



**Joana
Pimparel
Mineiro**

**Cartazes Urbanos Acessíveis a Pessoas
Cegas - Estratégias e Paradigmas de
Interação**



**Joana
Pimparel
Mineiro**

**Cartazes Urbanos Acessíveis a Pessoas
Cegas - Estratégias e Paradigmas de
Interação**

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 da Doutora Ana Margarida Pisco Almeida, professora auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e sob coorientação da Doutora Catarina Lélis, professora auxiliar convidada do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à minha família, especialmente aos meus pais que permitiram que eu conseguisse efetuar os meus estudos ao longo destes anos e com eles aprendi a ser a pessoa que sou hoje.

o júri

presidente

Prof.^a Doutora Maria João Lopes Antunes
Professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Kátia Couto de Sá Sabino dos Santos
Professora adjunta da Escola Superior de Educação de Lisboa, do Instituto Politécnico de Lisboa

Prof.^a Doutora Ana Margarida Pisco Almeida
Professora auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio, ajuda e encorajamento de algumas pessoas a quem quero agradecer.

À minha mãe, ao meu padrasto, ao meu marido, e aos meus amigos e colegas da UED, que sempre me apoiaram nos meus estudos e me incentivaram a continuar.

À empresa Pêndulo Virtual pelo contributo na fase inicial de definição do modelo de sistema pela ajuda na análise de uma solução viável para o protótipo.

Ao colega e amigo Cláudio Esperança, programador, que me apoiou no desenvolvimento da parte tecnológica do projeto.

Às minhas orientadoras, Professora Doutora Margarida Almeida e Professora Doutora Catarina Lélis, que acreditaram em mim e sempre me incentivaram e me apoiaram, com as suas contribuições e os seus conhecimentos para o enriquecimento do estudo.

Aos colaboradores e estudantes que participaram em todo o processo, pela disponibilidade e simpatia. Foi uma experiência gratificante para mim e espero que o tenha sido para eles também.

E por fim à minha sementinha Carolina, sem a pressão do seu nascimento nada disto teria sido possível.

A todos, muito obrigada.

palavras-chave

acessibilidade, cegos, cartazes, espaço urbano, design para todos, soluções mobile

resumo

A presente investigação tem como principal propósito a exploração da área da acessibilidade a pessoas cegas, procurando compreender como um cego consegue “ver” um cartaz de rua. Pretende-se conhecer e estudar como estes indivíduos interagem com o espaço urbano e compreender quais as melhores estratégias e paradigmas de interação a utilizar neste contexto. A principal finalidade é, pois, contribuir para a construção de um espaço urbano mais acessível, como forma de proporcionar a divulgação e a inclusão de todos. De forma a analisar e validar as melhores estratégias para a construção de um cartaz de rua acessível a cegos, foi construído um protótipo de um cartaz urbano acessível, que se constituiu como o principal instrumento metodológico do trabalho desenvolvido. Os resultados obtidos com o processo de prototipagem e respetiva validação indicam que o modelo de sistema usado se revelou funcional e tecnologicamente viável, promotor da inclusão social e digital das pessoas cegas. Foi ainda possível identificar um conjunto de procedimentos orientadores para a construção de um cartaz urbano acessível a todos, destacando-se a necessidade de assegurar uma relação estreita entre os utilizadores finais dos cartazes (quem usa) e as equipas de desenvolvimento (quem os produz e concebe).

keywords

accessibility, blind, posters, urban space, design for all, mobile solutions

abstract

This research addresses the main purpose of exploring the area of accessibility to blind people, trying to understand how a blind man can "see" a street poster. This investigation aims to study how these individuals interact with urban space and understand what are the best strategies and interaction paradigms to use in this context. The main purpose is to contribute to the construction of a more accessible urban space, in order to provide disclosure and inclusion for all. In order to analyze and validate the best strategies for building a street poster accessible to the blind, it was built the prototype where its function (release information) is, without doubt, the key point and dominant this process. The obtained results and their validation, que indicate the used model is technologically viable to be used in social and digital inclusion of blind people. It was also possible to identify a set of guiding procedures for the construction of an urban poster accessible to all, especially the need to ensure a close link between end users of the posters (who uses) and development teams (who produces and conceive).

Índice

Introdução	1
Caracterização do problema de investigação	2
Finalidade, Objetivos e Pergunta de Investigação	3
Estrutura da dissertação	4
1ª Parte - Enquadramento Teórico	
1. Cartaz Urbano	9
1.1. Cartaz	9
1.2. Interatividade e Comunicação	11
1.3. Aspetos relevantes sobre a divulgação interativa	12
1.3.1. O desenho da interface	13
1.3.2. Marketing	15
1.3.3. Tecnologia	16
1.3.4. Acessibilidade	16
2. Design para Todos	21
2.1. Design	22
2.2. Design Inclusivo, Acessibilidade e Usabilidade	25
2.2.1. Design Inclusivo	25
2.2.2. Acessibilidade	27
2.2.3. Usabilidade	29
2.3. Design Centrado no Indivíduo	31
3. Cegueira	33
3.1. Pessoas cegas	34
3.2. Especificidades na Interação	37
3.2.1. Estímulos sensoriais	37
3.3. Audiodescrição	38
2ª Parte - Estudo e Validação	
4. Abordagem Metodológica	43
4.1. Etapas Metodológicas e Instrumentação	43
4.2. Levantamento dos sentidos utilizados pelos cegos em espaços urbanos	45
4.3. PUB4ALL - Descrição da Ideia	47
4.3.1. Espaço de instalação do protótipo	47
4.3.2. O cartaz	48
4.4. Estudos de viabilidade técnica e modelos de sistema	50

4.4.1. <i>Hardware</i>	55
4.4.2. <i>Software</i>	56
4.5. Prototipagem: funcionamento/ algoritmo	59
4.6. Implementação do protótipo	65
4.7. Avaliação do protótipo	71
5. Apresentação e Análise dos Resultados.....	73
5.1. Teste com utilizador final (validação)	73
5.2. Apresentação dos resultados	74
5.3. Síntese dos resultados obtidos	84
3ª Parte - Conclusões do Estudo	
Reflexões Finais e Conclusões	87
Procedimentos orientadores para a construção de cartazes de rua acessíveis	87
Conclusão	88
Bibliografia	91
Apêndices	97
Apêndice 1 – Análise de conteúdos da entrevista	98
Apêndice 2 – Início de sessão: explicação.....	102
Apêndice 3 – Grelha de sessão	103
Apêndice 4 – Lista de tarefas	104
Apêndice 5 – Questões finais.....	105

Índice de figuras

Figura 1 – Tamanho do corpo de texto em relação a título e a título secundário

Figura 2 – Fonte serifada e não serifada

Figura 3 – Distância entre linhas

Figura 4 – Distância entre caracteres

Figura 5 – Vista Satélite

Figura 6 e 7 – Vista do espaço

Figura 8 – Percurso

Figura 9 – Cartaz desenvolvido para o protótipo

Figura 10 – Modelo de sistema (primeira versão)

Figura 11 – Modelo de sistema (segunda versão)

Figura 12 – Fluxo e processo de interação e comunicação e gestão

Figura 13 – Instalação da aplicação

Figura 14 – Arquitetura genérica da solução

Figura 15 – Representação gráfica do RPI (Raspberry PI), com uma antena para transmissão de rede sem fios

Figura 16 – Algoritmo A1 . Inicialização do ponto de acesso

Figura 17 – Algoritmo A2 . Instalação do ponto de acesso

Figura 18 – Algoritmo A3 . Acesso ao serviço

Figura 19 – Algoritmo A4 . Apresentação do cartaz digital

Figura 20 – Algoritmo A5 . Acesso ao cartaz digital sem um cliente oficial

Figura 21 – Componentes utilizados na implementação do protótipo

Figura 22 – Versões da plataforma Android durante a semana de 2 de março de 2015

Figura 23 – Cartaz digital na aplicação

Figura 24 – Interface da aplicação sem acesso a nenhum PUB4ALL

Figura 25 – Interface da aplicação no formato horizontal

Figura 26 – Painel de opções da aplicação

Figura 27 – Cartaz físico com o protótipo do ponto de acesso para o cartaz digital

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Média de idades do grupo de participantes

Gráfico 2 – Acuidade visual do grupo de participantes

Gráfico 3 – Habilitações do grupo de participantes

Gráfico 4 – Tipo de equipamento móvel do grupo de pessoas cegas

Gráfico 5 – Sistema operativo e versão do grupo de pessoas cegas

Gráfico 6 – Número de utilizadores que usam leitor de ecrã

Gráfico 7 – Tipo de leitor de ecrã

Gráfico 8 – Domínio da tecnologia móvel

Gráfico 9 – Interação com novas aplicações no smartphone

Gráfico 10 – Facilidade em interagir com outras tecnologias móveis.

Gráfico 11 – Reagir ao sinal recebido

Gráfico 12 – Interagir com o telemóvel

Gráfico 13 – Avaliação da utilidade da tecnologia no contexto das atividades dos inquiridos no quotidiano

Gráfico 14 – Avaliação da melhoria do conhecimento do mundo que o rodeia pela utilização do sistema

Gráfico 15 – Avaliação do sistema como futuro utilizador

Gráfico 16 – Facilidade de interação com o protótipo

Gráfico 17 – Avaliação sobre a promoção da inclusão na sociedade por parte do sistema

Índice de tabelas

Tabela 1 – Etapas metodológicas

Tabela 2 - Terminologia utilizadas

Tabela 3 – Análise de conteúdo das respostas obtidas à questão “Conseguiu perceber o conteúdo do cartaz? Pode descrevê-lo?”

Acrónimos

ACAPO	Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal
OMS	Organização Mundial de Saúde
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
I-A	Investigação-Ação
GPS	Global Positioning System
MP3	Tipo de compressão de áudio
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Nome de utilizador que serve de identificação pessoal
HTML	HyperText Markup Language
URL	Uniform Resource Locator
IP	Internet Protocol
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
USB	Universal Serial Bus
RPI	Raspberry Pi

Introdução

Hoje em dia as cidades são consideradas cenários em permanente comunicação com o ser humano, sendo esta relação estabelecida através dos sentidos. A tentativa de os promover torna-se, por conseguinte, inquietante (Berns, 2002). O poder da imagem, do som, do cheiro, das texturas — através dos sinais de trânsito, semáforos, publicidade de rua, *graffitis*, toldos, letreiros de estabelecimentos, entre outros — dá voz, cor e sentido(s) à nossa vida. Contudo, devido ao excesso de informação, estas formas de comunicar tornam-se, frequentemente, banais, saturadas e, muitas vezes, difíceis de cativar.

Devido ao seu impacto, posição estratégica e à incorporação com o espaço urbano, a publicidade pode ter variadíssimos suportes (fixos ou móveis) e formatos, sendo considerada uma técnica de comunicação privilegiada devido à sua diversidade no espaço urbano (Moles, 2005). A vivência de cada um e a sua experiência sensível é, em parte, representada por estas imagens publicitárias em determinados contextos. Os cenários urbanos estão em constante alteração, não só promovida pela evolução da natureza publicitária, como pela forma como se relacionam com o meio, isto é, com os suportes físicos a que são as mensagens aplicadas, permitindo assim uma dinâmica no espaço urbano.

O foco desta dissertação centra-se nas questões da acessibilidade do espaço urbano, nomeadamente dos cartazes publicitários, por parte de indivíduos com incapacidade visual, tendo o estudo realizado procurado compreender como estes indivíduos conseguem “ver” um cartaz de rua. Pretende-se conhecer e estudar como estes interagem com o espaço urbano, por forma a compreender quais as melhores estratégias e paradigmas de interação a utilizar numa proposta de cartaz acessível, cujo propósito é divulgar informação, não apenas a cegos, mas também ao público em geral. A finalidade deste estudo é apresentar um contributo para potenciar a construção de um espaço urbano cada vez mais acessível, como forma de proporcionar a divulgação e a inclusão de todos num ambiente sem exclusão social.

Neste sentido são abordados no enquadramento teórico conceitos como a função do cartaz, a comunicação e a interatividade, assim como os aspetos mais relevantes na divulgação

interativa como o design da interface, a relação do marketing com a comunicação e a interação, a tecnologia e conteúdos gráficos acessíveis. Um dos tópicos mais importantes neste processo de construção é o design para todos, tendo sido feita uma reflexão sobre os conceitos de design, design inclusivo, acessibilidade, usabilidade e design centrado no indivíduo. No tema da cegueira, que encontra ligação ao protótipo desenvolvido, define-se o perfil do indivíduo cego, os paradigmas de interação mais favoráveis e os fatores que atendem aos estímulos que podem ser recebidos pelos indivíduos com défice visual.

Caracterização do problema de investigação

Atualmente, com a notável evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), o nosso “saber fazer, saber viver... com os outros” está em constante reformulação. Esta rápida e constante evolução acarreta mudanças nos modos de representação e percepção da realidade. É relevante questionar como é que podemos chegar ao público através do design. A mediação das tecnologias pode favorecer inúmeras novas oportunidades de acesso, tanto ao nível do conhecimento pessoal como coletivo, e contribuir para uma maior inclusão na sociedade. Segundo Leonardo da Vinci “O trabalho deve começar com a conceção do homem” (White, 2000 cit. in Shneiderman, 2002, p. 13), devendo a experiência de um bom design orientado para o utilizador refletir-se na atenção às atividades e aos estados emocionais.

Pese embora, numa sociedade globalizada, a palavra de ordem seja acessibilidade, a preocupação de quem cria não tem, muitas vezes, em linha de conta as limitações que alguns indivíduos têm no acesso ao que se pretende publicitar. Assim, estes indivíduos não reconhecem a informação nem tão pouco identificam a sua existência. O problema está, em primeiro lugar, na exclusão social e intelectual a que esta problemática pode conduzir.

A divulgação de um produto bem como o *layout* utilizado são preocupações inerentes a qualquer designer gráfico. Numa sociedade inclusiva é importante tomar consciência de que a informação deve chegar a todo e qualquer cidadão. A inclusão a que Shneiderman chama de *utilização universal*, tem como principal função proporcionar o acesso e a oportunidade da tecnologia de informação a qualquer indivíduo, diminuindo as dificuldades de interação com o meio envolvente e proporcionando o desenvolvimento de novos conhecimentos (Shneiderman, 2002).

Tendo um cartaz, como principal função, publicitar e divulgar informação de forma visual, cabe ao designer gráfico conhecer e assumir os obstáculos com que todos os indivíduos se deparam

no dia a dia, por forma a contribuir para que estes possam ser ultrapassados e para que as mensagens sejam acessíveis a vários públicos, nomeadamente aos cegos.

Este estudo surge pela tomada de consciência que todos vamos adquirindo nas vivências quotidianas e que resultam da observação e comunicação com o que nos rodeia. É assim que nos é despertada a consciência cívica e o saber viver bem em sociedade.

Numa democracia ativa, o processo de divulgação deve respeitar as características de cada indivíduo, para que nenhum seja excluído no acesso à informação (Hamelink, 2000). A construção de cartazes de rua acessíveis a pessoas cegas visa aproximar os indivíduos à comunidade, aniquilar barreiras de comunicação e contribuir para uma sociedade verdadeiramente inclusiva. Sendo a principal função de um cartaz de rua divulgar informação, deverão ser criadas as melhores condições para que esta função seja cumprida de forma agradável para todos, independentemente das suas características ou limitações.

Finalidade, Objetivos e Pergunta de Investigação

Este estudo pretende contribuir para uma melhor inclusão social de pessoas cegas, concorrendo para o seu bem-estar e melhoria na qualidade de vida, criando procedimentos orientadores para a construção de cartazes de rua acessíveis não apenas a cegos mas também ao público em geral.

Foi definido como objetivo central desta dissertação o estudo e desenvolvimento de um protótipo demonstrativo das potencialidades de um cartaz de rua acessível a pessoas cegas.

Para que este objetivo fundamental fosse atingido, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Conhecer conceitos relevantes para a divulgação de informação;
- Compreender o atual cenário da forma como os cegos têm acesso a informação urbana;
- Compreender como os cegos recebem informação a partir de diferentes estímulos (audição, olfato, tato) e que fatores influenciam essa receção;
- Compreender a influência dos fatores acima referidos na construção de um cartaz;
- Especificar os requisitos para a construção do protótipo, determinando as estratégias e paradigmas de interação mais relevantes para a sua implementação;
- Prototipar e validar um cartaz urbano acessível;

- Propor procedimentos orientadores para a construção de cartazes acessíveis.

Como base nestes objetivos, foi enunciada a pergunta de investigação que norteou o trabalho realizado: **Que estratégias e paradigmas de interação utilizar para a construção de um cartaz de rua/urbano acessível a pessoas cegas?**

Estrutura da dissertação

A dissertação está organizada em três partes diferentes. A primeira parte corresponde ao enquadramento teórico; a segunda parte está relacionada com o estudo e validação do protótipo e a terceira parte com as conclusões do estudo. Cada uma destas partes é composta por vários capítulos, conforme detalhado abaixo.

A introdução é composta por três seções: a caracterização do problema de investigação; finalidade, objetivos e pergunta de investigação; e, por fim, a estrutura da dissertação. O problema de investigação mostra a contextualização e pertinência do estudo para a área de comunicação/design de informação. É estabelecida uma finalidade para o estudo em si, elencada uma lista de objetivos e apresentada a pergunta que serve de espinha dorsal para o presente estudo. Finalmente, a estrutura da dissertação esclarece sobre a composição da dissertação.

A primeira parte, que compõe o enquadramento teórico do trabalho contém, vários capítulos. O Capítulo 1, intitulado Cartaz Urbano, inclui a definição e função do cartaz, a interatividade e comunicação, aborda aspetos relevantes sobre a divulgação interativa, o desenho da interface e o marketing. O Capítulo 2, Design para todos, inclui definições como design inclusivo, acessível e usabilidade, abordando um design centrado no indivíduo. Finalmente o Capítulo 3, Cegueira, expõe quais os paradigmas de interação e fatores que atendem aos estímulos de uma pessoa cega, bem como os aspetos subjacentes à audiodescrição.

A segunda parte do documento, intitulada Estudo e Validação, é composta por dois grandes capítulos: o Capítulo 4, Metodologias do Estudo Realizado: Aspetos Metodológicos e Protótipo, que aborda as etapas metodológicas e os instrumentos utilizados para o estudo, assim com a descrição da ideia, explicação da arquitetura e os vários modelos de sistema testados e utilizados na conceção do protótipo; e o Capítulo 5, de apresentação, análise e discussão dos resultados da experiência, é composto pela apresentação e análise do questionário e a discussão dos resultados obtidos com o protótipo, a partir da experiência da amostragem.

Finalmente, a última parte do documento é relativa às conclusões, onde vários aspetos do estudo são revistos e analisados. São definidos procedimentos orientadores para a construção de um cartaz urbano acessível e igualmente referidos aspetos relacionados com a limitação do estudo e dificuldades encontradas, assim como perspectivas futuras desta investigação.

primeira parte
Enquadramento Teórico

1. Cartaz Urbano

Refletindo sobre o significado de “cartaz”¹ é possível encontrar uma definição formal, que nos indica que este pode ser um “papel impresso”, uma definição funcional que remete para um objeto “contendo algum anúncio”, ou, ainda, uma definição relacionada com a sua posição, que remete para algo “que se afixa nas paredes”. Os aspetos mais importante do cartaz são sem dúvida a sua função e o seu lugar no espaço. Este apresenta-se como estímulo, por vezes colorido, com a função de divulgar algo a realizar, criado por um artista ou designer em que a principal estratégia que orienta a sua criação é a publicidade (Moles, 2005), e estabelece relações com outros exemplares encontrados no mesmo espaço e com o universo em que se insere.

No contexto do espaço urbano, o cartaz provoca os indivíduos, pela posição que ocupa e pela presença na via pública segundo o modo de repetição, pela capacidade de prender a atenção, por ser portador de uma mensagem e pela capacidade de provocar um comportamento ou um consumo. De acordo com estas quatro dimensões e com a relação que o cartaz estabelece com o passante pode levar a que ocorram alterações de rota, fruto das diversas motivações e estímulos, desde “... produtos alimentares, erotismo, mito da felicidade, a saúde, o poder, o prestígio, o sucesso, o conforto” (Moles 2005, p.220).

Os cartazes são encontrados no espaço urbano como um mosaico de solicitações, sendo colocados muitas vezes de forma desordenada, contribuindo para a construção colorida do espaço. Apesar da desordem encontrada, o cartaz apenas pode ser colocado em “locais de afixação disponível”, mas sempre em locais com grande densidade de populacional.

1.1. Cartaz

A comunicação é uma necessidade intrínseca do ser humano e cada civilização utilizou os meios e os espaços disponíveis, à época, para estabelecer redes de divulgação de ideias e processos. Segundo Mesquita (2006, p.17) “O domínio do homem sobre a natureza e o mundo acentua-se e as formas de registo e suportes vão evoluindo paulatinamente. Todavia, em

¹ <http://dicionariportugues.org/pt/cartaz>, acesso em 20 de abril de 2015

termos de comunicação exterior, tal como hoje a vemos e entendemos, pouca evolução teve ao longo dos séculos“.

A maioria das referências que historiam o cartaz começam por associar nomes de autores como Jules Chéret (1836-1933), Toulouse-Lautrec (1864-1901) como os percussores do cartaz moderno, estando associada nesse tempo a ideia de cartaz como objeto de arte. “Não que os seus desenhos sejam obras primas de anunciar, mas porque os seus cartazes [...] são magníficas obras de arte” (Barnicoat, 1972, p.12).

A exigência de divulgação e promoção de produtos, associada aos avanços tecnológicos e à maior facilidade na mobilidade das pessoas, incrementam a evolução e desenvolvimento dos suportes de comunicação exigidos nas sociedades de consumo.

O cartaz constitui uma obra indispensável na publicidade. A liberdade criativa que está na base da sua conceção possibilita diferentes composições gráficas, com abordagens que vão desde a abstração ao figurativo. O seu objetivo é estimular o indivíduo conseguindo assim passar a mensagem pretendida.

O cartaz pode ter vários formatos e ser afixado em diversos suportes como vitrinas, muros, paredes de rua, painéis, etc.. Pode ser produzido numa simples folha com diversos formatos, ou através da junção de várias folhas que compõem um *outdoor*. A palavra *outdoor*, de origem inglesa, é a terminologia adotada em Portugal para designer publicidade exterior de médio e grande formato, constituída por cartazes de rua. A origem deste anglicismo não é muito clara; no entanto, atendendo à formação da palavra, pode entender-se como sendo “aquilo que fica fora da porta ou o lugar fora da porta”².

O grande cartaz urbano descola de uma linguagem anunciativa e intervém, pela sua dimensão, no espaço envolvente, associando-se a outras formas icónicas urbanas. Mazetti (2006, p.5) afirma que “A cidade, com seus cartazes, placas de trânsito, fachadas de lojas e *outdoors*, transforma-se e renova-se como lugar de troca simbólica”.

Segundo Moles (2005), o cartaz urbano tem várias funções, nomeadamente:

1. Informativa (anunciar um produto, o seu valor e o seu lugar);
2. Publicitária ou de propaganda (de forma a convencer ou seduzir de uma forma argumentada);

² Disponível em: <http://www.ciberduvidas.pt/pergunta.php?id=16737>, acesso em 20 de abril de 2015

3. Educativa (o modo de comunicação transmite princípios e valores);
4. De ambiência no espaço urbano (não obedecendo a nenhum plano preestabelecido devem enquadrar-se de forma harmoniosa no espaço em que inserem);
5. Estética (a beleza de um cartaz pode fazer a diferença entre o belo e o feio. A função artística suportada pelo jogo de cores, de forma, de palavras, de imagens e de contrastes podem fazer a diferença e tornar apelativa a mensagem);
6. Criadora de Interesses ou Motivações (criando desejos, estímulos, gerindo o mecanismo de consumo).

Verifica-se que numa sociedade de consumo o cartaz desempenha diferentes papéis. A par da semântica geral estabelece uma relação estética, informativa/formativa e cultural que provoca os indivíduos e contribui para o desenvolvimento/alteração dos seus interesses e motivações (Moles, 2005).

1.2. Interatividade e Comunicação

“Os processos comunicacionais são os mediadores das dinâmicas sociais e as tecnologias têm fundamental importância nas novas formas de sociabilidade” (Silva & Santos, 2015, p.220).

O aparecimento da interatividade na comunicação veio trazer mudanças no modelo de comunicação comum, centrado na transmissão e na distribuição de informação e representado pelos media tradicionais. A mudança de um modelo tradicional para um modelo de interação veio proporcionar uma maior participação do indivíduo (recetor), na interação com a mensagem. De acordo com McLuhan (2001, pag. 22), a “mensagem de qualquer meio ou tecnologia é a mudança de escala, cadência ou padrão que esse meio ou tecnologia introduz nas coisas humanas”.

A interatividade pode ser vista como a medida da interação entre as pessoas e as tecnologias; no entanto, segundo Jenkins (2006) esta pode convergir para cenários que não envolvem exclusivamente tecnologias, provocando efeitos nas pessoas e nas suas relações sociais.

A comunicação humana é um exemplo de comunicação interativa, onde estão envolvidos homem/homem ou homem/máquina. A evolução nas interações vem proporcionar novas formas de comunicar, em que se destacam campos de interação como a sociologia, a informática e a comunicação. Ações recíprocas entre pessoas viabilizadas pela tecnologia desencadeiam interações comunicacionais geradoras da mudança na comunicação tradicional.

Já em 1988 Rafaeli identificou a existência de vários exemplos de media interativos, associados aos jogos, Internet, vídeo, televisão interativa, etc., ou seja, já na altura existia uma capacidade de resposta da parte da fonte de informação, quando solicitada pelo indivíduo. Cada vez mais a publicidade tenta encontrar o seu espaço nestes novos acontecimentos, tirando proveito dos meios de comunicação.

Entendida como “um conjunto de operações relacionadas com a difusão de uma mensagem...” (Szymaniak 2000, p.197), a publicidade visa promover produtos e serviços ou divulgar ideias, exercendo uma ação psicológica sobre os indivíduos rentabilizando todas as funcionalidades dos diversos meios de que dispõe.

A publicidade interativa é o resultado da nova configuração entre comunicação e interatividade que pressupõe diferentes abordagens aos indivíduos. Assim é possível efetuar interações face a face, mediadas pelas tecnologias e quase mediadas das quais são exemplo os jornais.

A evolução no tempo e o desenvolvimento das técnicas de composição e produção gráfica conduziram à sofisticação do cartaz transformando-o, no fim do séc. XIX, numa poderosa arma publicitária, que por um lado incitou ao aparecimento de uma cultura de massa em França e, por outro, estimulou o desenvolvimento de novas formas culturais (Silva & Santos, 2015).

Da corporação das potencialidades do cartaz, com o desenvolvimento da publicidade interativa e das preocupações com questões de acessibilidade surgem novas formas de intervenção e interação.

1.3. Aspetos relevantes sobre a divulgação interativa

Entendendo a publicidade como um meio de comunicação que permite a divulgação de um produto ou serviços, num mercado cada vez mais global e competitivo é, sem dúvida, importante a utilização das melhores estratégias de propaganda dos produtos. Através da divulgação interativa podem ser desenvolvidos novos contextos que vêm proporcionar novas formas de comunicação utilizando novos meios e exigindo do consumidor uma participação mais ativa, uma vez que esta provoca a opinião dos indivíduos e a sua participação. Figueira (2008) fez referência à publicidade interativa reconhecendo o papel interventivo do consumidor como divulgador da mensagem a outros, em resultado das reações que estimula e das experiências que proporciona.

1.3.1. O desenho da interface

No processo criativo há duas dimensões que se destacam, uma relacionada com a emergência de uma ideia ou invenção original, resultante ou não do melhoramento de ideias ou produtos já existentes, e outra que se relaciona com a relevância e a adequação ao momento/situação do que se cria.

Segundo Brochand, Dionísio, Vicente Rodrigues & Baynast (1999) tudo na publicidade comunica, desde as imagens, as cores, os contrastes, o espaço em branco, o texto, etc.. A escolha do que se diz e a forma como se diz é fundamental e relevante. Num anúncio, regra geral, o espaço é muito curto e tem de corresponder a uma forte significação e divulgação.

Apesar da mensagem publicitária ser altamente marcada pela linguagem visual, ela veicula igualmente elementos verbais, sons e até mesmo atitudes. Nos elementos não-verbais enquadram-se as imagens, fotografias, ilustrações, movimentos visuais, cor, formas e grafismo.

A linguagem visual é composta por um conjunto de elementos básicos, que a seguir se elencam (Lupton & Phillips, 2008).

- o ponto, a linha e o plano: em que o primeiro representa o elemento mais básico, é por vezes esquecido e ignorado, define-se pelas suas coordenadas x, y; uma série de pontos originam uma linha que geometricamente tem comprimento e não tem largura, podendo representar ainda o trajeto de um ponto em movimento; uma superfície continua que se estende em altura e largura define um plano ou um espaço/volume quando se lhe acresce a terceira dimensão;
- o ritmo e o equilíbrio: “o equilíbrio âncora e ativa elementos no espaço... O ritmo é um padrão” (Lupton & Phillips, 2008, p.29);
- a escala: tamanho e relação do campo visual com o espaço;
- a textura: superfície de materiais sensíveis ao tato;
- a cor: na medida em que interfere com o sistema nervoso do indivíduo, pelo que é inquestionável o seu papel relevante nas artes visuais.

A estes elementos básicos da comunicação já referenciados por Dondis (1997) acrescentam algumas técnicas usadas, que permitem ser aplicadas como soluções visuais:

- Contraste e harmonia. O contraste é, de todos, o mais importante nos meios de expressão visual é ele que vai atuar de uma forma geral com os elementos, podendo

ser considerado o contraste de tom, de cor, de forma, de escala, etc., aliada a estes há a considerar a harmonia;

- Equilíbrio e instabilidade. O equilíbrio baseia-se no funcionamento da percepção humana tanto ao nível do design como do quotidiano. A instabilidade é a ausência do equilíbrio, despertando uma sensação inquietante e provocadora;
- Simetria e assimetria. Entende-se por simetria o equilíbrio axial e por assimetria o equilíbrio de compensação;
- Regularidade e irregularidade. A regularidade entende-se como a uniformidade dos elementos e o desenvolvimento de uma ordem, enquanto que a irregularidade reflete o inesperado;
- Simplicidade e complexidade. A simplicidade é considerada uma técnica visual que envolve a instantaneidade e uniformidade e é livre de complicações, em contraponto a complexidade resulta de um difícil processo de organizações do significado;
- Unidade e fragmentação. A unidade é o equilíbrio adequado de elementos diversos, onde a utilização de inúmeros elementos deve ser apreendida como um todo, enquanto que a fragmentação é a decomposição dos elementos em partes separadas que se relacionam entre si, mas mantendo um carácter individual;
- Economia e profusão. A economia é uma organização visual sensata na utilização de elementos e a profusão é uma técnica associada ao poder e riqueza;
- Minimização e exagero. A minimização é considerada a resposta máxima de um indivíduo a partir de um número mínimo de elementos, o exagero é a necessidade de ampliar e intensificar;
- Previsibilidade e espontaneidade. A previsibilidade sugere ordem, a espontaneidade caracteriza-se pela falta aparente de planeamento;
- Atividade e êxtase. A atividade reproduz o movimento através da representação, o êxtase proporciona o efeito de repouso e tranquilidade;
- Subtileza e ousadia. A subtileza sugere uma abordagem visual delicada e de extremo requinte, enquanto que a ousadia é uma técnica visual usada com audácia, segurança e confiança;
- Neutralidade e ênfase. A neutralidade é uma manifestação menos agressiva, já a ênfase realça uma coisa;
- Transparência e opacidade. A transparência envolve detalhes visuais, onde o que fica por detrás também nos é revelado, na opacidade existe o ocultamento dos elementos;
- Estabilidade e variação. A estabilidade expressa a compatibilidade visual e desenvolve

uma abordagem temática uniforme e coerente, a variação sugere diversidade;

- Exatidão e distorção. A exatidão segue os padrões do olho, reproduzindo-os, a distorção adultera o realismo;
- Planura e profundidade. A planura trabalha com a ausência de perspectiva e a profundidade com a sua presença, aplicada a efeitos de luz e sombra;
- Singularidade e justaposição. A singularidade focaliza um tema isolado e independente e a justaposição expressa interação de estímulos visuais;
- Sequencialidade e acaso. A sequencialidade responde a uma ordenação lógica, enquanto que o acaso é a uma desorganização intencional;
- Agudeza e difusão. A agudeza remete a clareza do estado físico e a clareza de expressão, a difusão é suave, preocupa-se menos com a precisão e mais com a criação de uma atmosfera de sentimento.

Estas são apenas algumas técnicas existentes que podem ser exploradas na linguagem visual. Estão presentes na linguagem publicitária sobrepondo-se ao significado e reforçando a comunicação. Existe ainda a componente sonora, destacando os ruídos e as músicas, que de forma marcante se associam à publicidade.

1.3.2. Marketing

No atual cenário, da geração da interação, as técnicas de comunicação redefinem-se e surgem novas modalidades de divulgação interativa. Na perspectiva de Jordan (2008) uma mensagem clara e eficaz será o suficiente para a rápida captação do indivíduo, tendo a publicidade o cuidado de mostrar a ideia e de a comunicar eficazmente. Para o autor um fator relevante é a capacidade de interagir, criando toda uma envolvente de interação.

Tesch (2008) refere que a importância da publicidade/divulgação interativa é fazer com que o indivíduo acredite em toda a ilusão/fantasia, devendo estar presente uma atmosfera adequada. Para Kern (2008) a surpresa é um estímulo que afeta indubitavelmente um indivíduo e que vai possibilitando uma experiência mais positiva. Na atmosfera enquadram-se a emoção, a narrativa, o entretenimento, a atitude e a interação.

Segundo Greenberg (2007, p.7) marketing tradicional é aquele que utiliza uma “narrativa simples” contrariamente ao marketing moderno, interativo onde a tecnologia é utilizada como forma de interação com o indivíduo colocando de parte as narrativas e as histórias; esta nova forma de marketing possibilita e transforma a relação de publicidade/consumidor.

Neste contexto, o enfoque deixa de se centrar na “comunicação de uma marca” para se deslocar a atenção para a “interação de uma marca” (Freeman, 2007). É com este conceito de interação que surge a divulgação interativa como uma mais-valia neste novo marketing. De acordo com Solana (2007) a publicidade passa a ser elaborada onde o tempo e o espaço são sem dúvida pontos-chave. A tarefa desta nova atmosfera tem obrigatoriamente de criar algo diferente. Nesta preocupação encontramos os *slogans*, mas para além destes utilizados no marketing tradicional, encontramos a criação de cenários para a interação com a marca. Solana (2007, p.184) destaca a geração de *experiências contacto* e reconhecimento do produto; da criação de situações ao encontro com o público; da elaboração de histórias; da construção de plataformas lúdicas e a criação de experiências emocionais intensas.

Neste cenário, o objetivo não é apenas criar uma grande campanha, mas desenvolver estratégias que possam divulgar ao máximo a informação/marca através da interação com o indivíduo.

1.3.3. Tecnologia

A tecnologia é cada vez mais utilizada na publicidade/divulgação. Quando pensamos em tecnologia e publicidade estamos perante um exercício de comunicação, interação e divulgação, sendo fundamental centrar este no público-alvo, de forma a que a divulgação seja apreendida da melhor maneira possível. Só conhecendo o público-alvo, e qual a sua necessidade, se podem construir suportes tecnológicos eficientes e eficazes (Noble, 2008).

Muitas vezes, a tecnologia influencia a criação publicitária, podendo a criação de uma aplicação ou instrumento diferente e inovador, por uma marca, ser futuramente adaptado a outras marcas, não pelo seu conceito, mas sim pela sua tecnologia inovadora. A tecnologia pode, portanto, ter um papel entusiasta na promoção e divulgação e, nestes cenários, é muitas vezes a ideia que proporciona o desenvolvimento de novas tecnologias.

1.3.4. Acessibilidade

O grande trunfo do cartaz urbano foi a possibilidade de alcançar todas as classes. No entanto algumas questões de acessibilidade têm sido descuradas.

A criação e conceção de um cartaz acessível pode contribuir para possibilitar a todos os indivíduos um maior acesso à informação, minimizando a exclusão de alguns, sendo para tal fundamental considerar algumas diretrizes de acessibilidade. Nestas enquadram-se o uso de texto acessível, a utilização de imagens e gráficos sem perder a visibilidade, o tamanho do

cartaz no espaço, a organização da informação e a oferta de vários formatos (Gilson & Kitchin, 2007). De acordo com os autores atrás referenciados, podem enumerar-se alguns princípios para a construção de um cartaz legível, a saber:

1. Texto acessível

- O tamanho da fonte tem de ser legível a uma distância de 1 a 1,8 metros;
- Para títulos o ideal é uma fonte com 158 pontos podendo ser utilizada pelo menos até 72 pontos. O título deve ser legível de 3 a 4,7 metros de distância para cativar a atenção do indivíduo;
- O título secundário poderá ir até 46 pontos, apesar do ideal ser 56 pontos;
- O corpo de texto deverá ter, pelo menos, 24 pontos, sendo ideal 36 pontos;



Figura 1 – Tamanho do corpo de texto em relação a título e a título secundário

- É importante a escolha de uma fonte legível, devendo usar-se uma fonte não serifada (sans-serif). As fontes mais comuns são Helvetica ou Verdana sem serifa e a Times New Roman com serifa, sendo esta mais difícil de ler.



Figura 2 – Fonte serifada e não serifada

- Contrastes de cor entre o fundo e o texto. Texto preto sobre fundo branco

resulta bem em material impresso.

- O espaçamento entre linhas é outra preocupação. “Leading” referencia a distância entre linhas. O espaçamento ideal é de 1,5 cm, permitindo ao indivíduo maior facilidade ao passar de linha para linha. O “tracking” é o espaço entre caracteres, sendo que +3 cm é a medida mais adequada.

Distância entre linhas (leading)

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.

Figura 3 – Distância entre linhas

Espaçamento entre caracteres (tracking)

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.

Figura 4 – Distância entre caracteres

2. Imagens e gráficos sem perder a visibilidade

Não é necessário evitar completamente as imagens, deve fazer-se uso destas de uma forma criativa permitindo assim que todos os elementos compostos na composição trabalhem formando uma unidade para chamar a atenção do indivíduo, de forma a que este compreenda a mensagem. Não deve colocar-se o texto sobre as imagens e estas devem ser utilizadas com uma resolução adequada, regra geral usar o mínimo de 300 pontos por polegada (dpi).

3. Tamanho do cartaz no espaço

- Ao desenvolver um cartaz deve conhecer-se qual o espaço disponibilizado;
- Não deve usar-se excesso de informação, sendo preferível ter um cartaz maior e utilizar o espaço em branco para melhorar a leitura.

4. Organização da informação

- A localização do título do cartaz é geralmente a parte superior da página e apresentado de uma forma saliente;
- Os subtítulos devem ser colocados tendo em conta o corpo de texto;
- A introdução/*slogan* do cartaz deve ser claro, de forma a envolver o indivíduo e a informá-lo sobre a mensagem do cartaz;
- Os incindíveis devem ser naturalmente direcionados para a posição correta, através de narrativa clara e atrativa;
- A leitura deve ser efetuada da esquerda para a direita e de cima para baixo.

5. Proporcionar vários formatos

- Os conteúdos devem ser fornecidos noutros suportes, tais como *flyers*, Web, e-mail ou CD's, de forma a possibilitar o acesso mais imediato ao conteúdo do cartaz.

Seguindo estas diretrizes, mais facilmente se garante o acesso à informação a um maior número de indivíduos, minimizando a exclusão de alguns à interação com a mensagem que se pretende transmitir.

2. Design para Todos

O ser humano é distinto dos outros seres pela sua tomada de consciência individual, tendo a capacidade de tomar decisões, compreendê-las e moldá-las para o futuro. Segundo Berninger (2004) por trás das nossas escolhas, as razões são muitas vezes primordiais e apoiadas nas necessidades básicas do ser humano. A consciência de que algo é necessário, faz-nos desejar as coisas muito antes de estas serem procuradas. Com frequência a primeira atração por um objeto advém da sua capacidade de nos proporcionar algo. “The things that we need only appear to be requisites because of the strength in which we desire them” (Berninger, 2004)³. Os objetos são criados e desenvolvidos para servir os nossos desejos individuais e frequentemente proporcionam mudanças, redefinições, dando origem a novas necessidades e consequentemente a novas descobertas, novos produtos.

Existem vários fatores que influenciam a escolha de um produto. Se antes esses passavam essencialmente pela funcionalidade e pela concretização do objetivo que se pretendia com o mesmo, hoje acrescem a estes outros valores. Para além do produto ter de realizar o pretendido e num curto espaço de tempo, deve ainda ter uma imagem visual e estética atrativa. Para Berninger (2004) a beleza é uma “atração-universal” mas definida individualmente. Muitos objetos são apreciados apenas pelo seu valor estético, pela sua beleza, podendo ser denominados como obras de arte. A beleza é muitas vezes o fator decisivo na escolha de um produto, tendo a capacidade de estimular os sentidos, as emoções e o desejo. Na escolha imediata, o custo e a autenticidade são elementos que quase não têm efeito sobre um objeto, mas que podem influenciar no momento da escolha.

Na criação de determinados produtos, serviços ou intervenções, o objetivo é ir ao encontro de toda a sociedade, independentemente da classe social, idade, sexo, necessidades físicas, cognitivas e sensoriais, assim como os contextos em que estão inseridos. Desenhar para todos é uma forma de participar na igualdade social e de promover a igualdade de oportunidades, sendo o grande objetivo do Design para Todos que qualquer cidadão consiga entender o mundo de uma forma autónoma.

³ Disponível em: http://www.core77.com/reator/08.04_berninger.asp , acesso em 21 de abril de 2015

Um produto tem a capacidade de alterar o meio que o rodeia, não apenas fisicamente, mas também na forma como a sociedade reage perante o mesmo. Segundo Berninger (2004) o impacto social que um produto gera pode estender-se e influenciar uma população, uma comunidade, para além daquela que conhece a sua existência.

Para um criativo ou um designer, cada trabalho é um desafio, pois não basta fazer algo bonito e que reúna todas as características que lhe foram propostas, é importante que esse mesmo trabalho responda diretamente à sociedade e cause impacto, afete as suas emoções e, se assim for o pretendido, o deixe a refletir e o influencie na forma de ver o que o rodeia.

2.1. Design

A palavra Design deriva originalmente do latim, de *designare*, sendo mais tarde adaptada para o inglês *design*. Hoje é um termo conhecido universalmente estando a ele conectados diferentes conceitos como associar, projetar, criar, elaborar e conceber.

Devido ao seu uso diário e constante, começa a predominar o princípio de que “tudo é design, o design é tudo”, por oposição à afirmação de Vilém Flusser de que “Everything depends on design” (Miranda, 2004).

O efeito que o design tem na sociedade e nas pessoas é muito bem ilustrado por Norman (2004, p. 213) quando afirma “we are all designers”, reforçando a ideia de que o design existe em todo o lado, pois a necessidade de comunicar eficazmente uma ideia, de persuadir é uma constante. Somos cada vez mais sensíveis ao mundo que nos rodeia, refletindo sobre problemas funcionais e estéticos, contudo a existência de designers profissionais é sem dúvida uma necessidade, são eles que estudam na profundidade a sua essência, os seus princípios e a sua aplicabilidade.

O design está implícito em objetos, vestuário ou ambientes; mesmo que não seja perceptível em primeira instância, é algo que faz parte do quotidiano. Forty & Soares (2007) associam dois sentidos à palavra design: um que é determinado pela “aparência das coisas”, no qual se pode encontrar a noção de beleza perceptível por cada ser humano; o outro refere-se à “preparação de instruções para produção de bens manufacturados” (2007, p.12).

De acordo com Munari (1981) o design é um conjunto de operações com uma sequência lógica, que proporciona, de uma forma confiável, a solução a um problema; é o melhor caminho para atingir o melhor resultado. Quando um produto é sujeito a um processo de design criativo, é lhe atribuído uma identidade diferente e própria. Forty e Soares (2007)

afirmam a importância de investir no design de um objeto ou ambiente, de forma a proporcionar a identidade cultural de uma sociedade.

Para Norman (2004) as emoções na tomada de decisão para a aquisição de um objeto são de extrema importância. O autor afirma que um design atraente é mais funcional, sentindo-se o sujeito mais familiarizado e predisposto a usar o objeto. No entanto, só será possível assegurar um uso eficaz se for utilizado um design básico na sua adequação com os objetivos, facilitando a utilização por parte de vários sujeitos.

Em 2001 Demirbilek & Park (Cit in Mozota, Klopsch & Costa, 2003) enunciaram quatro princípios centrais inerentes ao bom design, a saber: (i) funcionalidade e eficiência; (ii) estética e atratividade; (iii) facilidade de uso e comunicação como o utilizador; (iv) estabelecimento de novos padrões pela proposta de ideias originais (*out of the box*).

Ao questionar a qualidade do design que produzia Rams (Cit in Chick & Micklethwaite, 2011) enunciou dez princípios que sustentam a sua excelência e que proporcionam uma maior facilidade na sua utilização, segundo o pressuposto de que quanto mais intuitiva a sua compreensão maior a sua utilização. Assim um bom design deve ser inovador, tornar um produto útil e ajudar a entendê-lo, ser discreto mas estético, ser honesto, durável, metucioso e ambientalmente correto e, não menos importante, o menos design possível, porque se concentra em aspetos essenciais, não se perdendo em detalhes.

O Design foi reconhecido como uma atividade distinta da simples produção de um objeto, pela necessidade de ter produtos atrativos e diferentes para oferecer. Este não atua de forma isolada, trabalha em conjunto com diversas áreas, permitindo uma troca de conhecimentos específicos, um maior número de informação e enriquecimento por parte do produtor. Esta partilha multidisciplinar influencia os resultados, uma vez que a produção se torna mais completa, enriquecida de técnica, estética e comunicação.

O processo de design começa com o conhecimento das necessidades do consumidor, sendo fundamental perceber o que se pretende alcançar e determinar o objetivo a atingir. Para Norman (2004) o primeiro passo do desenvolvimento de um produto é compreender como satisfazer as necessidades dos utilizadores, através de um trabalho de observação e estudo dos futuros consumidores do mesmo.

Segundo Burdek (2005), o design funcional de um produto deve ter presente alguns princípios, sendo eles:

- Elevada utilização prática;
- Alcançar em pleno os requisitos fisiológicos e ergonómicos;
- Grande funcionalidade dos produtos;
- Design harmonioso conseguido através de meios simples;
- Design inteligente, baseado em tecnologia inovadora e nas necessidades e comportamentos do utilizador.

Estes critérios estão sempre relacionados com os elementos de cada produto e com a função e finalidade para que este é projetado.

O design é muitas vezes confundido com a criação artística; contrariamente a esta, o design baseia-se num processo metódico que obedece a critérios, regras e métodos para se desenvolver.

Apesar dos vários graus de complexidade, um produto final credível e funcional tem de passar por todo um projeto de design, tendo de seguir métodos baseados em etapas previamente estabelecidas, que se iniciam na conceção, passando por fases de pesquisa e experimentação e termina na realização de todo o trabalho (Rocha & Nogueira, 1995).

De acordo com Munari (1981) para um projeto de design ter sucesso tem de cumprir corretamente as etapas de conceção. O autor estabelece linhas orientadoras da estruturação de todo o processo de design, propondo uma metodologia onde primeiramente se define o problema para, posteriormente, se proceder ao levantamento de informações para a compreensão e análise de tudo o que envolva pressupostos iniciais para o produto, que vão contribuir para uma boa estruturação do projeto. A fase da criatividade e imaginação é o passo seguinte que marca toda a diferença. Escolhida a proposta que melhor se adequa, segue-se a estratégia com a escolha de matérias, suportes e tecnologia. Para Munari (1981) se estes dados forem corretamente definidos, a realização do projeto não poderá ser mal sucedida e os erros serão menores. É possível, então, executar o projeto final depois da concretização do modelo, e feitas a verificação e correção das suas possíveis imperfeições.

O design tem como função a produção e transformação de mensagens comunicativas próximas do público-alvo, mais atrativas pelo aspeto estético, proporcionando múltiplas sensações.

2.2. Design Inclusivo, Acessibilidade e Usabilidade

Tendo este projeto a finalidade de melhorar a inclusão social de pessoas cegas na sociedade, contribuindo para o seu bem-estar e melhoria na qualidade de vida, criando procedimentos orientadores para a construção de cartazes de rua acessíveis, não apenas a cegos mas também ao público em geral, é importante compreender e distinguir conceitos como a *inclusão*, *acessibilidade* e *usabilidade*.

Numa vertente do conceito de design deparamo-nos com o Design Inclusivo.

2.2.1. Design Inclusivo

Design Inclusivo pressupõe o desenvolvimento de produtos, serviços e espaços que permitam a sua utilização por um maior número de cidadãos, independentemente da idade e condição física. Tem como objetivo contribuir para a não exclusão social, permitindo que todos tenham igual acesso à informação e meios disponíveis (Santos, Sena & Vieira, 2007). Na perspetiva dos autores, estes produtos, serviços e espaços devem ser projetados segundo o princípio da diversidade humana, sem a necessidade de haver criações específicas para pessoas com deficiências.

Segundo Ferrés (2005), design inclusivo, ou universal, é o design concebido sem a necessidade de adaptação ou algum tipo de intervenção especializada; é o design de produtos, ambientes e comunicação que pode ser usado e transmitido para todos. O autor refere ainda que, um produto ou ambiente, ao ser concebido segundo este conceito, conseguirá tirar maior proveito, pois este chegará a um maior número de pessoas. No design inclusivo, apesar do público-alvo ser a população em geral, são, sem dúvida, as pessoas com necessidades especiais ou com algumas incapacidades sensoriais que mais podem ser beneficiadas.

Atualmente o design inclusivo é considerado uma prática profissional com responsabilidade social. Esta vertente do design ainda não está intrínseca no processo de design, pois ainda não existem muitos exemplos práticos da aplicação deste conceito (Santos *et al.*, 2007).

As preocupações sobre integração de pessoas idosas e com deficiência remontam ao ano de 1991 quando o Royal College of Art cria o programa DesignAge⁴. Em 1999 foi lançado o “Helen Hamlyn Center” com a intenção de ampliar a investigação, agregando tanto deficientes como idosos, com o objetivo de desenvolver teorias e práticas do design inclusivo. Estes

⁴ Disponível em: http://www.rca.ac.uk/research-innovation/helen-hamlyncentre/research_lab/age_ability_research_lab/history/ acesso em 21 de abril de 2015

disseminaram-se, sendo hoje possível encontrar, seguindo os mesmos princípios e objetivos, outros que, mantendo a designação, são oferecidos por outras instituições.

Numa sociedade inclusiva é importante a tomada de consciência de que qualquer informação, serviço ou sistema deve chegar a todo e qualquer cidadão, sendo fundamental estudar e implementar estratégias de Design para Todos, que promovam práticas de desenho para a inclusão social e para a igualdade (Declaração de Estocolmo, 2004). É através de lógicas de “utilização universal” (Shneiderman, 2002) das tecnologias e sistemas de informação que se poderá promover o acesso alargado destas soluções a qualquer indivíduo, diminuindo as dificuldades de interação com o meio envolvente e proporcionando o desenvolvimento de novos conhecimentos. Cabe ao designer compreender as necessidades do utilizador e responder a esses desafios criando produtos acessíveis, úteis e satisfatórios para um maior número de pessoas. Norman (2004) refere que um design baseado nas necessidades do utilizador coloca de parte questões estéticas e secundárias, simplificando tarefas, possibilitando assim uma abordagem positiva e controlada.

Também para Coleman (2006), o design inclusivo é um meio de aproximação ao design, configurando um conjunto de estratégias que certificam que um produto ou ambiente é acessível a um maior número de cidadãos.

Para que um produto realmente se enquadre na categoria de design inclusivo tem de ser criado baseando-se nas necessidades e limitações de pessoas com deficiência, sem nunca desprezar os cidadãos em geral. Foram definidos pelo “The Center for Universal Design, North Carolina State University”⁵ princípios do Design Universal, são eles:

1. **Uso equitativo:** garantir que qualquer cidadão tenha acesso às mesmas possibilidades de utilização, sem o vedar a cidadãos com dificuldades ou deficiências.
2. **Flexibilidade no uso:** oferecer diversificadas formas de utilização, adaptando-se, impulsionando ao mesmo tempo a precisão de utilização.
3. **Simple e intuitivo:** ser de fácil compreensão, independentemente da experiência, conhecimentos ou habilidades linguísticas do utilizador.
4. **Informação perceptível:** comunicação perceptível, legível e compreensível para qualquer cidadão, independentemente das condições do ambiente ou deficiências sensoriais.

⁵ Disponível em: http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf acesso em 21 de abril de 2015

5. **Tolerância ao erro:** minimizar perigos e consequências resultantes de possíveis erros de utilização.
6. **Baixo esforço físico:** deve possibilitar uma utilização comportável, que exija pouco esforço físico e em que se dispenda o mínimo de energia.
7. **Tamanho e espaço para aproximação e uso:** alcance, visibilidade e aproximação são algumas preocupações, independentemente das dificuldades de mobilidade, estatura ou postura do cidadão.

A estes princípios devem ser acrescentadas outras condicionantes, como a economia, a cultura, o género, a engenharia e as preocupações ambientais para que se possa promover o conceito de design inclusivo. De acordo com Santos *et al.* (2007) os projetos de design são muitas vezes desenvolvidos para uma “sociedade ideal”, que não considera cidadãos que não têm condicionantes sensoriais ou de mobilidade. Esta abordagem em nada se aplica à sociedade atual, na qual a diversidade e heterogeneidade de indivíduos, de usos e de contextos é uma constante.

2.2.2. Acessibilidade

A acessibilidade é um conceito que só recentemente se começou a explorar, promovendo a qualidade de vida de todos os cidadãos e propondo ferramentas acessíveis. Esta implica a facilidade de acesso e de uso de produtos, serviços e ambientes por qualquer pessoa e em diferentes contextos.

São indissociáveis os conceitos de acessibilidade e de design inclusivo, uma vez que ambos pretendem oferecer um leque variado de produtos e serviços que cubram as necessidades de diferentes cidadãos nomeadamente a adaptação, os meios alternativos de informação, a comunicação e a mobilidade e manipulação (Godinho, 2010).

Desenvolver ou construir design com acessibilidade significa projetar para todos, promovendo também a inclusão social e dando a qualquer indivíduo com deficiência a oportunidade de participar em atividades e usufruir de objetos, serviços, espaços e informação. Encontramos a acessibilidade aplicada a várias áreas: a adequação de espaços urbanos e edifícios às necessidades dos indivíduos, de que são exemplo as rampas e os sinais sonoros dos semáforos, denotam preocupações da arquitetura e da projeção urbanística para com os indivíduos com deficiências motoras ou visuais; na informática são muitas as ferramentas disponíveis, como por exemplo os leitores de ecrã para cegos, os teclados virtuais para indivíduos com

deficiências motoras, ou os sintetizadores de voz para indivíduos com dificuldades da fala, que minimizam as diferenças e tentam uniformizar o acesso à informação.

A acessibilidade pode ser alcançada através de aplicações do design inclusivo ou design universal, oferecendo um variado número de produtos e serviços que incorporam as necessidades de diferentes indivíduos, a adaptação, e meios alternativos de informação e comunicação (Godinho, 2010).

Em 1994 é criado por Tim Berners-Lee o World Wide Web Consortium (W3C)⁶, com o objetivo de desenvolver princípios de uma web para todos e definir standards e padrões para a criação e publicação de conteúdos Web. A partir de cenários típicos que podem representar dificuldades para os utilizadores de vários tipos de deficiência, esta organização discute as questões e cria um conjunto de orientações a ter em conta com o objetivo de que o design final seja acessível a todos. Assim, produz um conjunto de diretrizes que orientam a criação e desenvolvimento de conteúdos web, que a seguir se elencam:

1. Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual;
2. Garantir que textos e gráficos são compreensíveis quando vistos sem cor;
3. Usar folhas de marcação e de estilo e fazê-lo corretamente;
4. Identificar o idioma principal do documento e especificar as abreviaturas;
5. Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa;
6. Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente;
7. Assegurar o controle do utilizador de alterações de conteúdo sensível ao tempo;
8. Assegurar a acessibilidade direta de interfaces incorporadas;
9. Projetar para diferentes dispositivos;
10. Utilizar soluções transitórias que permitam a utilização de diferentes tecnologias de apoio;
11. Usar tecnologias W3C e diretrizes de acessibilidade, quando não é possível utilizar uma versão alternativa do conteúdo;
12. Fornecer contexto, orientação e informações de forma a fazer compreender as páginas ou os elementos complexos;
13. Fornecer mecanismos de navegação claros;
14. Assegurar que os documentos são simples e claros.

⁶ Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG10/#Guidelines> acesso em 22 de abril de 2015

Em Portugal, no ano de 2001, é aprovada em Conselho de Ministros a resolução Nº 22/2001⁷, com o objetivo de instituir mecanismos de avaliação sistemática das páginas da Administração Pública na Internet em termos de acessibilidade, reconhecendo a necessidade de “aferir o grau de atualização da informação disponibilizada, a clareza da forma como é apresentada, a facilidade de pesquisa da informação e o cumprimento das disposições legais relativas ao conteúdo e forma de apresentação das páginas dos organismos públicos, designadamente a sua acessibilidade por cidadãos com necessidades especiais.”

2.2.3. Usabilidade

No contexto da Interação Homem - Computador (HCI – Human Computer Interaction) surgiu o conceito de usabilidade, com a principal preocupação de avaliar, retificar ou sugerir melhores formas de interação, de modo a que um sistema cumpra os objetivos para o qual foi projetado/construído, tornando assim a sua utilização mais acessível a qualquer tipo de utilizador. Desta forma, a principal finalidade é facilitar a vida dos utilizadores na perceção dos recursos disponíveis pelos sistemas. Existem fatores, como a faixa etária, os níveis de conhecimento do utilizador, os tipos de aplicações, entre outros, que podem influenciar a interação entre o homem e o computador na qualidade da interface. Assim sendo, em qualquer criação deve ter-se em conta fatores humanos e ergonómicos (Nielsen, 2000). De acordo com a Internacional Standard Organization (ISO/IEC) podemos descrever a usabilidade como:

1. ISO 9126 “A usabilidade refere-se à capacidade de um *software* ser compreendido, aprendido, utilizado e ser atrativo para o utilizador, em condições específicas de utilização”;
2. ISO 9241-11 “a medida em que um produto pode ser usado por utilizadores específicos para atingir objetivos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto de uso específico” (UPA - Usability Professionals' Association).

De acordo com Nielsen (1993), a usabilidade mede a qualidade da experiência do utilizador quando interage com o sistema. Algumas características de usabilidade que devem estar presentes num sistema são:

⁷ Disponível em: http://www.umic.pt/images/stories/publicacoes/ResConsMin_22_2001.pdf acesso em 22 de abril de 2015

- Intuitividade: Consiste na facilidade de uso apresentada pelo sistema, permitindo o desenvolvimento de um trabalho de forma satisfatória, mesmo sendo realizado por um utilizador sem experiência;
- Utilização eficiente: Consiste na capacidade do sistema em ser eficiente no seu desempenho, apresentando um alto nível de produtividade. Está relacionada com a rapidez de execução de tarefas;
- Facilidade de memorização: Consiste na capacidade do sistema em facilitar a memorização, permitindo o seu uso por utilizadores ocasionais depois de um intervalo de tempo relativamente longo;
- Minimização de erros: A quantidade de erros apresentados pelo sistema deve ser o mínima possível; além disso, os erros devem apresentar soluções simples e rápidas mesmo para utilizadores inexperientes, não podendo ocorrer erros graves ou sem solução;
- Satisfação subjetiva: Consiste na capacidade do sistema em agradar aos utilizadores, permitindo uma interação agradável. É o grau de satisfação do utilizador no uso do sistema.

Para a análise e avaliação de usabilidade de uma interface podem ser utilizadas várias técnicas, entre elas a avaliação heurística, que resulta num relatório com os resultados da inspeção efetuada. As 10 heurísticas de Nielsen (1994) são:

1. Visibilidade do estado do sistema;
2. Compatibilidade com o contexto;
3. Controlo do utilizador;
4. Consistência geral;
5. Prevenção de erros;
6. Visibilidade constante dos elementos importantes;
7. Flexibilidade e eficiência no uso;
8. Estética e minimalismo;
9. Prevenção, diagnóstico e recuperação de erros;
10. Ajuda e documentação.

2.3. Design Centrado no Indivíduo

O Design centrado no indivíduo, mais conhecido por User-Centered Design (UCD) é uma abordagem do design que atende às necessidades, desejos e limitações do utilizador. Tem como princípio a criação de produtos e serviços adequados e adaptados aos indivíduos. Conforme a International Standard Organization (ISO) a UCD está descrita na norma ISO 13407 “Human-centred design processes for interactive systems”.

O conceito teve origem na disciplina de Ergonomia associada à área de design industrial. Em 1955, Henry Dreyfuss, designer industrial, publicou no livro “Designing for People” um estudo sobre antropometria, sendo nesta altura que começou a ser divulgado este conceito de design centrado no indivíduo. Tem como princípio orientador o envolvimento dos indivíduos em todas as fases de criação, conceção e prototipagem. Apesar de poder existir um conhecimento prévio das necessidades dos futuros utilizadores, o designer deve centrar a sua atenção nestes, ao longo de todo o desenvolvimento de qualquer produto, serviço ou ambiente (Black, 2006).

Este conceito surgiu como forma de melhorar estudos anteriores de design de produto, nos quais os resultados não foram os esperados, promovendo uma análise detalhada das necessidades dos indivíduos e a consequente criação de produtos e serviços adaptados, não permitindo tão facilmente ao designer aplicar as suas preferências pessoais.

Segundo Black (2006), os designers com uma abordagem centrada no indivíduo têm maior aceitação nos produtos criados, pois estes são desenvolvidos em contacto direto com os futuros utilizadores, conhecendo assim as suas limitações e necessidades. O mesmo não acontece com os designers que desenvolvem produtos e serviços baseados nas suas perceções, na sua experiência pessoal, ou em estudos de mercado.

Norman (2004) refere que um design baseado nas necessidades do utilizador coloca de parte questões estéticas e secundárias, simplificando tarefas, possibilitando assim uma abordagem positiva e controlada (“bom design”). Ele considera que o design é, sem dúvida, importante para as nossas vidas, e chama a atenção para consequências de projetos inúteis.

Neste processo é o utilizador final quem deve acompanhar e tomar decisões essenciais. Para que o resultado final seja cumprido com sucesso, este utilizador deve estar envolvido em todas as fases de desenvolvimento do produto. Para Shermen (2006) esta aproximação entre designer e utilizador pode ser feita de variadas formas, tendo em conta que é fundamental a observação do indivíduo por parte do designer, tendo noção de todas as limitações e

necessidades deste. Para que isto aconteça muitas vezes são criadas simulações das limitações do indivíduo.

Design centrado no indivíduo e usabilidade são conceitos de design normalmente associados no desenvolvimento de um produto. Estes conceitos acrescentam valor e com toda a certeza que vão ser reconhecidos no momento em que é apresentado ao consumidor.

3. Cegueira

A cegueira é a falta do sentido da visão. Quando uma imagem não se forma na retina, não é recebida no cérebro, organizada e processada, a visão fica adulterada ou simplesmente não existe. Pode então considerar-se que se está na presença de uma deficiência visual, avaliando as facilidades e dificuldades que o indivíduo enfrenta no seu dia a dia (Aranha, 2005). São várias as perturbações que podem causar problemas que degeneram em cegueira, entre elas identificam-se as que a seguir se descrevem: a luz não chega à retina; ocorrem dificuldades de centralização correta dos raios de luz na retina; verifica-se a incapacidade de esta os identificar; os impulsos nervosos não são transmitidos para o cérebro ou este é incapaz de interpretar a informação enviada pelos olhos. Estas razões vão influenciar o desempenho e o tempo necessário a cada indivíduo para efetuar determinadas tarefas, condicionadas, adicionalmente, por diferentes fatores intrínsecos ao individuo nomeadamente de carácter emocional ou psicológico ou mesmo exteriores a ele (ACAPO - Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal)⁸.

Em 2005, a Direção Geral da Saúde, organismo integrado no Ministério da Saúde, reconhece que, a par do elevado significado social do sentido da visão como “... meio de comunicação fundamental para a relação entre as pessoas e para a atividade funcional...”⁹ e mais importante que a acuidade visual, é o modo como os indivíduos utilizam a sua visão funcional e as medidas que são utilizadas para a melhorar.

A acuidade visual é a capacidade que o indivíduo tem para identificar e diferenciar pormenores de um objeto a uma dada distância. A visão torna-se mais ambígua quanto menor a acuidade visual. Esta mede-se por meio de uma escala (escala optométrica de Snellen), que resulta da relação entre a distância a que a escala é colocada e a linha de símbolos que a pessoa tem a capacidade

⁸ Disponível em: <http://www.acapo.pt/defici-ncia-da-vis-o/como-caracterizar-a-cegueira> acesso em 23 de abril de 2015

⁹ Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006909.pdf> acesso em 23 de abril de 2015

de ver com ambos os olhos. Um indivíduo com uma visão de 20/200 vê a seis metros, o que um com uma acuidade máxima de visão de 20/20 vê a 60 metros (Ladeira & Queirós, 2002).

A característica específica da cegueira é a qualidade de apreensão do mundo externo. A ausência de visão limita as possibilidades de detenção do que rodeia o indivíduo interferindo no seu desenvolvimento e ajustamento às situações comuns da vida.

De acordo com Francisco (2008), a cegueira pode ser:

- Congénita que surge dos 0 ao 1 ano de idade, na qual o referencial visual é nulo ou quase nulo;
- Precoce que surge entre o 1º e o 3º ano de idade, na qual as referências visuais são poucas ou vão desaparecendo gradualmente;
- Adquirida, que surge após os 3 anos de idade, na qual existe uma riqueza do património visual anterior à cegueira, existindo representação de objetos e ambientes.

3.1. Pessoas cegas

O conceito de deficiência foi evoluindo ao longo dos tempos em simultaneidade com a própria mentalidade. A explicação e identificação das situações geradoras de deficiência e incapacidade sofreram alterações que conduziram a criação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF¹⁰, que constitui um quadro de referência mundial e permite identificar, medindo, o grau de capacidade dos indivíduos.

O objetivo principal desta classificação internacional é disponibilizar um quadro orientador uniformizado, dotado de uma linguagem única e padronizada, aplicável à sociedade no que se refere à saúde e bem-estar. É importante notar que a CIF é utilizada universalmente e que não classifica pessoas, no entanto descreve a situação dos indivíduos e permite registar perfis da sua funcionalidade, incapacidade e saúde em vários domínios.

A dinâmica desta classificação decorre do facto de ser o único instrumento aceite que permite obter melhores informações sobre fenómenos como os da incapacidade e funcionalidade, bem como das atualizações decorrentes da evolução das mentalidades sociais. Assim, pode verificar-se que termos como “deficiência” ou “incapacidade”, quase não constam dos textos atuais, como no caso da última edição CIF (2004), enfatizando-se e valorizando qualificadores de “capacidade” e

¹⁰ Disponível em: <http://www.inr.pt/content/1/55/que-cif> acesso em 23 de abril de 2015

“desempenho” para enquadrar cada um dos indivíduos, valorizando o que fazem e não o que não podem fazer.

No caso de uma pessoa cega o ponto de partida não é a sua incapacidade, mas a forma como essa permite a valorização de algo que conduz a um desempenho ótimo. A cegueira incapacita o indivíduo da análise visual de uma obra de arte, por exemplo, mas pode permitir-lhe uma análise crítica do conteúdo e da técnica.

“A pessoa portadora de deficiência deve receber uma educação que lhe permita adaptar-se ao ambiente que a rodeia e também encontrar o caminho e os meios que lhe permitem adaptar-se às situações futuras” (Canziani, 1985 p.47).

Nos nossos dias é cada vez mais uma preocupação o desenvolvimento de objetos, espaços, ferramentas e meios que permitam a um cego a sua mobilidade, de forma a viajar em segurança e confiança e a participar, de forma plena, socialmente.

Tal como estabelecido na Declaração Universal dos Direitos do Homem (1948)¹¹ a igualdade é um direito universal e neste projeto está implicitamente relacionada com a não existência de diferenças entre os indivíduos na abordagem do cartaz, permitindo assim a captação e interpretação universal da informação publicitada. No entanto, encontramos no espaço urbano dificuldades e barreiras na divulgação e comunicação deste suporte.

Estimativas de 2014 apontam para que, globalmente, existam cerca de 285 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência visual, das quais 39 milhões serão cegas e 246 milhões terão baixa visão, números que têm tendência a aumentar em função dos problemas associados ao aumento da esperança média de vida (World Health Organization, 2014)¹². Muitas destas pessoas utilizam *software* de acessibilidade específico (como lupas digitais e leitores de ecrã) para transformar a informação textual, disponível nas interfaces gráficas dos equipamentos computacionais, num formato que possam interpretar com outros sentidos (por exemplo, a audição). De acordo com estes dados é pertinente desenvolver meios e alternativas para que a informação seja recolhida e apreendida da mesma forma por qualquer indivíduo.

¹¹ Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf> acesso em 24 de abril de 2015

¹² Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/> acesso em 24 de abril de 2015

Em dezembro de 1982, no Programa de Ação Mundial, adotado pela Assembleia Geral das Nações Unidas¹³, foi notória a preocupação com a inclusão dos indivíduos com deficiências, no direito à igualdade de oportunidade e condições de vida. Contudo, este processo é deveras lento, implicando mudanças políticas e sociais profundas e inerentes à própria evolução do conceito de deficiência e à conjuntura política de cada país.

A luta pela igualdade é algo relativamente recente na História Mundial, mas as iniciativas e legislação não são os meios suficientes para que uma sociedade se sinta em plena igualdade. É importante mudar mentalidades, uma vez que todos nós somos diferentes e esta diferença deve ser uma vantagem e uma mais-valia para a evolução de qualquer sociedade.

A conotação depreciativa atribuída, ao longo dos tempos, ao termo “deficiente” é responsável pela emergência de termos, do vocabulário, que de alguma forma, pudessem apagar o rótulo, derrubassem a marginalização e revertissem a exclusão em efetiva e real inclusão. A terminologia tem passado pela utilização de expressões como “pessoas com diferentes graus de dificuldade” para aligeirar a conotação e o peso atribuído às incapacidades do indivíduo, e ao tema tem sido dado realce especial, nomeadamente, no que refere à proclamação de 2003 como “Ano Europeu das Pessoas com Deficiência”.

Na atualidade, em que dominam a informação e comunicação como motores da evolução da sociedade e como garantes do seu crescimento e evolução, é imprescindível que a sociedade de informação seja para todos, verdadeiramente mais igualitária e acessível, em que as potencialidades da inclusão e da plena participação dos indivíduos seja real.

Das palavras aos atos vai um enorme percurso e com a publicação de uma qualquer legislação não é diferente. O desenvolvimento sistemático de um itinerário inclusivo e de um comprometimento assumido por uma sociedade depende da envolvimento de cada um dos seus indivíduos, no cultivo da tolerância pela diferença, na solidariedade, na humanização das relações sociais e na preocupação com os outros.

Walter Benjamin (*apud* Guerreiro, 2007) sustentou que «O mais esquecido de todos os estranhos é o nosso corpo». É o conhecimento de nós próprios, e das diferenças que nos caracterizam, que nos permitem afirmar que a igualdade só existirá quando todos nos sentirmos diferentes e aceitarmos a diferença dos outros.

¹³ Disponível em: <http://www.un.org/disabilities/default.asp?id=23> acesso em 24 de abril de 2015

3.2. Especificidades na Interação

A interação com o mundo que nos rodeia é feita através da percepção e captação de objetos, pessoas, situações, ambientes e acontecimentos reais que se tornam conscientes. É através dos sentidos capturados e interpretados pelo cérebro que o indivíduo conhece o mundo à sua volta (Berns, 2002).

A interpretação e organização das impressões sensoriais que são obtidas pelos sentidos — visão, audição, olfato, paladar e tato — têm como objetivo a atribuição de significados ao ambiente. Para Berns (2002) as sensações e a percepção são um processo que permite adquirir, interpretar, selecionar e organizar informações obtidas. A percepção da realidade depende das vivências, expectativas, motivações e experiências de cada indivíduo.

No caso dos indivíduos cegos, a visão não é utilizada como alerta sobre a presença de elementos de auxílio ou de perigo no ambiente. Para que a mobilidade seja uma habilidade efetiva, que permita andar seguro e eficientemente de um lugar para outro, são organizados, pelas pessoas cegas, mapas mentais dos ambientes que os rodeiam utilizando, para os construir, referências e outras pistas que retêm, quer por informação recebida de outros, quer pela ajuda de meios auxiliares como a bengala, o cão-guia e as tecnologias (Smith, 2008).

3.2.1. Estímulos sensoriais

São os sentidos que nos permitem reconhecer e desenvolver as capacidades de percepção. É através dos estímulos, sejam estes luz, som, odor, paladar, pressão ou movimento, que é acionado o nosso sistema sensorial. De acordo com Burns (2002), os sentidos são de grande importância na percepção do mundo. Segundo o autor, a visão consiste na percepção visual ou seja, na capacidade de ver coisas a diferentes distâncias, ver formas e cores, compreender intensidades de luz, reconhecer objetos, identificar rostos e emoções, sendo a via para uma das mais importantes formas de comunicar com os outros. A audição permite a tridimensionalidade da realidade, pois é através dos sons que os cegos captam o espaço que os rodeia, permitindo assim ultrapassar obstáculos. É através da audição que o indivíduo apreende os sons do ambiente que o rodeia, já que a vibração é captada pelo ouvido através do ar, sendo esta compreendida como um som. O olfato e o paladar são dois sentidos interligados, apesar de o olfato ser um sentido mais sensível permitindo detetar odores em pequenas ou largas distâncias que são, muitas vezes, associados a memórias e emoções; o paladar apenas apreende sensações quando estas se encontram presentes na boca. O tato é apreendido, através do toque, pela recepção existente na

pele que é transmitida e decodificada no cérebro; a exploração e percepção do mundo apoiam-se no tato que permite o contacto com objetos ou pessoas e fomentam o desenvolvimento de sentimentos.

Segundo Sonneveld e Schifferstein (2008) a interação física com o mundo não se faz apenas através das mãos, já que esta percepção envolve todo o corpo. É necessário conhecer o espaço físico para que o corpo possa perceber e interagir com o que o rodeia. Estes autores concluíram que, apesar da visão permitir ver formas e cores, do olfato ajudar a compreender os cheiros, da audição possibilitar o conhecimento dos sons é, sem dúvida, o tato que permite conjugar os conceitos observados e perceber as características físicas (texturas) dos objetos.

3.3. Audiodescrição

Uma das soluções chave na quebra de barreiras ao acesso à informação para os cegos é a audiodescrição. Esta é entendida por Neves (2011 p. 13) como:

“a arte de traduzir através de uma narrativa descritiva ou outras técnicas verbais, mensagens visuais não perceptíveis apenas através do sinais acústicos presentes em textos (áudio) visuais (filmes, produtos multimédia, web...); a arte de descrever imagens, objetos, realidades com valor comunicativo essencialmente visualista (ex. paisagens, património construído, peças de museu...)”

Trata-se de uma solução que se destina a qualquer pessoa, mas que se revela verdadeiramente útil a indivíduos com baixa visão ou cegos.

Na audiodescrição de um cartaz, enquanto imagem estática, é necessário ter em conta que a informação veiculada é tridimensional e que se enquadra num determinado contexto. Assim, não é nem linear nem aleatório o processo a utilizar quando se pretende que a informação transmitida a cegos e não cegos seja a mesma.

Para que os indivíduos possam apreender o contexto subjacente ao cartaz que se quer audiodescrever é necessário, de acordo com Neves (2011), identificar o tipo de imagem e a sua finalidade, descrever o tema e os elementos visuais, e explicar o que está representado tendo o cuidado de especificar como se representa o que e quer transmitir.

A audiodescrição pode ser mediada por equipamentos, estes podem ser dedicados ou de uso geral como telemóvel, MP3, ipod, PDA, cartões de memória, etc., e que se constituem como

meios versáteis e diversificados que facilitam a difusão da informação possibilitando uma maior inclusão social.

segunda parte
Estudo e Validação

4. Abordagem Metodológica

4.1. Etapas Metodológicas e Instrumentação

No contexto da já descrita problemática de investigação, surgiu a necessidade de desenvolver um protótipo, enquanto instrumento de demonstração e validação dos conceitos em estudo, nomeadamente dos procedimentos orientadores para a construção de um cartaz acessível a pessoas cegas em espaços urbanos.

Da pesquisa efetuada sobre metodologias de investigação, da análise aos motivos que desencadearam o projeto e face aos objetivos definidos que visam compreender como os cegos têm acesso à informação urbana, como recebem essa informação e de que forma é possível construir um cartaz acessível, pretendeu-se pôr em prática um modelo plurimetodológico, designado por Metodologia de Desenvolvimento (Akker, 1999), em que se descreve o processo utilizado na tomada de decisões para o desenvolvimento de um produto, as opções utilizadas para o seu melhoramento e as soluções encontradas para a sua replicação. Segundo Richey e Nelson (1996) citados por Coutinho e Chaves (2001, p.900) “as metodologias de desenvolvimento utilizam, para recolha e análise de dados, ferramentas e técnicas das abordagens empíricas tradicionais da investigação quantitativa e qualitativa”.

Utiliza-se, como ponto de partida, uma pesquisa de campo que teve como função compreender quais os fatores a considerar na construção do protótipo, nomeadamente no que respeita aos estímulos que uma pessoa cega recebe. Segundo Yin (1994) a utilização de variadas fontes de dados permite considerar um conjunto mais diversificado de fases de análise que serão uma mais-valia no desenvolvimento deste projeto. Logo, o contacto direto através de meios como entrevistas e questionários são bastante importantes.

Para além da Metodologia de Desenvolvimento, o projeto realizado também apresenta algumas nuances da abordagem metodológica subjacente à Investigação-Ação, uma vez que a investigadora se aproximou do fenómeno a ser estudado, com o intuito de investigar como

este se processa, ou seja, procurando saber por que motivo os participantes agem de determinada forma e o porquê de uma situação se desenvolver numa determinada direção.

O objetivo da investigação é de caráter explanatório, reforçando e aprofundando os contextos e os fenómenos em estudo e qual a relação entre eles, preocupando-se com o “porquê” e o “como” da investigação. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, permitindo compreender a realidade estudada de forma o mais aprofundado possível.

A tabela que a seguir se apresenta inventaria o esboço do plano de investigação implementado.

Etapas	Participantes	Instrumentos Metodológicos	Dados
Enquadramento teórico			
Recolha de dados bibliográficos	Investigadora	Análise documental	Referências
Redação Plano de investigação	Investigadora	Análise documental	Referências
Redação Enquadramento teórico	Investigadora	Análise documental	Referências
Levantamento dos sentidos utilizados pelos cegos em espaços urbanos			
Estudo e caracterização	Pessoa Cega	Inquérito por entrevista	Conceitos/Ideias
Prototipagem			
Criação da ideia e listagem dos requisitos funcionais	Investigadora	Layout	Conceitos/Ideias
Estudo de viabilidade técnica	Investigadora	Estrutura/forma	Conceitos/Ideias
Protótipo	Investigadora/ Programador	Demo	Protótipo
Validação do protótipo	Grupo de pessoas	Observação	Protótipo
Afinação do demonstrador	Investigadora/programador	Análise dos dados de observação	Conceitos/Ideias
Avaliação			
Validação do protótipo	Grupo de Cegos	Sessões de experimentação, Observação, Inquérito por entrevista	Conceitos/Ideias

Tabela 1 – Etapas metodológicas

Como ponto de partida, e enquadrado no modelo metodológico adotado, a investigação iniciou-se com a análise documental, com o propósito de compreender e inventariar dados

subjacentes à problemática em estudo. A conceção do protótipo correspondente ao desenvolvimento de soluções a que nos propusemos e permitiu avaliar e testar diferentes soluções no terreno. Encontrada a solução ideal, foi elaborada uma lista de procedimentos orientadores para intervenções futuras.

4.2. Levantamento dos sentidos utilizados pelos cegos em espaços urbanos

Com vista a apoiar o processo de prototipagem, foi necessário compreender de que forma os cegos interagem com os espaços urbanos. Para tal, foi realizada uma entrevista a um cego, abaixo descrita e cujo guião/protocolo está disponível no Apêndice 1, p. 98. Os principais objetivos desta entrevista foram os de compreender quais são, para um cego, os mecanismos e fatores que atendem aos estímulos (audição, olfato e tato) em espaços urbanos.

A entrevista foi realizada a um indivíduo cego congénito. O entrevistado frequentou o ensino até ao 12º ano na Escola Comercial Domingos Sequeira e exerce a função de telefonista na central da Administração Regional de Saúde de Leiria. Tem como área de interesse a informática, não ao nível da programação, mas em termos de aplicações e ferramentas; está inscrito em grupos de discussão online (fóruns), utiliza *software* de apoio como leitor de ecrã, e acessórios de *hardware* como a linha de *braille* e terminais *braille*, de forma a facilitar e melhorar a sua vida pessoal.

Nesta entrevista era importante compreender a interação e perceção do entrevistado com o espaço urbano. Assim, o entrevistado refere que tem uma boa mobilidade e que não necessita de cão-guia. Consegue guiar-se através da audição, sendo este o sentido que o ajuda a perceber o espaço como ele próprio refere ao afirmar “consigo ver o sentido dos carros”. Outro sentido também referido pelo entrevistado é o tato, utilizado no dia a dia não só como reconhecimento de um objeto mas, no contexto em estudo (espaço urbano), através da utilização dos pés.

Centrando a atenção no objeto em estudo - o cartaz - o entrevistado interpreta-o como sendo uma folha de um determinado tamanho “quanto maior, mais destaque vai ter”, colocada em espaços públicos, onde está escrita uma mensagem apelativa de forma a cativar o público. Demonstra ter curiosidade na informação publicitada, mas, no seu caso, indica que se não for o filho a informá-lo, ele não tem como saber onde existe um cartaz e que informação veicula. Afirma que seria, sem dúvida, uma vantagem poder ver/ler um cartaz, poder receber de forma atualizada informação sobre o que se passa à sua volta (novos produtos, espetáculos...). Os

únicos recursos neste momento que lhe permitem estar atualizado quanto a novos produtos são os meios de comunicação de televisão e rádio.

No que se refere ao tato, e podendo um cartaz ter textura, o entrevistado diz que até poderia tocar no cartaz e assim aceder à informação, mas tudo dependeria da situação, da envolvimento e do local onde este estaria aplicado. Considera que uma boa audiodescrição pode derrubar estes obstáculos e nesse caso a textura não seria necessária.

Menciona que na Web, atualmente, uma imagem publicitária num *site* deverá ter o *link* para a página do produto e uma descrição alternativa do respetivo conteúdo. Os leitores de ecrã facilitam a navegação na Web a cegos e, nos dias de hoje, existem regras na Web que facilitam a navegação a este tipo de público.

O telemóvel é, hoje em dia, quase uma extensão de nós próprios e a grande maioria dos cidadãos tem um. O entrevistado informou que, sendo o seu telemóvel normal com teclado, é através de um *software* que a comunicação verbal se estabelece. Referiu que há pouco tempo interagiu com um telemóvel *multitouch*, não o tendo considerado prático; no entanto, com um ou dois dias de utilização, uma vez que considera que necessita de um tempo de aprendizagem, julga ser possível adaptar-se facilmente.

Referiu a existência de um *software* no telemóvel que poderá resultar no caso do cartaz. Com este *software*, ao retirar uma foto, possibilita-se o reconhecimento da imagem e, através de um sistema de voz incorporado, a informação é lida.

Para o desenvolvimento do projeto, o entrevistado sugere a utilização de um telemóvel, com câmara, que permita apontar a câmara para o cartaz e, através de *software* apropriado, ler a respetiva informação. Questionado sobre como saberia o indivíduo qual a localização do cartaz para, com um grau de certeza razoável, apontar a câmara corretamente, ficou claro que talvez esta não fosse a melhor forma de resolver o problema. Foi referido o Bluetooth como a possível solução, tendo o entrevistado anuído. Sugeriu que a aplicação de aviso de cartazes não faça a filtragem de temas específicos, já que os normovisuais também recebem toda a informação colocada no espaço urbano e só depois a filtram, vendo se é de seu interesse ou não. A utilização de um ficheiro de MP3 para a audiodescrição do cartaz foi considerada demasiado pesada; no entanto como a aplicação não irá guardar o ficheiro pensa daí não advir problema. O entrevistado mostrou-se disponível e entusiasmado com o projeto a desenvolver.

4.3. PUB4ALL - Descrição da Ideia

É no âmbito particular dos cartazes urbanos, e tendo estes como principal função publicitar e divulgar informação de forma visual (Moles, 2005), que surge a ideia do protótipo desenvolvido, denominado PUB4ALL. Este pretende promover a inclusão, através da criação de cartazes urbanos acessíveis a cegos, pela apresentação de uma solução tecnológica que permita o acesso à informação de uma forma simples, prática e funcional.

4.3.1. Espaço de instalação do protótipo

A cidade é o cenário adequado à aplicação deste protótipo. Todas as componentes que a formam e definem como ruído proveniente de diversas fontes, tais como pessoas a circular, carros em movimento, textura no chão (brita, relva), utilização de luz natural,... são o ponto-chave para validação dos resultados. Na impossibilidade de instalar o protótipo no espaço público, e por forma a evitar atos de vandalismo, foi ponderado o local mais adequado para a sua disponibilização. Assim, o protótipo (que integra o cartaz descrito em 4.3.2 e os elementos tecnológicos descritos em 4.4) foi aplicado na parede de um edifício do campus do Instituto Politécnico de Leiria, onde qualquer cidadão pode aceder, mas apenas o tempo necessário para os testes de avaliação.

Espaço

Instituto Politécnico de Leiria

Campus 2 – Morro do Lena – Alto do Vieiro 2411 - 901 Leiria – PORTUGAL

Vista de Satélite



Figura 5 – Vista Satélite

Vista do Espaço



Figura 6 e 7 – Vista do espaço

Descrição do Percurso

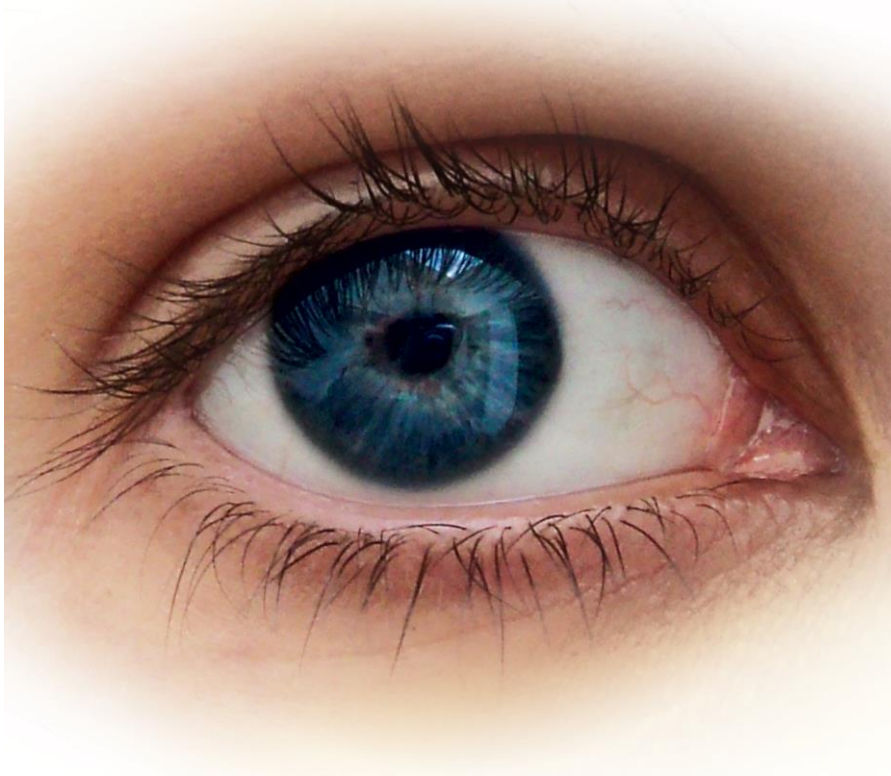
No que respeita ao local de exploração e experimentação do protótipo (Figura 8) é necessário realizar um percurso de 60 metros, sendo que, do ponto de partida até ao local de instalação do cartaz, serão percorridos 40 metros (ação). Os restantes são apenas a continuação do caminho de saída do campus.



Figura 8 – Percurso

4.3.2. O cartaz

Para efeitos de validação do protótipo desenvolvido, foi necessário produzir um cartaz, apresentado na Figura 9.



IMAGENS

que UM OLHAR NÃO LÊ

Protótipo do projecto "Cartazes Urbanos Acessíveis a Cegos - Estratégias e Paradigmas de Interação " no âmbito do Mestrado de Comunicação Multimédia da Universidade de Aveiro. Concebido de forma a analisar e validar as melhores estratégias para a construção de um cartaz urbano acessível a todos.



Figura 9 – Cartaz desenvolvido para o protótipo

Este representa um *teaser* do projeto, recorrendo a uma ferramenta usada em publicidade com o intuito de chamar a atenção para uma campanha publicitária. O *teaser* tem como função despertar a atenção e aumentar o interesse de um determinado público-alvo para uma mensagem, normalmente apresentada no início da campanha, através de informações enigmáticas (Viana, 2010), visando lançar uma ideia e criar uma certa expectativa, inquietação e curiosidade relativamente ao conteúdo da mensagem. No caso do cartaz desenvolvido, a interrogação do cidadão sobre a mensagem que pretende ser passada — como seria possível ver imagens sem as conseguir ver — emerge da imagem. A escolha de um olho e do *slogan* “Imagem que um olhar não lê” informam o contexto esclarecido no rodapé do cartaz:

Protótipo do projeto “Cartazes Urbanos Acessíveis a Cegos – Estratégias e Paradigmas de Interação” no âmbito do Mestrado de Comunicação Multimédia da Universidade de Aveiro. Concebido de forma a analisar e validar as melhores estratégias para a construção de um cartaz urbano acessível a todos.

4.4. Estudos de viabilidade técnica e modelos de sistema

Para a construção do modelo de sistema foi aplicado um inquérito por entrevista a um cego congénito, cujos resultados foram já apresentados na secção 4.2, de forma a efetuar o levantamento dos mecanismos e fatores mais relevantes no processo de acesso à informação em contexto urbano nos indivíduos cegos.

Foi com base nos dados recolhidos nessa entrevista que se progrediu para o processo de prototipagem, em colaboração com uma empresa de desenvolvimento de *software*. O atual cenário de convergência tecnológica, associado aos dados recolhidos na entrevista acima referida, ditaram a opção por uma solução *mobile* que implica recorrer a um telemóvel com acesso à Internet. As atuais inúmeras potencialidades destes dispositivos (envio de mensagens escritas e mensagens multimédia, jogos, visualização e receção de vídeos, câmara digital, videochamadas, acesso a Internet, troca de arquivos com a utilização de tecnologia Bluetooth ou GPS (Global Positioning System), entre outros (Lange & Shroeder, 2009) apoiaram igualmente esta decisão.

Num momento inicial, e para o desenvolvimento deste protótipo, considerou-se que a tecnologia Bluetooth seria a opção mais adequada para o desenvolvimento do protótipo, tal como se apresenta na Figura 10: o autor do cartaz enviaria um ficheiro MP3 que cumpriria com os princípios gerais da audiodescrição (Neves, 2011) para um endereço HTTP - Hypertext Transfer Protocol e este seria reencaminhado para um servidor. O mesmo teria de aplicar no cartaz um pequeno dispositivo Bluetooth para que o telemóvel do utilizador identificasse o local e a informação contida. No ficheiro MP3 e no dispositivo do cartaz seria inserido um ID com o código identificador do cartaz. O utilizador teria de dispor de uma aplicação fornecida por este projeto que incluiria uma pequena base de dados no seu telemóvel com os IDs dos cartazes tendo, para tal, que se registar na aplicação. O detentor desta aplicação apenas teria de caminhar pelo espaço urbano. Durante o percurso a intensidade do sinal sonoro varia consoante a aproximação ao cartaz: assim, quanto mais próximo se encontra o indivíduo, mais intenso é o sinal.

Para este modelo foram identificadas três etapas, sendo elas:

1. A identificação do cartaz e o reconhecimento pelo telemóvel, através da emissão de um sinal sonoro com o nível baixo;
2. O alcance ao cartaz, indicado por um sinal sonoro de nível médio;
3. A interação com o cartaz, sendo que ao premir a tecla “5”, a aplicação faria *download* do ficheiro MP3 associado ao cartaz, reproduzindo-o automaticamente.

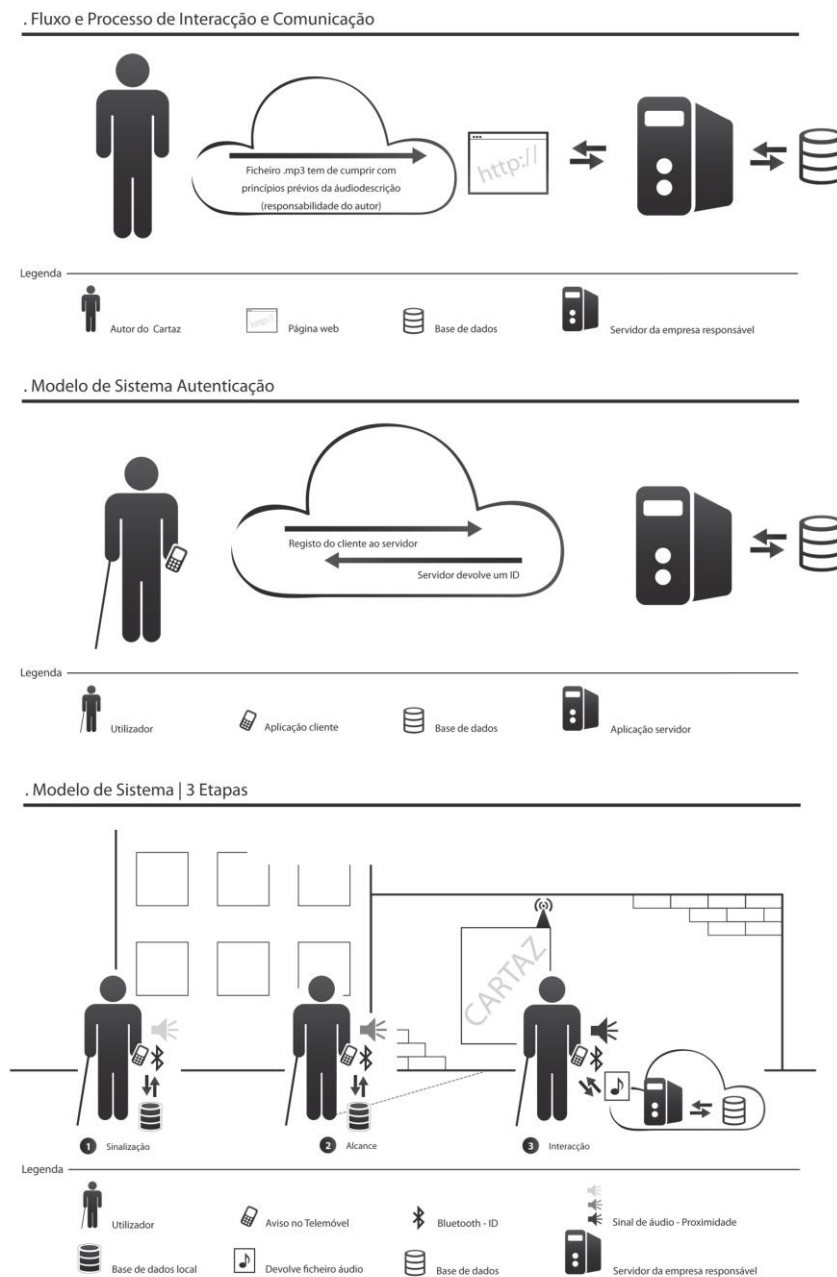


Figura 10 – Modelo de sistema (primeira versão)

Com o desenvolvimento da investigação questionou-se se esta tecnologia seria a escolha mais adequada considerando que esta solução gera a obrigatoriedade do cartaz conter um dispositivo Bluetooth. A reflexão efetuada conduziu a alterações, nomeadamente no que se refere ao dispositivo a utilizar. Optou-se por trabalhar com o GPS (*Global Positioning System*).

De facto, atualmente todos os dispositivos móveis têm incorporada esta tecnologia, sendo assim possível reduzir os custos no desenvolvimento do protótipo. Neste novo modelo de sistema (Figuras 11, 12 e 13) o autor do cartaz autentica-se numa plataforma de gestão, numa página Web, onde pode inserir, alterar e eliminar os seus cartazes. Nesta página, o autor do cartaz terá de preencher alguns campos obrigatórios, sendo eles: a designação (para consulta interna), a localização GPS (latitude e longitude) a inclusão do ficheiro MP3 com a audiodescrição. Do lado do utilizador, este terá apenas que instalar a aplicação no seu telemóvel. Ao ligar a aplicação é feito um pedido automático ao servidor, que devolve todos os cartazes existentes para uma base de dados local na aplicação (telemóvel) do utilizador. A base de dados local do telemóvel contém, por cada cartaz, o ID do cartaz, a sua latitude e longitude e URL — Uniform Resource Locator — do ficheiro de MP3. Quando o utilizador alcançar o cartaz, a aplicação envia-lhe um sinal sonoro e, ao premir a tecla “5”, a aplicação faz *download* do ficheiro MP3 associado ao cartaz, iniciando-se automaticamente a sua reprodução. Se o utilizador não premir a tecla “5” dentro de “x” segundos, nada acontece.

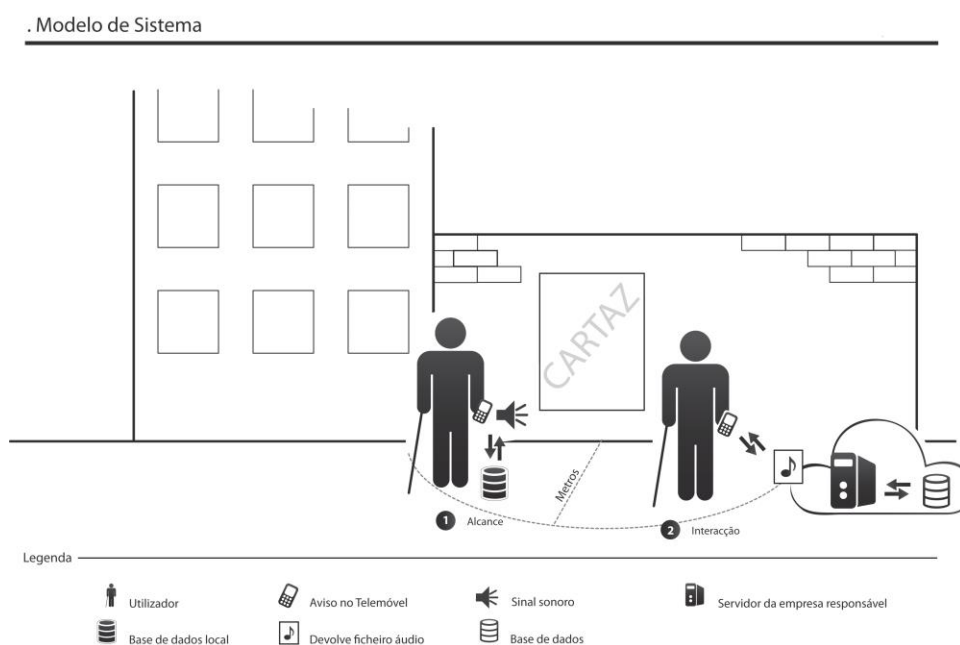


Figura 11 – Modelo de sistema (segunda versão)

. Fluxo e Processo de Interação e Comunicação - Gestão

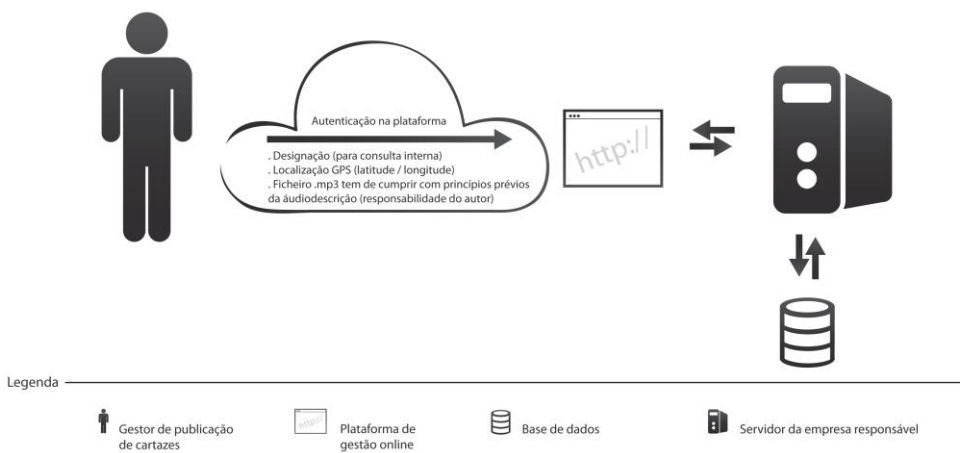


Figura 12 – Fluxo e processo de interação e comunicação e gestão

. Instalação da Aplicação

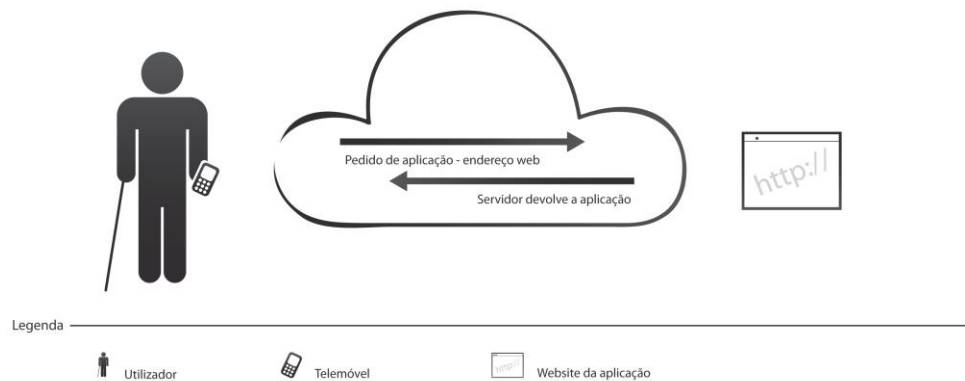


Figura 13 – Instalação da aplicação

Depois de testadas várias tecnologias e várias colaborações, foi pensado um terceiro modelo de sistema em parceria com um programador, para o qual foi feito inicialmente um levantamento de requisitos:

Requisitos funcionais

- O sistema deve apresentar o formato acessível de um cartaz físico;
- O sistema deve ser acessível a partir de um cliente do utilizador/dispositivo recetor (por exemplo, *smartphone*, *tablet*, computador, etc.).

Requisitos não funcionais

- O *hardware* deve ser compacto e passível de ser instalado nas infraestruturas atuais (com acesso à rede elétrica) como, por exemplo, os mupis;
- O sistema deve funcionar com e sem acesso à Internet;
- A solução deve ter um custo acessível;
- A instalação da solução deve ser simples e prática.

A definição destes requisitos assenta na utilização da seguinte terminologia:

Termo	Descrição
Ponto de acesso	Sistema que fornece o ponto de acesso ao serviço
Utilizador	Utilizador, detentor de um telemóvel, que interage com a solução
Cliente/Dispositivo Recetor	Sistema computacional do utilizador que pretende aceder ao serviço
Cartaz	Objeto que o utilizador pretende consultar

Tabela 2 - Terminologia utilizadas

Foi neste contexto que foi desenhada a proposta de arquitetura de sistema e que pressupõe a existência de um ponto de acesso associado ao expositor do cartaz. Este é um equipamento que disponibiliza uma rede sem fios que pode ser acedida por um conjunto variado de dispositivos recetores (nomeadamente móveis) necessários para consultar os conteúdos acessíveis, ou seja, a versão digital acessível do cartaz.



Figura 14 – Arquitetura genérica da solução

Na ilustração anterior (Figura 14) há um ponto de acesso associado a um mupi com um determinado cartaz. Este ponto de acesso é um equipamento que disponibiliza uma rede sem fios que pode ser acedida por um conjunto variado de dispositivos para consultar a versão digital do cartaz.

Esta pode ser uma página ou aplicação móvel baseada em HTML (HyperText Markup Language), uma norma aberta compatível com a maior parte dos dispositivos móveis de última geração que, para além dos recursos multimédia que associamos à Web, fornece também um conjunto de instruções semânticas específicas para ferramentas de acessibilidade como, por exemplo, leitores de ecrã.

A transmissão de conteúdos é baseada no protocolo HTTP sob uma rede sem fios local disponibilizada pelo equipamento especificado.

Neste cenário os utilizadores utilizam os seus dispositivos cliente (por exemplo, *smartphones*, *tablets*, computadores, etc.) para aceder à rede sem fios do ponto de acesso, num de dois cenários:

- Se existir uma aplicação dedicada para acesso ao serviço instalada no dispositivo cliente, e esta seja notificada da existência pelo sistema de uma rede sem fios do serviço, a aplicação liga-se automaticamente à rede notificando o utilizador da existência de um novo cartaz PUB4ALL ao alcance do dispositivo.
- Como alternativa, o utilizador poderá ligar-se manual ou automaticamente à rede sem fios (caso tenha dado essa indicação no seu dispositivo anteriormente), sendo solicitado ao utilizador, em alguns dispositivos de última geração, que inicie sessão na rede. Neste caso, quando o utilizador solicita o início da sessão, ou tenta visitar qualquer endereço no seu navegador web, é apresentada a versão digital do cartaz.

4.4.1. Hardware

Para além dos dispositivos cliente que cada indivíduo utiliza para aceder ao serviço, são necessários equipamentos específicos para a criação de um ponto de acesso. Este pode ser qualquer equipamento com a capacidade de criar uma rede sem fios local, com regras de rede específicas e servir conteúdos sob o protocolo HTTP e linguagem HTML.



Figura 15 – Representação gráfica do RPI (Raspberry PI), com uma antena para transmissão de rede sem fios

O RPI, um computador de baixo custo no qual se pode instalar *software* à medida, apresenta-se assim como uma solução muito vantajosa para este tipo de arquitetura. O seu custo reduzido aliado às capacidades de personalização e adaptação da solução, numa arquitetura altamente modular, permitem não só disponibilizar uma solução estável logo nas primeiras iterações, como continuar a evoluir a solução adicionando melhorias e novas funcionalidades, complementando a arquitetura com outro tipo de serviços.

Dado que na sua versão atual o Raspberry PI não dispõe de interface de rede sem fios que permita a criação de pontos de acesso deste tipo de modo autónomo, é necessário complementar a solução com um equipamento de rede sem fios. Para o efeito recomenda-se um adaptador de rede sem fios controlável através da interface USB, que seja totalmente compatível com Linux (sistema operativo utilizado) e com capacidade para disponibilizar redes sem fios (e não apenas aceder às mesmas – uma vez que nem todos os equipamentos têm esta capacidade).

Dado que, por omissão, o RPI carrega o sistema operativo a partir de um cartão de memória, a solução deve contemplar este acessório. No âmbito desta arquitetura propõe-se que sempre que um cartaz é trocado, sejam também substituídos os cartões de memória por outros com a nova versão do cartaz. Uma vez que os cartões são regraváveis, os mesmos podem ser reutilizados e a publicidade substituída pela edição seguinte do cartaz a ser apresentado.

Por fim, é necessário garantir que o sistema disponha de alimentação elétrica para funcionar. Para o efeito, e dado os consumos relativamente reduzidos da solução, basta um simples transformador elétrico como os utilizados habitualmente para carregar os dispositivos móveis com uma interface micro-USB.

4.4.2. Software

Para implementação desta solução torna-se necessária a parametrização de um vasto conjunto de *software* que fará parte da arquitetura da solução e que será responsável por controlar o *hardware* do ponto de acesso e dos clientes, bem como concretizar os algoritmos propostos

no âmbito desta arquitetura. Assim sendo, serão descritos grupos de componentes de *software*: *software* do ponto de acesso/servidor e *software* dos clientes.

Software do ponto de acesso

As aplicações e serviços do ponto de acesso são responsáveis por fornecer a rede sem fios de acesso à solução e fornecer os serviços aplicativos e rede que permitem a um determinado cliente aceder à versão digital do cartaz em exposição. Para o efeito são necessárias uma série de camadas de *software* e de serviços que passamos a descrever.

- Sistema operativo – o sistema operativo é a camada de *software* base de toda a solução. Este reúne o conjunto de aplicações e de serviços base para inicializar e parametrizar o *hardware* fornecendo uma camada de abstração que outras aplicações podem utilizar para comunicar e fornecer os seus serviços.
- Módulo ou driver para a placa de rede sem fios – apesar de este componente estar intimamente ligado ao sistema operativo e de se poder considerar uma parte integrante deste, reforça-se a ideia que é necessário garantir que exista um módulo que permita ao sistema operativo controlar convenientemente o adaptador de redes sem fios selecionado no âmbito da solução. A escolha de um adaptador que não seja suportado pelo sistema operativo e/ou que não permita a criação de um rede sem fios compromete toda a solução e o correto funcionamento da arquitetura proposta.
- Serviço para controlo das redes sem fios – deve existir no sistema um serviço que permita controlar o adaptador de redes sem fios (através da camada de abstração fornecida pelo sistema operativo e do módulo referido no ponto anterior), fornecer uma ou várias redes sem fios específicas para a solução e gerir as sessões dos vários clientes que se ligam a essas redes.
- Serviço para DHCP – na base da comunicação da Internet está o protocolo de comunicação IP (Internet Protocol). Este sistema baseia-se em endereços de IP que não são mais do que números que representam cada um dos equipamentos que está ligado a uma rede (algo como um código postal e o número da porta de uma casa). Um serviço de DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) é uma camada aplicacional responsável por gerir a atribuição de endereços de IP numa rede IP. Assim, quando um determinado cliente se ligar à rede sem fios da solução, este serviço será responsável por atribuir um número IP que irá representar esse cliente durante a duração da sessão,

permitindo que o mesmo comunique e troque dados com o sistema.

- Serviço de encaminhamento de tráfego/routing – dado que poderão existir várias redes diferentes a operar sob o dispositivo e no sentido de garantir que possa existir troca de dados e informações entre as mesmas, torna-se necessário a parametrização de serviços de encaminhamento entre as redes.
- Serviço de firewall – no sentido de proteger as várias redes como também alguns dos serviços fornecidos, torna-se necessário a configuração de um serviço de *firewall* que permita especificar que tipo de troca de dados e de informações são permitidas na rede, em que sentido e quais os pares envolvidos.
- Serviço de DNS – dado que para a maioria das pessoas é mais simples decorar nomes do que números, foi desenvolvido um sistema de nomes que funciona sob as redes IP, onde um determinado nome é traduzido para o endereço de IP correspondente. Alegoricamente, é como se fosse um serviço de diretório onde introduzimos uma morada (tal como Empresa PUB4ALL, Rua 25 de Abril, Leiria, Portugal) e obtemos o código postal e número da porta para esse endereço (2415-601, porta nº138). Este serviço permite assim transformar endereços amigáveis para os humanos (como www.google.pt) em endereços de IP mais amigáveis para os sistemas de informação (tais como 213.30.5.31). No âmbito deste projeto, este serviço será responsável por capturar um determinado pedido para um endereço qualquer na web, e reencaminhar esse pedido para o nosso sistema para a apresentação do cartaz digital.
- Servidor Web – a versão digital do cartaz assenta na apresentação de uma página web com os conteúdos multimédia a apresentar ao utilizador. Para fornecer esta página aos clientes é necessário um serviço que forneça os conteúdos sob o protocolo HTTP (compatível com a grande maioria dos navegadores web atuais). Neste sentido é particularmente importante este serviço, que irá fornecer o ficheiro com o código HTML a ser interpretado pelos clientes e os recursos multimédia referenciados pelo mesmo. Numa iteração mais avançada desta solução, poderá estar associado a este serviço um interpretador de linguagens Web dinâmicas que permitirá adicionar comportamento adicional do lado do serviço (como por exemplo, registo do número de visualizações, identificação do cliente, interações realizadas, etc.).

Software dos clientes

Do ponto de vista do cliente, para além do dispositivo de acesso ao sistema, é necessário o seguinte *software*:

- Sistema operativo – é necessário um sistema operativo que permita controlar os vários componentes do dispositivo cliente.
- Cliente de redes sem fios – software que permita controlar o acesso a uma rede sem fios.
- Aplicação dedicada, navegador web e/ou sistema web de início de sessão na rede – esta arquitetura contempla vários mecanismos de acesso. No caso de existir uma aplicação dedicada para o dispositivo cliente que pretende aceder à solução, depois da aplicação estar instalada e ter sido iniciada/configurada, o cliente deverá estar pronto para se ligar automaticamente a rede disponibilizada pelo serviço e apresentar uma notificação sempre que se encontre próximo de uma versão digital de um cartaz PUB4ALL ao alcance do cliente; ao clicar na notificação será apresentado o cartaz ao utilizador. No caso de não existir uma aplicação PUB4ALL disponível para o sistema cliente, é ainda possível aceder à versão digital do cartaz fornecido pelo serviço, ou pela janela de início de sessão na rede sem fios disponibilizada pelo sistema operativo e/ou pelo navegador web utilizado pelo cliente para aceder à Internet. Neste caso, ao ser introduzido um endereço qualquer, o utilizador será reencaminhado para a versão digital do cartaz fornecido pelo serviço.

Leitor de ecrã – caso exista um leitor de ecrã disponível no sistema cliente, é possível utilizar esta tecnologia de apoio para ler as informações fornecidas pela versão digital do cartaz apresentado.

4.5. Prototipagem: funcionamento/algoritmo

Nesta secção são apresentados os algoritmos que descrevem o comportamento da solução.

Algoritmo A1 - Inicialização do ponto de acesso

Na Figura 16 é apresentado genericamente o funcionamento do algoritmo de inicialização do ponto de acesso, desde o momento em que este é iniciado, até à disponibilização do serviço.

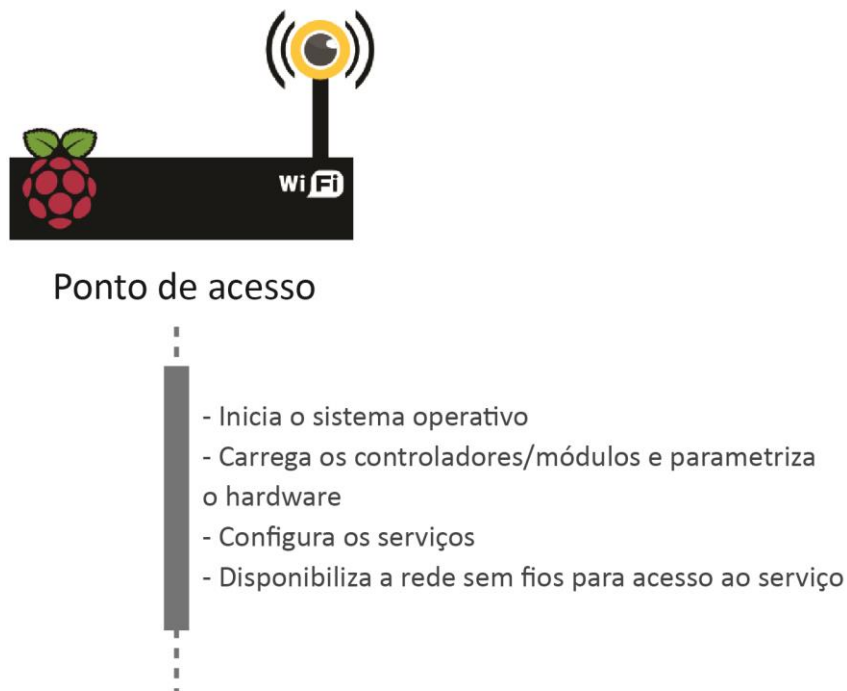


Figura 16 – Algoritmo A1 . Inicialização do ponto de acesso

Neste algoritmo é iniciado o sistema operativo com os parâmetros de inicialização, são carregados os módulos do sistema sendo também inicializado e parametrizado o *hardware* que compõe a solução. Por fim, são configurados os serviços do sistema, nomeadamente os serviços e protocolos de rede responsáveis por disponibilizar e fornecer a rede sem fios para acesso ao serviço.

Algoritmo A2 - Instalação do ponto de acesso

No algoritmo apresentado na Figura 17 é descrito o processo de instalação do ponto de acesso num ponto de divulgação de um cartaz.

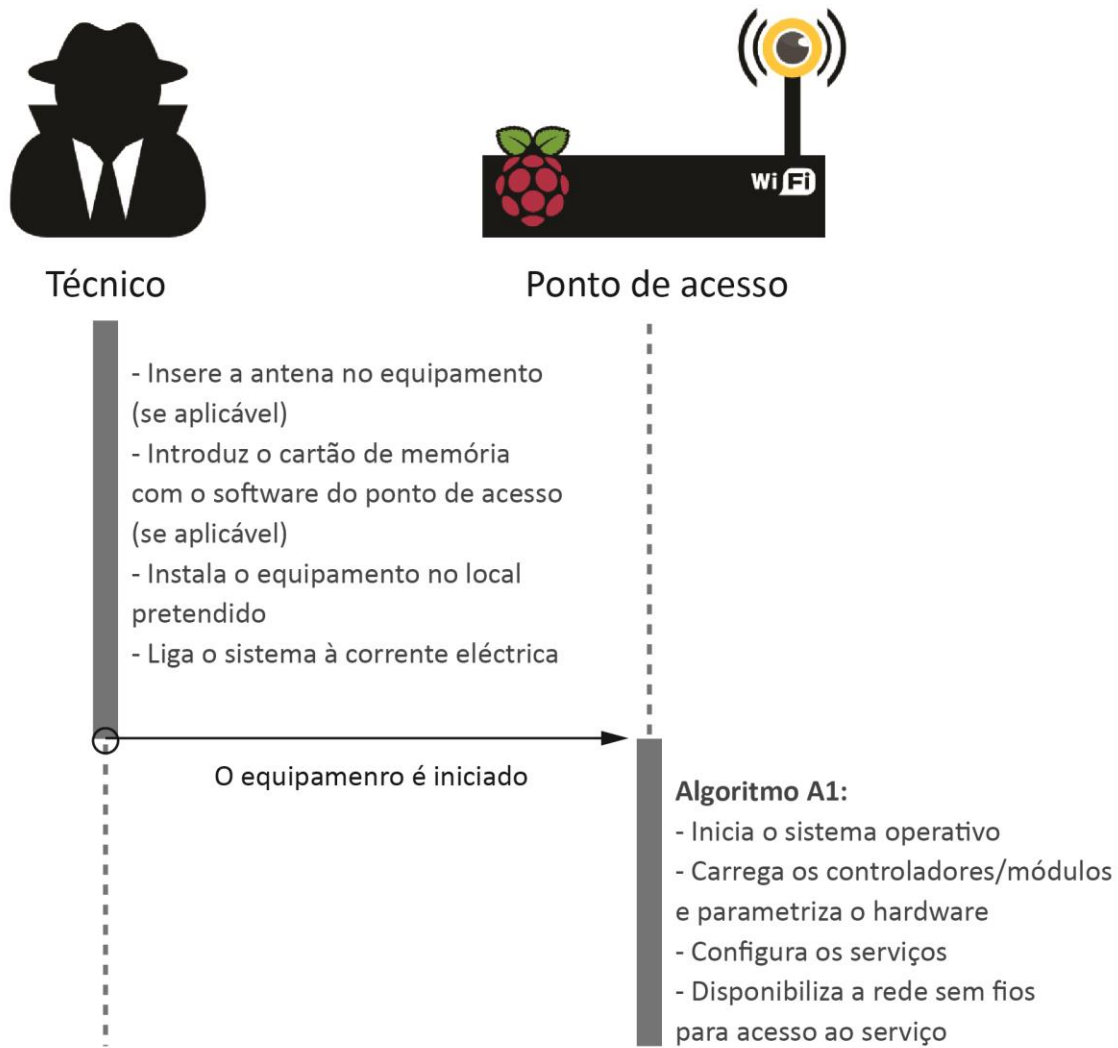


Figura 17 – Algoritmo A2 . Instalação do ponto de acesso

Neste algoritmo o responsável técnico terá de inserir a antena no equipamento, introduzir o cartão de memória que vai conter o cartaz e o *software* do ponto de acesso e, por fim, instalar o equipamento no local pretendido e ligar o sistema à corrente eléctrica. O equipamento será iniciado e estará preparado para dar início ao algoritmo anterior A1.

Algoritmo A3 - Acesso ao serviço

No algoritmo A3 é apresentado o processo de acesso ao serviço por parte de um utilizador e respetivo cliente (por exemplo, aplicação móvel).

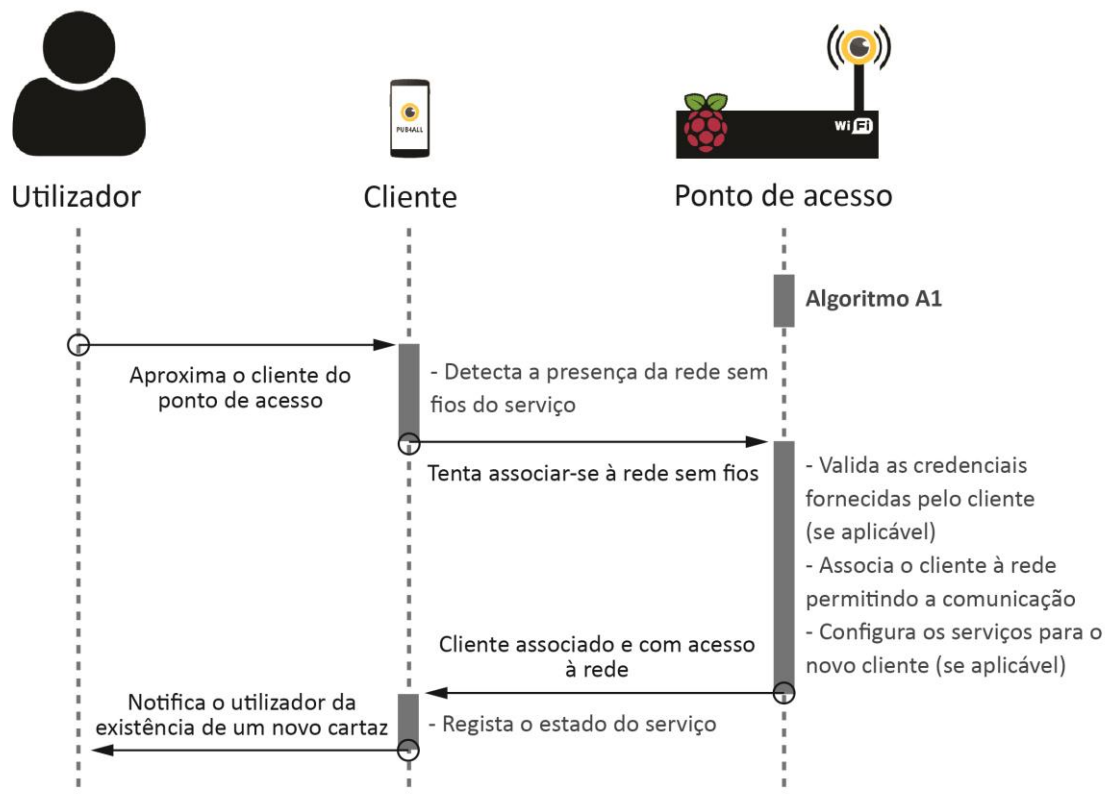


Figura 18 – Algoritmo A3 . Acesso ao serviço

Neste algoritmo, quando um determinado cliente se aproxima de um ponto de acesso e deteta a rede sem fios para acesso ao serviço, tenta associar-se à rede e, em caso de sucesso, notifica o utilizador da existência de um cartaz digital do serviço. O utilizador poderá depois aceder à versão digital do cartaz, tal como é descrito no Algoritmo A4 - Apresentação do cartaz digital.

Algoritmo A4 - Apresentação do cartaz digital

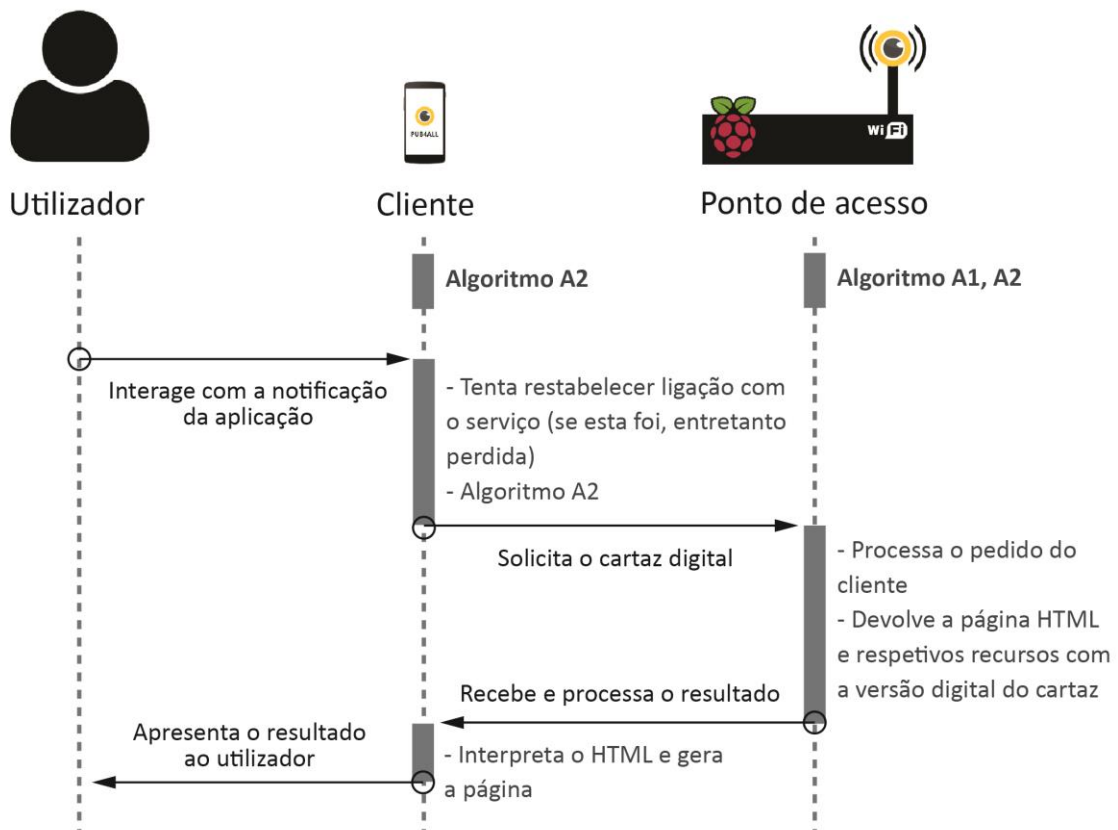


Figura 19 – Algoritmo A4 . Apresentação do cartaz digital

Após um utilizador ser notificado da existência de um cartaz digital do serviço pela aplicação cliente, caso o utilizador ative a notificação, o cliente deverá apresentar a versão digital do cartaz disponibilizado pelo serviço. Neste processo, descrito na Figura 19, depois de um cliente estar associado ao serviço, e ter sido emitida uma notificação de proximidade de um cartaz digital e o utilizador ter ativado a notificação, o cliente inicia o processo de comunicação com o serviço solicitando a versão digital do cartaz e apresentando o resultado ao utilizador através da interface disponibilizada pela aplicação cliente.

Algoritmo A5 - Acesso ao cartaz digital sem um cliente oficial

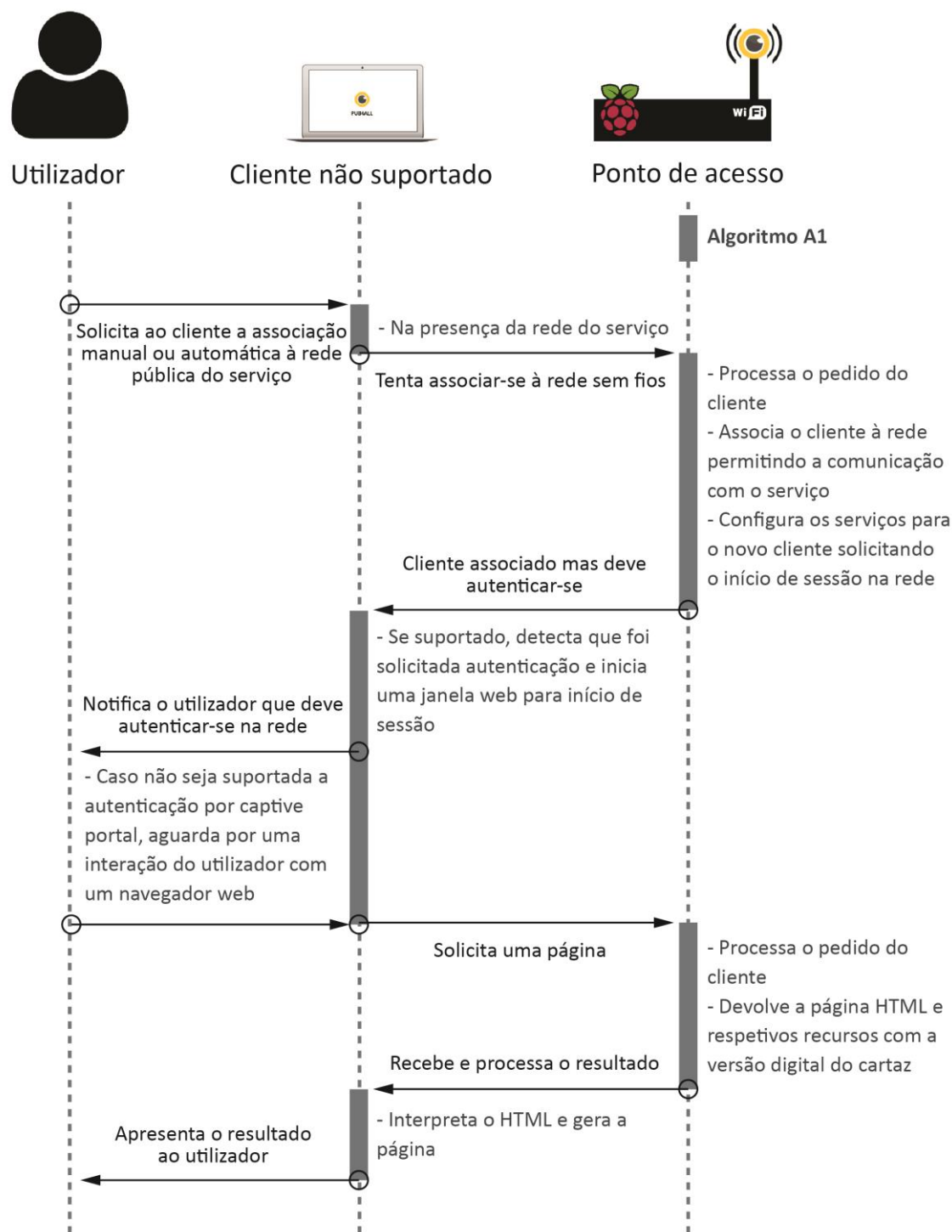


Figura 20 – Algoritmo A5 . Acesso ao cartaz digital sem um cliente oficial

O algoritmo descrito na ilustração anterior representa o acesso à versão digital do cartaz quando não é utilizado um dos clientes oficiais da solução. Neste cenário o acesso é estabelecido através das ferramentas disponibilizadas pelo sistema operativo do cliente pelo qual é feito o acesso. Para o efeito, pode ser utilizada a funcionalidade de “*captive portal*”

suportada por alguns sistemas operativos de última geração. Esta funcionalidade não é mais do que um sistema que captura pedidos de acesso à Internet numa rede informática e reencaminha estes pedidos para uma página específica onde são descritos os termos de utilização do serviço (como geralmente acontece nos pontos de acesso públicos para acesso à Internet). Este algoritmo propõe que se utilize esta página para a apresentação da versão digital do cartaz, oferecendo assim uma experiência simples e intuitiva para os utilizadores do serviço, mesmo quando não é utilizado o cliente oficial do sistema.

Assim, um utilizador liga o seu equipamento à rede sem fios disponibilizada pelo serviço, ou aguarda que este faça a associação automaticamente (caso a rede já esteja memorizada no equipamento, por exemplo). Após o cliente estar associado, se o sistema do cliente suportar a funcionalidade de *captive portal*, será emitida uma notificação para início de sessão na rede. Se o utilizador ativar esta notificação será apresentada uma janela no navegador Web ou interface para início sessão com a versão digital do cartaz fornecido pelo serviço. Caso não seja apresentada nenhuma notificação para início de sessão, o utilizador pode aceder ao navegador web no seu dispositivo e tentar visitar um endereço; neste caso o serviço irá capturar o pedido e reencaminhar o cliente para a versão digital do cartaz que será apresentada na janela do navegador web que fez o pedido.

4.6. Implementação do protótipo

Para validar a solução proposta foi construído um protótipo funcional onde foi implementada a arquitetura descrita. Foi também desenvolvida uma aplicação para o sistema operativo Android como um protótipo funcional de um cliente oficial da solução.

Hardware

Para a implementação do protótipo do ponto de acesso foram utilizados os seguintes componentes:

- 1 Raspberry PI
- 1 caixa protetora para o Raspberry PI
- 1 cartão de memória de 16GB
- 1 adaptador de redes sem fios USB
- 1 bateria portátil para alimentação da solução

Para o desenvolvimento e testes do cliente/aplicação Android foi utilizado um *smartphone* LG Nexus 5.



Figura 21 – Componentes utilizados na implementação do protótipo

Software

A Rede “PUB4ALL-APP” é uma rede protegida (com uma senha própria conhecida pelas aplicações cliente); num produto final, esta rede sem fios seria protegida com recurso a um certificado digital. Dado que se trata de uma prova de conceito, optou-se por simplificar a implementação neste protótipo e implementar uma rede oculta, associada ao dispositivo de rede sem fios USB, com o nome “PUB4ALL-APP” e associada à rede “PUB4ALL_APP”.

A Interface “PUB4ALL_APP” é a interface de comunicação para a rede sem fios “PUB4ALL-APP” que será utilizada pelos clientes oficiais da solução - Algoritmo A3 - Acesso ao serviço e Algoritmo A4 - Apresentação do cartaz digital.

Cliente Android

O cliente Android apresenta-se como uma aplicação para smartphones Android que serve como prova de conceito para validar a solução proposta. Esta aplicação foi desenvolvida com recurso ao ambiente de desenvolvimento Android Studio e a um smartphone LG Nexus 5 com Android 5.0 (Lollipop).

Do ponto de vista de requisitos, a aplicação foi desenvolvida tendo como requisito mínimo o Android 4.0.3, ou seja, deverá suportar cerca de 92,7% dos equipamentos Android atualmente disponíveis e contabilizados pela Google (Google, Dashboards | Android Developers, 2015) (que detinha no final de 2014, 81,5% do mercado de smartphones (IDC, Android and iOS Squeeze the Competition, 2015)).

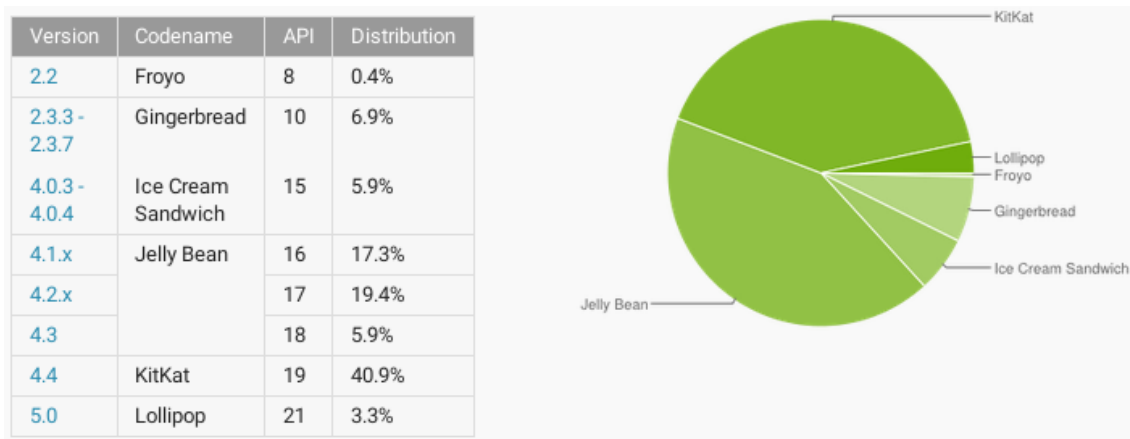


Figura 22 – Versões da plataforma Android durante a semana de 2 de março de 2015

Quando é executada, a aplicação verifica se o perfil rede “PUB4ALL-APP” existe no sistema e configura a rede no sistema caso esse perfil não seja encontrado. Depois, solicita ao sistema para iniciar a pesquisa de redes sem fios ao alcance do dispositivo. Se durante esta pesquisa for encontrada a rede do serviço, a aplicação solicita ao sistema operativo que se ligue a esta rede emitindo uma notificação quando a ligação for estabelecida. Se a aplicação ainda estiver em primeiro plano (ou seja, a ser apresentada no dispositivo), solicita ao sistema o carregamento do cartaz; caso contrário aguarda passivamente que o utilizador interaja com a notificação que irá abrir novamente a aplicação e solicitar o cartaz ao sistema.

Depois de instalada, a aplicação dá indicações ao sistema operativo para ser informada sempre que este pesquisa por redes sem fios. Isto permite que, caso seja encontrada uma rede sem fios ao alcance da aplicação, que a mesma solicite ao sistema que se ligue à rede do serviço, emitindo uma notificação caso a associação seja concluída com sucesso. Caso a rede do serviço não esteja ao alcance do dispositivo, a aplicação mantém-se em modo de espera até que uma nova lista de redes seja enviada pelo sistema.



Figura 23 – Cartaz digital na aplicação



Figura 24 – Interface da aplicação sem acesso a nenhum PUB4ALL

Este funcionamento, diretamente associado aos mecanismos de gestão das redes sem fios do sistema operativo, permite economizar recursos e delegar no sistema operativo a

responsabilidade desta gestão. Apesar do Android permitir que uma aplicação esteja continuamente à procura de redes sem fios, este comportamento iria prejudicar a autonomia do dispositivo, dado o consumo de energia associado a esse processo de pesquisa. A desvantagem de delegar no sistema operativo esta pesquisa prende-se com o facto de, quando o equipamento está suspenso, a pesquisa de redes sem fios ser feita em intervalos muito mais dilatados para economizar energia. Isto pode fazer com que, dependendo da configuração do fabricante do equipamento e/ou do sistema operativo, a pesquisa de redes sem fios ocorra em intervalos de alguns minutos e a notificação de um novo cartaz não seja imediata. No entanto, sempre que um utilizador interage com o equipamento, o Android inicia de forma quase imediata uma pesquisa de redes sem fios e, caso a rede esteja sob alcance, a notificação é emitida.

A aplicação suporta a orientação vertical (por omissão) e a horizontal, adaptando a interface em conformidade.



Figura 25 – Interface da aplicação no formato horizontal

Foi também adicionado um painel de opções que, neste contexto, apenas foi utilizado para acrescentar mais algumas possibilidades para a ligação à rede.

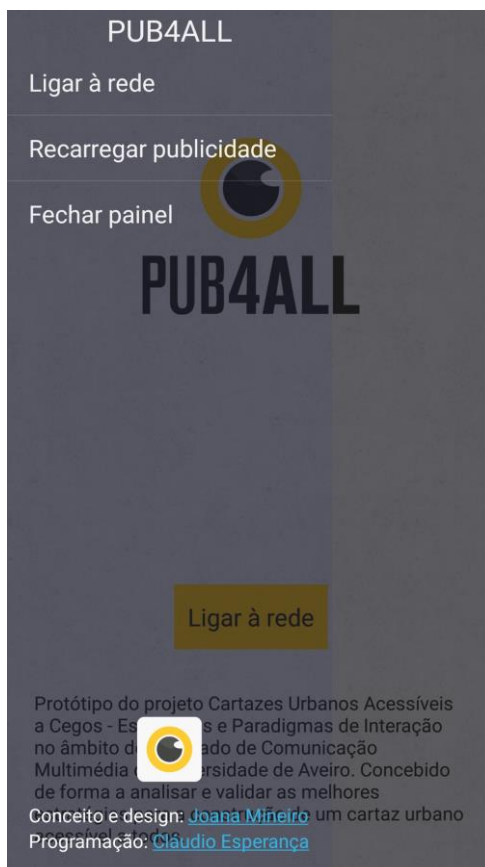


Figura 26 – Painel de opções da aplicação

Este painel pode ser acedido através de um gesto de arrastar a partir da margem esquerda do ecrã.

A aplicação foi ainda construída com suporte para múltiplos idiomas (sendo neste protótipo suportados os idiomas Português e Inglês). A seleção de idioma é baseada no idioma definido pelo utilizador no sistema.

Do ponto de vista da apresentação visual do cartaz, esta é feita com recurso a um componente Android denominado WebView. Este componente traduz-se numa vista Web na qual podem ser carregados conteúdos HTML que são processados como uma qualquer página Web. Isto permite que a aplicação possa beneficiar de toda a semântica e potencialidades da Web no que diz respeito não só a acessibilidade, mas também no que diz respeito aos recursos multimédia. Assim, é possível utilizar não só texto e imagens, como outro tipo de recursos multimédia, tais como sons e vídeo. Isto permite, por exemplo, pensar em cenários de utilização mais avançados onde, por exemplo, o cartaz publicitário físico de um filme possa ter associado neste sistema um cartaz digital, no qual pode ser incorporado o *trailer* promocional do próprio filme. No sentido de rentabilizar ao máximo as potencialidades deste componente, foi ativada a possibilidade de se utilizar JavaScript no cartaz digital, adicionado o suporte à *tag*

meta ViewPort (permitindo assim a definição de interfaces específicas para dispositivos móveis através do HTML) e ativada a funcionalidade de *zoom* (permitindo que um utilizador com baixa visão possa ampliar, reduzir ou deslocar o cartaz digital de acordo com as suas preferências com um gesto de pinça).

As funcionalidades de acessibilidade para pessoas cegas ou com baixa visão são fornecidas pelo sistema operativo e/ou aplicações próprias disponíveis no dispositivo. A aplicação exporta informações (como descrições de imagens, botões, textos, etc.) para o sistema que depois as envia para ferramentas de apoio tais como leitores de ecrã, por exemplo. Isto permite que o utilizador possa recorrer às ferramentas que já utiliza habitualmente e que se encontram parametrizadas de acordo com as suas preferências pessoais, permitindo reduzir a curva de aprendizagem associada à utilização de um novo sistema.

4.7. Avaliação do protótipo

O protótipo foi submetido a uma série de testes preliminares para avaliar a viabilidade da solução proposta. Estes testes envolveram cinco utilizadores multiplicados por cinco dispositivos e quatro sistemas operativos, com e sem tecnologias assistivas/produtos de apoio, como por exemplo com ou sem leitor de ecrã.

Numa primeira fase foi instalada a aplicação móvel desenvolvida nos *smartphones* Android de cinco utilizadores, e pediu-se que estes passassem junto do ponto de acesso, para aferir se era emitida uma notificação pela aplicação; em resposta à notificação, era apresentada a versão digital do cartaz disponibilizada pelo ponto de acesso. Nos vários modelos testados (dois modelos da LG, um modelo da Samsung e dois modelos da Sony – num total de cinco equipamentos), o teste apenas falhou em dois equipamentos (um porque era uma versão de Android não suportada pela aplicação e outro devido a um problema com o equipamento). Assim, na maioria dos equipamentos testados, mesmo com diferentes resoluções e versões Android, o sistema funcionou tal como o previsto.

Para além dos testes com o cliente oficial para dispositivos Android, foram também efetuados alguns testes com outros equipamentos, nomeadamente dispositivos com o sistema operativo iOS, Windows, OSX e Linux. Neste cenário, os equipamentos foram associados à rede sem fios aberta fornecida pelo serviço, tendo sido apresentada a janela de início de sessão em todos os sistemas operativos testados (com exceção do sistema operativo Linux, que na distribuição utilizada, não apresentou nenhuma interface para início de sessão na rede), com a apresentação do cartaz digital do serviço nesta janela. No caso do sistema operativo Linux, ao

abrir um navegador Web e ao visitar um endereço, o sistema reencaminhou o utilizador para a versão digital do cartaz.

5. Apresentação e Análise dos Resultados

Com vista à validação do protótipo descrito no capítulo anterior, foram realizados inquéritos por questionário e por entrevista, assim como observações de sessões de teste com utilizadores finais, cujos resultados se apresentam nas seguintes seções.

5.1. Teste com utilizador final (validação)



Figura 27 – Cartaz físico com o protótipo do ponto de acesso para o cartaz digital

A última fase de testes foi feita com vários utilizadores com recurso ao mesmo equipamento e seguindo o mesmo percurso. Nesta fase colaborou um grupo de cinco pessoas cegas e duas

peças normovisuais às quais foi pedido que colocassem no bolso, ou no local onde transportam habitualmente o seu equipamento móvel, um *smartphone* LG Nexus 5 com a aplicação Android desenvolvida e que seguissem um determinado percurso; ao serem notificadas deveriam aceder ao dispositivo, interagir com a notificação e tentar interpretar a informação apresentada. Para as pessoas cegas foi ativado o leitor de ecrã do sistema (TalkBack) com uma voz fornecida pelo sistema no idioma Português do Brasil. Não foi dada qualquer indicação sobre o funcionamento da aplicação nem como utilizar o sistema e apenas dadas as indicações que constam do Apêndice 2, p. 102.

5.2. Apresentação dos resultados

O inquérito por questionário permitiu concretizar a primeira das três etapas do estudo — caracterização dos participantes — à qual se seguiu a aplicação da grelha de sessão (com lista de tarefas) e questões finais. Algumas das questões foram mensuradas por meio de escala Likert de cinco pontos (1 - Discordo plenamente; 2 - Discordo parcialmente; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo parcialmente e 5 - Concordo plenamente)

Etapa 1 - Caracterização dos participantes

Com vista à definição do perfil dos utilizadores que integraram o grupo de validação do protótipo foi aplicado um inquérito por questionário a sete pessoas com idades compreendidas entre os 24 e os 46 anos, das quais uma não tinha qualquer tipo de défice visual, uma utilizava lentes e cinco eram pessoas cegas. O inquérito por questionário aplicado está disponível no Apêndice 3, pág 103.

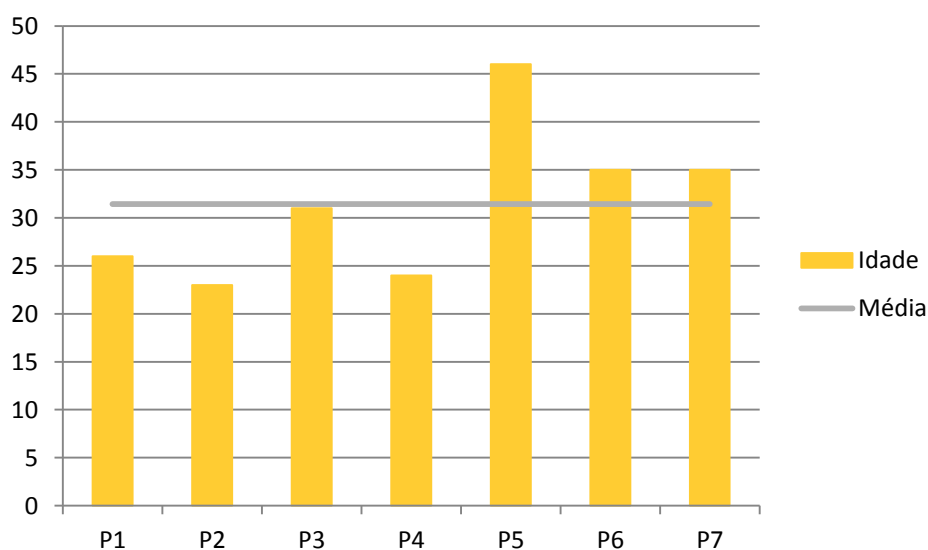


Gráfico 1 – Média de idades do grupo de participantes

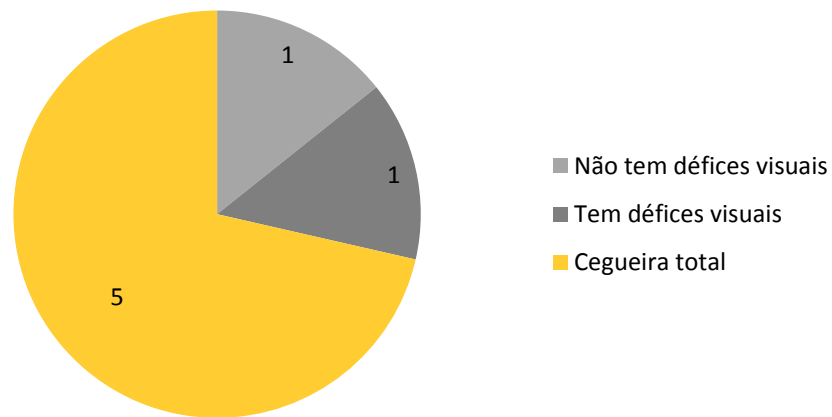


Gráfico 2 – Acuidade visual do grupo de participantes

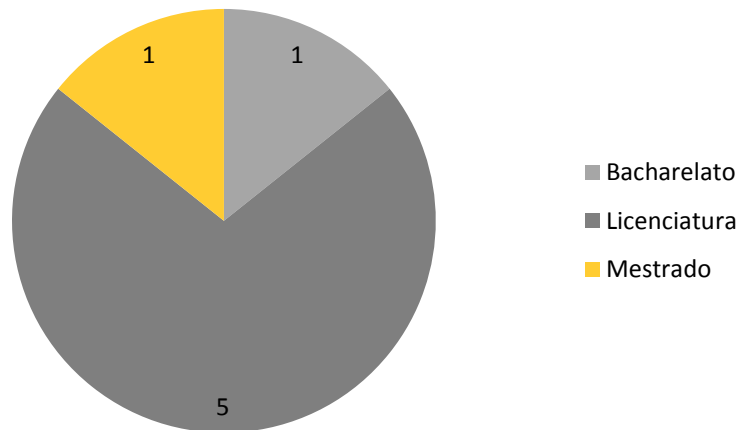


Gráfico 3 – Habilitações do grupo de participantes

Nem todos os indivíduos utilizavam *smartphones*, o que poderia ser uma limitação na experimentação do protótipo, visto o equipamento a fornecer para as sessões de experimentação ser o Nexus 5 (*smartphone*).

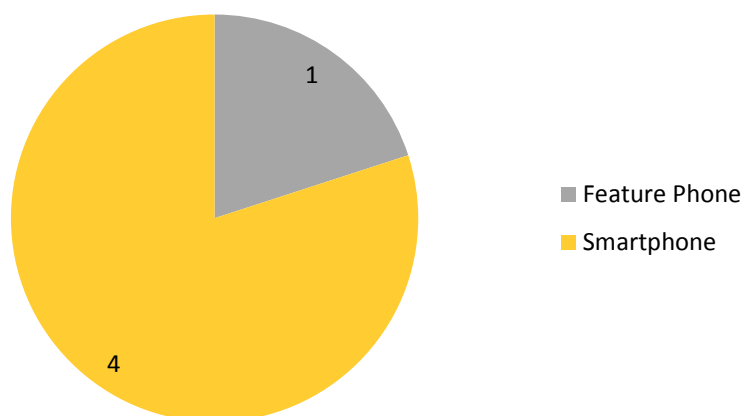


Gráfico 4 – Tipo de equipamento móvel do grupo de pessoas cegas

A maioria dos utilizadores utilizava no seu *smartphone* o sistema operativo Android com a versão KitKat.

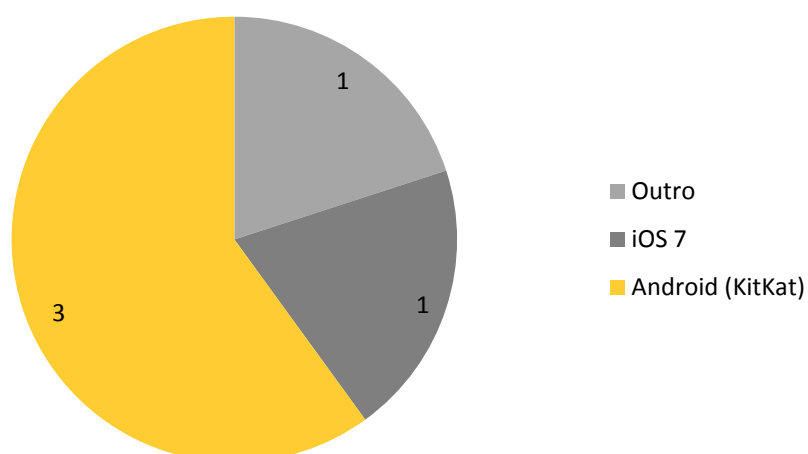


Gráfico 5 – Sistema operativo e versão do grupo de pessoas cegas

Apenas as pessoas cegas utilizam leitor de ecrã no telemóvel; a maioria dos utilizadores (Android) utilizavam o Talkback e apenas um usava o VoicOver (iOS).

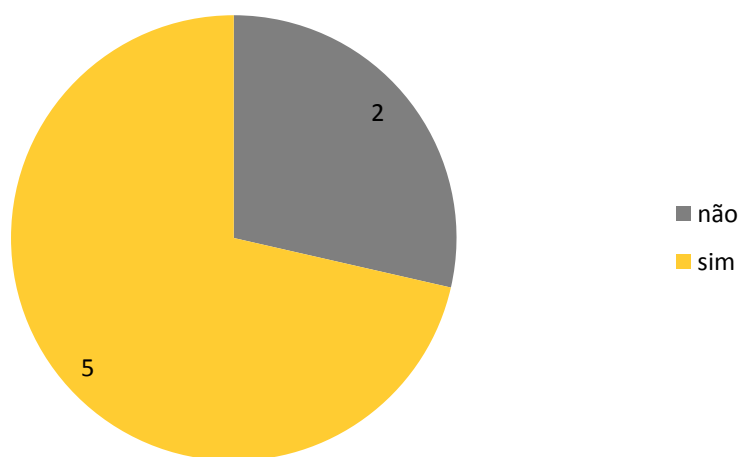


Gráfico 6 – Número de utilizadores que usam leitor de ecrã

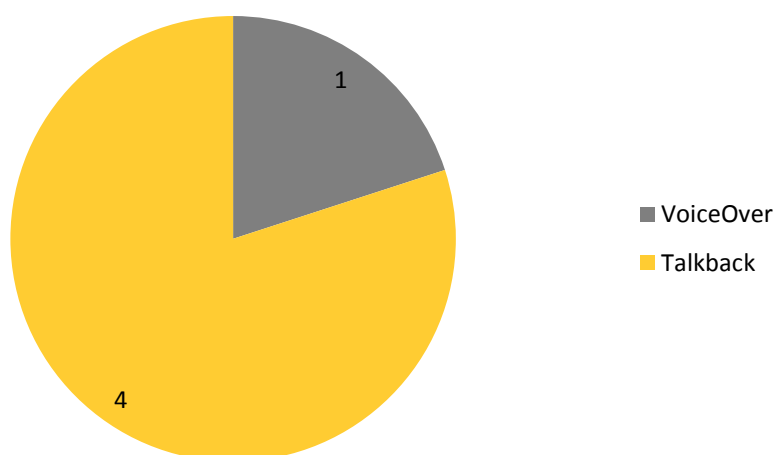


Gráfico 7 – Tipo de leitor de ecrã

Questionámos os utilizadores relativamente ao domínio das tecnologias móveis que utilizam habitualmente e se as usam com ou sem leitor de ecrã. Todos os utilizadores cegos dominam a tecnologia que utilizam.

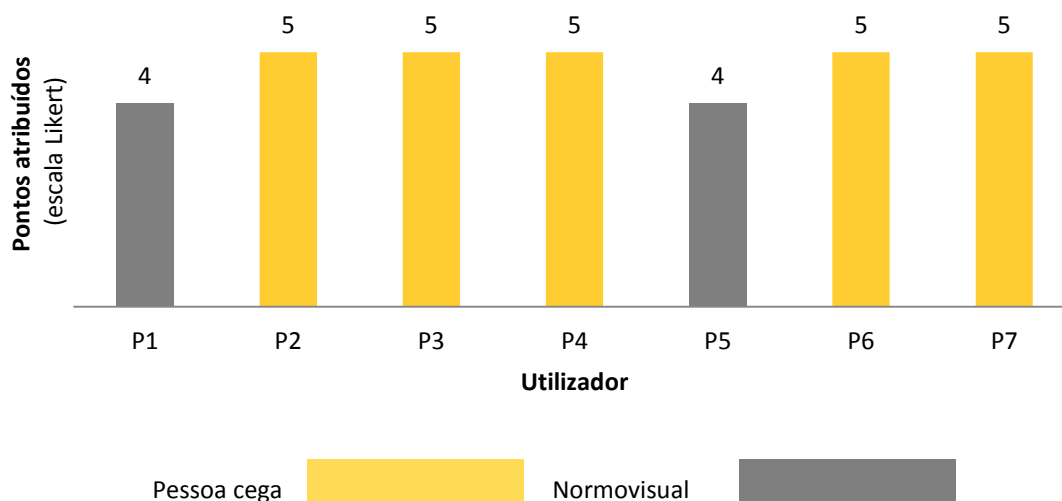


Gráfico 8 – Domínio da tecnologia móvel

Ao questionarmos os utilizadores sobre a sua interação com o dispositivo móvel na instalação de aplicações e uso das mesmas, verificámos que apenas quem usa *smartphone* é que normalmente faz uso deste tipo de funções.

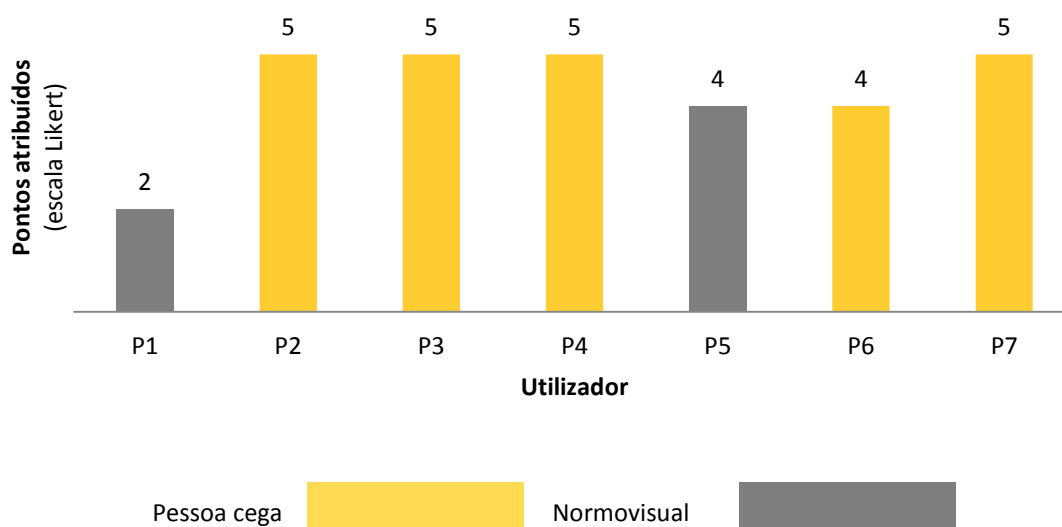


Gráfico 9 – Interação com novas aplicações no *smartphone*

As respostas foram bastante positivas quando interrogámos se os utilizadores teriam facilidade de interagir com outras tecnologias móveis não usadas habitualmente.

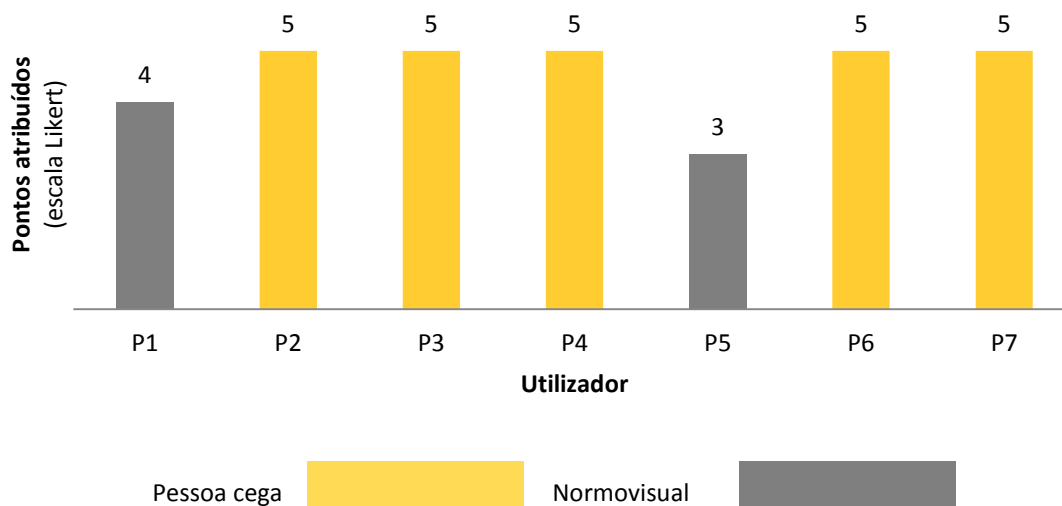


Gráfico 10 – Facilidade em interagir com outras tecnologias móveis.

Etapa 2- Grelha de sessão (lista de tarefas)

Para assegurar o registo de dados durante as sessões de experimentação do protótipo foi desenvolvida uma grelha de sessão (disponível no Apêndice 4, pág 104). Esta foi organizada de acordo com um conjunto de tarefas, cujos resultados se apresentam abaixo. Os comportamentos observados foram registados utilizando uma escala de autonomia baseada na proposta de Almeida (2006).

1. Deslocar-se no espaço:

Todos os utilizadores conseguiram autonomamente deslocar-se no espaço.

2. Reagir ao sinal recebido:

Nem todos os utilizadores conseguiram autonomamente ouvir o sinal da notificação, tendo sido necessário fornecer um aviso verbal.

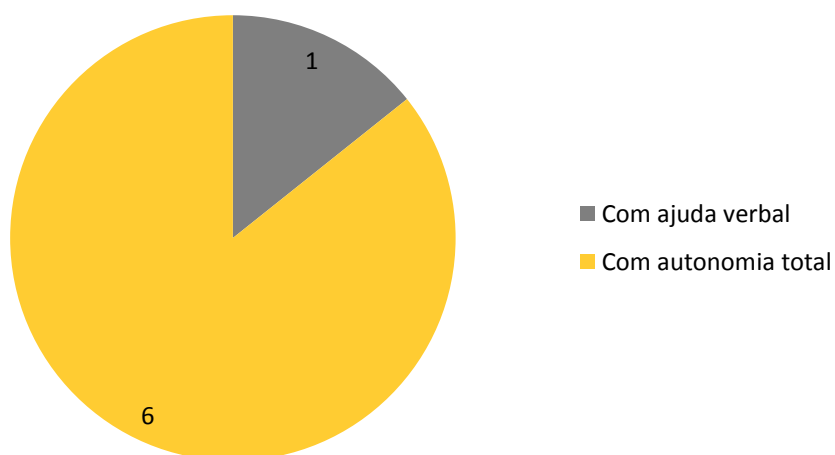


Gráfico 11 – Reagir ao sinal recebido

3. Interagir com o telemóvel:

Na interação com o telemóvel foi necessário recorrer à ajuda verbal em três casos. Isto poderá ter acontecido devido ao facto de alguns participantes não estarem habituados ao *smartphone*. Com este apoio verbal todos eles conseguiram voltar à notificação, podendo assim abri-la e ter acesso ao cartaz.

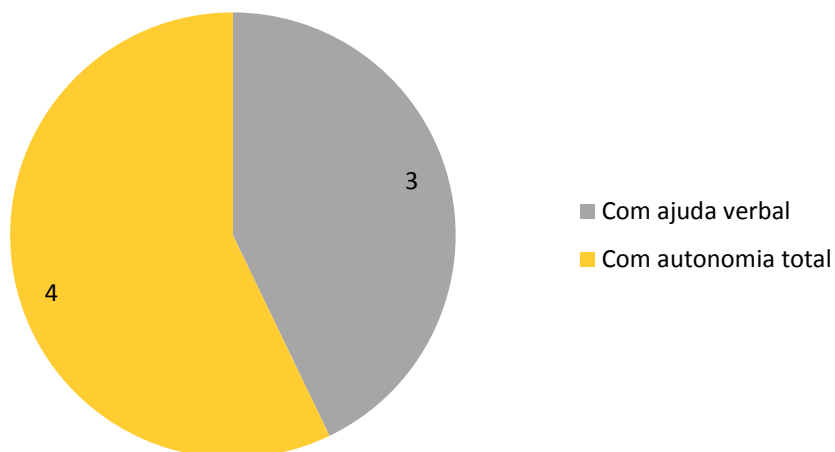


Gráfico 12 – Interagir com o telemóvel

4. Ler o cartaz:

Todos os utilizadores conseguiram autonomamente ler o cartaz. As pessoas cegas utilizaram o leitor de ecrã e conseguiram facilmente interagir com este.

5. Deslocar-se para sair:

Todos os utilizadores conseguiram seguir o seu caminho autonomamente.

Etapa 3 – Questões finais

Com base na experiência que cada utilizador vivenciou, foi solicitado que cada um respondesse a um conjunto de questões (Apêndice 5, p. 105), por forma a recolher dados complementares sobre a experiência de validação do protótipo.

Considera esta tecnologia útil no contexto das suas atividades quotidianas?

Todos os utilizadores acharam útil este tipo de aplicação, incluindo os indivíduos normovisuais que podem ler o cartaz sem a aplicação, indicando que acham que, desta forma, alguns dos cartazes urbanos deixam de passar despercebidos.

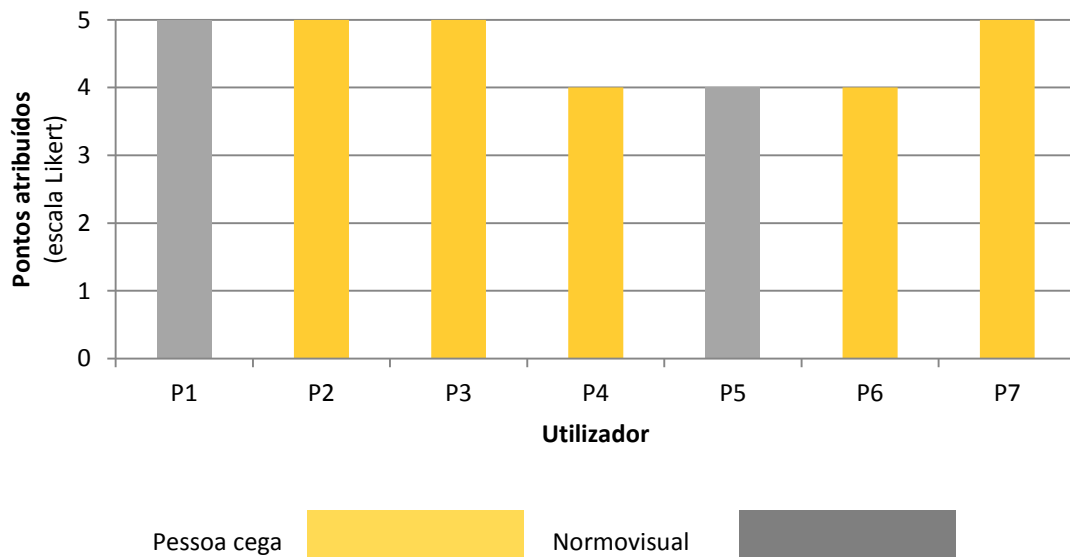


Gráfico 13 – Avaliação da utilidade da tecnologia no contexto das atividades dos inquiridos no quotidiano

Este sistema poderá melhorar o seu conhecimento do mundo que o rodeia?

Apenas um utilizador achou que este tipo de aplicação não lhe traria grande vantagem, não compreendendo o verdadeiro potencial da aplicação, referindo que, neste caso particular, o cartaz apresentado não lhe trouxe nada de mais.

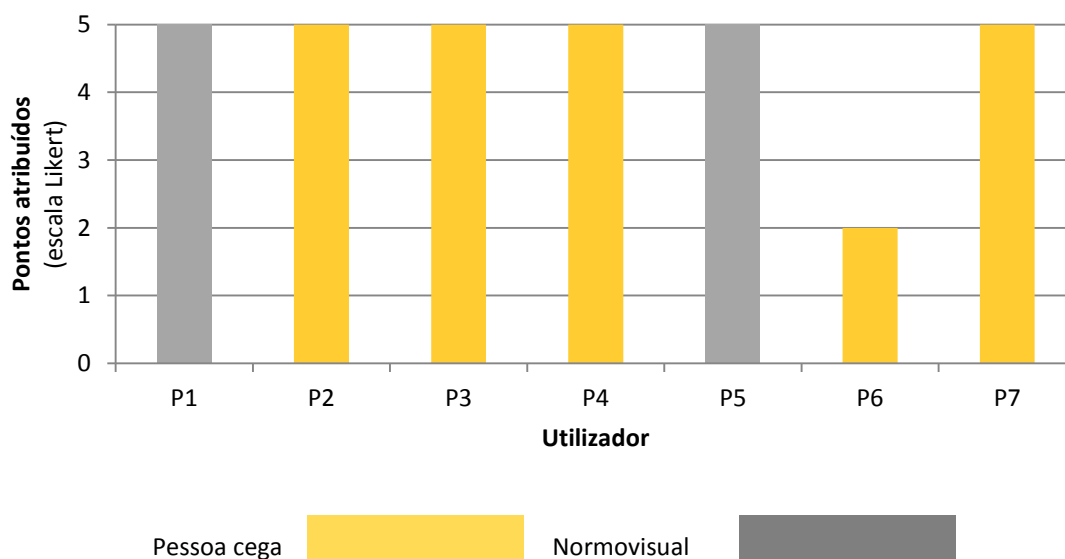


Gráfico 14 – Avaliação da melhoria do conhecimento do mundo que o rodeia pela utilização do sistema

Sente-se um futuro utilizador deste novo sistema?

De um modo geral todos acharam positiva a aplicação, indicando a sua apetência para virem a ser futuros utilizadores.

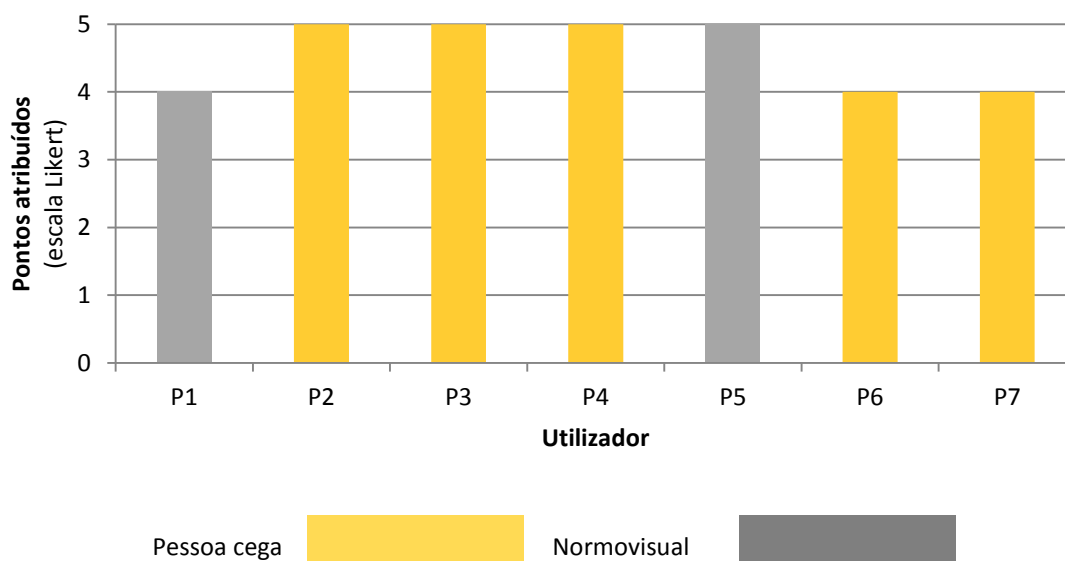


Gráfico 15 – Avaliação do sistema como futuro utilizador

Conseguiu interagir com o protótipo com facilidade?

Mesmo sem tempo de aprendizagem da aplicação, todos indicaram conseguir utilizar a mesma, de forma positiva, e sem grandes dificuldades.

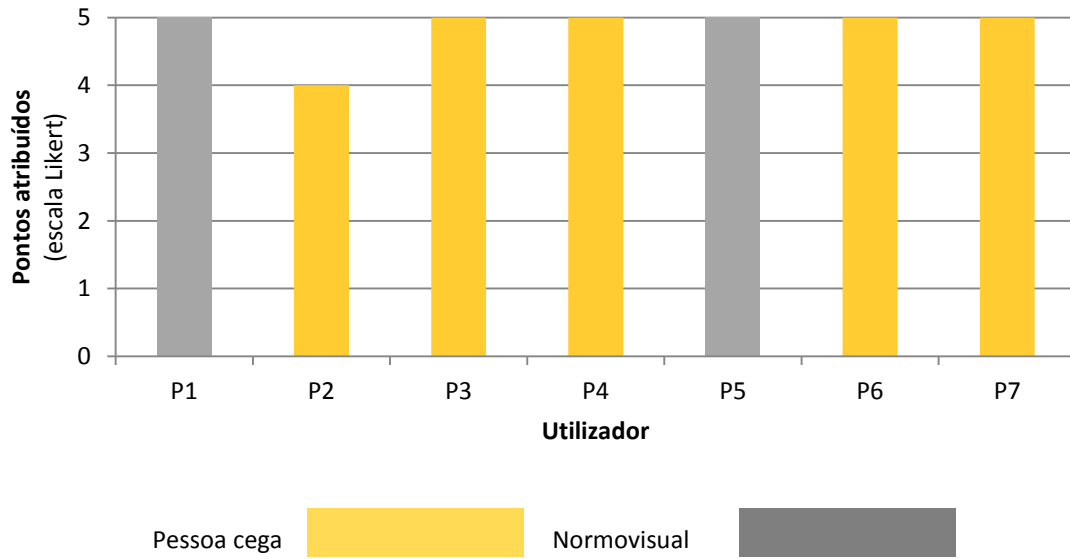


Gráfico 16 – Facilidade de interação com o protótipo

Considera que este sistema poderá promover a sua inclusão na sociedade?

Tendo em conta o enfoque nas pessoas cegas, estas consideram a aplicação positiva mas não imprescindível.

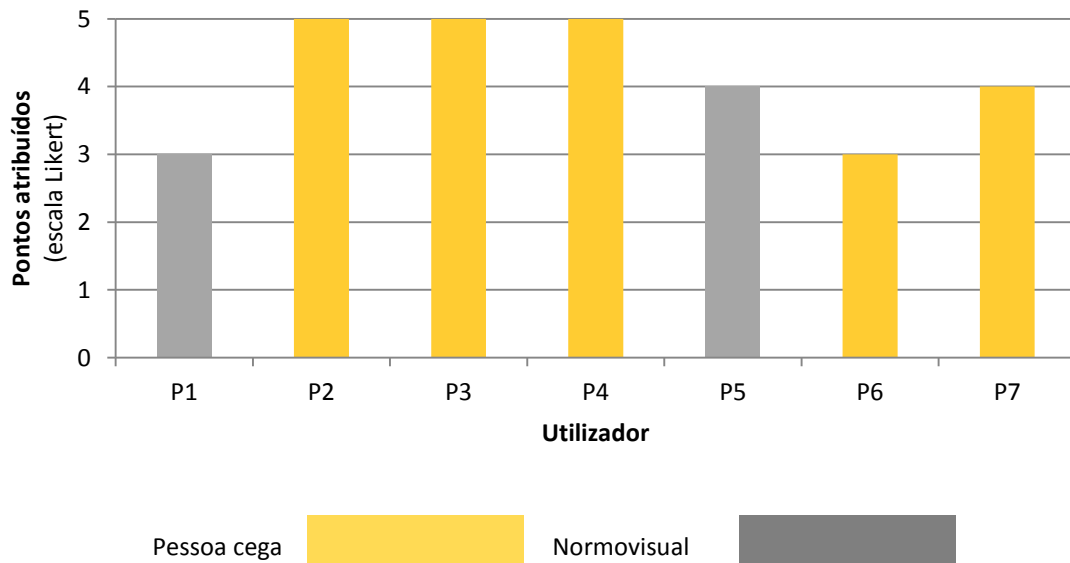


Gráfico 17 – Avaliação sobre a promoção da inclusão na sociedade por parte do sistema

Conseguiu perceber o conteúdo do cartaz? Pode descrevê-lo?

Todos os utilizadores conseguiram perceber que o cartaz estava relacionado com um projeto de mestrado e o estudo em causa, tal como apresentam os dados presentes na Tabela 3.

Tema	Subtema	Indicadores	Frequência
Cartaz	Perceção da informação	Sim	7
	Descrição	Bem conseguido	1
		Descreve o projeto a desenvolver	1
		Apresentação do projeto	2
		Divulga o projeto	1
		Âmbito de um projeto mestrado	1
		Mostrava um olho	3
		Descrevia um protótipo de um sistema de informação	1

Tabela 3 – Análise de conteúdo das respostas obtidas à questão “Conseguiu perceber o conteúdo do cartaz? Pode descrevê-lo?”

5.3. Síntese dos resultados obtidos

Em síntese, verificou-se que todos os utilizadores foram notificados da existência de um cartaz digital nas imediações do cartaz físico/ponto de acesso, que todos conseguiram aceder à versão digital do mesmo e à informação nele contida, tanto no formato visual (para os normovisuais) como no formato áudio (para as pessoas cegas). A descrição da informação contida no cartaz não foi problemática em nenhuma das situações.

As fases de planeamento, organização e seleção do modelo de sistema para o protótipo foram, sem dúvida, estratégicas e fundamentais para o sucesso do projeto PUB4ALL, concedendo-lhe a sustentabilidade necessária para o seu bom funcionamento. Ainda nestas fases foi fundamental o trabalho/reflexão multidisciplinar desenvolvido em parceria quer com empresas, quer com programadores experientes na conceção de soluções viáveis. A tomada de decisões foi assim mais fácil, mais consciente e, do que se pode apurar, com os resultados obtidos, mais adequada.

A execução do planeado foi sempre acompanhada de um apertado controlo por forma a não haver desvios significativos relativamente às decisões tomadas, nomeadamente no tipo de dispositivos a utilizar.

A implementação revelou-se muito compensadora, uma vez que se verificou, através dos testes realizados, que a solução tem um potencial informativo, favorecendo o acesso à informação num formato mais inclusivo.

terceira parte

Conclusões do Estudo

Reflexões Finais e Conclusões

Após a validação e conclusão do protótipo é possível propôr um conjunto de procedimentos orientadores para a construção de um cartaz acessível, procurando ir ao encontro das questões de investigação esboçadas no início do estudo. Serão apontadas igualmente sugestões adicionais que poderão melhorar a aplicação desenvolvida.

Procedimentos orientadores para a construção de cartazes de rua acessíveis

Uma vez validado, de forma positiva, o protótipo desenvolvido, importa refletir sobre os aspetos essenciais que orientam e permitem produzir um cartaz urbano acessível. Podem identificar-se três valências que, em conjunto, regulam, organizam e geram um produto satisfatório: a técnica, a de autoria, a do utilizador final. À componente técnica associa-se a do autor do cartaz e a do utilizador. Uns criam e desenvolvem soluções sabendo das necessidades dos que as vão usar.

Assim, na **componente técnica** é necessário:

- . *Hardware*: como, por exemplo, um Raspberry PI, uma caixa protetora para o RPI, um cartão de memória, um adaptador de redes sem fios USB, e uma bateria portátil para alimentação da solução (esta opção só se aplica se não houver energia no suporte final);

- . Configuração do ponto de acesso: inclui o sistema operativo, módulo ou driver para a placa de rede sem fios, o serviço para controlo das redes sem fios, um serviços para DHCP, serviço de encaminhamento de tráfego, serviços de *firewall*, serviços de DNS e um servidor web.

Na **componente de autoria do cartaz** os aspetos a ter em conta são:

- . Produzir um cartaz impresso com as medidas adequadas ao suporte final para ser colocado no local indicado e de acordo com os princípios para a construção de um cartaz legível nomeadamente no que se prende com a legibilidade dos textos (títulos, subtítulos e corpo de texto), a visibilidade de imagens e gráficos e a estrutura/organização dos elementos no *layout*.
- . Ceder ao técnico, em formato texto, a descrição do cartaz (seguindo as normas de audiodescrição) que será posteriormente passada para HTML de forma a ser lida por qualquer leitor de ecrã (versão digital do cartaz).

No que compete à **componente do utilizador final** é fundamental que:

- . Seja portador de um Smartphone com sistema operativo, cliente de redes sem fios, navegador web e por fim o leitor de ecrã se necessário ao utilizador.

Irrefutável é o que Guerra (2007, p79) já afirmava no seu estudo “o sucesso do trabalho... depende da forma como cada elemento se organiza, se relaciona e comunica entre si”. Num projeto de construção de um cartaz acessível este entrosamento é vital: o sucesso de um passa, por certo do empenho e entrega do outro.

Conclusão

As pessoas com deficiências visuais têm uma capacidade restrita de usar a visão, o que pode afetar a sua vida como adultos independentes. Numa sociedade inclusiva, cada vez mais preocupada em quebrar barreiras e preconceitos, é fundamental estudar, desenvolver e implementar estratégias de Design para Todos.

O carácter estratégico do uso das tecnologias funciona como meio de aproximação dos cidadãos à informação e permite pensar e criar objetos, espaços e ferramentas acessíveis a qualquer um.

Deste contexto emerge o projeto desenvolvido - PUB4ALL - e a criação do protótipo que o sustenta, em que a primeira inquietação se prendeu com a melhoria da autonomia das pessoas cegas ao acesso à informação no espaço urbano.

A decisão sobre o modelo de sistema a usar no protótipo não foi imediata, dado que a oferta de tecnologia mais atual se revelou potenciadora do desenvolvimento de uma solução mais

vantajosa, satisfatória e relativamente acessível em termos de custos. Com o *hardware* proposto e fazendo uma pesquisa por algumas lojas nacionais foi possível encontrar conjuntos como os descritos na arquitetura da solução a um preço aproximado de 70€ (mais impostos) – preço para o consumidor final.

Pelos testes realizados ao protótipo desenvolvido, foi possível concluir que a solução proposta é funcional e tecnologicamente viável. Verificou-se que esta tem uma capacidade informativa, favorecendo o acesso à informação num formato mais inclusivo. Todos os utilizadores que participaram no teste reconheceram o valor e o potencial da mesma na promoção da sua inclusão digital e social. No entanto, foi reconhecido pelos participantes neste estudo que, com recurso às potencialidades do sistema, esta solução pode ter um âmbito muito mais abrangente, adicionando valor não só para as pessoas com deficiência, mas para todos os indivíduos.

Considerando a finalidade principal do trabalho, nomeadamente no que respeita ao estudo e identificação das melhores estratégias e paradigmas de interação a utilizar neste contexto, o trabalho desenvolvido permitiu comprovar a eficácia da utilização de dispositivos móveis associados a um modelo de notificação por aproximação física e leitura áudio dos cartazes.

Com esta aplicação os utilizadores podem beneficiar de toda a semântica da web, ao nível da acessibilidade e dos conteúdos multimédia. Se, por um lado, permite a utilização de leitores de ecrã ou funcionalidades de *zoom* para a leitura de conteúdos, por outro também possibilita acrescentar recursos de som e vídeo para além do tradicional texto e imagem.

A única desvantagem encontrada nesta aplicação refere-se à procura de redes no dispositivo móvel, pois estando este suspenso dentro da carteira ou bolso, a pesquisa de redes sem fios é feita em intervalos distantes de forma a economizar energia do equipamento. Logo, pode acontecer que, dependendo de configurações do equipamento/sistema operativo a pesquisa, possa ocorrer em intervalos de alguns minutos e a notificação da aplicação PUB4ALL não aconteça de imediato.

Em condições ótimas, com este sistema, os cartazes urbanos passam a ser acedidos por todos. Qualquer cidadão terá acesso à informação de um cartaz de forma autónoma, permitindo ao designer criar um produto acessível a qualquer cidadão — “design inclusivo” (Santos *et al.*, 2007).

Como trabalho a desenvolver no futuro, deve ser revista a implementação do protótipo do ponto de acesso no que diz respeito à segurança. Também pode ser equacionado um modelo de negócio que pressuponha um sistema para acesso à Internet exclusivo à página do promotor do cartaz e/ou acesso livre à Internet após ter sido consultada a publicidade/informação. Um sistema com acesso à Internet pode trazer vantagens por permitir uma gestão centralizada dos cartazes digitais e também a recolha de informações estatísticas. No que diz respeito à aplicação móvel, esta pode ser melhorada através da adição de um ecrã de configurações adicionais, onde se poderia indicar o tipo de informação em que o utilizador está interessado (apresentando apenas os cartazes com informação relevante para o mesmo), definições de opções gráficas (como a ativação ou não do ecrã inteiro na aplicação).

Bibliografia

Akker, Van Der (1999). Principles and Methods of Development Research. University of Twent.

Acedido em abril 25, 2015, em

<http://www.heybradford.com/FormativeResearchInstructionalUnit/Van%20der%20Akker%20Ch1.pdf>

Alcântara, Luiz Carlos (2009). Acessibilidade e a Visão do Futuro. Acedido em janeiro 7, 2011,

em <http://www.designacessivel.net/artigos/acessibilidade-e-visao-do-futuro>.

Almeida, Margarida (2006). Tecnologias da comunicação no apoio aos sujeitos com défice cognitivo, as especificidades dos utilizadores e os processos de flexibilização e adaptação do acesso, uso e participação em ambientes distribuídos de comunicação e aprendizagem – o caso das crianças portadoras de Trissomia 21 , Doutoramento, Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.

Anacom (2002). ACAPO - Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal. Acedido em janeiro

12, 2011, em <http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=36666>.

Aragall, Francesc & Bonet, Imma. Design for all foundation. Acedido em janeiro 12, 2011, em

www.designforall.org/en/dfa/dfa.php

Aranha, Maria (2005). Saberes e Práticas da Inclusão: Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Barnicoat, John (1972). A Concise History of Posters: 1870-1970. Nova York: Harry N. Abrams, Inc.

Berninger, Adam (2004) All We Ever Wanted. Acedido em janeiro 7, 2011, em

http://www.core77.com/reator/08.04_berninger.asp

Berns, Roberta (2002). O Desenvolvimento da Criança. São Paulo: Editora Loyola.

- Black, Alison (2006). About: User Centred Design. Acedido em março 7, 2013, em <http://www.alisonblack.co.uk/>
- Brochand, Bernard; Dionídio, Pedro; Vicentes Rodrigues, Joaquim & Baynast, Arnaud (1999). Publicitor. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Bürdek, Bernhard (1994). Diseño. Historia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Caetano, Ana (2004). A complexidade dos processos de formação e a mudança dos professores. Um estudo comparativo entre situações de formação pela investigação-ação.
- Canziani, Maria (1985). Educação Especial: Visão de um processo dinâmico e integrado. Fonte: EDUCA.
- Chick, Anne & Micklethwaite, Paul (2011). Design for Sustainable Change: How design and designers can drive the sustainability agenda. Singapore: Ava Book Production Pte. Ltd.
- CIF (2004). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Acedido em abril 11, 2013 em www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF_port_%202004.pdf
- Coleman, Roger; Clarkson, John; Dong, Hua & Cassim, Julia (2007). Design for inclusivity: A Practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design. Inglaterra: Series Editor Rachel Cooper.
- Coutinho, Clara P. & Chaves, José H. (2001). Desafios à investigação das TIC em Educação: as metodologias de desenvolvimento. In P. Dias & C. V. de Freitas (Org) Atas da II Conferência Internacional de Tecnologias de informação e Comunicação em Educação-Desafios/Challenges 2001. Braga: Centro de Competência Nónio Sec XXI, Universidade do Minho, 895-904.
- Declaração de Estocolmo (2004). Acedido em março 20, 2015, em <http://www.designforalleurope.org/Design-for-All/EIDD-Documents/Stockholm-Declaration/>
- Dondis, Donis A. (1997). Sintaxe da linguagem visual. São Paulo: Martins Fontes.
- Ferrés, M.Sofia (2005). Design Inclusivo. Acedido em março 14, 2013, em http://styx.nied.unicamp.br:8080/todosnos/acessibilidade/textos/design_inclusivo.htm

- Figueira, Ricardo (2008). Propaganda tradicional vs. Propaganda Interativa. Revista Web Design. Acedida em abril 24, 2015, em <http://www.artecom.com.br/webdesign/downloads/29/3.pdf>
- Forty, Adrian & Soares, Pedro (2007). OBJETOS DE DESEJO. Editora: Cosacnaify
- Francisco, Maria Manuela A. S. (2008). Contributos para uma educação online inclusiva: estudo aplicado a casos de cegueira e baixa visão. Lisboa. Acedido em abril 24, 2015, em https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1273/1/Partes_A_B.pdf
- Freeman, Matt (2007). Leading an online agency, Advertising Now. Cologne: Taschen
- Gilson, Stephen F. & Kitchin, Robert M. (2007). Guidelines for Creating Accessible Printed Posters. Acedido em dezembro 12, 2010, em http://www.aucd.org/docs/annual_mtg_2008/accessibility_posters_gilson2007.pdf
- Godinho, Francisco (2010). Acessibilidade – boas práticas que marcam a diferença. CERTIC/UTAD
- Google, Dashboards | Android Developers (2015). Acedido em março 4, 2015 em <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html#Platform>
- Greenberg, Bob (2007). Introduction, Advertising Now. Cologne: Taschen
- Guerra, C. (2007). Avaliação do Storyboard e da Metodologia de Desenvolvimento do Courseware Sere. Tese de Mestrado em Comunicação e Educação em Ciência, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Guerreiro, Augusto (2007). Sócio comunicabilidade e inclusão, Publicado em “Cadernos Sociedade e Trabalho” , VIII (Integração das Pessoas com Deficiência). Lisboa: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social/Direção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento (Guerreiro, Augusto (2007). Sócio comunicabilidade e inclusão, Publicado em “Cadernos Sociedade e Trabalho” , VIII (Integração das Pessoas com Deficiência). Lisboa: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social/Direção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento. Acedido em abril 25, 2015 em <http://www.lerparaver.com/lpv/sociocomunicabilidade-inclusao>
- Hamelink, Cees (2000). *The Ethics of Ciberspace*. Londres: Sage publications

- IDC, Android and iOS Squeeze the Competition (2015). Acedido em março 4, 2015, em <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615>
- Jensen, Jens F. (1998). *Interactivity: Tracking a New Concept in Media and Communication Studies*. Acedido em março 14, 2013, em http://www.nordicom.gu.se/common/publ_pdf/38_jensen.pdf
- Jenkins, Henry (2006). *Convergence Culture: where old and new media colide*. New York: NY University Press.
- Jordan, Eric (2008). *Corporate Information: Company Profile, Guidelines for Online Success*, Cologne: Taschen
- Kern, Michael (2008). *Create Surprise, Guidelines for Online Success*, Cologne: Taschen
- Ladeira, Fernanda & Queirós, Serafim (2002). *Compreender a Baixa Visão*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Lupton, Ellen & Phillips, Jennifer Cole (2008). *Novos Fundamentos do Design*. Título original: *Graphic Design: The New Basics*. Tradução: Cristian Borges. São Paulo: Cosac Naify.
- Mazetti, Henrique Moreira (2006). *Intervenção urbana: representação e subjetivação na cidade*. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2006. São Paulo: Intercom
- Mcluhan, Marshall (1964). *Os meios de comunicação como extensões do homem (Understanding Media)*. Editora Pensamento-Cultrix LTDA.
- Mesquita, Francisco (2006). *Um processo completo para resposta rápida e personalizada [na] estamperia digital de grande formato: uma abordagem à publicidade e exterior*. Acedido em abril 22, 2015 em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7307/1/FINAL.pdf>
- Miranda, José (2004). *Design como Problema*. Acedido em março 7, 2013, em <http://www.interact.com.pt/memory/interact10/ensaio/ensaio3.html>
- Moggridge, Bill (2007). *Designing Interactions*. London: MIT Press
- Moles, Abraham (2005). *O cartaz*. São Paulo: Editora Perspetiva S.A.

- Mozota, Brigitte Borja; Klopsch, Cássia & Costa, Filipe C. X. (2003). *Gestão do Design: Usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa*. Porto Alegre: Artmed: Bookman.
- Munari, Bruno (1981). *Das Coisas Nascem Coisas*. Lisboa: Edições 70.
- Neves, Josélia (2011). *Guia de Audiodescrição: Imagens que se ouvem*. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria.
- Nielsen, Jakob (1993). *Usability Engineering*. Academic Press. Boston.
- Nielsen, Jakob (1994). *Heuristic evaluation*. Acedido em dezembro 15, 2010, em http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html
- Nielsen, Jakob (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. USA: New Riders Publishing.
- Noble, Rob (2008). *Usability, Guidelines for Online Success*, Cologne: Taschen
- Norman, Donald (2004). *Emotional Design. Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books
- Quivy, Raymond & Campenhoudt, Luc Van (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*, 5ª Edição. Tradução de João Minhoto Marques, Maria Amália Mendes e Maria Carvalho. Lisboa: Gradiva Publicações.
- Rafaeli, Sheizaf (1988). *Interactivity: From New Media to Communication. Advancing Communication Science: Merging Mass and Interpersonal Processes*. Londres: Sage, 110–34. Acedido em março 7, 2013 em http://gsb.haifa.ac.il/~sheizaf/interactivity/Rafaeli_interactivity.pdf
- Rocha, Carlos & Nogueira, Mário (1995) *Design Gráfico - Panorâmica das Artes Gráficas*. II. Lisboa: Plátano Editora.
- Santos, Rodrigo ; Sena, Carlos & Vieira, Susana (2007). *Acessibilidade e Design Inclusivo – Um estudo sobre a aplicação do design universal nos produtos industriais*. Acedido em janeiro 11, 2011, em www.modavestuario.com/385tecnologiaassistivaedesign.pdf
- Sherman, Paul J. (2006). *Usability Success Stories: How organizations improve by making easier-to-use software and Web sites*. Gower Publishing , Aldershot Hampshire, Inglaterra.

- Shneiderman, Ben (2002). Leonardo's laptop: human needs and the new computing Technologies: Massachusetts Institute of Technology
- Silva, Hertha Tatielt & Santos, Goiamérico F. Carneiro (2015). Trânsitos Imagéticos Urbanos: o Sujeito, o Lugar, o Espaço e as suas apropriações. In José António Ferreira Cirino e Claudomilson Fernandes Braga (Org.), Comunicação, Cidadania e Cultura. Goiânia: UFG/FIC/PPGCOM, 215-229.
- Smith, Deborah Deutsch (2008). Introdução à educação especial: ensinar em tempos de inclusão (5ª Edição). São Paulo: Artmed Editora.
- Solana, Daniel (2007). Changes, changes, changes, Advertising Now. Cologne: Taschen
- Sonneveld, Marieke & Schifferstein, Hendrik (2008) Product Experience – Part 2 –The Tactual Experience of Objects. New York: Elsevier.
- Tesch, Johan (2008). Create Atmosphere, Guidelines for Online Success, Cologne: Taschen
- Van Der Maren, J. M. (1996). Méthodes de recherche pour l'éducation. 2ème édition, Bruxelles: De Boeck Université
- Viana, Bruno (2010). Teasers- Imagens que provocam. Universidade federal do Rio grande do sul. Acedido em abril 11, 2011, em <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/27890>
- Yin, Robert (2001). Estudo de Caso: Planejamento e Método, 2ª Edição. Porto Alegre. Sage Publications

Apêndices

Apêndice 1 – Análise de conteúdos da entrevista

Tema: Levantamento dos sentidos utilizados por pessoas cegas em espaços urbanos

Categorias	Subcategorias	Dados
Perfil do Sr. José	Vida pessoa	<ul style="list-style-type: none"> - 12º ano - Trabalha na administração regional de saúde, numa central telefónica - Área de interesse a informática, não no domínio da programação, mas ao nível de instalar programas
	Software e Hardware auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> - Software de voz: leitor de ecrã - Acessórios de hardware como linha Braille terminais Braille
	Facilidade de interação com tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Sem que ninguém lhe ensinasse é capaz de instalar programas - Usa ferramentas de lazer (programas de downloads) - Está inscrito em grupos de discussão
Percepção do espaço	Interação com o espaço	<ul style="list-style-type: none"> - Faz uma boa locomoção na cidade - Usa apenas a bengala não tem necessidade de cão guia - Tem boa orientação quando há uma referência de obstáculo em que o som da bengala do objeto se reflecta, dando informação da distancia ao objeto - Sentido mais desenvolvemos é a audição (ouvido) – orientação, coordenadas da distância - Se eu tiver boa orientação consigo “ver” o sentido dos carros - O tacto utiliza-se todos os dias, ao tocar num objecto. Mas ao percorrer o espaço urbano, ai não. - Só o tacto ao nível sensorial dos pés, se for em cima de um passeio de calçada, ou uma superfície em mosaico ou cimento é lisa, nós detectamos isso.
	Produtos, publicidade e estímulos	<ul style="list-style-type: none"> - não me estou a ver na prática a andar com as mãos a ver os produtos... - mais seguro para nós ter uma pessoa a acompanhar que é o que eu faço.

		<p>- mas estão lá produtos que existem no mercado que nós nem sequer imaginamos, porque passamos lá e não os vemos</p> <p>- Os únicos recursos que temos são às vezes a publicidade na televisão ou na rádio. A publicidade que indica que há um produto à venda e nós ficamos a saber que ele existe, agora o impacto dele na prateleira aí passa-nos despercebido.</p>
Cartaz	Definição	<p>- Cartaz em termos de papel, é uma folha tem um determinado...</p> <p>- Quando se fala em cartaz é algo que se coloca para o público ver que está estampado ou está escrita uma mensagem acompanhada por vezes com imagens e com um tipo de letra, se calhar para cativar e para dar realce aquilo que se quer fazer se calhar com cores realçadas, para quem vê chamar a atenção, com um tipo de letra se calhar até... a destacar.</p> <p>- A pessoa olha para uma placa ou para um poste ou até para uma parede e aquilo sobressai logo, fazem de maneira a que geralmente, não sei qual será tamanho mas maior que uma folha A4 uma coisa pequenina também não há-de ser...</p> <p>- Em princípio quanto maior for mais destaque vai ter. Isto em termos para quem vê. Nunca vi mas...</p> <p>- Existem aqueles placares nas paragens.</p>
	Informação do cartaz	<p>- Curiosidade, sim na informação</p> <p>- Se o meu filho disser que está ali um cartaz a falar de um evento ele vai ler o cartaz é lógico que já me está a dar a informação do conteúdo do cartaz.</p> <p>- Agora se ele (filho) não disser nada compreende que a pessoa não o vê mas sabe que ele existe.</p> <p>- Com certeza que iria ser uma vantagem ver/ler um cartaz, aliás quando me falam de um cartaz, ele é um simples edital, como chegar ali a um expositor de uma loja e conseguir saber o conteúdo. Mas para isso teríamos de usar meio informáticos</p> <p>- Quanto ao conteúdo como digo a mim passa despercebido porque nós não os podemos ver.</p> <p>- Até tocaria</p> <p>- textura o cartaz não pode estar colocado num poste por exemplo redondo tinha de estar numa superfície plana tem de corresponder a determinados parâmetros.</p>
	Audiodescrição	<p>- O ver é tudo mas o português o saber descrever algo é como se estivesse a ver</p> <p>- Uma boa audiodescrição iria facilitar imenso e quase não era necessária a textura no cartaz</p>

Tecnologia	Web	<p>- páginas Web é possível terem por exemplo uma imagem, vocês visualmente ao passar com o rato por cima da imagem abre logo o link e mostra tudo para nós deficientes visuais o que acontece, por trás dessa imagem, pode haver um pequeno texto bem elaborado a descrever, há determinados pormenores que depois os leitores de ecrã já têm a capacidade e vão dizer a representação de...</p> <p>- Há aqui informação que o leitor nos dá que a vocês pode passar despercebida</p> <p>- Normas internacionais passam a ser obrigatórias.</p> <p>- Os próprios softwares já têm determinados parâmetros que obrigam a respeitar determinadas regras</p>
	Software	<p>- Eu recebo uma carta ponho no meu scanner do computador, o scanner tira a fotografia envia para OCR, o OCR tem um sistema em tabelas e exclui a imagem e organiza o texto pela maneira correcta nem que eu ponha a folha de pernas ao alto mas organiza o texto e lê-me o texto da carta.</p>
	Telemóvel	<p>- Ele fala, lê mensagem, mms.</p> <p>- Interajo com ele como se fosse a Joana, menos a imagem. Até na internet já se consegue fazer algumas coisas. O telemóvel fala em todos os aspectos</p> <p>- É um telemóvel normal. É adquirido em qualquer operadora, de uma marca qualquer desde que suportem a instalação de software até aqui falava-se muito dos Nokia que eram realmente os mais divulgados, mas neste momento já temos a Apple os Andróides.</p> <p>- estive a fazer o percurso do mobilis e foi com um multi-touch não foi com um de teclado. É lógico que tive 20 minutos com ele na mão o rapaz esteve a explicar-me mais ou menos a distância das coisas e quando eu tocava com o dedo aquilo falava, isto está mal vamos carregar ao lado, um bocadinho por tentativas. Agora que é prático não é, é melhor o teclado.</p> <p>- O telemóvel neste caso que é uma ferramenta que já existe que qualquer cidadão hoje tem. Há um software já há venda, que instalado num telemóvel tira a fotografia a uma folha, essa fotografia é automaticamente enviada para o software e o telemóvel depois com um sistema de voz incorporado vai ler o conteúdo dessa fotografia organizado. Para um cartaz funcionava assim muito bem.</p>
	Sugestões para o projecto final	<p>- Um sistema a que a pessoa apontasse uma câmara</p> <p>- A pessoa sabe que há ali um cartaz um placar ... ir com a mão ver onde ele esta e depois com a outra mão apontar - processo de aprendizagem. Portanto se há uma folha A3 se calhar a uma distância da câmara... tirava uma fotografia e depois o software incorporado faz o reconhecimento da imagem e transforma-a em texto.</p>

	<ul style="list-style-type: none">- O problema principal aqui é eu andar por ai a baixo passar por um cartaz e eu não saber onde é q ele está.- Uma possibilidade era um código de barras ou um código introduzido no cartaz talvez em que a pessoa que levasse o telemóvel com o bluetooth ligado (por exemplo) esse código encontrou algo e avisa que há ali alguma coisa.- O deficiente vai andar na via pública e não advinha que está ali um cartaz naquele poste ou naquela parede.- Se a pessoa ligasse a câmara e consoante fosse aproximando aquilo fosse fazendo o click a dizer que já podia fotografar para a reacção de captar.- Não podemos só reduzir a técnica, temos de nós humanos adaptarmos a algumas coisas.- Ou seja o bluetooth apanha o código envia uma mensagem pode ser um link a pessoa clica lá e vai levar logo a uma audiodescrição em português.- Ele capta o código e depois na internet ou numa página na base de dados está a informação. Essa página tinha de ser o mais universal possível.- O tacto era uma mais-valia mas tinha de ser em determinados espaços públicos específicos. Não vejo em qualquer.- Quando a pessoa fabrica o cartaz automaticamente está incumbido de enviar a informação para uma base de dados ou a alguém que tem acesso a essa base de dados.- Nós queremos saber o que se passa na rua temos de saber toda a informação agora depois se interessa ou não ler...- Geralmente o bluetooth pergunta se queremos receber, mas se pudesse definir em qualquer telemóvel que podemos receber o bluetooth sem confirmação.- Texto ou .mp3, .mp3 pode ser pesado
--	--

Apêndice 2 – Início de sessão: explicação

Vai experimentar com um protótipo preparado para uma dissertação de Mestrado – “Cartazes Urbanos Acessíveis a Cegos em Contextos Urbanos – estratégias e paradigmas de interação”.

Neste insere-se um cartaz que é meramente exemplificativo. A sua experiência e feedback servirá para testar o sistema desenvolvido de forma a poder ser aplicado a qualquer conteúdo (outros cartazes), como por exemplo a divulgação de eventos culturais tais como concertos, peças de teatro, circo, ou até mesmo produtos do quotidiano, como bebidas, automóveis....

Para a experimentação do protótipo é necessário realizar um percurso de aproximadamente 60 metros, sendo que do ponto de partida até ao local de instalação do cartaz serão percorridos 40 metros.

As informações que irei recolher pretendem compreender se o protótipo cumpriu os requisitos para que foi desenvolvido e testar questões ligadas à interação e acessibilidade.

Todos os dados recolhidos são confidenciais e não serão transmitidos a qualquer outra entidade e servirão para analisar e validar o sistema desenvolvido.

Agradeço desde já a sua colaboração

Apêndice 3 – Grelha de sessão

Grelha de sessão (por utilizador – 5 mínimo)

I Parte – Caracterização do sujeito

Idade: _____

Habilitações: Ensino Primário __
 Ensino Básico __
 Ensino Secundário __
 Bacharelato __
 Licenciatura __
 Mestrado __
 Doutoramento __
 Nenhum __

Acuidade visual: Não tenho défices visuais __
 Tenho défices visuais (utiliza óculos, lentes, ou outro produto corretivo ou aumentativo) __
 Cegueira total __

Tipo de equipamento que utiliza: Smartphone __
 Feature Phone __
 Nenhum __

Que sistema operativo utiliza: Android __ Qual a versão? _____
 iOS __
 Windows Mobile __
 Outro __

Utiliza leitor de ecrã no telemóvel?: S __ N __ Se sim qual? _____

Domínio das tecnologias móveis:

	Discordo plenamente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo Plenamente
Domino facilmente a tecnologia móvel que utilizo habitualmente com ou sem leitor de ecrã					
Interajo habitualmente com novas aplicações em dispositivos móveis					
Tenho facilidade em interagir com outras tecnologias móveis que não uso habitualmente					

Apêndice 4 – Lista de tarefas

II Parte – Lista de tarefas

Observação Participativa (registro vídeo para efeitos de confirmação)

	AT	AV	AF	IE	NA	Observações:
1. Deslocar-se no espaço						
2. Reagir ao sinal recebido						
3. Interagir com o telemóvel						
4. Ler o cartaz						
5. Deslocar-se para sair						

AT - Com autonomia total

AV - Com ajuda verbal

AF - Com ajuda física

IE - Com incapacidade total de execução

NA - Não atingiu

Apêndice 5 – Questões finais

III Parte – Questões finais (registo áudio)

Com base na experiência que vivenciou, responda às seguintes questões de acordo com o seu grau de concordância:

	Discordo plenamente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo Plenamente
Considero esta tecnologia útil no contexto das minhas atividades quotidianas					
Este sistema poderá melhorar o meu conhecimento do mundo que rodeia					
Sinto-me um futuro utilizador deste novo sistema					
Consegui interagir com o protótipo com facilidade					
Considero que este sistema poderá promover a minha inclusão na sociedade					

Conseguiu perceber o conteúdo do cartaz? Pode descrevê-lo?