen, Jarno, & Huopaniemi, Jyri (2008). INTERACTIVE AND CONTEXT-AWARE MOBILE MUSIC EXPERIENCES. Paper presented at the 11th Int. Conference on Digital Audio Effects.

Shackel, Brian, & Richardson, Simon (1991). *Human factors for informatics usability—background and overview*. New York, NY, USA: Cambridge University Press

Shneiderman, Ben, & Plaisant, Catherine (2005). *Designing the user interface : strategies for effective human-computer interaction* (4th ed.). Boston (MA): Pearson Education.

Spool, Jared, & Schroeder, Will (2001). Testing web sites: five users is nowhere near enough. Paper presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems.

Stoica, Adrian, & Avouris, Nikolaos (2009). MobiAct: supporting personalized interaction with mobile context-aware applications *Artificial Intelligence Applications and Innovations III* (Vol. 296/2009, pp. 389-397): Springer Boston.

Stojanovic, Dragan (2009). *Context-Aware Mobile and Ubiquitous Computing for Enhanced Usability: Adaptive Technologies and Applications* (1st ed.): Information Science Reference.

Tan, Leo Wee Hin, & Subramaniam, R. (2009). *Handbook of research on new media literacy at the K-12 level : issues and challenges* (Vol. 1): Information Science Reference.

Tullis, Tom, & Albert, Bill (2008). *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*: Elsevier

Virzi, Robert A. (1992). Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough? *Human Factors*, 34(4), 457 - 468.

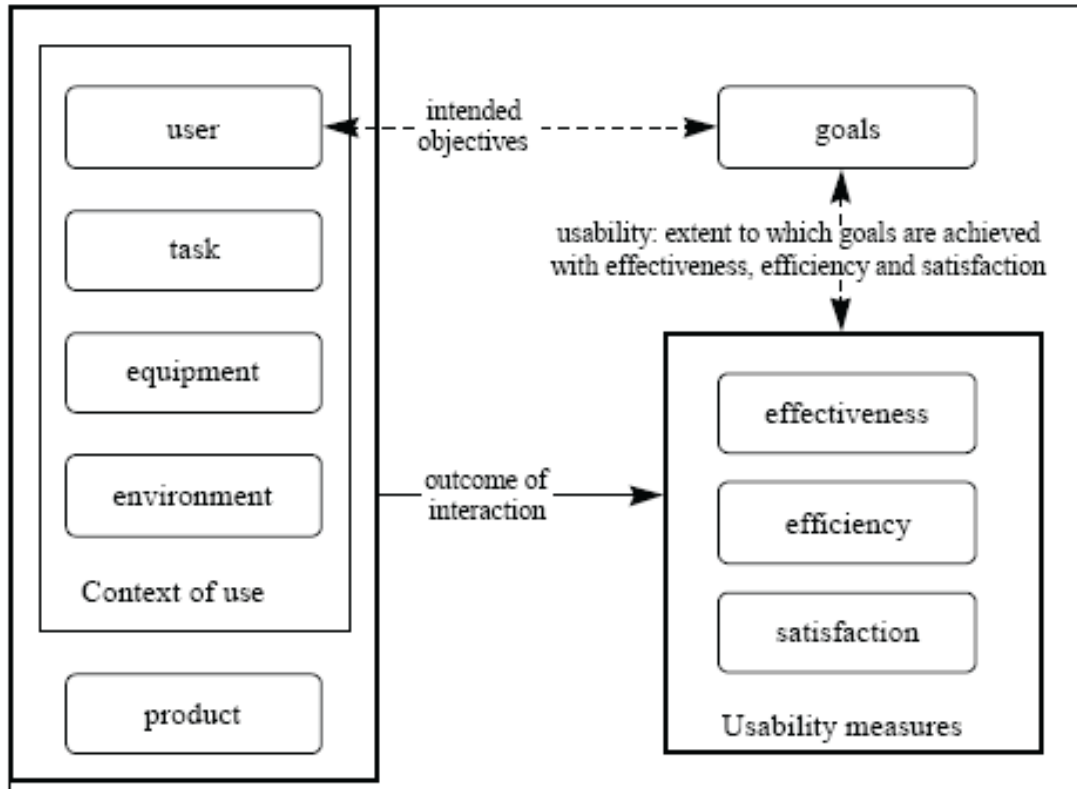
Weiss, Scott (2002). *Handheld Usability*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.

Wright, Alex (2009). Get Smart. *Communications of the ACM*, 52, 15-16.

Zimmermann, Andreas (2007). *Context Management and Personalisation: A Tool Suite for Context- and User-Aware Computing*. Bonn.

7 Anexos

ANEXO 1 - USABILITY FRAMEWORK ISO 9241-11 (COMO CITADO EM HÄKKILÄ, 2006, P. 30)



ANEXO 2 - 10 HEURÍSTICAS DE USABILIDADE (NIELSEN, 1994)

Visibility of system status	The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.
Match between system and the real world	The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. Follow real-world conventions, making information appear in a natural and logical order.
User control and freedom	Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Support undoes and redo.
Consistency and standards	Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing. Follow platform conventions.
Error prevention	Even better than good error messages is a careful design, which prevents a problem from occurring in the first place. Either eliminates error-prone conditions or check for them and present users with a confirmation option before they commit to the action.
Recognition rather than recall	Minimize the user's memory load by making objects, actions, and options visible. The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate.
Flexibility and efficiency of use	Accelerators -- unseen by the novice user -- may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users. Allow users to tailor frequent actions.
Aesthetic and minimalist design	Dialogues should not contain information, which is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative

	visibility.
Help users recognize, diagnose, and recover from errors	Error messages should be expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem, and constructively suggest a solution.
Help and documentation	Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large.

ANEXO 3- OBJECTIVOS DE USABILIDADE, ADAPTADA DE PREECE ET AL., (2002)

Objectivo	Descrição
Eficácia	Refere-se à forma como o sistema é eficaz a realizar o que é suposto realizar;
Eficiência	Refere-se à forma como o sistema suporta os utilizadores no levar a cabo das suas tarefas;
Segurança	Envolve a protecção do utilizador de condições perigosas e situações indesejadas.
Utilidade	Refere-se ao facto do sistema providenciar o tipo de funcionalidades necessárias para permitir ao utilizador realizar as tarefas que pretende.
Fácil de Aprender	Refere-se ao nível de facilidade com que se consegue aprender a utilizar o sistema;
Fácil de Memorizar	Refere-se à facilidade com que se consegue recordar como usar o sistema, depois de já apreendido

ANEXO 4- GUIÃO DO VÍDEO DE DIVULGAÇÃO E EXEMPLIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS DE USO DA APLICAÇÃO C-CAST

SEQUÊNCIA 1 - TRAIN

INT. ESTÚDIO DE CHROMA. DIA

FADE IN

SEPARADOR COM NOME DO PROJECTO "C-CAST".

FADE OUT

FADE IN

VOZ-OFF

HI THERE! YOU WANT TO SEE HOW THE C-CAST ENVIRONMENT WORKS? SO, LET ME INTRODUCE YOU SOMEONE.

JIMMY ENTRA NO LADO ESQUERDO DO CENÁRIO. CAMINHA ATÉ AO CENTRO, ONDE PÁRA E SE VIRA PARA A CÂMARA. FUNDO BRANCO.

VOZ-OFF

THIS IS MY FRIEND JIMMY.

JIMMY ACENA COM A MÃO, SORRINDO.

VOZ-OFF

HE IS ON HIS WAY TO THE TRAIN STATION. ON HIS POCKET, HE HAS AN *ANDROID* PHONE, WITH AN APPLICATION DEVELOPED WITH THE C-CAST ENVIRONMENT.

> LAYER DE INFORMAÇÃO GRÁFICA, SOBRE O VÍDEO, EM OVERLAY: LOGO DO C-CAST E DO *ANDROID*, NO CANTO SUPERIOR DIREITO.

JIMMY RETIRA O TELEMÓVEL DO BOLSO, EXIBINDO-O. VOLTA A GUARDA-LO NO BOLSO.

VOZ-OFF

YESTERDAY, HE HAD QUITE A BUSY DAY ...

JIMMY CONFIRMA, ACENANDO AFIRMATIVAMENTE COM A CABEÇA.

VOZ-OFF

... AND HE DIDN'T WATCH THE NEWS. HE DIDN'T BUY THE NEWSPAPER, BUT HE IS NOT WORRIED. HE HAS A *C-CAST* CONTEXT AWARE APPLICATION ON HIS POCKET, SO HE HAS EVERYTHING HE NEEDS TO BE UP-TO-DATE.

JIMMY SORRI, RETIRA TELEMÓVEL DO BOLSO E AGE COMO SE ESTIVESSE A UTILIZAR O MESMO. O CENÁRIO MUDA. FUNDO BRANCO É SUBSTITUÍDO POR IMAGENS ALUSIVAS A UMA ESTAÇÃO DE COMBOIO.

VOZ-OFF

AND LOOK! THERE'S JOHN, ARRIVING TO THE STATION TO.

JOHN ENTRA PELO LADO ESQUERDO DO CENÁRIO. CAMINHA ATÉ ENCONTRAR JIMMY NO CENTRO DO CENÁRIO. COLOCA-SE AO LADO DESTA E CUMPRIMENTA-O. JIMMY CONTINUA A USAR O TELEMÓVEL.

VOZ-OFF

THE TRAIN IS ARRIVING, AND THE TWO COMMUTERS ARE WATCHING THE SAME VIDEO NEWS. IT SEEMS THAT THEY WILL HAVE A LOT TO TALK ABOUT DURING THE TRIP!

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICOS DE DOIS ECRÃS DE TELEMÓVEL, MOSTRANDO O MESMO CONTEÚDO (NOTÍCIAS); TEXTO: "THE *C-CAST* PLATFORM ADAPTS AND DISTRIBUTES CONTENT AUTONOMOUSLY ACCORDING TO CHANGING GROUP CONTEXT";

JOHN RETIRA TELEMÓVEL DO BOLSO. JOHN E JIMMY VIRAM-SE UM PARA O OUTRO, FICANDO FRENTE A FRENTE. AMBOS SEGURAM O TELEMÓVEL. OLHAM ATENTAMENTE PARA O VISOR. CENÁRIO MUDA. AS IMAGENS ALUSIVAS A ESTAÇÃO DE COMBOIO SÃO SUBSTITUÍDAS POR IMAGENS DO INTERIOR DE UM COMBOIO.

VOZ-OFF

HUMM, IT SEEMS THAT SOMETHING IS GOING ON..

OUVE-SE SINAL SONORO VINDO DO TELEMÓVEL. JIMMY E JOHN FRANZEM O SOBRELHO COM AR ATENTIVO.

VOZ-OFF

JOHN WILL HAVE TO RUN TO CATCH THE NEXT TRAIN...

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICOS DE DOIS ECRÃS DE TELEMÓVEL, MOSTRANDO O MESMO CONTEÚDO; SOBRE O CONTEÚDO, APARECEM AS DUAS MENSAGENS DISTINTAS -> TIMETABLE; TEXTO: "C-CAST PLATFORM EXTRACTS CONTEXT INFORMATION AND ENABLES INNOVATIVE MULTICAST SERVICES TARGETING CONTENT ACCORDING TO USER NEEDS.

JOHN MOSTRA-SE IRREQUIETO E COMEÇA A COMPORTAR-SE DE FORMA NERVOSA. MEXE NA ROUPA, NO CABELO. GUARDA O TELEMÓVEL NO BOLSO.

VOZ-OFF

...BUT JIMMY WILL BE WAITING FOR A WHILE FOR THE CONNECTION TRAIN. WE'LL HAVE TIME FOR A LITTLE WALK OR TO GRAB SOMETHING TO EAT.

JIMMY SORRI E RESPIRA FUNDO. MOSTRA-SE DESCONTRAÍDO E GUARDA TELEMÓVEL NO BOLSO.

VOZ-OFF

FINALLY, THEY ARRIVED. JOHN MUST RUN LIKE HE NEVER DID BEFORE!

JOHN SAI A CORRER PELO LADO DIREITO DO CENÁRIO. JIMMY, DESCONTRAÍDO, CAMINHA COM CALMA NO CENÁRIO (SEMPRE NO MESMO SÍTIO). CENÁRIO MUDA. INTERIOR DO COMBOIO É SUBSTITUÍDO POR UMA RUA, COM LOJAS E LOCAIS DE RESTAURAÇÃO. JIMMY VOLTA A RETIRAR TELEMÓVEL DO BOLSO, E VÊ CONTEÚDO. OUVES-SE NOVO SINAL SONORO.

VOZ-OFF

IT SEEMS THAT JIMMY HAS RECEIVED A NEW NOTIFICATION, OR IT'S HIS HUNGRY STOMACH CALLING FOR ACTION.

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICOS DE UM ECRÃ DE TELEMÓVEL; SOBRE O CONTEÚDO AUDIOVISUAL, ESTÁ A MENSAGEM.

JIMMY LÊ MENSAGEM E SORRI. PÁRA DE CAMINHAR. O CENÁRIO MOSTRA A ENTRADA DE UM RESTAURANTE.

VOZ-OFF

C-CAST APPLICATION HIS ALERTING JIMMY THAT A FRIEND FROM HIS SOCIAL NETWORK HIS NEARBY.

NOVA PERSONAGEM - MARK- ENTRA PELO LADO DIREITO DO ECRÃ E CAMINHA ATÉ AO ENCONTRO DE JIMMY. CUMPRIMENTAM-SE. JIMMY APROVEITA PARA MOSTRAR A MARK A MENSAGEM QUE ACABOU DE RECEBER QUE AVISAVA DA SUA CHEGADA.

VOZ-OFF

IT'S MARK! NOW THEY CAN ENJOY A LITTLE MEAL AND A NICE TALK AT THE RESTAURANT THAT WAS SUGGESTED BY C-CAST.

JIMMY CONSERVA TELEMÓVEL NA MÃO. JIMMY E MARK CONTINUAM A CONVERSAR, OLHANDO AMBOS PARA O TELEMÓVEL, FAZENDO COMENTÁRIOS, ENQUANTO O CENÁRIO MUDA. EXTERIOR DO RESTAURANTE É SUBSTITUÍDO POR IMAGENS DO INTERIOR.

VOZ-OFF

JIMMY RECEIVED A NEW NOTIFICATION. IT WILL BE COLD AND RAINY WHEN HE ARRIVES TO HIS DESTINATION. MAYBE HE SHOULD GO TO THE MALL AND BUY A COAT.

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICOS DE UM ECRÃ DE TELEMÓVEL, MOSTRANDO A MENSAGEM.

JIMMY VÊ MENSAGEM. GUARDA TELEMÓVEL. FALA COM MARK. AMBOS SAEM JUNTOS PELO LADO DIREITO DO ECRÃ. CENÁRIO VOLTA A SER BRANCO.

SEQUENCIA 2 - MALL

INT. ESTÚDIO DE CHROMA. DIA

VOZ-OFF

JIMMY AND MARK WENT TO THE SHOPPING MALL. EVEN IF THEY ARE NOT HEAVY SHOPPERS LIKE JIMMY'S GIRLFRIEND, THEY LIKE TO BE AWARE OF THE LATEST TRENDS.

MARK E JIMMY ENTRAM PELO LADO ESQUERDO DO ECRÃ, LADO A LADO, COM TELEMÓVEIS NA MÃO. PÁRAM NO CENTRO DO ECRÃ. CENÁRIO BRANCO MUDA PARA LOJAS.

VOZ-OFF

JIMMY IS A MUSIC ADDICTED. HE IS TELLING MARK HOW HIS MUSIC SKILLS HAVE IMPROVED.

JIMMY, ENTUSIASMADO, TOCA "AIR GUITAR". MARK RI. OUVES-SE SINAL SONORO. JIMMY PÁRA DE SIMULAR QUE ESTÁ A TOCAR GUITARRA E PRESTA ATENÇÃO AO TELEMÓVEL.

VOZ-OFF

THE C-CAST BASED MOBILE APPLICATION IS AWARE OF JIMMY'S TASTES AND IS ADVERTISING A MUSIC STORE NEARBY.

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICOS DE UM ECRÃ DE TELEMÓVEL, MOSTRANDO A MENSAGEM, SOBRE CONTEÚDO AUDIOVISUAL.

JIMMY OLHA COM ENTUSIASMO PARA O ECRÃ E PUXA A CAMISOLA DE MARK PARA QUE ESTE OLHE TAMBÉM. MARK OLHA PARA O ECRÃ COM DESINTERESSE. MARK VOLTA A OLHAR PARA O SEU TELEMÓVEL.

VOZ-OFF

MARK IS MORE INTO SPENDING LONG NIGHTS KILLING ORCS AND OTHER STRANGE SPECIES. A NEW GAME STORE APPLICATION HAS JUST OPENED ON THE MALL AND MARK IS NOTIFIED OF A NEW GAME DEMO.

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICO DE UM ECRÃ DE TELEMÓVEL, COM A PUBLICIDADE À NOVA LOJA.

MARK, AGORA ENTUSIASMADO, SORRI PARA O ECRÃ DO TELEMÓVEL. INDICA A JIMMY COM UM GESTO QUE VAI DIRIGIR-SE PARA A LOJA. JIMMY CONSENTE COM UM ACENO DE CABEÇA E DIRIGE-SE PARA O LADO CONTRÁRIO. AMBOS SAEM PARA LADOS DIFERENTES DO CENÁRIO. CENÁRIO MUDA E VOLTA A FICAR BRANCO.

SEQUENCIA 3 - PARTY

INT. ESTÚDIO DE CHROMA. NOITE.

VOZ-OFF

IT'S PARTY TIME! JIMMY AND MARK, AFTER SPENDING THE AFTERNOON ON THE MALL, DECIDED TO GO TO A PARTY.

JIMMY E MARK ENTRAM PELO LADO ESQUERDO DO CENÁRIO, COM OS TELEMÓVEIS NA MÃO. CAMINHAM LADO A LADO ATÉ AO CENTRO DO ECRÃ, ONDE PARAM. CENÁRIO MUDA PARA O EXTERIOR DE UM EDIFÍCIO (DISCOTECA).

VOZ-OFF

THE TWO FRIENDS ARE BROWSING THROUGH THEIR SOCIAL NETWORK, TO SEE WHO IS ATTENDING THE SAME PARTY.

JIMMY E MARK CONTINUAM A USAR OS TELEMÓVEIS. O CENÁRIO MUDA, PASSANDO A RETRATAR O INTERIOR DE UMA FESTA.

VOZ-OFF

LOOK, THERE'S MEL AND FRED.

FRED E MEL ENTRAM PELO LADO DIREITO DO ECRÃ. JIMMY E MARK JUNTAM-SE A FRED E MEL. AMBOS FICAM A CONVERSAR, ANIMADOS.

VOZ-OFF

MEL IS TRYING A NEW DANCE MOVE, AND JIMMY WILL NOT LOOSE THIS OPPORTUNITY TO SHARE IT WITH THEIR FRIENDS.

MEL DANÇA. JIMMY USA TELEMÓVEL E TIRA FOTO A MEL. DEPOIS SIMULA O UPLOAD (CONTINUA A MEXER NO TELEMÓVEL). MARK ESTÁ A VER CONTEÚDO NO TELEMÓVEL.

VOZ-OFF

MARK THINKS THAT MEL PICTURE DESERVES FIVE STARS AND HE IS READY TO VOTE IT!

> LAYER DE INFORMAÇÃO: GRÁFICO DE UM ECRÃ DE TELEMÓVEL, COM IMAGENS DO SISTEMA DE UPLOAD; GRÁFICO DE ECRÃ DE TELEMÓVEL MOSTRANDO A FOTO DA MEL E A POSSIBILIDADE DE VOTAR NA MESMA.

MEL, JIMMY E FRED CONTINUAM A DANÇAR E A CONVERSAR. MARK CONTINUA A USAR O TELEMÓVEL.

VOZ-OFF

SO, THAT'S A DAY WITH C-CAST ON YOUR POCKET! PROVIDING YOU THE MOST ACCURATE CONTEXT-AWARE INFORMATION, EVERYWHERE, ANYTIME. ARE YOU JOINING THE PARTY? COME ON AND JOIN THE PARTY!

MEL, JIMMY, FRED E MARK ACENAM PARA A CÂMARA, SORRINDO.

FADE OUT

FADE IN

ENTRAM CRÉDITOS FINAIS.

FADE OUT

FIM.

ANEXO 5- FICHEIRO XML - ECRÃ DE LOGIN DA APLICAÇÃO TRAIN

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
  android:id="@+id/widget50"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:background="@drawable/background_train"
  >
  <TextView
    android:id="@+id/widget28"
    android:layout_width="313px"
    android:layout_height="38px"
    android:text="TRAIN APP"
    android:textSize="20sp"
    android:typeface="sans"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#ffffff"
    android:layout_alignParentTop="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
  >
  </TextView>
  <TextView
    android:id="@+id/widget37"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Username"
    android:typeface="sans"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#ffffff"
    android:layout_below="@+id/widget28"
    android:layout_alignLeft="@+id/widget28"
  >
  </TextView>
  <EditText
    android:id="@+id/user_box"
    android:layout_width="250px"
    android:layout_height="36px"
    android:text="Username"
    android:typeface="sans"
    android:layout_below="@+id/widget37"
    android:layout_alignLeft="@+id/widget28"
    android:background="@drawable/editbox_background_train"
  >
  </EditText>
  <TextView
    android:id="@+id/widget39"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Password"
    android:typeface="sans"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#ffffff"
    android:layout_below="@+id/user_box"
    android:layout_alignRight="@+id/widget37"
  >
  </TextView>
```



```

<EditText
android:id="@+id/pass_box"
android:layout_width="250px"
android:layout_height="36px"
android:text="EditText"
android:layout_below="@+id/widget39"
android:layout_alignLeft="@+id/widget39"
android:background="@drawable/editbox_background_train"
>
</EditText>
<CheckBox
android:id="@+id/check_box"
android:layout_width="244px"
android:layout_height="wrap_content"
android:text="Keep me signed in!"
android:typeface="sans"
android:layout_below="@+id/pass_box"
android:layout_alignLeft="@+id/widget39"
android:background="@drawable/checkboxbox_train"
>
</CheckBox>
<Button
android:id="@+id/widget49"
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:text="Sign in!"
android:textSize="18sp"
android:typeface="sans"
android:textStyle="bold"
android:textColor="#ffffff"
android:layout_below="@+id/check_box"
android:layout_alignLeft="@+id/widget39"
android:background="@drawable/button_submit"
>
</Button>
</RELATIVELAYOUT>

```

ANEXO 6- CHECKLIST OBSERVAÇÃO

CHECKLIST OBSERVAÇÃO FIELD TRIAL APLICAÇÃO C-CAST

DATA	CÓDIGO GRUPO	RESPONSÁVEL
------	--------------	-------------

1. COMPORTAMENTOS VERBAIS

COMENTÁRIOS POSITIVOS	NOTAS:
COMENTÁRIOS NEGATIVOS	NOTAS:
COMENTÁRIOS NEUTROS	NOTAS:
QUESTÕES/ DÚVIDAS	NOTAS:

2. COMPORTAMENTOS NÃO VERBAIS

SORRIR/FELICIDADE	NOTAS:
SURPRESA	NOTAS:
SOBRANCELHA ARQUEADA/CONCENTRAÇÃO	
FRUSTRAÇÃO NOTAS:	
EVIDÊNCIA DE IMPACIÊNCIA	NOTAS:
BOCEJAR/ABORRECIMENTO	
OUTROS: _____ _____ _____ _____	NOTAS:

3. NOTAS SOBRE A EXPERIÊNCIA

--

ANEXO 7- QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

QUESTIONÁRIO PRÉ-EXPERIÊNCIA FIELD TRIAL APLICAÇÃO C-CAST

Este questionário destina-se a obter informações sobre o perfil dos avaliadores da aplicação móvel de distribuição de conteúdo sensível ao contexto **C-CAST**. O preenchimento do mesmo terá uma duração aproximada de 5 minutos. A sua participação é fundamental para o estudo.

Obrigado pela atenção!

Nota: Todos os dados recolhidos serão processados com total confidencialidade e anonimato, única e exclusivamente no âmbito do estudo em questão.

CÓDIGO PARTICIPANTE	GRUPO	NÚMERO
---------------------	-------	--------

1. DADOS PESSOAIS

NOME		
IDADE		
GÉNERO	FEMININO	<input type="checkbox"/>
	MASCULINO	<input type="checkbox"/>
HABILITAÇÕES LITERÁRIAS		
PROFISSÃO		
E-MAIL		

2. CONSUMO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS

INDIQUE A MARCA E O MODELO DO(S) SEU(S) TELEMÓVEL(VEIS) ACTUAL(AIS)		
QUE TAREFAS COSTUMA EXECUTAR COM O SEU TELEMÓVEL?	(INDICAR TODAS AS QUE SE APLIQUEM)	
	CHAMADAS DE VOZ	<input type="checkbox"/>
	ENVIAR SMS	<input type="checkbox"/>
	ENVIAR MMS	<input type="checkbox"/>
	VIDEO CHAMADAS	<input type="checkbox"/>
	OUVIR MÚSICA	<input type="checkbox"/>
	TROCAR MENSAGENS INSTANTÂNEAS (EX. MSN)	<input type="checkbox"/>
	CONSULTAR E-MAIL	<input type="checkbox"/>
NAVEGAR NA WEB	<input type="checkbox"/>	
JÁ UTILIZOU DISPOSITIVOS MÓVEIS COM ECRÃ TOUCHSCREEN?	SIM	<input type="checkbox"/>
	NÃO	<input type="checkbox"/>
JÁ CONSUMIU CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NO SEU TELEMÓVEL? (VÍDEOS)	SIM	<input type="checkbox"/>
	NÃO*	<input type="checkbox"/>
> SE SIM, COM QUE FREQUÊNCIA?		
	VÁRIAS VEZES AO DIA	<input type="checkbox"/>
	UMA VEZ POR DIA	<input type="checkbox"/>

* SE A RESPOSTA FOR NÃO, PASSAR PARA O PONTO 3

	ALGUMAS VEZES POR SEMANA	<input type="checkbox"/>
	UMA VEZ POR SEMANA	<input type="checkbox"/>
	MENOS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA	<input type="checkbox"/>
> QUAL A ORIGEM DOS VÍDEOS QUE CONSUME NO SEU TELEMÓVEL?	(INDICAR A ORIGEM PRINCIPAL)	
	VÍDEOS CARREGADOS DO COMPUTADOR PARA O TELEMÓVEL	<input type="checkbox"/>
	STREAMING A PARTIR DA WEB (EX.YOUTUBE)	<input type="checkbox"/>
> O QUE O LEVA A CONSUMIR CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS NO TELEMÓVEL?	(INDICAR TODAS AS QUE SE APLIQUEM)	
	RECOMENDAÇÃO DE AMIGOS	<input type="checkbox"/>
	OCUPAÇÃO DE TEMPOS MORTOS/INTERVALOS	<input type="checkbox"/>
	PROCURA DE INFORMAÇÃO RELEVANTE PARA A SITUAÇÃO/MOMENTO EM QUE SE ENCONTRA	<input type="checkbox"/>
	NÃO TER UM COMPUTADOR DISPONÍVEL POR PERTO	<input type="checkbox"/>
	OUTRO (S)	(INDICAR MOTIVO (S))

3. UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS

TEM PERFIL/CONTA EM ALGUM SERVIÇO DE REDES SOCIAIS VIRTUAIS?	SIM	<input type="checkbox"/>				
	NÃO*	<input type="checkbox"/>	* SE A RESPOSTA FOR NÃO, PASSAR PARA O PONTO 4			
> ASSINALE, NOS SERVIÇOS QUE UTILIZA, A FREQUÊNCIA DE USO DOS MESMOS:						
SERVIÇO	VÁRIAS VEZES AO DIA	UMA VEZ POR DIA	ALGUMAS VEZES POR SEMANA	UMA VEZ POR SEMANA	MENOS DE UMA VEZ POR SEMANA	
HI5						
FACEBOOK						
MYSFACE						
TWITTER						
ORKUT						
LINKEDIN						
LASTFM						
OUTRO (S): (INDICAR NOME SERVIÇO E FREQUÊNCIA DE USO)						
> TENDO EM CONTA O DETALHE DE INFORMAÇÃO DO SEU	PERFIL SÓ COM OS DADOS MÍNIMOS (OBRIGATÓRIOS)					<input type="checkbox"/>

PERFIL, CLASSIFIQUE-O:	PERFIL BÁSICO, COM ALGUNS DADOS PESSOAIS OPCIONAIS	<input type="checkbox"/>
	PERFIL PERSONALIZADO COM FOTOS/VÍDEOS/MÚSICA	<input type="checkbox"/>
	PERFIL DETALHADO (PREENCHIMENTOS DE CAMPOS DESTINADOS AOS INTERESSES, PREFERÊNCIAS, BIOGRAFIA...)	<input type="checkbox"/>

4. INFORMAÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DO FIELD TRIAL

AS QUESTÕES SEGUINTE SERVIRÃO PARA TRAÇAR O PERFIL DE UTILIZADOR DA APLICAÇÃO ENVOLVIDA NO TESTE. AS PERGUNTAS PRETENDEM IDENTIFICAR AS SUAS PREFERÊNCIAS E INTERESSES EM DETERMINADAS ÁREAS.

DAS CATEGORIAS SEGUINTE DE CONTEÚDOS, INDIQUE A QUE LHE DESPERTA MAIS INTERESSE:	(INDIQUE A CATEGORIA QUE PREFERE)	
	ANIMAÇÃO STOP MOTION	<input type="checkbox"/>
	ANIMAÇÃO 3D	<input type="checkbox"/>
	MOTION GRAPHICS	<input type="checkbox"/>
	PRODUÇÃO AUDIOVISUAL	<input type="checkbox"/>
DOS PRATOS SEGUINTE, INDIQUE O SEU FAVORITO:	(INDIQUE O PRATO QUE PREFERE)	
	CARNE	<input type="checkbox"/>
	PEIXE	<input type="checkbox"/>
	MASSAS	<input type="checkbox"/>
	FAST FOOD	<input type="checkbox"/>
DOS DESPORTOS SEGUINTE, INDIQUE O SEU FAVORITO:	(INDIQUE O DESPORTO QUE PREFERE)	
	VOLEIBOL	<input type="checkbox"/>
	FUTEBOL	<input type="checkbox"/>
	BASQUETEBOL	<input type="checkbox"/>
	ATLETISMO	<input type="checkbox"/>

Muito obrigado pela sua participação!

Nota: Todos os dados recolhidos serão processados com total confidencialidade e anonimato, única e exclusivamente no âmbito do estudo em questão.

ANEXO 8- QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

QUESTIONÁRIO PÓS-EXPERIÊNCIA FIELD TRIAL APLICAÇÃO C-CAST

Este questionário destina-se a obter informações sobre a experiência de uso da aplicação móvel de distribuição de conteúdo sensível ao contexto **C-CAST**. O preenchimento do mesmo terá uma duração aproximada de 5 minutos. A sua participação e sinceridade é fundamental para a investigação.

Obrigada pela atenção.

Nota: Todos os dados recolhidos serão processados com total confidencialidade e anonimato, única e exclusivamente no âmbito do estudo em questão.

CÓDIGO PARTICIPANTE	GRUPO	NÚMERO

1. CONSUMO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS

CONSIDERO QUE OS CONTEÚDOS DE VÍDEO QUE VISUALIZEI ERAM...	NÃO SE APLICA			APLICA-SE TOTALMENTE	
	1	2	3	4	5
...INTERESSANTES					
...DIVERTIDOS					
...INFORMATIVOS					
...ADEQUADOS AO CONTEXTO DA MINHA EXPERIÊNCIA					
...ADEQUADOS ÀS MINHAS PREFERENCIAS PESSOAIS					
INDIQUE O NÍVEL DE INTERFERÊNCIA/INTRUSÃO DOS FACTORES LISTADOS ABAIXO NA VISUALIZAÇÃO DOS VÍDEOS:	INEXISTENTE			MUITO ELEVADO	
	1	2	3	4	5
CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE (MUITA/POUCA LUZ)					
TAMANHO DO ECRÃ					
UTILIZAÇÃO EM MOVIMENTO (ENQUANTO ANDAVA)					
RUÍDO AMBIENTE					
DISPERSÃO DE ATENÇÃO (OUTROS ESTÍMULOS EXTERNOS QUE DESVIAM ATENÇÃO)					
OUTROS FACTORES: _____					

2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA

CONSIDERE AS AFIRMAÇÕES APRESENTADAS ABAIXO:	NÃO SE APLICA			APLICA-SE TOTALMENTE	
	1	2	3	4	5
NO QUE DIZ RESPEITO À INTRUSÃO EM ACTIVIDADES PARALELAS, CONSIDERO A					

APLICAÇÃO C-CAST INTRUSIVA					
SENTI QUE A APLICAÇÃO C-CAST AMEAÇA A MINHA PRIVACIDADE ENQUANTO UTILIZADOR.					
SINTO-ME CONFORTÁVEL COM O USO DE INFORMAÇÃO SENSÍVEL POR PARTE DA APLICAÇÃO PARA ME SUGERIR CONTEÚDOS PERSONALIZADOS. (NOMEADAMENTE INFORMAÇÃO DA MINHA LOCALIZAÇÃO E DADOS DO SEU PERFIL NUMA REDE SOCIAL).					
CONSIDERO NECESSÁRIA A EXISTÊNCIA DE UMA FUNCIONALIDADE QUE ME PERMITA VEDAR O ACESSO DA APLICAÇÃO A INFORMAÇÃO SENSÍVEL. (COMO POR EXEMPLO, ESCONDER A LOCALIZAÇÃO?)					

3. CONTROLO

NO QUE DIZ RESPEITO AO NÍVEL DE CONTROLO SOBRE A APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU:	NÃO SE APLICA					APLICA-SE TOTALMENTE
	1	2	3	4	5	
SENTI QUE CONTROLAVA O QUE ACONTECIA.						
ESTOU SATISFEITO COM O NÍVEL DE CONTROLO QUE ME FOI POSSÍVEL USUFRUIR.						
OUTRO:						

4. FUNCIONALIDADES E USER EXPERIENCE

ANALISE AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES E CLASSIFIQUE-AS DE 1 A 5 (SENDO 1 = DISCORDO FORTEMENTE E 5 = CONCORDO FORTEMENTE):							
AFIRMAÇÕES	DISCORDO FORTEMENTE	1	2	3	4	5	CONCORDO FORTEMENTE
FOI SIMPLES USAR A APLICAÇÃO.							
CONSEGUI ATINGIR OS OBJECTIVOS PRETENDIDOS COM A APLICAÇÃO.							
USEI A APLICAÇÃO DE FORMA EFICAZ.							

SINTO QUE NECESSITO DE SABER MAIS SOBRE A APLICAÇÃO PARA A USAR DE FORMA EFICIENTE.						
FOI FÁCIL APRENDER A USAR A APLICAÇÃO.						
A APLICAÇÃO NÃO NECESSITA DE MENSAGENS DE AJUDA.						
A APLICAÇÃO FORNECE O FEEDBACK ADEQUADO ÀS MINHAS ACCÇÕES.						
SINTO QUE SE FIZER ALGUM ERRO, A APLICAÇÃO PERMITE-ME RECUPERAR FACILMENTE E RAPIDAMENTE DO MESMO						
A APLICAÇÃO FORNECE TODA A INFORMAÇÃO QUE PRECISO.						
A INFORMAÇÃO PRESENTE NA APLICAÇÃO É CLARA E ORGANIZADA.						
A APLICAÇÃO TEM TODAS AS FUNCIONALIDADES QUE EU ESPERAVA.						
A APLICAÇÃO PERMITE-ME EXPLORAR FUNCIONALIDADES ATRAVÉS DE TENTATIVA E ERRO.						
NO GERAL, ESTOU SATISFEITO/A COM A APLICAÇÃO						
GOSTAVA DE USAR ESTA APLICAÇÃO NO FUTURO.						

		(SELECCIONE OS 3 ATRIBUTOS MAIS ADEQUADOS)		
SELECCIONE OS 3 ATRIBUTOS QUE MELHOR CARACTERIZAM A APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU	<input type="checkbox"/>	LENTA	<input type="checkbox"/>	FÁCIL DE USAR
	<input type="checkbox"/>	DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	IRRELEVANTE
	<input type="checkbox"/>	RÍGIDA	<input type="checkbox"/>	SEGURA
	<input type="checkbox"/>	EFICIENTE	<input type="checkbox"/>	STRESSANTE
	<input type="checkbox"/>	COMPLEXA	<input type="checkbox"/>	EXCITANTE
	<input type="checkbox"/>	ATRACTIVA	<input type="checkbox"/>	IMPESSOAL
	<input type="checkbox"/>	INEFICAZ	<input type="checkbox"/>	INOVADORA
	<input type="checkbox"/>	CRIATIVA	<input type="checkbox"/>	ABORRECIDA
	<input type="checkbox"/>	LIMITADA	<input type="checkbox"/>	FLEXÍVEL
	<input type="checkbox"/>	PERSONALIZADA	<input type="checkbox"/>	INSEGURA
QUAIS SÃO, NA SUA	(INDIQUE AS MAIS VALIAS)			

OPINIÃO, AS MAIS VALIAS DA APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU?	
QUAIS SÃO, NA SUA OPINIÃO, AS PRINCIPAIS FRAQUEZAS DA APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU?	(INDIQUE AS FRAQUEZAS)

5. FUNCIONALIDADES A INTEGRAR NO FUTURO

COMO AVALIA, AO NÍVEL DO INTERESSE, A INTEGRAÇÃO NA APLICAÇÃO QUE EXPERIMENTOU DAS FUNCIONALIDADES SEGUINTE:		NADA INTERESSANTE MUITO INTERESSANTE				
		1	2	3	4	5
>	POSSIBILIDADE DE CONTROLAR O FLUXO DOS VÍDEOS (PAUSA/STOP/AVANÇAR)					
>	POSSIBILIDADE DE CONVERSAR ATRAVÉS DE MENSAGENS INSTÂNTANEAS ENQUANTO VÊ O VÍDEO (CHAT)					
>	INTEGRAÇÃO COM A REDE SOCIAL FACEBOOK (MESMO LOGIN/IMPORTAÇÃO DE LISTA DE AMIGOS)					
>	SUGESTÃO DE VÍDEOS RELACIONADOS COM OS TEMAS MAIS POPULARES DO TWITTER					
>	PARTILHA DE PLAYLIST DE VÍDEOS COM AMIGOS					
>	SUGESTÃO DE NOTÍCIAS PROVENIENTES DOS DESTAQUES DO SAPO, ADEQUADAS À LOCALIZAÇÃO DO UTILIZADOR					

>	POSSIBILIDADE DE CONTROLAR QUANDO É QUE A APLICAÇÃO ESTÁ AUTORIZADA A USAR A MINHA INFORMAÇÃO DE CONTEXTO E DE PERFIL, ONDE É QUE O PODE FAZER E QUE INFORMAÇÕES PODE USAR					
---	---	--	--	--	--	--

Muito obrigado pela sua participação!

Nota: Todos os dados recolhidos serão processados com total confidencialidade e anonimato, única e exclusivamente no âmbito do estudo em questão.