



Departamento de História

Os Códigos QR em Museus

Rui Pedro de Oliveira Reis da Costa

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Museologia: Conteúdos Expositivos

Orientador:

Doutor Pedro Faria Lopes, Professor Associado
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2012

Agradecimentos

Quero agradecer a todos e a cada um, que participou e me apoiou na finalização deste percurso académico.

Agradeço a colaboração prestada pela Dr.^a Marijke Oosterbroek, Dr.^a Hester Gersonius e pela Dr.^a Anna Foulidis do *Amsterdam Museum*, da Dr.^a Elsa Fernandes do Parque de Monserrate (Parques de Sintra - Monte da Lua, S.A.), do Director Dr. Otello Sangiorgi do *Museo Civico del Risorgimento* di *Bologna* e de Sebastian Chan do *Powerhouse Museum*, pela amabilidade e atenção prestada e no fornecimento de todo o material necessário para a produção de parte desta tese.

Agradeço também à Directora do Museu Nacional do Traje, Dr.^a Clara Vaz Pinto, pela disponibilidade e a permissão para a implementação dos Códigos QR na sala expositiva do museu.

Quero ainda agradecer aos meus pais, pela minha formação como pessoa e à compreensão, apoio e dedicação da minha mulher Susana Oliveira.

Resumo

O estudo realizado na presente dissertação consiste em desenvolver uma planificação de medidas e técnicas, que permite aos técnicos de museu realizarem uma implementação, de uma forma simples, acessível e gratuita dos Códigos QR (Quick Response).

O Código QR é um código bidimensional capaz de armazenar mais informação que um código de barras, sendo possível a sua descodificação através de uma aplicação instalada num *smartphone*.

As análises dos casos de estudo revelaram que vários museus no estrangeiro já adoptaram a utilização de Códigos QR, contudo, constata-se que a nível nacional o estudo ainda carece de exemplos, apesar da existência de um projecto-piloto no Parque Botânico de Monserrate, cuja relevância é de grande interesse para o seu estudo em Portugal.

Para a concretização dos objectivos propostos, realizou-se uma implementação de 9 Códigos QR numa sala expositiva do Museu Nacional do Traje e pela construção de uma estrutura cúbica composta por Códigos QR nas suas faces, colocada estrategicamente na entrada do museu, de modo a despertar a curiosidade e o interesse dos visitantes para o tema.

Com vista ao desenvolvimento desta implementação, foram realizados diversos testes que permitiram conhecer as vantagens e limitações dos Códigos QR expostos em ambiente museológico.

Os resultados desta implementação foram positivos e demonstraram a sua utilidade e aplicabilidade na divulgação de conteúdos, assim como na tradução para a língua inglesa das legendas dos objectos museológicos, conduzindo futuramente a uma possível expansão da implementação a outros espaços expositivos no museu.

Palavras-chave: Códigos QR, museus, conteúdos expositivos.

Abstract

The study of this dissertation is to develop planning measures and techniques that allow museum professionals to perform a simple and free QR Codes implementation.

A QR Code (Quick Response) is a two dimensional code capable of storing more amount data than a barcode, which can be decoded through an application installed on a smartphone.

The analysis of the case studies revealed that several museums abroad have adopted an implementation of the QR Codes; however, it appears that in Portugal the study still lacks examples, despite the existence of a pilot project in the Botanical Garden of Monserrate, whose relevance is of great interest to the study of QR Codes in Portugal.

To achieve the objectives proposed, an implementation of 9 QR Codes was made in an exhibition room of the National Costume Museum and also by a construction of a cubic structure with QR Codes in their faces, strategically placed at the entrance of the museum in order to arouse curiosity and interest of the visitors to the theme. With the development of this implementation, several tests were performed that allowed to know the advantages and limitations of QR Codes in a museum environment.

The results of this implementation were positive and demonstrated its usefulness and applicability in the dissemination of contents as well as the translation of the museum object labels into English, leading to a possible future expansion to other exhibition rooms in the museum.

Keywords: QR Codes, museums, exhibition contents.

ÍNDICE

1	Introdução.....	1
2	Os Códigos QR.....	7
2.1	O nascimento do Código QR.....	7
2.2	Características.....	8
2.2.1	Por dentro de um Código QR.....	10
2.2.2	Licença	12
2.3	Descodificação de um Código QR	12
2.4	Leitores de Códigos QR	13
2.5	Geradores de Códigos QR	15
2.6	Distância de descodificação de um Código QR	17
2.7	Exemplos de utilização de um Código QR.....	20
3	Dados estatísticos	23
3.1	Perfis dos utilizadores de Telemóveis em Portugal.....	23
3.2	Telemóveis tradicionais ou Smartphones?	26
3.3	Sistemas Operativos	27
3.4	Códigos QR	28
3.5	Conclusão	32
4	Casos de Estudo em Instituições	33
4.1	Istituzione Musei Civici di Bologna (Bologna).....	33
4.2	Parque de Monserrate (Sintra).....	38
4.3	Powerhouse Museum (Sidney).....	44
4.4	Fundació Miró (Barcelona)	49
4.5	Amsterdam Museum (Amsterdão)	56
5	Implementação no Museu Nacional do Traje	61
5.1	Software de criação de Códigos QR.....	64
5.2	Software de Leitura dos Códigos QR.....	65
5.3	Dispositivos	67
5.4	Luz.....	67
5.5	Dimensões	70
5.6	Distância	71
5.7	Cubo QR.....	74
5.7.1	Criação dos Códigos QR.....	75
5.7.2	Design Códigos QR.....	75
5.7.3	Distância.....	77
5.8	Análise aos acessos contabilizados dos Códigos QR.....	78
5.9	Considerações finais	80
5.10	Análise aos inquéritos realizados no Museu Nacional do Traje.....	84
5.10.1	Construção do Questionário	84
5.10.2	Constituição e caracterização da amostra.....	85
5.10.3	Análise estatística aos dados recolhidos.....	85
5.10.4	Resultados do Questionário.....	97
6	Conclusões	99
6.1	Trabalho Futuro	101
	Bibliografia.....	103

Índice de Quadros

QUADRO 2.1 – COMPATIBILIDADE ENTRE OS LEITORES DE CÓDIGOS QR E OS SISTEMAS OPERATIVOS	14
QUADRO 2.2 – CARACTERÍSTICAS DOS GERADORES DE CÓDIGOS QR	16
QUADRO 2.3 – TAMANHO MÍNIMO QUE UM CÓDIGO QR TEM DE TER A UMA DETERMINADA DISTÂNCIA	19
QUADRO 3.1 – UTILIZAÇÃO DE SERVIÇOS AVANÇADOS DO STM (COM TELEMÓVEIS 3G).....	26
QUADRO 3.2 – POSICIONAMENTOS DOS CONTEÚDOS MAIS USADOS PELOS UTILIZADORES DO QRSTUFF	31
QUADRO 4.1 – NÚMERO DE VISUALIZAÇÕES DE CÓDIGOS QRPÉDIA ENTRE OUTUBRO E MARÇO	52
QUADRO 4.2 – NÚMERO DE VISUALIZAÇÕES DE CÓDIGOS QRPÉDIA POR SISTEMA OPERATIVO	53
QUADRO 4.3 – NÚMERO DE VISUALIZAÇÕES DE CÓDIGOS QRPÉDIA POR OBRA	53
QUADRO 5.1 – COMPATIBILIDADE DAS APLICAÇÕES COM AS PLATAFORMAS DOS DISPOSITIVOS.	66
QUADRO 5.2 – TESTES EFECTUADOS ENTRE AS APLICAÇÕES COM AS PLATAFORMAS/SMARTPHONES/CÓDIGOS QR	72
QUADRO 5.3 – PLATAFORMAS COMPATÍVEIS COM A APLICAÇÃO <i>MICROSOFT TAG</i>	73
QUADRO 5.4 – CONSIDERAÇÕES A TER EM CONTA NUMA IMPLEMENTAÇÃO DE CÓDIGOS QR	81
QUADRO 5.5 – CONSTITUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	85

Índice de Figuras

FIGURA 2.1 – DIFERENÇA ENTRE UM CÓDIGO DE BARRAS TRADICIONAL E UM CÓDIGO 2D.....	7
FIGURA 2.2 – NÚMERO DE LINHAS E COLUNAS DE UM CÓDIGO QR VERSÃO 1.	8
FIGURA 2.3 – DIFERENTES POSIÇÕES DE UM CÓDIGO QR NA QUAL A SUA LEITURA É SEMPRE EFECTUADA.	9
FIGURA 2.4 – NÍVEIS DA CORRECÇÃO DE ERRO PARA UM CÓDIGO QR.....	10
FIGURA 2.5 – ESTRUTURA DE UM CÓDIGO QR VERSÃO 2. (FIGURA ADAPTADA DO ARTIGO “QR CODE SECURITY”)	11
FIGURA 2.6 – EXEMPLO DE UMA LEITURA REALIZADA A UM CÓDIGO QR.....	13
FIGURA 2.7 – DISTÂNCIA DE LEITURA PARA UM CÓDIGO QR COM AS MESMAS DIMENSÕES MAS EM VERSÕES DISTINTAS.	18
FIGURA 2.8 – PUBLICIDADE DO CAFÉ STARBUCKS	20
FIGURA 2.9 – REALIZAÇÃO DE COMPRAS NA ESTAÇÃO DE METRO (SUPERMERCADO VIRTUAL TESCO), ATRAVÉS DE CÓDIGOS QR NA COREIA DO SUL.....	21
FIGURA 2.10 – CAMPANHA PUBLICITÁRIA NUM <i>OUTDOOR</i> , CONTENDO UM VÍDEO PROMOCIONAL DE 40 SEGUNDOS DA CALVIN KLEIN JEANS, CODIFICADO NO CÓDIGO QR.....	21
FIGURA 3.1 – COMPARAÇÃO COM ESTUDOS ANTERIORES (2006 A 2010) DE PESSOAS COM TELEMÓVEL.....	24
FIGURA 3.2 – QUESTÃO “TEM TELEMÓVEL?” (POR ESCALÃO ETÁRIO).	24
FIGURA 3.3 – PROPORÇÃO DE SUBSCRIÇÕES DE INTERNET NO TELEMÓVEL, NA UE27 – 2011	25
FIGURA 3.4 – OS 8 SISTEMAS OPERATIVOS MÓVEIS MAIS UTILIZADOS EM PORTUGAL DE JUNHO DE 2011 A JUNHO DE 2012.....	28
FIGURA 3.5 – ACTIVIDADE DOS CÓDIGOS QR NOS 10 PAÍSES QUE MAIS O UTILIZAM.	29
FIGURA 3.6 – PESQUISA DO TERMO “QR CODE” NO MOTOR DE BUSCA <i>GOOGLE</i>	30
FIGURA 3.7 – GRÁFICO APRESENTANDO OS PAÍSES, OS CONTEÚDOS E AS PLATAFORMAS NA LEITURA DOS CÓDIGOS QR	30
FIGURA 3.8 – SISTEMAS OPERATIVOS MAIS UTILIZADOS NA LEITURA DE CÓDIGOS QR.....	32
FIGURA 4.1 – EXEMPLO DE UMA VISUALIZAÇÃO NO TELEMÓVEL APÓS A LEITURA DE UM CÓDIGO QR DO <i>MUSEO CIVICO DEL RISORGIMENTO</i>	35
FIGURA 4.2 – “CANE TAGO”, UMA DAS OBRAS DE ARTE DISPONÍVEIS COM UM CÓDIGO QR IMPLEMENTADO.....	36
FIGURA 4.3 – CÓDIGO QR DAS ESPINGARDAS DE CAÇA PERTENCENTES AO REI DE NÁPOLES	36
FIGURA 4.4 – CÓDIGO QR IDENTIFICANDO A CAMISA QUE PERTENCEU A IGNÁCIO SIMONI	37
FIGURA 4.5 – CONVITE COM UM CÓDIGO QR INCORPORADO PARA A EXPOSIÇÃO DE FILIPPO MINELLI NO <i>PALAZZO D’ACCURSIO</i>	37
FIGURA 4.6 – MAPA DO PERCURSO BOTÂNICO INTERACTIVO COM A LOCALIZAÇÃO DOS CÓDIGOS QR.....	39
FIGURA 4.7 – INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA NO TABLET PELO RFID.....	40
FIGURA 4.8 – INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA NO SMARTPHONE PELO CÓDIGO QR	41
FIGURA 4.9 – GRÁFICO REPRESENTADO A PERCENTAGEM DE UTILIZADORES QUE CONHECEM O SISTEMAS RFID OU QR CODE	41
FIGURA 4.10 – GRÁFICOS REPRESENTADO A PERCENTAGEM DE UTILIZADORES QUE TIVERAM DIFICULDADE EM ENCONTRAR AS ÁRVORES DE INTERESSE E EM PERCEBER A ÁRVORE EM CAUSA ATRAVÉS DOS SISTEMAS RFID/QR CODE.	42
FIGURA 4.11 – GRÁFICO REPRESENTADO A PERCENTAGEM DE UTILIZADORES QUE PREFEREM O SISTEMA RFID E QR CODE	42

FIGURA 4.12 – LEITURA DE UM CÓDIGO QR ATRAVÉS DE UM TELEMÓVEL COM CÂMARA NA EXPOSIÇÃO “THE GENE SHERMAN COLLECTION – CONTEMPORARY JAPANESE FASHION”	46
FIGURA 4.13 – PORMENOR DOS CÓDIGOS QR COM O NOME DA PEÇA E A HIPERLIGAÇÃO LOCALIZADA POR BAIXO DOS MESMOS.	47
FIGURA 4.14 – APLICAÇÃO “LOVE LACE” ONDE SE ENCONTRA O LEITOR DE CÓDIGOS QR, INFORMAÇÕES SOBRE AS OBRAS, SOBRE OS ARTISTAS, VÍDEOS E OUTRAS INFORMAÇÕES.	48
FIGURA 4.15 – VISITANTE DESCODIFICANDO UM CÓDIGO QRpédia PARA ACEDER AO ARTIGO DA WIKIPÉDIA REFERENTE À OBRA.	50
FIGURA 4.16 – OPÇÃO DE OUTROS IDIOMAS, CASO O ARTIGO NÃO EXISTIA NO IDIOMA DO TELEMÓVEL	51
FIGURA 4.17 – CÓDIGO QRpédia SENDO DESCODIFICADO POR UMA VISITANTE NO DERBY MUSEUM AND ART GALLERY	55
FIGURA 4.18 – CARTAZ A INFORMAR O PROCESSO DE LEITURA DOS CÓDIGOS QR E O SUPORTE, ONDE SE ENCONTRAM OS FOLHETOS NOS VÁRIOS IDIOMAS.....	57
FIGURA 4.19 – VISITANTE COLOCANDO NO SCANNER O FOLHETO QUE CONTÉM O CÓDIGO QR	57
FIGURA 4.20 – Kiosk “TOUR MOMENT”, DANDO A LOCALIZAÇÃO DO PERCURSO AO VISITANTE	58
FIGURA 4.21 – AO COLOCAR O FOLHETO NO SUPORTE DE LEITURA, A VISITANTE PODE VISUALIZAR O VÍDEO E ESCUTAR A INFORMAÇÃO NO SEU IDIOMA.	59
FIGURA 5.1 – PROGRAMA OFICIAL DO DIA INTERNACIONAL DOS MUSEUS, NO MUSEU NACIONAL DO TRAJE, REALIZADO NOS DIAS 18 A 20 DE MAIO.....	61
FIGURA 5.2 – CÓDIGOS QR IMPLEMENTADOS NA “SALA CANTONAL” (EXPOSIÇÃO TRAJE IMPÉRIO)	62
FIGURA 5.3 – CAIXA DE MÚSICA (1850-1860) NA EXPOSIÇÃO DO TRAJE ROMÂNTICO.....	63
FIGURA 5.4 – A APLICAÇÃO QRICKIT (MODO TEXTO).....	65
FIGURA 5.5 – LEGENDA À ESQUERDA SEM SOMBRA (35 LUX) E LEGENDA À DIREITA COM SOMBRA (30 LUX)	68
FIGURA 5.6 – PROJEÇÃO DA SOMBRA DE UM VISITANTE SOBRE A LEGENDA E CÓDIGO QR.....	69
FIGURA 5.7 – PORMENOR DO CÓDIGO QR, INSERIDO NUMA LEGENDA DA EXPOSIÇÃO DO TRAJE IMPÉRIO.....	70
FIGURA 5.8 – DIFERENÇA DAS VERSÕES UTILIZADAS: À ESQUERDA CÓDIGO QR VERSÃO 9; À DIREITA CÓDIGO QR VERSÃO 3.	71
FIGURA 5.9 – VISTA DO CUBO AO ENTRAR NO MUSEU	74
FIGURA 5.10 –BEM-VINDO \ WELCOME.....	76
FIGURA 5.11 – MUSEU NACIONAL DO TRAJE.....	76
FIGURA 5.12 – PARQUE BOTÂNICO DO MONTEIRO-MOR	77
FIGURA 5.13 – HTTP://GOO.GL/ADVRL	77
FIGURA 5.14 – GRÁFICO DAS VISUALIZAÇÕES DO CÓDIGO QR DA CAIXA DE MÚSICA, PRODUZIDO PELO CLICK ANALYTICS	79
FIGURA 5.15 - GRÁFICO DAS PLATAFORMAS UTILIZADAS NAS VISUALIZAÇÕES DO CÓDIGO QR DA CAIXA DE MÚSICA, PRODUZIDO PELO CLICK ANALYTICS: LINUX (ANDROID): 9; iPad: 4; WINDOWS: 1; IPHONE:1.....	79
FIGURA 5.16 – GRÁFICO DAS VISUALIZAÇÕES DO CÓDIGO QR INSTALADO NO CUBO, PRODUZIDO PELO CLICK ANALYTICS	80
FIGURA 5.17 – GRÁFICO DAS PLATAFORMAS UTILIZADAS NAS VISUALIZAÇÕES DO CÓDIGO QR INSTALADO NO CUBO, PRODUZIDO PELO CLICK ANALYTICS.....	80
FIGURA 5.18 – FAIXA ETÁRIA DOS INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS	86
FIGURA 5.19 – NACIONALIDADE DOS INQUIRIDOS	86
FIGURA 5.20 – RECONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS NACIONAIS A UMA FIGURA DE UM CÓDIGO QR.....	87

FIGURA 5.21 – RECONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS ESTRANGEIROS A UMA FIGURA DE UM CÓDIGO QR	87
FIGURA 5.22 – RECONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS A UMA FIGURA DE UM CÓDIGO QR	88
FIGURA 5.23 – TIPO DE DISPOSITIVO MÓVEL (CONJUNTO DOS INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS).....	88
FIGURA 5.24 – NÚMERO DE INQUIRIDOS NACIONAIS QUE DESCODIFICARAM OU NÃO UM CÓDIGO QR.....	89
FIGURA 5.25 – NÚMERO DE INQUIRIDOS ESTRANGEIROS QUE DESCODIFICARAM OU NÃO UM CÓDIGO QR	89
FIGURA 5.26 – NÚMERO DE INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS QUE DESCODIFICARAM OU NÃO UM CÓDIGO QR	90
FIGURA 5.27 – NÚMERO DE INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS, QUE DESCODIFICARAM CÓDIGOS QR ATRAVÉS DOS SUPORTES DESCRITOS	91
FIGURA 5.28 – FUNDAMENTO A NÍVEL NACIONAL E ESTRANGEIRO PARA NÃO REALIZAR A LEITURA DE UM CÓDIGO QR	91
FIGURA 5.29 – VANTAGEM DA UTILIZAÇÃO DOS CÓDIGOS QR EM MUSEUS (INQUIRIDOS NACIONAIS)	92
FIGURA 5.30 – VANTAGEM DA UTILIZAÇÃO DOS CÓDIGOS QR EM MUSEUS (INQUIRIDOS ESTRANGEIROS)	92
FIGURA 5.31 – VANTAGEM DA UTILIZAÇÃO DOS CÓDIGOS QR EM MUSEUS (PÚBLICO NACIONAL E ESTRANGEIRO).....	93
FIGURA 5.32 – APLICAÇÃO DE LEITURA DE CÓDIGOS QR MAIS UTILIZADA PELOS INQUIRIDOS NACIONAIS E ESTRANGEIROS	93
FIGURA 5.33 – SISTEMAS OPERATIVOS DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS DOS INQUIRIDOS PORTUGUESES.....	94
FIGURA 5.34 – SISTEMAS OPERATIVOS DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS DOS INQUIRIDOS ESTRANGEIROS	95
FIGURA 5.35 – LIGAÇÕES QUE OS INQUIRIDOS UTILIZAM NOS SEUS DISPOSITIVOS MÓVEIS	95
FIGURA 5.36 – QUANTIFICAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS INQUIRIDOS EM RELAÇÃO À EXPERIÊNCIA DA LEITURA DE UM CÓDIGO QR	96

Glossário de siglas

2D – Propriedade bidimensional, ou seja, que tem duas dimensões: largura e altura.

3G – Terceira geração de padrões e tecnologias de telefonia móvel

App – Aplicação

ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações

AR – Augmented Reality (Realidade Aumentada)

BGCI – Botanic Gardens Conservation International

cm – Centímetro

EAN-13 – European Article Number, actualmente: International Article Number, é um padrão de código de barras.

GIF – *Graphics Interchange Format*, é um formato de Figura de mapa de bits

GPS – Global Positioning System

ICOM – International Council of Museums

iOS – Sistema Operativo da Apple

ISO – International Standards Organization, anteriormente ASA (American Standard Association), determina a sensibilidade do sensor da câmara em capturar a luz.

ISO/IEC – International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission, responsáveis pelas normas padrão estabelecidas.

JIS – Japanese Industrial Standards

JPG (JPEG) – Joint Photographic Experts Group, é um formato de Figura comprimida

lx – Lux (unidade de iluminamento)

Lux – Unidade de iluminamento (lx)

MIPD – Mobile Information Device Profile

MIT (License) – é uma licença de programas de computadores (*software*), criada pelo Massachusetts Institute of Technology

MNTj – Museu Nacional do Traje

NFC – Near Field Communication

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

OberCom – Observatório da Comunicação

PDA - Personal Digital Assistant

PNG – Portable Network Graphics, é um formato de dados utilizado para imagens

PoC – Proof of Concept (Prova de Conceito)

px – Pixel, é o menor ponto que forma uma Figura digital

QR – Quick Response (Resposta Rápida)

RFID – Radio-frequency identification (Identificação por radiofrequência)

RIM – Research in Motion, empresa canadense fabricante do BlackBerry

SMS – Short Message Service

SOPCOM – Sociedade Portuguesa de Ciências da Comunicação

TV – Televisão

URL – Uniform Resource Locator, é um formato de designação universal para designar um recurso na Internet.

vCard – Virtual Card, são cartões profissionais virtuais

Wi-Fi – protocolo de rede sem fios (IEEE 802.11x), cujos direitos pertencem á empresa Wi-Fi Alliance

WLAN – Wireless Local Area Network

1 Introdução

A actualidade e pertinência do tema desta dissertação, “Os Códigos QR em museus”, levam-nos a reflectir sobre a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nomeadamente o caso dos Códigos QR (*Quick Response Code*), em espaços expositivos de museus como instrumento de interacção e de divulgação de conteúdos dinâmicos ao público.

A inovação tecnológica tem sido um dos factores de contribuição na mutação dos museus como espaços culturais. O desenvolvimento da tecnologia permitiu a criação de soluções interactivas inovadoras, modificando a relação dos visitantes com esses espaços e buscando novas formas de discurso na educação cultural.¹

Actualmente, com a globalização da informação, os museus têm que se reinventar para se tornarem mais inovadores de modo a captar o interesse do visitante e ao mesmo tempo serem capazes de fomentar o objectivo pedagógico e social que a exposição deve transmitir.

Museums are at a critical moment in their history. In order to ensure survival into the next Century, museums and galleries must demonstrate their social relevance and use. This means developing their public service functions through becoming more knowledgeable about the needs of their visitors and more adept at providing enjoyable and worthwhile experiences.²

A razão pela qual elegi este tema para a elaboração da presente dissertação prende-se, fundamentalmente, por duas das minhas paixões: a informática e a história.

Tendo formação e experiência profissional nas duas áreas, penso que é pertinente o contributo que, por este meio, se faculta aos técnicos de museus.

Assim, a presente dissertação, tem como objectivo, atestar o potencial de uma implementação e utilização correcta de Códigos QR num contexto museológico, designadamente, na sua aplicação em traduções para a língua inglesa das legendas dos objectos, assim como para textos de apoio e na divulgação dos conteúdos multimédia construídos especificamente para auxiliar os visitantes durante a sua visita aos espaços expositivos do museu.

Assim sendo, ajusta-se uma breve explicação sobre o Código QR. O Código QR (*Quick Response Code*) é um código de barras bidimensional, ou seja, contém informações tanto na

¹ Valinho, Teles Patrício e Ivan Franco (2006), *Tecnologia, interacção e cultura: novos horizontes*, Livro de Actas – 4º SOPCOM, p.1625, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/valinho-franco-tecnologia-interacao-cultura-novos-horizontes.pdf>

² Hooper-Greenhill, Eilean (2000), *Museums and their Visitors*, Londres, Routledge, p.i.

vertical como na horizontal. Deste modo, a sua capacidade de armazenamento é ampliada centenas de vezes mais que um código de barras convencional³.

O Código QR tem a capacidade de ser lido por meio de um telemóvel com câmara que é decodificado através de uma aplicação de Códigos QR instalado no mesmo.

As características de um Código QR serão examinadas e aprofundadas no decorrer do segundo capítulo desta dissertação. Também se realizou uma pesquisa selectiva, que resultou num compêndio de decodificadores e geradores de Códigos QR disponibilizados gratuitamente na Internet, com a finalidade de dar a conhecer as suas características e capacidades, assim como das suas vantagens e desvantagens, de modo a proporcionar aos utilizadores a escolha mais conveniente para os seus dispositivos.

Desde o seu aparecimento no Japão em 1994⁴, que o Código QR tem estado presente em áreas como a indústria e a logística e, desde então, tem proliferado para outras áreas que não aquela inicialmente prevista, como é caso da publicidade, do marketing ou do comércio.

Presentemente, a maioria dos Códigos QR são vulgarmente utilizados para outros contextos, que não os museológicos. É o caso das campanhas publicitárias e de marketing, em que o código é colocado em revistas, cartazes ou até mesmo em anúncios na televisão.

A nível de bibliografia ainda não existe alguma que forneça estudos sobre a utilização dos Códigos QR nos museus, pelo que muita da informação tenha sido retirada da Internet através de blogues ou páginas Web sobre o tema.

Contudo, já se observa a adesão por parte dos museus internacionais, sendo interessante e relevante investigar a existência destes casos de modo a compreender as possíveis vantagens e desvantagens que essa implementação pode vir a trazer.

No estrangeiro, os Códigos QR começam a proliferar nos museus. Cada vez mais encontramos notícias de museus a adoptar esta tecnologia. Quando iniciei a investigação dos Códigos QR nos museus, a Setembro de 2011, não havia muita informação disponível sobre o tema, remontando a implementação mais antiga que encontrei ao ano de 2008, no *Powerhouse Museum* em Sidney, Austrália.

Os casos que foram estudados nesta dissertação, o *Powerhouse Museum*, em Sidney, o *Amsterdam Museum*, em Amesterdão, a *Fundació Joan Miró*, em Barcelona e o projecto da

³ Denso Wave, *About QR Code* acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em:

<http://www.qrcode.com/en/aboutqr.html>

⁴ Idem, ibidem

Istituzione Musei Civici di Bologna, em Bolonha, apresentaram modelos diferentes de como a apresentação dos conteúdos dos códigos deveria ser disponibilizada.

O *Powerhouse Museum* adoptou a criação, o desenvolvimento e a disponibilização de uma aplicação gratuita para os dispositivos móveis dos visitantes, com um decodificador de Códigos QR embutido na aplicação, de modo a apoiarem a exposição com o fornecimento de informações e conteúdos multimédia sobre as obras e artistas. A aplicação do museu com o *software* de Código QR traz a vantagem de o visitante não ter de efectuar uma pesquisa do leitor e de mais um *download* para o seu dispositivo móvel. Deste modo, o visitante não tem de se preocupar com a compatibilidade existente entre o leitor de Códigos QR e o seu dispositivo móvel.

O *Amsterdam Museum* utiliza os Códigos QR em folhetos disponibilizados em vários idiomas. Deste modo, os Códigos QR tornam-se móveis pela mão dos visitantes, que se encaminham para os scanners de leitura de Códigos QR instalados nas salas do museu, realizando a sua decodificação e deste modo, podendo aceder aos conteúdos disponibilizados pelo museu. Uma vantagem é que todos os visitantes podem ler os Códigos QR, não necessitando de ter um *smartphone* com uma aplicação decodificadora instalada.

A *Fundació Joan Miró* tem em todos os seus Códigos QR, conteúdos codificados por hiperligações, que levam o visitante a páginas Web da Wikipédia. O projecto intitulado QRpédia, possibilita a visualização de páginas da Wikipédia sobre determinada obra, no idioma do visitante, caso este esteja disponível, caso contrário será conduzido para a escolha de outros idiomas. Isto é possibilitado através da identificação do idioma configurado no dispositivo móvel do visitante. As vantagens deste projecto são a identificação e a disponibilização automática dos idiomas praticados pelo público e a contínua edição gratuita das páginas da Wikipédia pelos profissionais e voluntários deste projecto. Para além da *Fundació Joan Miró*, o projecto QRpédia já se encontra implementado na *Children's Chapel* (Austrália), no *Children's Museum of Indianapolis* (E.U.A.), no *Derby Museum and Art Gallery* (Reino Unido), no *Estonian Sports Museum* (Estónia), nas *Galleries of Justice Museum* (Reino Unido), nos *National Archives* (Reino Unido), no *National Museum of Computing* (Reino Unido), no *Sofia Zoo* (Bulgária), no Condado de *Monmouth* (Reino Unido) e na *St Paul's Church* (Reino Unido)⁵.

A *Istituzione Musei Civici di Bologna*, criou para alguns dos seus museus, designadamente, o *Museo Civico Archeologico*, a *Collezioni Comunali d'Arte*, o *Museo Civico del Risorgimento*

⁵ QRpedia, acedido a 17 de Junho de 2012, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/QRpedia>

e o *Palazzo d'Accursio*, um projecto que permite aos visitantes, ao realizar a leitura dos Códigos QR, visualizar conteúdos multimédia e receber informações no seu dispositivo móvel, quer por texto, quer por som. Deste modo, caso o visor do dispositivo móvel seja pequeno dificultando a sua leitura, ou caso o visitante tenha dificuldades visuais, a audição dos conteúdos textuais permite assim, contornar estas situações. Actualmente, a *Istituzione Musei Civici di Bologna*, já expandiu o projecto para outros museus sob a sua tutela, como é o caso do *Museo Civico Medievale*, o *Museo Davia Bargellini*, a *Biblioteca dell'Archiginnasio* e o *Palazzo Ducale Estense*.

Estas informações são bastante úteis, de forma a entender como os museus estão a ver e a adoptar os Códigos QR, seja na forma de áudio guias, de visionamento de conteúdos multimédia, de textos explicativos, entre outros.

Embora a nível nacional ainda não existam casos de museus que utilizem os Códigos QR como sistema para disponibilizar conteúdos ao público, verifica-se já um ensaio com um projecto-piloto realizado num museu vivo, no jardim botânico do Parque de Monserrate. Este projecto-piloto fornecia informações sobre as espécies notáveis existentes no jardim botânico a partir de Códigos QR implementados junto às espécies.

Como em Portugal o potencial da utilização de Códigos QR em espaços museológicos ainda não foi completamente alcançado e o seu estudo ainda carece de tempo para uma análise de resultados, foi efectuado uma implementação de 9 Códigos QR numa sala expositiva do Museu Nacional do Traje, situado no Lumiar. Foram testadas e planificadas as condições ideais para uma boa implementação dos códigos, assim como, a realização de testes em diversos dispositivos móveis e de *software* de leitura de Códigos QR.

A implementação consistiu na demonstração de três possibilidades de utilização dos Códigos QR, designadamente na sua possibilidade de alterar visualmente a sua matriz, na possibilidade de funcionar para traduções e na possibilidade de fornecer conteúdos que de outra forma não estariam disponíveis para o público.

Referente à primeira, foi criado um grande cubo de madeira, situado no centro do pátio do museu onde estavam ilustrados quatro Códigos QR em cada uma das suas faces, apresentando diferentes possibilidades visuais que a matriz de um Código QR pode adoptar. O cubo tinha como objectivo principal a apresentação dos Códigos QR, despertando a curiosidade do público que entrava no museu, de modo a questionarem os funcionários sobre o seu propósito. A segunda aplicação realizou-se no interior do museu, onde foi seleccionada uma sala expositiva, com o objectivo de aplicar Códigos QR junto às 8 legendas existentes, que ao serem decodificadas, forneciam as suas traduções para a língua inglesa. Por fim, na sala

adjacente, foi colocado um Código QR junto a um objecto museológico, uma caixa de música, o qual ao ser decodificado apresentava um vídeo da caixa de música a tocar.

Esta implementação foi dada a conhecer ao público, no âmbito do dia Internacional dos Museus, tendo-se prolongando durante os dois dias seguintes (18 a 20 de Maio de 2012). Durante esse período, o registo dos visitantes que realizaram a leitura dos Códigos QR, preparados para esse efeito, foi analisado para efeitos estatísticos e apresentados na presente dissertação.

Para complementar esta investigação, um *feedback* por parte dos visitantes (nacionais e estrangeiros) foi de igual modo fundamental para este estudo, o qual foi realizado por intermédio de 100 inquéritos ocorridos nos meses de Julho e Agosto de 2012.

O trabalho termina com uma conclusão, resultado do estudo efectuado. que pretende acrescentar desta forma, um modesto contributo para a museologia.

2 Os Códigos QR

2.1 O nascimento do Código QR

Globalmente difundidos, os códigos de barras (os que deram origem aos Códigos QR) são actualmente bastante populares nomeadamente na área da logística, devido à velocidade de leitura, à sua precisão, à facilidade da sua implementação e ao seu baixo custo associado. Em Portugal, o código de barras surgiu pela primeira vez em 1985⁶ pela CODIPOR (Associação Portuguesa de Identificação e Codificação de Produtos) sendo utilizado até hoje. Todavia, para atender às necessidades do mercado (principalmente na área da logística e indústria), gerou-se a necessidade de aumentar a quantidade de informação armazenada nesses códigos, o que originou uma ampliação da área de código de barras. Esta medida veio a dificultar por um lado a sua leitura como também levou a um acréscimo nos custos de impressão. Com o objectivo de armazenar mais dados, ou seja, mais informação e que pudesse ao mesmo tempo ser impresso num espaço menor, a empresa Japonesa Denso Wave⁷, criou em 1994 um código que fosse facilmente decodificado pelos scanners de modo a localizar as diferentes partes de carros durante o processo de montagem dos veículos⁸. A este novo código bidimensional (2D) deu-se o nome de código QR (do acrónimo inglês *Quick Response*). Assim, enquanto um código de barras contém dados numa única direcção, o código QR contém informações em ambas as direcções verticais e horizontais, como demonstra a Figura 2.1.



Figura 2.1 – Diferença entre um código de barras tradicional e um código 2D.

Fonte: figura elaborada pelo autor, baseada na existente em Denso Wave, *About QR Code* acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em: <http://www.qrcode.com/en/aboutqr.html>

⁶ Águas, Beatriz (13 de Julho de 2011), *Era uma vez o Código 560*, acedido a 7 de Agosto de 2011, disponível em: <http://www.hipersuper.pt/2011/07/13/era-uma-vez-o-codigo-560/>

⁷ Uma subsidiária da Toyota no fabrico de componentes electrónicos para automóveis

⁸ Appsbuilder (28 Abril 2012), *Códigos QR: como usar eficaz e inteligentemente*, acedido a 19 de Maio de 2012, disponível em: <http://www.apps-builder.com/news/pt/2012/04/codigos-qr-como-usar-eficaz-inteligentemente/>

2.2 Características

“Enquanto um código de barras é capaz de armazenar um máximo de aproximadamente 20 dígitos, um Código QR é capaz de armazenar até 7089 caracteres”⁹, isto é, 350 vezes mais informação num tamanho que pode atingir 1/10 de um código de barras tradicional com a mesma informação. Para além disso, e segundo a empresa Denso Wave¹⁰, o Código QR consegue conter dados numéricos (até 7.089 caracteres), alfanuméricos (até 4.296 caracteres), binários a códigos de controlo, entre outros. Um Código QR pode variar de tamanho, consoante a informação for codificada. Assim sendo, quanto mais informação codificarmos, mais agrupamentos de quadrados pretos e brancos (módulos) irão estar presentes no código. Aos agrupamentos de linhas e colunas de módulos, chamamos de versões. Assim, quantas mais relações de linhas/colunas estiverem presentes num Código QR, mais informação estará armazenada nesse código. Pode existir num Código QR um máximo de 40 versões (Anexo A)¹¹. A versão com menos informação contém 21 linhas e 21 colunas (21x21) e denomina-se de “Versão 1”; a versão com o máximo de informação, tem 177 linhas e 177 colunas (177x177) e denomina-se de “Versão 40”. A cada versão são sempre adicionados 4 módulos nas linhas e colunas na matriz do código. A Figura 2.2 representa, as colunas (na vertical) e as linhas (na horizontal) que um Código QR na versão 1 abrange.

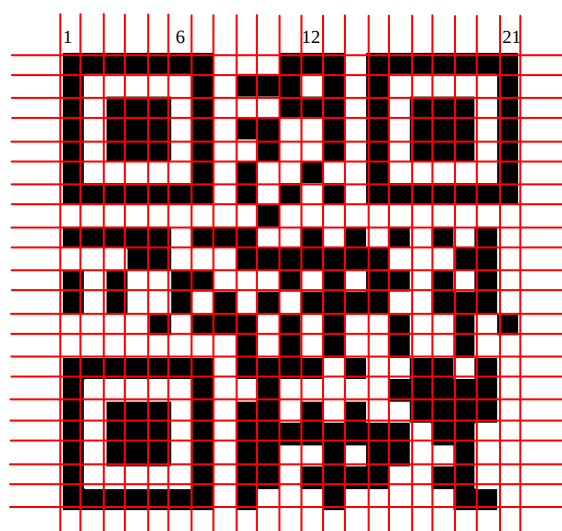


Figura 2.2 – Número de linhas e colunas de um Código QR versão 1.

Fonte: figura elaborada pelo autor.

⁹ Denso Wave, *High Capacity Encoding of Data*, acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrfeature.html>.

¹⁰ Empresa responsável pela criação do Código QR.

¹¹ Denso Wave, *The maximum data capacity for each version*, acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em: <http://www.qrcode.com/en/vertable1.html>

O Código QR pode ser lido em qualquer direcção, isto é omnidireccional, num ângulo de 360°. O Código QR possui 3 Padrões de Posição localizados nos três cantos do código à excepção do canto inferior direito, o que permite ao aplicativo de leitura, reconhecer o símbolo e estabelecer a posição correcta do Código QR (ver Figura 2.3).



Figura 2.3 – Diferentes posições de um Código QR na qual a sua leitura é sempre efectuada.

Fonte: figura elaborada pelo autor.

No ambiente de fábrica detectava-se um problema na leitura dos códigos de barras, quando estes apresentavam alguma sujidade ou se encontravam parcialmente danificados, devido ao transporte, manuseamento e acondicionamento dos produtos. Uma das características do Código QR é de ter a capacidade de correcção de erro. Num Código QR pode-se restaurar um máximo de 30% de palavras-chave¹².

O Código QR disponibiliza quatro¹³ níveis de correcção de erro de modo a adaptar-se aos diferentes ambientes operacionais:

Nível L: 7% de correcção de erro (ambiente limpo)

Nível M: 15% de correcção de erro (ambiente de logística)

Nível Q: 25% de correcção de erro (ambiente de fábrica)

Nível H: 30% de correcção de erro (ambiente de fábrica)

Geralmente o nível M é utilizado com mais frequência, devido a ter uma percentagem de correcção de erro aceitável mantendo ao mesmo tempo um tamanho reduzido da matriz.

O exemplo apresentado pela Figura 2.4 exhibe um Código QR com uma hiperligação codificada: “*www.qrstuff.com*”, e embora este mantenha a mesma hiperligação, o Código QR sofre alterações na sua matriz conforme o seu nível de correcção é alterado. Assim sendo, entre o Nível L e o Nível H, observa-se que a matriz vai-se tornando mais densa, assim como

¹² Palavra-chave, do inglês “*codeword*”, é a unidade que produz a área de dados numa matriz do Código QR.

¹³ Denso Wave, *QR Code Outline Specification*, acedido em 12 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrstandard.html>.

se verifica um acréscimo de módulos de 25 para 29. Na Figura 2.4 também está ilustrado a forma como se pode analisar o nível de correcção de erro utilizado num determinado Código QR. Os 2 módulos verticais no canto esquerdo inferior (assinalados por uma seta) são indicadores da correcção de erro utilizada: 2 módulos pretos indicam o Nível L (7%), um módulo preto em baixo com um branco em cima indica o Nível M (15%), o inverso (módulo branco em baixo com um preto em cima) indica o Nível Q (25%) e por último, dois módulos brancos indicam o nível mais alto (Nível H com 30% de correcção de erro)¹⁴.



Figura 2.4 – Níveis da correcção de erro para um Código QR.

Fonte: QRstuff, acedido em 22 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/12/14/qr-code-error-correction>

2.2.1 Por dentro de um Código QR

Um Código QR é composto maioritariamente por partes que contêm os dados e pelas palavras-chave na correcção de erros. Para melhor se entender de como é constituído um Código QR, apresenta-se a Figura 2.5, que foi adaptada do artigo “QR Code Security”¹⁵. Verifica-se que existem 9 secções diferentes na estrutura de um Código QR. A descrição que se segue foi efectuada a partir do artigo acima mencionado.

¹⁴ QRstuff (14 de Dezembro de 2011), *QR Code Error Correction*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/12/14/qr-code-error-correction>

¹⁵ Kieseberg, Peter, *et al*, *QR Code Security*, Vienna, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.sba-research.org/wp-content/uploads/publications/QR_Code_Security.pdf

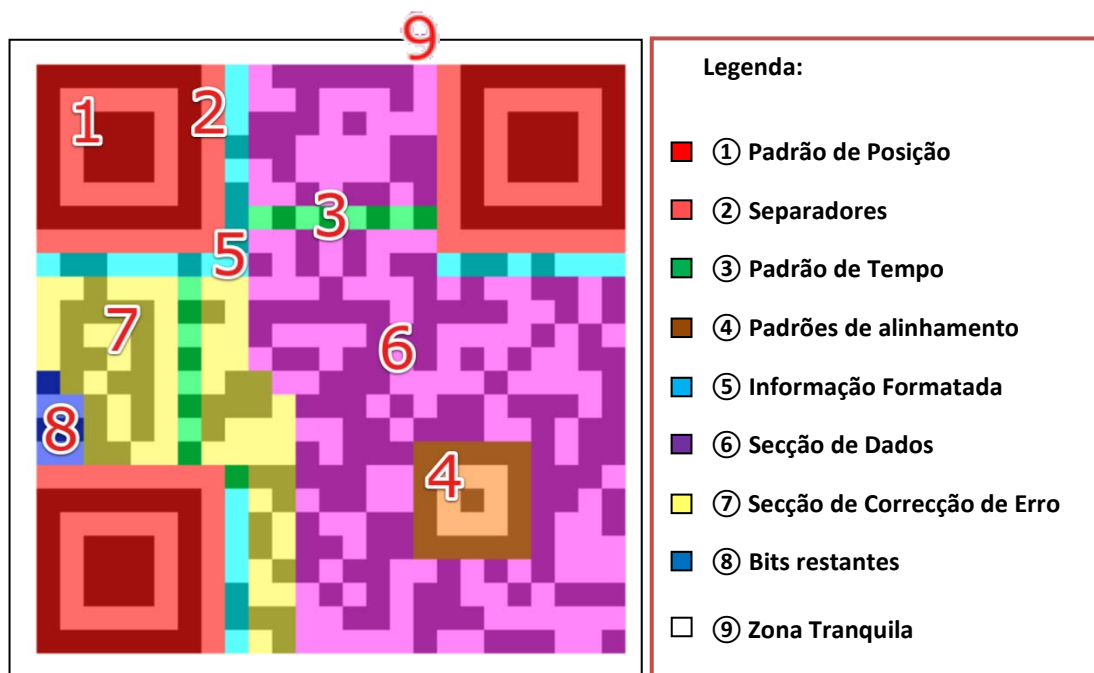


Figura 2.5 – Estrutura de um Código QR versão 2. (Figura adaptada do artigo “QR Code Security”)

Fonte: Kieseberg, Peter, *et al*, *QR Code Security*, Vienna, acedido em 17 de Julho de 2012, em: http://www.sba-research.org/wp-content/uploads/publications/QR_Code_Security.pdf

1. Padrão de Posição: Consiste em três formas idênticas que estão localizadas em todos os cantos do Código QR, excepto no canto inferior direito. Deste modo, o *software* de descodificação ou de leitura consegue determinar a orientação correcta do Código QR.
2. Separadores: Separadores de modo a melhor a identificação do Padrão de Posição ao separá-los dos outros dados.
3. Padrão de Tempo: São módulos brancos e pretos alternados que permite ao *software* de descodificação determinar a largura de um módulo.
4. Padrões de Alinhamento: Permite compensar pequenas distorções da imagem ao utilizar o aplicativo de leitura. Na versão mais pequena do Códigos QR (Versão 1) o padrão de alinhamento não existe. Contudo, à medida que o tamanho do código aumenta, são adicionados Padrões de Alinhamento.
5. Informação de Formato: Dados que o *software* de descodificação analisa primeiro quando o código é descodificado e armazena informações como o nível de correcção de erro.
6. Secção de Dados: Dados onde a informação encontra-se codificada.
7. Secção de Correção de Erros: Secção onde se encontram os códigos de correcção de erros (palavras-chave).

8. Bits restantes: Esta secção é composta por bits vazios (bits restantes da produção de palavras-chave).
9. Zona Tranquila: também conhecida como (*quiet zone*), é uma área branca que rodeia a matriz do Código QR como se trata-se de uma “moldura”, com o intuito de melhorar a descodificação do código.

2.2.2 Licença

O uso dos Códigos QR é livre de qualquer licença, sendo definido e publicado em Junho de 2000 como um padrão ISO: ISO/IEC18004¹⁶.

“QR Code is open in the sense that the specification of QR Code is disclosed and that the *patent right* owned by Denso Wave is not exercised.”¹⁷

O Código QR é uma marca registada, cujo direito de patente pertence à Denso Wave, contudo, a empresa escolheu não exercer esse direito. O Código QR é também *Open Source* (código aberto), ou seja, é livre de quaisquer custos de aquisição e de produção.

Deste modo, a criação e a utilização de Códigos QR torna-se extremamente atractiva, sobretudo para as empresas que pretendam utilizar o Código QR como ferramenta de marketing e publicidade.

2.3 Descodificação de um Código QR

Para descodificar o conteúdo dos Códigos QR, para além dos habituais scanners infravermelhos profusamente utilizados na indústria e logística, qualquer pessoa pode ter acesso a essa informação se for portadora de um telemóvel com câmara e de um *software* capaz de descodificar Códigos QR.

A imagem do código é capturada através da câmara de um telemóvel, por sua vez, o *software* de descodificação vai actuar ao reconhecer o Código QR descodificando os dados, seja em texto, URL's, números de telemóveis ou contactos de pessoas, possibilitando ao utilizador a visualização dos conteúdos. A Figura 2.6 demonstra o processo em 4 fases:

¹⁶ Denso Wave, *History of QR Code Standardization*, acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrstandard.html>

¹⁷ Denso Wave, *Open 2D Code*, acedido em 12 de Julho de 2012 disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrstandard.html>

- ❶ Aceder à aplicação da leitura do Código QR instalada no telemóvel.
- ❷ A câmara do telemóvel é acionada e uma mira será apresentada.
- ❸ Centrar a mira com o Código QR de modo a que esta alcance a totalidade do Código.
- ❹ Em segundos o Código QR é decodificado e o conteúdo apresentado no visor do telemóvel.

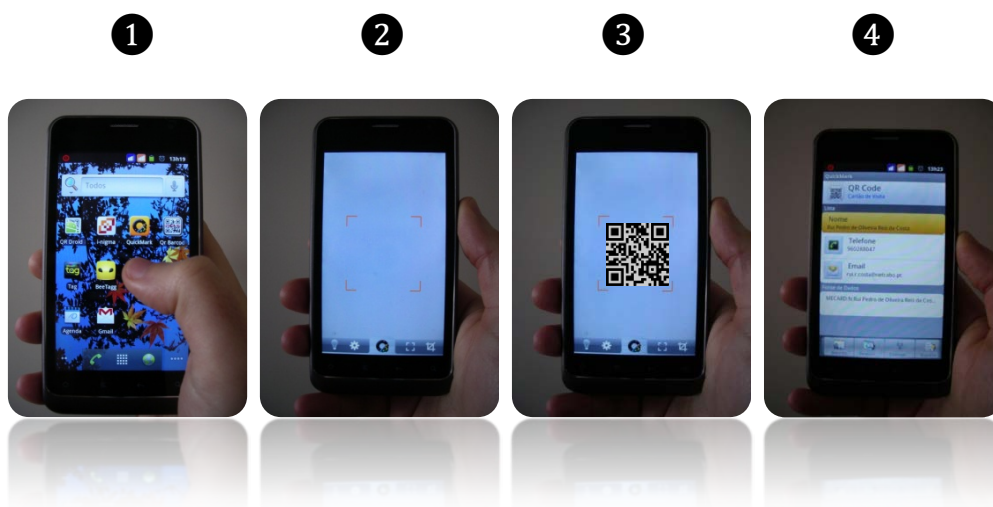


Figura 2.6 – Exemplo de uma leitura realizada a um Código QR

Fonte: fotografias do autor.

2.4 Leitores de Códigos QR

Um decodificador ou leitor de Códigos QR é um programa que permite efectuar a decodificação de Códigos QR.

Contudo, devido à existência de tantos decodificadores disponíveis no mercado, qual a escolha certa a fazer? E serão compatíveis com todos os dispositivos?

Das plataformas existentes nos dispositivos, seleccionaram-se as seis mais utilizadas: a plataforma *Android* (fabricante *Google*), o *Windows mobile* (fabricante *Microsoft*), o *iOS* (fabricante *Apple*), o *Symbian* (fabricante *Nokia*), o *BlackBerry* (fabricante *BlackBerry*) e por fim, o sistema operativo *Bada* (fabricante *Samsung*).

Uma vez feito isto, realizou-se uma pesquisa pela Internet em que foram seleccionadas 20 aplicações de leitura de Códigos QR disponíveis gratuitamente ao utilizador. As aplicações foram então cruzadas com as plataformas mais utilizadas pelos dispositivos (acima referidas), de forma a informar de quais são as aplicações que são compatíveis com os sistemas

operativos seleccionados. Desta forma, o Quadro 2.1 mostra a compatibilidade das 20 aplicações para as plataformas instaladas na maioria dos dispositivos móveis.

Quadro 2.1 – Compatibilidade entre os leitores de Códigos QR e os sistemas operativos

Leitor de Códigos QR	P L A T A F O R M A S (Sistemas Operativos)					
	Android	iOS	Windows	Symbian	BlackBerry	Bada
NeoReader	•	•	•	•	•	•
Kaywa	•	•	•	•	•	•
BeeTagg	•	•	•	•	•	•
i-nigma	•	•	•	•	•	•
QuickMark	•	•	•	•	•	•
Lynkee	•	•	•	•	•	•
UpCode	•	•	•	•	•	•
ScanLife	•	•	•	•	•	•
Microsoft Tag	•	•	•	•	•	—
Lynkee	•	•	•	•	•	—
Barcode Scanner	•	•	—	—	—	•
Scan	•	•	—	—	—	—
CollQr Free	—	•	—	—	—	—
QR Reader	—	•	—	—	—	—
Quick QR Reader	—	—	—	—	—	•
QR CodeFX	—	—	—	—	•	—
QR Barcode	•	—	—	—	—	—
QR Droid	•	—	—	—	—	—
Tingiz Scan	•	—	—	—	—	—
QR Code	—	•	—	—	—	—

Fonte: quadro elaborado pelo autor.

Todas estas aplicações encontram-se disponíveis para download através do Google Play para os dispositivos *Android*, da *App Store* para a plataforma *iOS*, do *Marketplace* para sistemas com *Windows mobile* instalado, da *Samsung Apps* para sistemas *Bada* e também através da Internet para os dispositivos que utilizam a plataforma Symbian ou das páginas oficiais que os fabricantes dos decodificadores tenham disponibilizado para o efeito.

Pode-se assim determinar, que as aplicações: NeoReader, Kaywa, BeeTagg, i-nigma, QuickMark, Lynkee, UpCode, ScanLife, são compatíveis com os seis sistemas operativos que se encontram na maioria dos dispositivos móveis.

Esta análise é importante em instituições que queiram implementar Códigos QR, pois ao possuir estes dados, a instituição pode aconselhar a utilização de um determinado *software* de decodificação que seja compatível com a maioria dos dispositivos móveis existentes no mercado.

2.5 Geradores de Códigos QR

Um gerador de Códigos QR é um programa que permite a criação de Códigos QR.

Actualmente, existem muitos geradores de Códigos QR que se podem encontrar gratuitamente na realização de uma pesquisa pela Internet. Muitos dos geradores aqui representados podem ser encontrados numa compilação disponibilizada no site qrworld¹⁸.

Contudo, nem todos os geradores são iguais. Empresas e programadores criam os seus próprios geradores, uns mais básicos e outros com funcionalidades ou opções mais avançadas. Isto, devido ao facto de ser um *software* de código aberto, sendo manipulado por qualquer pessoa que escreva programação.

Num gerador de Códigos QR podemos encontrar opções de codificação de conteúdos, tais como, hiperligações, em formato texto, números de telemóvel, envio de SMS, envio de e-mail, envios de vCard, visualização de códigos de rede Wi-Fi ou envio da localização por coordenadas de GPS. Outro ponto importante que um utilizador pode pretender na criação de um Código QR, é a disponibilização de opções que permitam modificar a configuração do código. Ou seja, após a escolha e edição da codificação dos conteúdos, o utilizador pode modificar a aparência final do Código QR através de opções como:

- Nível de correcção de erro: L, M, Q, H (matriz menos/mais densa)
- Dimensão do Código QR
- Zona Tranquila (possibilidade de aumentar, diminuir ou retirar)
- Cor do Código QR (personalização da cor de fundo e do código)
- Colocação de um logo
- Modificação dos módulos (quadrados, redondos, pontos)

O Quadro 2.2 apresenta uma pesquisa efectuada a 30 geradores de Códigos QR.

¹⁸ Oreilly, Eismann (07 Julho 2011), *QR Code Generators*, acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível: <http://qrworld.wordpress.com/2011/06/07/qr-code-generators/>

Quadro 2.2 – Características dos Geradores de Códigos QR

Gerador de Códigos QR	Texto e Hiperligação	Dimensão do Código QR	Cor personalizável	Nível de Correção de Erro (L,M,Q,H)
Delivr	•	•	•	•
GoQRme	•	•	•	•
Sparq Code	•	•	•	•
Zend Framework	•	•	•	•
Azon Media	•	•	•	•
Qrafter	•	•	•	•
QRCode.cx	•	•	•	•
Esponse	•	•	•	•
invx	•	•	•	—
QRickit	•	•	•	—
BeQRius	•	•	•	—
Zxing project	•	•	—	•
Raco industries	•	•	—	•
TCC	•	•	—	•
QuickMark	•	•	—	•
The 2D Code	•	•	—	•
QR Code Generator	•	•	—	—
Barcode News	•	•	—	—
Online QR Lab	•	•	—	—
QRMaker	•	•	—	—
i-nigma	•	•	—	—
Mobile Barcodes	•	—	—	—
BeeTagg	•	—	—	—
Scan	•	—	•	—
QR Stuff	•	—	•	—
Snap maze	•	—	•	—
Qreate and track	•	—	•	—
Unitag	•	—	•	—
BarShow	•	—	•	—
Kaywa	•	—	—	—

Fonte: quadro elaborado pelo autor

Pretendeu-se, desta forma, ilustrar aqueles que dispunham de certas opções, como texto, hiperligação, dimensão do Código QR, cor personalizável e o nível de correcção de erro, de modo a configurar o Código QR às necessidades pretendidas.

Dos 30 geradores que apresentaram a possibilidade de efectuar estas quatro alterações no Código QR, apenas 8 preencheram estes requisitos. Os *software*: *Delivr*, *GoQRme*, *Sparq Code*, *Zend Framework*, *Azon Media*, *Qrafter*, *QRCode.cx* e o *Esponse*.

Em (Anexo B), encontram-se os sites onde os geradores apresentados nesta tabela estão alojados.

2.6 Distância de descodificação de um Código QR

A distância de leitura de um Código QR é variável consoante for o seu tamanho, ou seja, se um Código QR tiver uma dimensão reduzida, a distância a que um visitante tem de estar com o seu dispositivo para poder descodificar o código, tem também de ser diminuta. Inversamente, se o tamanho do Código QR for de grandes dimensões, a distância entre um dispositivo e o código aumenta.

Quanto mais longe o código QR estiver, aparecerá mais pequeno no visor da câmara, assim como os seus módulos, que podem tornar-se demasiado pequenos para a câmara os poder descodificar.

O factor da iluminação, também tem de se ter em conta, uma vez que este contribui na relação da distância entre um dispositivo e um Código QR. Caso a iluminação seja fraca, a distância de leitura entre um dispositivo e um Código QR terá de ser reduzida; caso seja muito forte a luz pode ser reflectida através do código impossibilitando a sua leitura.

Outros factores a ter em consideração são as versões e a correcção de erro de um Código QR, já atrás referenciados atrás no ponto 2.2, em que se elucida que a dimensão do Código QR pode aumentar consoante a quantidade de informação for colocada num código, aumentando desta forma os seus módulos; também o aumento da correcção de erro tem influência por exemplo, um Código QR do nível L (mínimo) terá menos módulos que outro de nível H (máximo).

Para calcular a que distância é possível efectuar uma leitura correcta de um Código QR, é necessário saber o tamanho mínimo recomendado que um Código QR impresso pode ter.

Para a maioria dos dispositivos, a relação entre a distância de leitura e o tamanho de um Código QR é de aproximadamente 10:1¹⁹.

Não obstante, é necessário ter em conta outros factores, como o tamanho dos módulos que constituem o Código QR, a densidade da cor atribuída a um código, a inclinação da câmara do dispositivo ou do próprio código e a qualidade da câmara do dispositivo (entre um dispositivo móvel equipado por uma câmara de 1 megapixel e outro por 8 megapixéis, a distância a que pode estar um aparelho móvel de um Código QR irá ser aumentada consideravelmente, uma vez que a sua definição também aumenta).

Também um Código QR impresso com dimensões idênticas mas versões distintas irá obter distâncias diferentes devido à densidade da matriz que contém impossibilitando a uma leitura

¹⁹ QRstuff (18 Janeiro 2011), *What size should a printed QR Code be?*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/01/18/what-size-should-a-qr-code-be>

eficaz do código. Consegue-se perceber isso através da Figura 2.7, em que a distância para uma leitura de um Código QR versão 4 é inferior para a de um Código QR de versão 1; esta versão torna-se mais eficiente na divulgação da mensagem ou do conteúdo do Código QR. Ter este conhecimento é vantajoso para empresas que queiram publicitar a sua marca ou produtos de modo a alcançar o maior número de público possível.

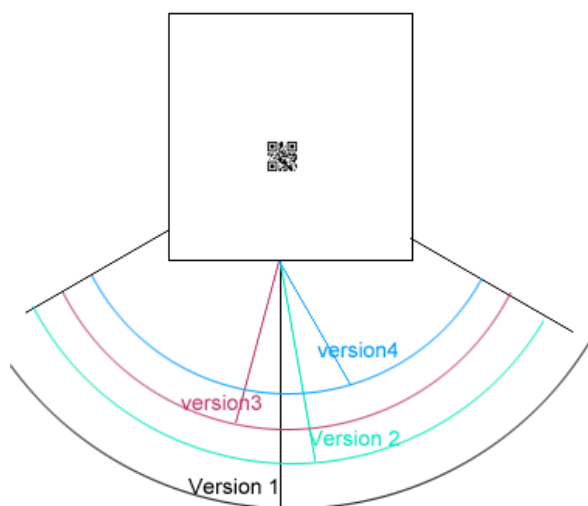


Figura 2.7 – Distância de leitura para um Código QR com as mesmas dimensões mas em versões distintas.

Fonte: Oreilly, Eismann, *QR Code Generators*, (07 Julho 2011), acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://qrworld.wordpress.com/2011/07/16/qr-codes-scanning-distance/>

A tabela seguinte (Quadro 2.3) foi baseada no artigo “QR Code Minimum Size” a 23 de Novembro de 2011 no site “QRStuff.com” e apresenta:

o tamanho teórico mínimo de um Código QR para uma dada distância de leitura, com base no tamanho mínimo que um módulo individual deve ter quando capturado pela câmara do dispositivo. Foi definido para o efeito, a utilização de um dispositivo móvel constituído por uma câmara entre 3 a 4 megapixéis e um Código QR tradicional, isto é, com uma matriz a preto com um fundo branco.²⁰

Gostaria de alertar para o facto que os valores calculados representados pela tabela terem a finalidade de proporcionar uma orientação e não devem ser vistos como valores absolutos e constantes. É aconselhável, sempre que possível, a realização de testes tendo em conta os diferentes factores aqui mencionados de modo a obter resultados reais e satisfatórios.

²⁰ QRstuff (23 Novembro 2011), *QR Code Minimum Size*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/11/23/qr-code-minimum-size>

Quadro 2.3 – Tamanho mínimo que um Código QR tem de ter a uma determinada distância

Tamanho Mínimo do QR Code						
Versão	Módulos	Caracteres	Nível de Erro	Distância para realizar a leitura		
				15 cm	30 cm	45 cm
Versão 2	25	26	L	1,5 cm	3cm	4,6cm
Versão 3	30	49	L	1,8 cm	3,6 cm	5,5 cm
Versão 4	35	72	L	2,1 cm	4,2 cm	6,4 cm
Versão 5	40	98	L	2,4 cm	4,8 cm	7,3 cm
Versão 7	45	125	L	2,7 cm	5,4 cm	8,2 cm
Versão 8	50	163	L	3 cm	6 cm	9,1 cm
Versão 9	55	203	L	3,3 cm	6,6 cm	10 cm
Versão 10	60	249	L	3,6 cm	7,2 cm	10,9 cm
Versão 12	65	298	L	3,9 cm	7,8 cm	11,8 cm
Versão 13	70	351	L	4,2 cm	8,4 cm	12,7 cm
Versão 14	75	407	L	4,5 cm	9 cm	13,7 cm
Versão 15	80	468	L	4,8 cm	9,6 cm	14,6 cm
Versão 17	85	534	L	5,1 cm	10,2 cm	15,5 cm
Versão 18	90	601	L	5,4 cm	10,8 cm	16,4 cm
Versão 19	95	669	L	5,7 cm	11,4 cm	17,3 cm
Versão 20	100	739	L	6 cm	12 cm	18,2 cm

Fonte: QRstuff, *QR Code Minimum Size*, (23 Novembro 2011), acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/11/23/qr-code-minimum-size>

Pode-se concluir que de modo a obter uma distância de leitura razoável entre o Código QR e o dispositivo, deve-se tomar em atenção o tamanho do Código QR (o tamanho do código aumenta à medida que são adicionados mais dados à matriz do código); a zona tranquila do código deve estar incluída de modo a obter os melhores resultados; o código deve estar colocado em superfícies lisas, uma vez que em superfícies sinuosas a imagem fica distorcida e a câmara do dispositivo pode não conseguir identificar o código; o contraste das cores entre a matriz do código e o seu fundo devem ser perceptíveis com pelo menos de um rácio de 4:1²¹; um nível baixo de correcção de erro do Código QR é recomendado de modo a tornar o código com uma matriz menos densa (reduzindo o tamanho do código) e desta forma, mais legível; para determinar a relação entre a distância de leitura e o tamanho de um Código QR, utiliza-se geralmente um rácio de 10:1²².

²¹ ShareSquare, *How not to screw up your QR Code part1: Contrast*, acedido em 26 de Julho de 2012, disponível em: <http://blog.getsharesquare.com/wild/how-not-to-screw-up-your-qr-code-part-1-contrast/>

²² Wheeler, Judd (11 Outubro 2011) *QR Code best practices for print*, acedido em 23 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.themobilists.com/2011/10/11/qr-code-best-practices-in-print/>

2.7 Exemplos de utilização de um Código QR

Pretende-se com este segmento dar a conhecer, muito resumidamente, os exemplos práticos que os Códigos QR podem oferecer. Assim, através de um Código QR consegue-se:

- Publicitar um site da Internet
- Imprimir numa T-Shirt
- Realizar uma chamada telefónica
- Realizar Pagamentos (Figura 2.8 e Figura 2.9)
- Enviar um SMS
- Enviar um e-mail
- Enviar um contacto de uma empresa ou de uma pessoa
- Visualizar moradas no *Google Maps*
- Promover páginas do *Facebook*
- Nos bilhetes de museus, de embarque para o avião ou outros eventos
- Visualizar informações turísticas ou pontos de interesse de uma cidade
- Criando uma hiperligação para uma livraria online
- Usar em publicidade (TV, revistas, cartazes) criando uma hiperligação para o produto ou para a campanha publicitária. (Figura 2.10)



Figura 2.8 – Publicidade do café Starbucks

Fonte: Get local get listed, *QR Codes*, acedido em 30 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.getlocalgetlisted.com/qr-codes/>



Figura 2.9 – Realização de compras na estação de metro (supermercado virtual Tesco), através de Códigos QR na Coreia do Sul.

Fonte: Brown, Nigel (25 Outubro 2011), *Tesco's digital supermarket sweep*, acedido em 08 de Junho de 2012, disponível em: <http://www.humansinvent.com/#!/1102/tesco-virtual-supermarket/>



Figura 2.10 – Campanha publicitária num *outdoor*, contendo um vídeo promocional de 40 segundos da Calvin Klein Jeans, codificado no Código QR

Fonte: Lazdina, Zaiga (7 de Agosto 2011) *New old stuff, magic QR Code*, acedido em 22 de Julho de 2012, disponível em: <http://lazdina.blogspot.pt/2011/08/new-old-stuff-magic-qr-code.html>

3 Dados estatísticos

De modo a realizar a leitura dos Códigos QR, é necessário, como já vimos, a utilização de um telemóvel com câmara e de um *software* decodificador.

Contudo, será que os visitantes de museus irão aderir a esta tecnologia?

Embora, ainda não tenhamos resposta para essa questão, os dados que se apresentam em seguida poderão fornecer algumas pistas sobre a possível aderência dos visitantes de museus a esta tecnologia.

3.1 Perfis dos utilizadores de Telemóveis em Portugal

Portugal é um dos países com maior taxa de penetração de aquisição de telemóveis no espaço europeu. De facto, em 2004 o telemóvel estava disponível para 94,8% da população portuguesa, de acordo com a Autoridade Nacional de Comunicações - ANACOM (contra uma média europeia – União Europeia 15 - de 90,6%), atingindo no final do segundo trimestre de 2006 uma taxa de penetração de cerca de 111%, com um total de 11,7 milhões de assinantes.²³

Em comparação com estudos anteriores, a OberCom – Observatório da Comunicação, no seu estudo, “A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede”²⁴, revela-nos que a população portuguesa inquirida detentora com telemóvel em 2006 era de 74,4%, tendo aumentado para quase 90% em 2008. Não obstante, em 2010 anotou-se um ligeiro decréscimo de 1% na aquisição de telemóveis (ver Figura 3.1).

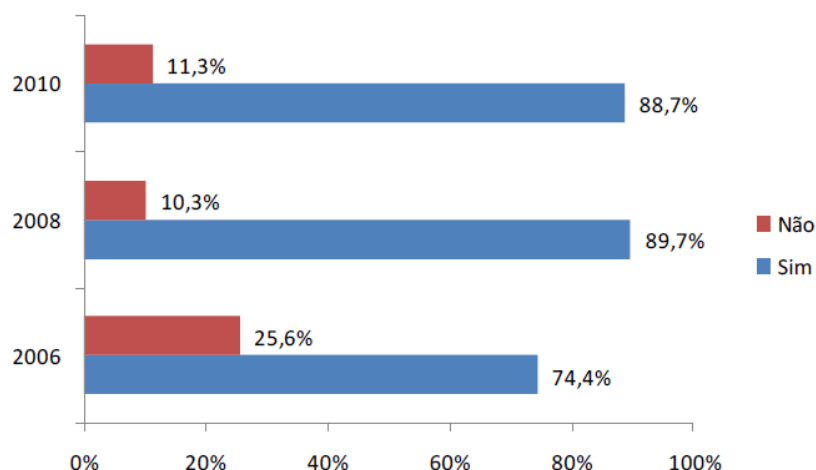
Alerta-se para o facto de que,

As taxas de penetração do uso de telemóvel em Portugal são superiores a 100%, no entanto, essa medição é baseada no número de ligações existentes e não no número de pessoas que efectivamente usam um telemóvel.²⁵

²³ Cardoso, Gustavo, *et al* (2007), *Portugal móvel: utilização do telemóvel e transformação da vida social*, em Gustavo Cardoso e Rita Espanha (org.), Obercom, p.6, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: www.obercom.pt/client/?newsId=29&fileName=rr4.pdf

²⁴ Lima, Tiago (2011), *A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede*, em Gustavo Cardoso e Rita Espanha (org.), OberCom, p.4, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_janeiro_2012_telemoveis.pdf

²⁵ Idem, *ibidem*.

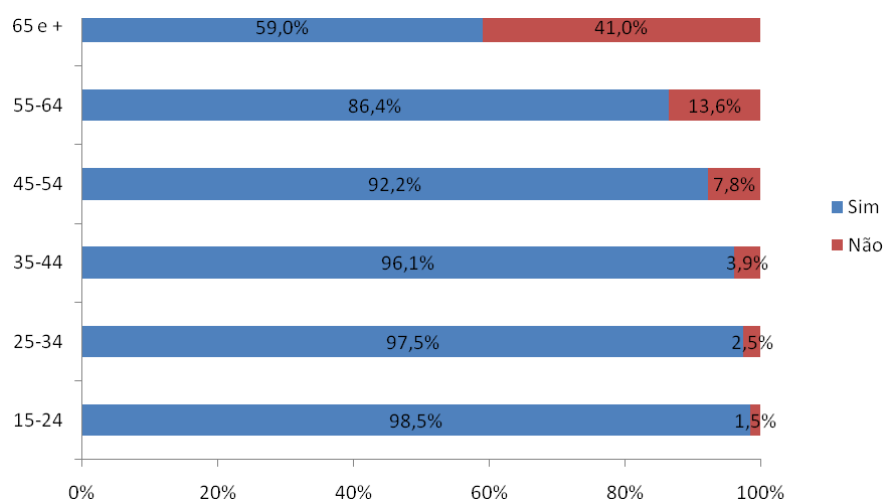


n=1255 (SR2010)
n=1039 (SR2008)
n=2000 (SR 2006)

Figura 3.1 – Comparação com estudos anteriores (2006 a 2010) de pessoas com telemóvel

Fonte: Lima, Tiago (2011). *A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede*, p.6 acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_janeiro_2012_telemoveis.pdf

É de realçar o facto de que a aquisição de telemóveis, tende a atenuar-se à medida que a faixa etária aumenta. Com efeito, são os mais jovens, dos 15 aos 24 anos, que detêm o maior número de utilizadores de telemóveis, cerca de 98,5%. Em contrapartida, 41% dos inquiridos com 65 anos ou mais, constituem a faixa etária que ainda não possui telemóvel²⁶ (Figura 3.2).



n=1255 (SR2010)

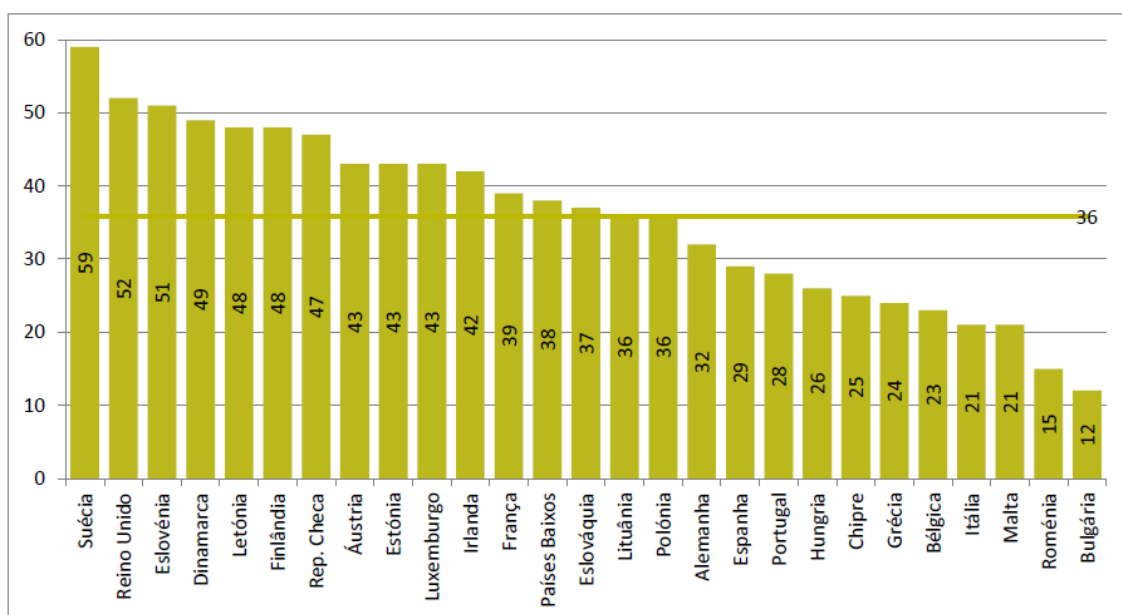
Figura 3.2 – Questão “Tem telemóvel?” (por escalão etário).

Fonte: Lima, Tiago (2011). *A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede*, p.14 acedido em 17 Julho de 2012, disponível em: http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_janeiro_2012_telemoveis.pdf

²⁶ Lima, Tiago (2011), *A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede*, em Gustavo Cardoso e Rita Espanha (org.), OberCom, p.4, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_janeiro_2012_telemoveis.pdf

Para a visualização de Códigos QR com conteúdos multimédia, ou acesso a hiperligações, é necessária uma ligação a Internet. Contudo, são muitos os museus que ainda não disponibilizam ao público um acesso de redes sem fios (Wi-Fi), de modo a se poder aceder à Internet sem custos adicionais para o visitante. Sem este serviço, são muitos os visitantes que optam por não aceder aos conteúdos *online*, de forma a não gastarem mais numa visita ao museu. Para além deste facto, existe outro grupo que também não acede aos conteúdos *online*, devido a não terem optado por um serviço de Internet no telemóvel.

O gráfico da Figura 3.3 apresenta a percentagem de utilizadores do serviço de Internet no telemóvel, como subscrição adicional. Portugal encontrava-se abaixo da média relativamente aos outros parceiros da União Europeia.²⁷



Unidade: % de utilizadores com telefone móvel e que subscreveram um serviço adicional para acesso à Internet

Figura 3.3 – Proporção de subscrições de Internet no telemóvel, na UE27 – 2011

Fonte: ANACOM, Situação das comunicações – Fluidez nas comunicações 2011, (2012), p. 424, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em:

http://www.anacom.pt/streaming/situacaocomunicacoes2011072012.pdf?contentId=1127288&field=ATTACHED_FILE

²⁷ ANACOM (2012), Situação das comunicações – Fluidez nas comunicações 2011, pp. 423-424, acedido em 17 de Julho de 2012. Disponível:

http://www.anacom.pt/streaming/situacaocomunicacoes2011072012.pdf?contentId=1127288&field=ATTACHED_FILE

Com base nos inquéritos realizados a “indivíduos com 10 ou mais anos que têm telemóvel 3G, PDA, Blackberry, Smartphone”, concluiu-se que de entre os serviços de dados, o segundo serviço 3G mais utilizado, foi o acesso à Internet via telemóvel que registou no ano de 2011 (33,8%), um valor superior face ao ano anterior em que obteve 28,4% (ver Quadro 3.1).²⁸

Quadro 3.1 – Utilização de serviços avançados do STM (com telemóveis 3G)

(serviços que costuma utilizar)	4T2007	4T2008	4T2009	4T2010	4T2011
Acesso ao portal do operador	17,9	13,1 ↓	11,3	9,8	10,8
Downloads	20,8	13,5 ↓	21,3 ↑	18,5	21,9 ↑
Acesso ao email	10,5 *	11,9	12,9	17,1 ↑	22,1 ↑
Mobile TV	3,3 *	4,5 *	3,8 *	3,6 *	3,4 *
Acesso à Internet	25,8	22,4	25,2	28,4	33,8 ↑
MMS	44,7	46,4	45,2	47,7	43,0 ↓
Videochamadas	20,1	22,2	20,6	20,0	14,7 ↓
Messenger	10,8 *	13,9 ↑	14,7	16,8	13,7 ↓
Nenhum dos anteriores	38,7	42,0	39,2	37,7	39,0

Fonte: ANACOM, Situação das comunicações – Fluidez nas comunicações 2011, (2012), pag.468, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.anacom.pt/streaming/situacaocomunicacoes2011072012.pdf?contentId=1127288&field=ATTACHED_FILE

3.2 Telemóveis tradicionais ou Smartphones?

Obter a última novidade em tecnologia, já faz parte da mentalidade consumista da maior parte dos portugueses.

Assim, não é de estranhar que em Portugal exista uma tendência crescente para a adopção dos *Smartphones*.

Segundo o estudo realizado pela “IDC European Mobile Phone Tracker”²⁹, em Portugal, no segundo trimestre de 2010 houve um crescimento de cerca de 16% na venda de telemóveis

²⁸ Idem, ibidem., pp. 467-468

²⁹ A IDC é a empresa líder mundial na área de *market intelligence*, serviços de consultoria e organização de eventos para os mercados das tecnologias de informação, telecomunicações e

em relação ao mesmo período de 2009. A venda de 1,7 milhões de telemóveis deve-se em grande parte ao contributo dos *Smartphones* que alcançou um crescimento de 79% face ao segundo trimestre de 2009.³⁰

Contudo, já no quarto trimestre de 2011, houve uma queda nas vendas de telemóveis em Portugal, como revela a consultora:

Em 2011 foram vendidas 5 milhões de unidades, menos 1 milhão que no ano anterior, uma queda de 17% face ao período homólogo. No total foram vendidas 3,73 milhões de unidades de telefones tradicionais, uma queda de 24,6% face ao ano de 2010. O segmento dos *smartphones* teve um crescimento de 16,4% face ao período homólogo, tendo as vendas anuais atingido 1,32 milhões de unidades.

O mercado de telecomunicações móveis sofreu, assim, uma queda abrupta que fica assinalada como a pior em Portugal. Esta descida deve-se, em primeiro lugar, à forte taxa de penetração de telemóveis em Portugal, superior à média europeia, que faz com que a substituição destes seja menos frequente face a outros países. Por outro lado, a diminuição do poder de compra dos consumidores e consequente diminuição da procura teve impacto no abrandamento da taxa de substituição dos telefones tradicionais por *smartphones* em 2011.³¹

3.3 Sistemas Operativos

Segundo os dados fornecidos pela StatCounter Global Stats³² (disponível em Anexo C) e analisando o gráfico da Figura 3.4, um ano foi o tempo que demorou para o sistema operativo *Android* ter conquistado a liderança das plataformas de dispositivos móveis em Portugal. Observa-se que no mês de Julho de 2011, o *Android* era já o terceiro sistema operativo móvel mais usado (23,99%), precedido pelo *Symbian* (25,83%) que nesse mês perdera a posição de líder de vendas para a plataforma *iOS* (32,49%).

electrónica de consumo. A IDC é uma subsidiária da IDG - *International Data Group*, líder mundial na área da tecnologia, estudos de mercado e de eventos.

³⁰ IDC (13 de Setembro de 2010), *Vendas de Telemóveis Crescem 16% no Segundo Trimestre, Mantendo Tendência de Recuperação do Mercado Português*, acedido em 14 de Agosto de 2012, disponível em: http://www.idc.pt/press/pr_2010-09-13.jsp

³¹ IDC (7 de Março de 2012), *Venda de telemóveis em Portugal desce menos que o previsto no quarto trimestre de 2011*, acedido em 14 de Agosto de 2012, disponível em: http://www.idc.pt/press/pr_2012-03-07.jsp

³² Empresa que fornece dados estatísticos sobre diversas áreas móveis e da Web.

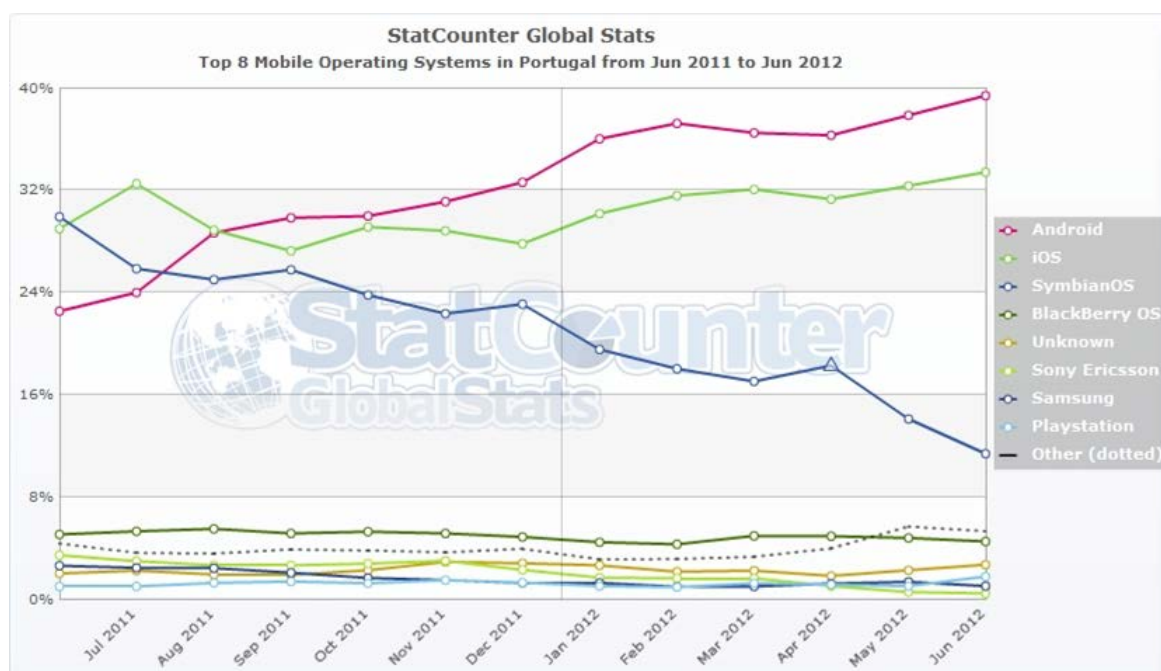


Figura 3.4 – Os 8 sistemas operativos móveis mais utilizados em Portugal de Junho de 2011 a Junho de 2012

Fonte: StatCounter, acedido a 2 Junho de 2012, disponível em: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-PT-monthly-201106-201206

Em apenas 2 meses a situação inverteu-se, ou seja, a Setembro do mesmo ano a plataforma *Android* tornou-se líder do mercado com 29,83% de vendas realizadas, superando a *iOS* que obteve o segundo lugar com 27,25%. O anterior líder de vendas, *Symbian*, decaiu para o terceiro lugar com 25,77% de vendas registadas.

No mês de Junho de 2012, o sistema operativo *Android* continuou como líder do mercado com 39,38%, seguido da plataforma *iOS* com 33,38% e pelo *Symbian* que registou uma descida acentuada e contínua das suas vendas, ocupando o terceiro lugar com uns modestos 11,38%.

3.4 Códigos QR

Embora ainda não existam dados estatísticos de criação e decodificação de Códigos QR em Portugal, é importante ficar a conhecer alguns dados internacionais, a partir do seu relatório evolutivo de 2011: “QR Code – Creation & Data Usage”³³, recolhido no início do último

³³ QRStuff.com (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, acedido em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf>

trimestre de 2011, através da utilização do programa de criação de Códigos QR, do site QRStuff.com.³⁴

Na Figura 3.5, observa-se a actividade dos Códigos QR (criação e leitura) nos países que o utilizaram mais, durante o ano de 2011.

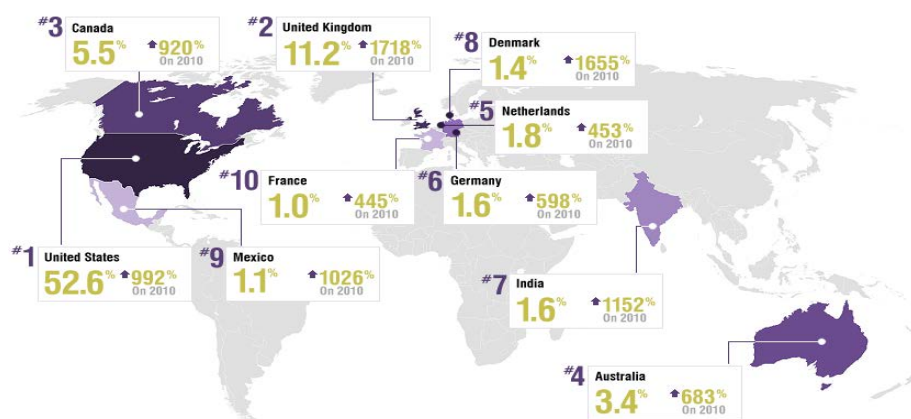


Figura 3.5 – Actividade dos Códigos QR nos 10 países que mais o utilizam.

Fonte: QRStuff.com (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, acedido em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf> <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf>, p.3

Designadamente, verifica-se uma grande actividade por parte dos Estados Unidos da América que ocupam o primeiro lugar do ranking, com uma taxa de 52,6%, que resulta num aumento de 992% em relação ao ano de 2010. O segundo lugar é ocupado pelo Reino Unido apresentando uma percentagem de 11,2% que indica um aumento de 1718% face ao ano anterior. O Canadá ocupa a terceira posição com 5,5% de actividade, ou seja, um aumento de 920% em apenas um ano. Portugal, não dispõe de números suficientes de maneira a ocupar um lugar neste top 10. Globalmente, a criação de Códigos QR, resultou num aumento considerável de cerca de 1253% durante o ano de 2011.³⁵

De modo a apoiar o crescimento visível destes dados, são fornecidos os números das pesquisas realizadas mensalmente pela população mundial através do motor de busca *Google* para o termo “QR Code”. Assim a pesquisa para “QR Code”, cresceu de aproximadamente 1,2 milhões no mês de Janeiro para 2,7 milhões em Dezembro de 2011. Na Figura 3.6 observa-se o enorme crescimento na pesquisa de “QR Code” para o ano de 2010 relativamente ao ano de 2011 que teve um crescimento de 124%.³⁶

³⁴ Fundada em Janeiro de 2008, QRStuff.com é um dos sites líderes na geração de Códigos QR.

³⁵ QRStuff.com (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, pp. 2-3, acedido em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/01/23/1253-increase-in-qr-codes-in-2011>

³⁶ Idem, ibidem.

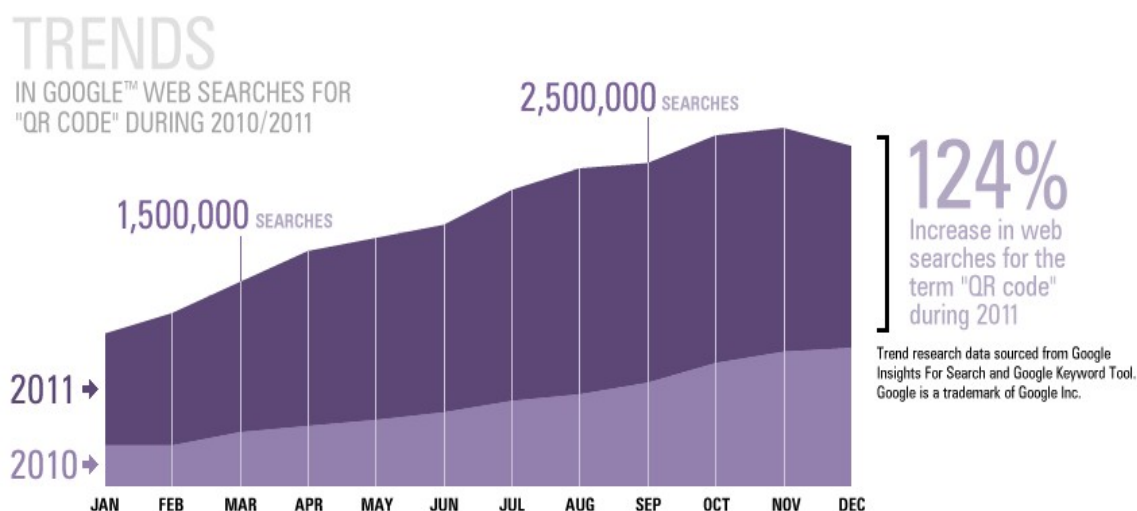


Figura 3.6 – Pesquisa do termo “QR Code” no motor de busca Google

Fonte: QRStuff.com (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, acessado em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf> <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf>, p.3

Como já se observou durante a análise realizada à Figura 3.5, verificou-se que os Estados Unidos da América ocupavam a liderança de utilização dos Códigos QR, tendo 68% dos códigos decodificados, seguidos pelo Canadá com 11% e pelo Reino Unido com 8% ocupando a terceira posição, como é demonstrado pela Figura 3.7.

Desta utilização global, o gráfico, revela também que, 59% dos Códigos QR criados são para ligações à Internet por meio de hiperligações a páginas Web, 22% para texto simples e 10% para cartões profissionais virtuais (vCard).

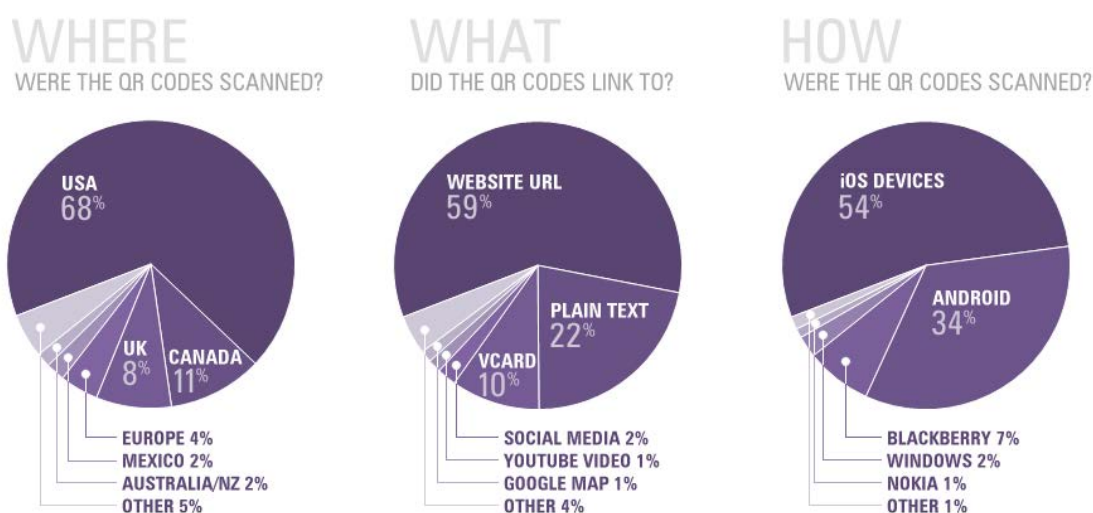


Figura 3.7 – Gráfico apresentando os países, os conteúdos e as plataformas na leitura dos Códigos QR

Fonte: QRStuff.com (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, acessado em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf> <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf>, p.4

Também se verifica pela figura, quais as principais plataformas utilizadas pelos utilizadores na descodificação dos Códigos QR. Assim, observa-se que a liderança é feita pelo sistema operativo da *Apple*, o *iOS* com 54% dos Códigos QR descodificados durante o ano de 2011. A utilização de dispositivos com a plataforma *Android* têm vindo a aumentar, contabilizando 34% das leituras efectuadas, contrapondo com os sistemas *Blackberry* que têm vindo a decair ao longo de 2011.³⁷

No artigo do blogue do QRStuff.com, de 8 de Abril de 2012, “Q1 2012: QR Code Trends” são fornecidos os dados mais recentes baseados nos 1400000 Códigos QR criados pelos 1000 000 de utilizadores do site durante o primeiro trimestre de 2012. Deste modo, o Quadro 3.2, com ligeiras alterações de posicionamento na tabela a partir do 5º lugar, indica que as tendências dos conteúdos na criação de Códigos QR mantêm-se com a liderança das hiperligações, seguido pela codificação de texto.³⁸

Quadro 3.2 – Posicionamentos dos conteúdos mais usados pelos utilizadores do QRStuff

Position		Content Of QR Codes	Percentage Of Total		% Increase
Q1 2012	Q4 2011		Q1 2012	Q4 2011	Q4 to Q1
1	1	Website URL	60.3%	66.4%	6%
2	2	Plain Text	15.3%	14.5%	23%
3	3	vCard Contact Details	10.6%	9.9%	25%
4	4	Social Media Links	3.4%	2.4%	60%
5	7	Email Address	2.4%	1.0%	178%
6	6	Google Maps Location	2.4%	1.1%	141%
7	5	Youtube Video Link	1.9%	1.7%	32%
8	10	Email Message	1.1%	0.5%	143%
9	9	SMS Message	1.0%	0.7%	67%
10	8	Phone Number	0.8%	0.9%	5%
		Total	99.2%	99.3%	17%

Fonte: QRstuff, Q1 2012: QR Code Trends (2012), acedido em 12 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/04/08/q1-2012-qr-code-trends>

No que se refere às plataformas dos dispositivos mais utilizados para a leitura dos Códigos QR, a preferência dos utilizadores dada pelos dispositivos da *Apple* (iPhones e iPads) com a plataforma *iOS*, continua a liderar com uma percentagem de quase 60%, seguida pelo sistema

³⁷ QRStuff (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, p. 4, acedido em 11 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/01/23/1253-increase-in-qr-codes-in-2011>

³⁸ QRStuff (2012), *Q1 2012: QR Code Trends*, acedido em 12 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/04/08/q1-2012-qr-code-trends>

operativo Android com 31% de utilizadores. As plataformas BlackBerry (RIM) e Windows Mobile apresentam valores muito próximos mantendo-se abaixo dos 10% (ver Figura 3.8).³⁹

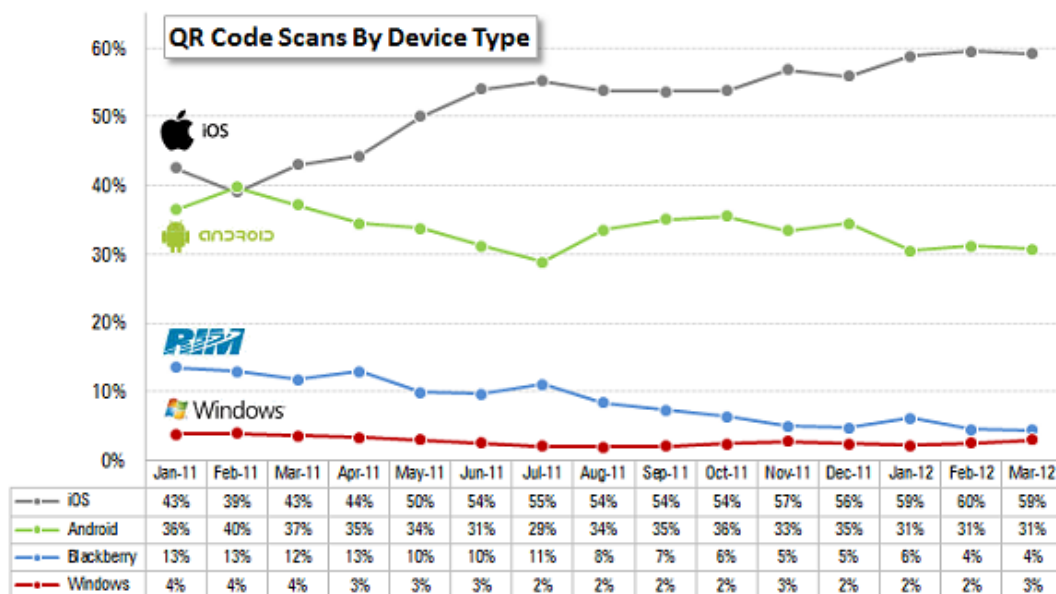


Figura 3.8 – Sistemas operativos mais utilizados na leitura de Códigos QR

Fonte: QRstuff, *Q1 2012: QR Code Trends* (2012), acedido em 12 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/04/08/q1-2012-qr-code-trends>

3.5 Conclusão

Conclui-se que, Portugal é um dos países com maior taxa de aquisição de telemóveis no espaço europeu, compreendida por uma faixa etária entre os 15 e os 54 anos. Houve também um aumento na adesão do uso de Internet móvel, de cerca de 8% desde 2007.

As vendas de telemóveis tradicionais têm diminuído, havendo um grande aumento na aquisição dos telemóveis inteligentes (*smartphones*). Os sistemas operativos dos dispositivos mais comercializados em Portugal são o *Android*, a liderar desde o último trimestre de 2011, seguido pela plataforma da *Apple* (*iOS*), ocupando a terceira posição de vendas os dispositivos que utilizam o sistema operativo *Symbian*.

Não dispondo de dados a nível nacional e recorrendo aos dados da empresa *QRStuff*, observamos que os Estados Unidos da América lideram a nível da utilização de Códigos QR, seguidos pelo Canadá e pelo Reino Unido. Os Códigos QR são maioritariamente aplicados para disponibilizar hiperligações a páginas Web. Os utilizadores do programa da empresa *QRStuff*, transmitem uma larga preferência para o uso de dispositivos cujas plataformas sejam *iOS* da empresa *Apple*, seguidos pelo sistema operativo *Android* (*Google*).

³⁹ Idem, ibidem.

4 Casos de Estudo em Instituições

A relação entre cultura e tecnologia vive hoje tempos de mudança. A sociedade cultural olha já de outra forma para a integração de tecnologias interactivas em espaços museológicos. A nível mundial existem já diversos casos relevantes, e Portugal não é excepção a tecnologia começa a tornar-se num meio privilegiado para alcançar e divulgar a cultura.

Ao implementar soluções interactivas num espaço museológico, estamos necessariamente a modificar a relação entre o visitante e o museu.⁴⁰

Neste capítulo, através de uma amostra limitada de implementações de Códigos QR na área da museologia, tentou-se descrever e mostrar as variações da sua utilização, com o objectivo de contribuir para o estudo de possíveis futuras implementações de Códigos QR em museus.

Para este efeito, foram seleccionadas seis instituições, cuja informação e desenvolvimento na implementação de Códigos QR, é fundamental e de grande importância para a finalidade deste trabalho. Quatro são instituições estrangeiras e uma nacional.

Serão analisados os casos internacionais dos museus da Istituzione Musei Civici di Bologna, Itália (Bolonha), no Powerhouse Museum, Austrália (Sidney), no Amsterdam Museum, Holanda (Amesterdão) e da Fundació Miró, Espanha (Barcelona).

Um caso nacional será também analisado, tratando-se de um projecto-piloto realizado no jardim botânico do Parque Monserrate (Sintra).

As análises, os estudos, os projectos, as conclusões, os problemas, as vantagens e desvantagens na implementação dos Códigos QR nestes museus são realizados com base na informação que obtive dos sites oficiais dos museus ou em blogues e outros sites não oficiais e também pela própria documentação enviada pelos técnicos responsáveis dos projectos nesses museus.

4.1 Istituzione Musei Civici di Bologna (Bolonha)

Em pesquisa pela Internet sobre os Códigos QR em museus, tomei conhecimento que o *Museo Civico del Risorgimento* e o *Museo Archeologico* de Bolonha dispunham de Códigos QR de modo a apoiar as legendas em algumas das suas peças.

⁴⁰ Valinho, Teles Patrício e Ivan Franco (2006), *Tecnologia, interacção e cultura: novos horizontes*, Livro de Actas – 4º SOPCOM, p.1632, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/valinho-franco-tecnologia-interacciao-cultura-novos-horizontes.pdf>

A 15 de Novembro de 2011, ao entrar em contacto com os museus, fui informado que ambos pertenciam a um projecto maior dirigido pela *Istituzione Musei Civici di Bologna*. A informação que exponho neste tópico foi fornecida pela informação e documentação proporcionada pelo Director Dr. Otello Sangiorgi do *Museo Civico del Risorgimento*, (disponível: Anexo D). A 21 de Abril de 2011, a *Istituzione Musei Civici di Bologna* com o apoio da *Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna*, lança o projecto da introdução dos Códigos QR numa fase experimental em quatro dos seus museus: O *Museo Archeologico*, a *Collezioni Comunali d'Arte*, o *Museo Civico del Risorgimento* e o *Palazzo d'Accursio*.

O serviço, criado em colaboração com a *Loquendo* (empresa especializada na área de *software* de reconhecimento de fala), pretende expandir-se para os outros museus da rede e abranger todo o centro histórico da cidade. A base para este novo serviço é a transformação dos dispositivos móveis (Smartphone, Tablet, PDA) em guias de áudio e vídeo. A informação disponibilizada para estes guias móveis foi feita da forma mais sintética possível, de modo a possibilitar a informação precisa sobre a peça, sem no entanto desgastar o visitante com dissertações longas e exaustivas. A informação textual estará disponível no formato áudio, tornando-a acessível aos visitantes com deficiência visual. Para tal, a *Loquendo*, foi incumbida de fornecer o *software* de síntese de voz (*Loquendo TTS Director*)⁴¹. Actualmente, encontra-se disponível no idioma italiano, embora alguns já usufruam da opção com o idioma inglês. Desta forma, o visitante poderá, no próprio local, observar a peça em exposição e ao mesmo tempo visualizar no seu dispositivo as fotos, vídeos e poder ler ou escutar outras informações relevantes sobre a obra e sobre o seu autor, enriquecendo deste modo a experiência da visita ao torná-la “un’esperienza davvero ricca, interattiva e partecipativa”⁴².

O projecto-piloto contou com mais de 200 Códigos QR distribuídos pelas várias obras e objectos dos quatro museus seleccionados. O *Museo Archeologico* implementou 100 Códigos QR na sua colecção, assim como a *Collezioni Comunali d'Arte*, que também disponibilizou ao público a oportunidade de decodificarem 100 Códigos QR.

O *Museo Civico del Risorgimento* implementou 10 Códigos QR nos seus objectos museológicos e o mesmo número foi introduzido para o *Palazzo d'Accursio*.

Assim, no *Museo Archeologico*, o visitante terá acesso a recursos especiais relacionados com o trabalho de todos os sectores, desde o Egipto, passando pela Pré-história, época Etrusca, Romana, entre muitos outros. Os Códigos implementados, permitem, desta forma, adquirir

⁴¹ Loquendo, acedido a 19 de Fevereiro de 2012 disponível em:

<http://www.loquendo.com/en/products/text-to-speech/tools-services/>

⁴² Informação disponível em Anexo D, p. IX.

informações detalhadas e conteúdos inéditos sobre as peças e os períodos, que de outra forma os visitantes não teriam acesso. A Figura 4.1 demonstra o conteúdo que o visitante visualiza no seu dispositivo, após a leitura de um Código QR, neste caso, no *Museo Civico del Risorgimento*. O visitante recebe a informação requisitada em formato texto, assim como também é disponibilizada a explicação em formato áudio, permitindo ao visitante ouvir a informação ao mesmo tempo que contempla a obra de arte.

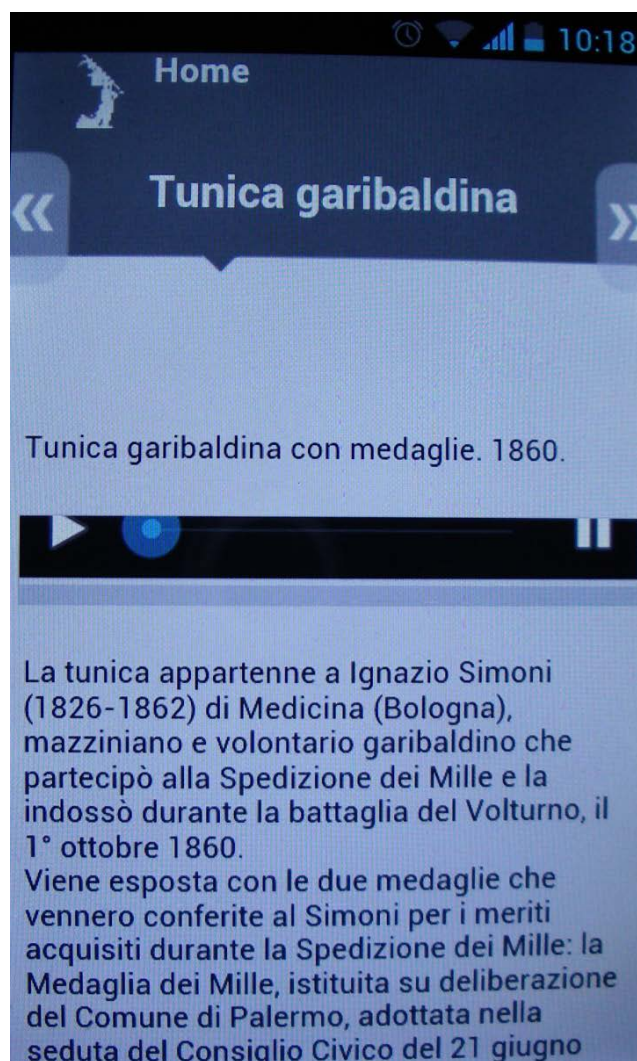


Figura 4.1 – Exemplo de uma visualização no telemóvel após a leitura de um Código QR do *Museo Civico del Risorgimento*.

Fonte: fotografia do autor, a partir de um Código QR enviado pelo Director do *Museo Civico del Risorgimento*

Na *Collezioni Comunali d'Arte*, encontram-se uma centena de Códigos QR distribuídos nas suas obras de arte das 16 salas em exposição, nas quais os visitantes podem obter informações relevantes sobre as mesmas (ver Figura 4.2).



Figura 4.2 – “Cane Tago”, uma das obras de arte disponíveis com um Código QR implementado

Fonte: Iperbole, acedido a 30 de Março de 2012, disponível em:

<http://informa.comune.bologna.it/iperbole/cultura/articoli/8565/id/43431>

No *Museo Civico del Risorgimento*, existe apenas uma dezena de obras inseridas no projecto de Códigos QR. Não obstante, estes códigos fornecem-nos informações adicionais sobre os objectos museológicos aqui expostos. Como as espingardas de caça que pertenceram ao Rei de Nápoles, Gioacchino Murat, irmão de Napoleão Bonaparte (ver Figura 4.3)⁴³ ou como a camisa pertencia a Ignácio Simoni (1826-1862) Mazziniano e voluntário de Garibaldi, que participou na Expedição dos Mil e usou-a durante a batalha do Volturno, a 1 de Outubro de 1860 (ver Figura 4.4)⁴⁴.



Figura 4.3 – Código QR das espingardas de caça pertencentes ao Rei de Nápoles

Fonte: Fotografia cedida pelo Director Dr. Otello Sangiorgi (*Museo Civico del Risorgimento*)

⁴³ Informação acedida a 12 de Março de 2012, após a descodificação do Código QR da legenda. URL: <http://mobile.iperbole.bo.it/qrculturabologna/it/home/museo-risorgimento/34-museo-del-risorgimento/126-armi-di-gioacchino-murat>

⁴⁴ Informação acedida a 12 de Março de 2012, após a descodificação do Código QR da legenda. URL: <http://mobile.iperbole.bo.it/qrculturabologna/it/home/museo-risorgimento/34-museo-del-risorgimento/143-tunica-garibaldina>



Figura 4.4 – Código QR identificando a camisa que pertenceu a Ignácio Simoni

Fonte: Fotografia cedida pelo Director Dr. Otello Sangiorgi (*Museo Civico del Risorgimento*)

No *Palazzo d'Accursio*, o visitante fica a conhecer a história e desenvolvimento, da cidade histórica a partir do final do século XIII. Os Códigos QR fornecem informações inéditas sobre alguns dos percursos que nem sempre se encontram abertos ao público, como a Sala Vermelha, a Sala de Jantar a Sala do Conselho da Cidade, a Sala de Hércules e a Sala e Capela *Farnese*⁴⁵. Outro exemplo de utilização de Códigos QR por parte do *Palazzo d'Accursio* que deparei, foi na elaboração de convites de exposições de artistas como demonstra o caso do artista Filippo Minelli (ver Figura 4.5).



Figura 4.5 – Convite com um Código QR incorporado para a exposição de Filippo Minelli no *Palazzo d'Accursio*.

Fonte: Discussion, *Invito alla mostra discussion* (11 Janeiro 2012), acedido a 4 de Setembro de 2012, disponível em: <http://discussion.consortiofia.net/>

⁴⁵ Informação disponível em Anexo D.

A aplicação das tecnologias de informação e comunicação, como os Códigos QR, para o património cultural é um dos objectivos da *Istituzione Musei Civici di Bologna*, e da própria cidade nas suas políticas culturais.

Conclui-se que os Códigos QR reforçam o sistema de comunicação dos museus, através da divulgação de inaugurações de exposições, de catálogos, dos sites e na sua adopção para visitas guiadas, tendo mais proeminência do que os métodos tradicionais de promoção utilizados pelos museus. Embora a implementação dos Códigos QR, nos museus tutelados pela *Istituzione Musei Civici di Bologna*, tenha tido um custo de 26 mil euros, estes foram totalmente suportados pela *Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna*. Até ao momento, a *Istituzione Musei Civici di Bologna*, já ampliou o projecto dos Códigos QR para mais museus sobre a sua tutela, tendo sido implementado nos seguintes museus:

- o Palazzo d'Accursio
- o Museo Civico Archeologico
- o Collezioni Comunali d'Arte
- o Museo Civico del Risorgimento
- o Museo Civico Medievale
- o Museo Davia Bargellini
- o Biblioteca dell'Archiginnasio
- o Palazzo Ducale Estense, Ferrara

4.2 Parque de Monserrate (Sintra)

O parque de Monserrate em Sintra, considerado um dos mais ricos jardins botânicos existentes em Portugal, é constituído por uma vasta colecção de plantas de espécies oriundas dos cinco continentes, contabilizando um total de mais de duas mil e quinhentas espécies.⁴⁶

De acordo com a *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), “*Botanic gardens are institutions holding documented collections of living plants for the purposes of scientific research, conservation, display and education*”.⁴⁷

⁴⁶ Câmara Municipal de Sintra, *Parque de Monserrate*, acedido a 13 de Abril de 2012, disponível em: <http://www.cm-sintra.pt/Artigo.aspx?ID=2227>

⁴⁷ BGCI, acedido a 13 de Abril de 2012, disponível em: <http://www.bgci.org/resources/1528/>

Desde 1946 que os jardins botânicos são considerados museus pelo ICOM (*International Council of Museums*), ao encontrar similaridades nas funções, objectivos, compromissos e responsabilidades com a sociedade.

De modo a apresentar essas semelhanças, utilizamos a definição do ICOM

Assim, e de acordo com o artigo 3, dos estatutos do ICOM de 2007, o museu é:

Uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade e de seu meio ambiente para fins de educação, estudo e lazer. Inclui museus vivos.

b. Para além das instituições designadas "museus", são abrangidos por esta definição:

ii. As instituições que conservam colecções e expõem espécimes vivos de vegetais e animais, tais como jardins botânicos e zoológicos, aquários e viveiros;⁴⁸

Estas definições permitem encontrar assim similaridades entre os museus e os jardins botânicos. No jardim botânico de Monserrate, desenvolveu-se um projecto-piloto denominado “Talking Tress”, que envolveu na fase final do seu desenvolvimento, a implementação de Códigos QR (ver Figura 4.6).



Figura 4.6 – Mapa do percurso botânico interactivo com a localização dos Códigos QR

Fonte: Oliveira, Nuno e Elsa Fernandes (2011), “Talking Trees – Interactive Nature”, p.14

⁴⁸ Definição localizada no site da UNESCO, acedido a 13 de Abril de 2012, disponível em: <http://glossary.uis.unesco.org/glossary/en/term/2530/en>

Tendo-se iniciado em 2008/2009 e terminado em 2011 com uma acção teste no terreno, o projecto-piloto “Talking Trees”, consistia em disponibilizar gratuitamente aos visitantes, durante o intervalo de tempo para avaliação do projecto, guias móveis multimédia de modo a enriquecer a sua visita. Por intermédio desses dispositivos móveis, como o PDA, o Smartphone ou Tablet, os visitantes interagem com as espécies notáveis do Parque, consultando através de um sistema de identificação automática, informações pertinentes sobre elas, em formatos variados como texto, imagem, vídeo e áudio.

Para tal acontecer, foi instalado no Parque infra-estruturas de Rede de Nova Geração (anel de fibra óptica) e de uma rede Wi-Fi *outdoor*.⁴⁹

Serão estas infra-estruturas mais os dispositivos móveis, que possibilitaram ao visitante adoptar duas das soluções previstas para a disponibilização da informação:

1. Solução RFID (Radio-frequency identification)
2. Solução Código QR

No primeiro caso, a informação é disponibilizada pelo sistema de Identificação por Radiofrequência (RFID).

O visitante com um PDA é alertado, por um sinal sonoro proveniente do equipamento, ao aproximar-se de uma espécie catalogada por uma etiqueta RFID, e nesse instante a informação sobre o exemplar é disponibilizada automaticamente ao visitante (ver Figura 4.7).



Figura 4.7 – Informação disponibilizada no Tablet pelo RFID

Fonte: Documento técnico descritivo, “Talking Trees”, p.1, cedido pela Dr.ª Elsa Fernandes

⁴⁹ Oliveira, Nuno e Elsa Fernandes (2011), “Talking Trees – Interactive Nature” comunicação apresentada no I Congresso *Hispano-Luso de Arboricultura*, Parques de Sintra – Monte da Lua S.A., 20 a 23 de Outubro 2011, Sintra, p. 3.

A segunda opção refere-se à utilização de um Smartphone ou Tablet pelo visitante, em que o visitante utilize uma aplicação previamente instalada (como a aplicação i-nigma) de modo a permitir a decodificação do Código QR que se encontra implementado junto à espécie na qual o visitante deseja obter mais informações, permitindo o acesso directo à informação na Internet (ver Figura 4.8).



Figura 4.8 – Informação disponibilizada no Smartphone pelo Código QR

Fonte: Documento técnico descritivo, “Talking Trees”, p. 1, cedido pela Dr.^a Elsa Fernandes

O projecto-piloto teve a avaliação dos utilizadores através de um questionário o qual, em correspondência com a Dr.^a Elsa Fernandes da Direcção Técnica dos Parques de Sintra – Monte da Lua, me facultou os resultados.

Ao observarmos os resultados dos questionários respondidos por 65 inquiridos, relativamente aos Códigos QR, conclui-se que menos de metade dos inquiridos não conheciam nem os sistemas RFID nem os Códigos QR (ver Figura 4.9).

I. Já conhecia o RFID ou QR CODE?

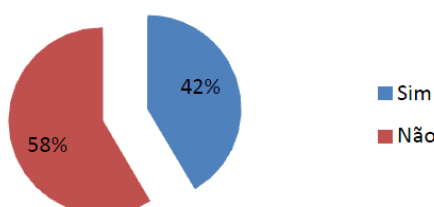


Figura 4.9 – Gráfico representado a percentagem de utilizadores que conhecem o sistemas RFID ou QR Code

Fonte: Resultados dos questionários “Talking Trees”, realizados de 7 a 30 de Setembro, cedidos pela Dr.^a Elsa Fernandes.

Comparando ainda os dois sistemas, observa-se que os utilizadores de dispositivos com leitura de Códigos QR tiveram menos dificuldade em encontrar as árvores seleccionadas, assim como também tiveram menos dificuldade em perceber a que árvore o guia móvel se referia, em relação aos visitantes que utilizaram os dispositivos com sistema RFID (Figura 4.10). A estas questões responderam 73 inquiridos.

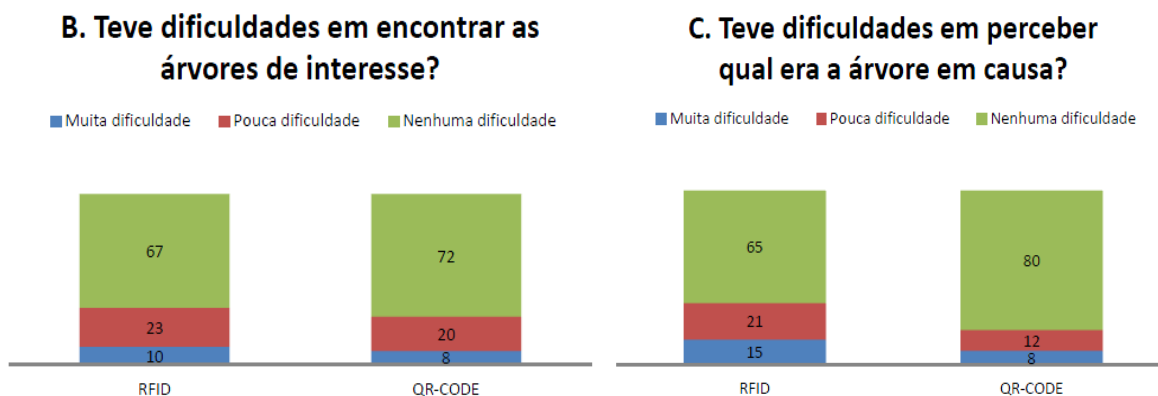


Figura 4.10 – Gráficos representado a percentagem de utilizadores que tiveram dificuldade em encontrar as árvores de interesse e em perceber a árvore em causa através dos sistemas RFID/QR Code.

Fonte: Resultados dos questionários “Talking Trees”, realizados de 7 a 30 de Setembro, cedidos pela Dr.^a Elsa Fernandes.

Não obstante, também se observa, no que diz respeito ao Códigos QR, que das 54 respostas, 69% dos utilizadores elegeram os equipamentos de identificação RFID em detrimento dos equipamentos de identificação QR Code – 31% (ver Figura 4.11).

A. Identificação RFID ou QRCode?

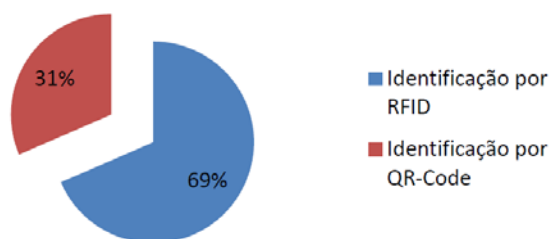


Figura 4.11 – Gráfico representado a percentagem de utilizadores que preferem o sistema RFID e QR Code

Fonte: Resultados dos questionários “Talking Trees”, realizados de 7 a 30 de Setembro, cedidos pela Dr.^a Elsa Fernandes.

Porém, essa preferência se deve ao facto de ter existido problemas com a rede sem fios, o que determinou por parte dos responsáveis, o aconselhamento da utilização de dispositivos com sistemas RFDI, como explica a Dr.^a Elsa Fernandes:

Da avaliação das respostas aos questionários destaco que dos 65 questionários preenchidos, 40 são de pessoas que apenas experimentaram o PDA (identificação RFID). Foram-lhes apresentados os dois tipos de equipamento/identificação e por isso, aparentemente, há uma maior preferência pela tecnologia RFID em detrimento do QR-Code. No entanto, faço a ressalva de que inicialmente foram direccionadas intencionalmente para usarem o PDA, devido aos problemas que ocorriam com a rede Wi-Fi.

17 questionários são de pessoas que preferiram usar os Smartphones (identificação por QR-Code) e 8 questionários são de pessoas que usaram ambos os tipos de equipamentos, como era a intenção inicial. Algumas pessoas usaram o seu próprio equipamento (Smartphone/QR-Code) mas não temos essa quantificação.⁵⁰

A utilização deste sistema permite a exploração de diversos conteúdos para fins pedagógicos. A adopção dos Códigos QR no Parque de Monserrate foi sem dúvida, uma experiência interessante e inovadora em Portugal. Essa implementação possibilita a identificação de diversas espécies notáveis, assim como facultar também informações multimédia (vídeo, texto, som e imagens) sobre uma determinada espécie.

Embora a tecnologia RFID pareça ser mais atractiva que o Código QR, do ponto de vista, estético (a etiqueta ou Tag do RFID é facilmente dissimulada na paisagem, neste caso em uma árvore) e também do ponto de vista tecnológico, de ser um sistema mais avançado (o visitante é alertado por um sinal enviado para o aparelho aquando da aproximação entre o seu dispositivo e a etiqueta RFID).

Contudo, a tecnologia RFID tem os seus contras, nomeadamente nas variáveis da implementação do sistema, como

as antenas, as tags, os leitores, regulamentos e normas de segurança, a escolha dos vendedores dos equipamentos de hardware, questões de integração do sistema RFID com os sistemas já existentes na área, manutenção e os produtos a serem lidos e detectados pelo sistema.⁵¹

E também pelos custos associados à sua implementação.

Um sistema RFID⁵² é constituído pelo menos por:

⁵⁰ Em comunicação por e-mail com a Dr.^a Elsa Fernandes a 7 de Julho de 2012

⁵¹ Portal RFID, acedido a 28 de Agosto de 2012, disponível em:

<https://sites.google.com/site/portalfid/implantacao-e-instalacao-de-sistemas>

⁵² RFID Systems, “O que é a Identificação por Rádio Frequência?”, acedido a 28 de Agosto de 2012, disponível em: http://www.rfidsystems.com.br/centro_educacional_o_que_e_rfid.php

- Um leitor de etiquetas (Tag) RFID
- Uma ou mais antenas de modo a comunicar para enviar e receber o sinal
- Etiquetas RFID (constituídas por um micro-chip e uma antena)

Para o Parque de Monserrate, foi necessária a aquisição de 3 PDA HP iPAQ, 3 leitores i-CARD CF e 20 Tags RFID i B2.⁵³

Com a utilização do Código QR, os custos de uma implementação ficam reduzidos:

- Sendo de licença livre, a utilização de *software* de produção e de leitura de Códigos QR é gratuita, sem custos associados.
- Se o Código QR ficar muito danificado, impossibilitando a sua leitura, pode ser facilmente substituído por outro sem grandes custos adicionais.
- Não é necessária a aquisição de equipamentos de leitura. O visitante utiliza o seu próprio equipamento (smartphone, tablet, iPhone).

Em conclusão, o Código QR serve o seu objectivo e continuará a ser adaptado e integrado em novas plataformas e dispositivos. Oferece várias vantagens entre as outras tecnologias, designadamente, de ser uma tecnologia acessível e bastante económica para as empresas. Num período de contenção, museus e outras entidades de modo a garantir a sua sobrevivência no século das tecnologias móveis, têm de adoptar estratégias que continuem a demonstrar a sua relevância na sociedade, proporcionando experiências didácticas ao seu público.

4.3 Powerhouse Museum (Sidney)

No Powerhouse Museum em Sidney, as experiências com os Códigos QR iniciaram-se no ano de 2008 e culminaram com um aperfeiçoamento na exposição “Love Lace”.⁵⁴

Em Novembro de 2011 entrei em contacto com Sebastian Chan (Chefe do Departamento das Tecnologias Emergentes, Sociais e Digitais do Powerhouse Museum), principal responsável pela implementação dos Códigos QR nesse museu.

⁵³ Oliveira, Nuno e Elsa Fernandes (2011), “Talking Trees – Interactive Nature” comunicação apresentada no I Congresso *Hispano-Luso de Arboricultura*, Parques de Sintra – Monte da Lua S.A., 20 a 23 de Outubro 2011, Sintra, p. 13.

⁵⁴ PHM, *Love Lace*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em:
<http://www.powerhousemuseum.com/lovelace/>

Chan orientou-me para que consultasse o seu site “Fresh & New”⁵⁵ onde se encontra documentado em detalhe a experiência da implementação dos Códigos QR no Powerhouse Museum.

A informação que será descrita é um compêndio de alguns dos artigos sobre os Códigos QR colocados por Sebastian Chan no site supramencionado.

Especificamente, as experiências efectuadas com os Códigos QR e os seus resultados, problemas e soluções, nas exposições “*The Gene Sherman Collection – Contemporary Japanese Fashion*”⁵⁶ e “*Love Lace*”, os quais me auxiliaram na realização do meu próprio projecto de implementação de Códigos QR no Museu Nacional do Traje.

Assim, inicio com um dos seus artigos “QR Codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels”⁵⁷, em que Chan se deparara com cinco obstáculos que teve de superar desde da criação dos Códigos QR até à sua implementação na exposição “*The Gene Sherman Collection – Contemporary Japanese Fashion*”.

O primeiro contratempo com que a equipa se deparou foi que, ao testarem os Códigos QR que haviam criado, ainda que a maioria dos leitores tenha alcançado sucesso na sua decodificação, a realidade é que nem todos obtiveram resultados positivos.

Por fim, conseguiriam criar Códigos QR que funcionassem com todos os leitores. Na legenda do Código QR, para além de ser colocado o nome da peça e a hiperligação para os visitantes que por algum motivo não conseguissem decodificar o código, foi também inserida no canto direito da legenda uma pequena explicação sobre o uso do Código QR, como está bem visível pela Figura 4.12.⁵⁸

⁵⁵ Fresh & New(er), acedido a 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.freshandnew.org/>

⁵⁶ PHM, *Contemporary Japanese fashion: the Gene Sherman collection*, acedido a 17 de Julho de 2012, disponível em: http://www.powerhousemuseum.com/exhibitions/contemporary_japanese_fashion.php

⁵⁷ Chan, Sebastian (05 Março 2009), *QR codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/03/qr-codes-in-the-museum-problems-and-opportunities-with-extended-object-labels/>

⁵⁸ Idem, ibidem.



Figura 4.12 – Leitura de um Código QR através de um telemóvel com câmara na exposição “The Gene Sherman Collection – Contemporary Japanese Fashion”

Fonte: Chan, Sebastian, *QR codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels*, (05 Março 2009), acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/03/qr-codes-in-the-museum-problems-and-opportunities-with-extended-object-labels/>

Outra dificuldade encontrada foi em harmonizar a dimensão do Código QR com as legendas das peças em exposição. Um designer de uma exposição irá querer ter um tamanho padrão para a exposição toda, de modo a não criar “interrupções”, ou descontinuidades na sua construção harmoniosa. Como as legendas da exposição já existiam, teve-se que adaptar o tamanho dos Códigos QR às mesmas. Isto, porque um Código QR aumenta de tamanho consoante maior for a sua quantidade de caracteres codificados, assim como também, maior for a sua correcção de erro estabelecida previamente. Antevendo essa situação, a equipa acabou por solucionar o problema criando um Código QR que possuísse o conteúdo mais extenso, ou seja, a hiperligação que contivesse mais caracteres.

Deste modo, o tamanho desse código gerado serviria de modelo para a criação dos outros futuros Códigos QR.⁵⁹

⁵⁹ Idem, ibidem.

De forma a permitir a visualização dos conteúdos para os visitantes que não conseguissem decodificar ou que não possuísssem a aplicação de leitura, Chan disponibilizou uma hiperligação por extenso por baixo do Código QR (ver Figura 4.13).



Figura 4.13 – Pormenor dos Códigos QR com o nome da peça e a hiperligação localizada por baixo dos mesmos.

Fonte: Chan, Sebastian, *QR codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels*, (05 Março 2009), acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/03/qr-codes-in-the-museum-problems-and-opportunities-with-extended-object-labels/>

Contudo, a equipa teve que adoptar outras medidas de modo a que os visitantes conseguissem efectuar a leitura dos Códigos QR com êxito. Assim, a equipa “aumentou a correcção de erro para o nível mais alto, isto é, 30%”⁶⁰ (nível H) e criaram uma versão para o museu do programa “Google Url Shortener” de modo a reduzir o número de caracteres da hiperligação, que resultou numa diminuição de “à volta de 70 caracteres para perto de 25 caracteres”⁶¹.

No Powerhouse museum, as legendas são resguardadas por placas de acrílico de modo a salvaguardar a durabilidade das legendas. Deste modo, foi necessário realizar uma nova fase de testes, de modo a assegurar que os Códigos QR continuassem a ser decodificados com sucesso, através dos 5mm de espessura de acrílico (ver Figura 4.13).⁶²

Após a colocação dos códigos nos locais respectivos, Chan, apercebeu-se que na aproximação à legenda por parte dos visitantes, iria ser criada sombra sobre os Códigos QR, devido à iluminação do espaço incidir por trás do visitante. Assim, as sombras criadas interferiam com

⁶⁰ Chan, Sebastian (08 Abril 2009), *A quick QR code update*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível: <http://www.freshandnew.org/2009/04/a-quick-qr-code-update/>

⁶¹ Idem, ibidem..

⁶² Chan, Sebastian (05 Março 2009), *QR codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/03/qr-codes-in-the-museum-problems-and-opportunities-with-extended-object-labels/>

o sucesso da decodificação dos Códigos QR. Para contrariar esta situação, o museu reposicionou a iluminação de modo a esta não criar sombras sobre os códigos. Solucionadas as contrariedades, Chan tinha conseguido criar com sucesso, Códigos QR que podiam ser lidos por uma variedade de telemóveis com câmaras entre 2 a 5 megapixéis, para a qual recomendava a aplicação *BeeTagg* para a leitura dos mesmos, devido a nessa altura ser das poucas aplicações gratuitas a suportar diferentes sistemas operativos como o *Symbian*, *Palm*, *Blackberry* e *iPhone*.⁶³

Uma outra exposição em que foram implementados os Códigos QR foi a “*Love Lace*”, uma exposição de arte contemporânea, composta por 134 artistas de 20 países e esteve patente de 30 de Julho de 2011 a Abril de 2012⁶⁴. Para esta exposição, foi criada uma aplicação para os telemóveis, que continha um leitor de Códigos QR, informações sobre as peças e também sobre os artistas, funcionando como um catálogo de bolso, permitindo desta forma, explorar cada obra e artista ao pormenor. O Código QR ao ser decodificado a partir da aplicação “*Love Lace*” lança imediatamente a informação sobre a determinada peça da exposição (ver Figura 4.14).⁶⁵



Figura 4.14 – Aplicação “*Love Lace*” onde se encontra o leitor de Códigos QR, informações sobre as obras, sobre os artistas, vídeos e outras informações.

Fonte: Idea, acedido a 25 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.idea.org/blog/2011/09/05/what-are-qr-codes-and-how-are-they-useful-for-outreach/>

⁶³ Idem, ibidem.

⁶⁴ PHM, *Love Lace*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.powerhousemuseum.com/lovelace/>.

⁶⁵ Chan, Sebastian (06 Julho 2011), *Making Love Lace – a cross device exhibition catalogue & the return of the QR*, acedido em 17 de Julho de 2012. Disponível: <http://www.freshandnew.org/2011/07/making-love-lace-a-cross-device-exhibition-catalogue-the-return-of-the-qr/>

Esta aplicação, com um leitor de Códigos QR inserido, resolve por um lado, o facto de o visitante não ter de desperdiçar tempo a realizar o *download* de mais uma aplicação de modo a poder interagir por completo com a exposição e por outro, evita também a possibilidade de o visitante ter executado o *download* de um leitor de Códigos QR que pode não ser o mais adequado para a leitura dos mesmos.

Em relação a dados estatísticos, Chan fornece os seguintes números:

Houve 572 telemóveis com o sistema operativo iOS e 165 telemóveis com o sistema operativo Android que realizaram o *download* da aplicação. Utilizando o “Flurry” (*software* de análise para telemóveis), registaram-se 3.126 sessões para telemóveis com iOS e 502 para telemóveis com Android. De 233 itens (objectos e informações sobre o artista) foram exibidos um total de 6933 vezes usando apenas a aplicação “*Love Lace*”, enquanto que o leitor de Códigos QR teve 844 leituras, das quais 45 falharam. Contudo, muitos Códigos QR ficaram ainda por decodificar.⁶⁶

As experiências realizadas no Powerhouse Museum, revelam que desde a sua implementação em 2008, a actividade dos Códigos QR, têm vindo a ser ampliada, aperfeiçoada e dinamizada pela equipa do museu. O desenvolvimento e a produção de aplicações para os dispositivos dos visitantes, de modo a apoiarem, a orientarem, a informarem e a facultarem conteúdos multimédia para a exposição são indícios de que os visitantes estão cada vez mais abertos para a utilização das tecnologias em museus, como forma de obter mais conhecimento e entretenimento, num espaço que outrora fora mais reservado e tradicionalista. Os Códigos QR no Powerhouse Museum, embora ainda não tenham conseguido assumir uma posição de liderança como um meio principal de interacção entre o visitante e a exposição, tem demonstrado ter alcançado já uma posição de destaque e de relevância no processo de montagem de uma exposição e de contribuir para aumentar o conhecimento e de oferecer experiências pedagógicas.

4.4 Fundació Miró (Barcelona)

A Fundació Joan Miró, em Barcelona, iniciou as suas experiências com os Códigos QR em 2011, com a exposição “Joan Miró: L'escala de l'evasió”, patente em Barcelona, de 16 de

⁶⁶ Chan, Sebastian (23 Agosto 2011), *Early App and QR code scanning data from Love Lace exhibition*, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível: <http://www.freshandnew.org/2011/08/early-app-and-qr-code-scanning-data-from-love-lace-exhibition/>

Outubro de 2011 a 18 de Março de 2012, altura em que teve Códigos QR implementados nas obras de arte mais visitadas.⁶⁷

Todo o Código QR, que se encontre no interior das galerias da fundação, encontra-se codificado por hiperligações que direccionam os visitantes a páginas da Wikipédia (enciclopédia *on-line* editada por qualquer pessoa). A aplicação de um Código QR que reencaminha para páginas da Wikipédia dá-se o nome de QRpédia.

A fundação, ao utilizar a QRpédia, permite que os visitantes possam ler os artigos da Wikipédia sobre os objectos da colecção, traduzido para o seu idioma⁶⁸ (ver Figura 4.15).



Figura 4.15 – Visitante descodificando um código QRpédia para aceder ao artigo da Wikipédia referente à obra.

Fonte: Wikipédia, acedido em 27 de Maio de 2012, disponível: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mir%C3%B3-L%27escala_de_l%27evasi%C3%B3. Entrada a l%27exposici%C3%B3- QRpedia_codes.jpg

QRpédia é assim, um sistema Web que já vem optimizado para telemóveis e que utiliza os códigos QR para enviar artigos da Wikipédia para os utilizadores. A QRpédia identifica o idioma do telemóvel e envia o artigo no seu idioma nativo. Caso este não se encontre disponível, o servidor da QRpédia disponibiliza a opção nos idiomas já realizados⁶⁹ (ver Figura 4.16).

⁶⁷ Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

⁶⁸ Idem, ibidem.

⁶⁹ QRpedia, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/QRpedia>

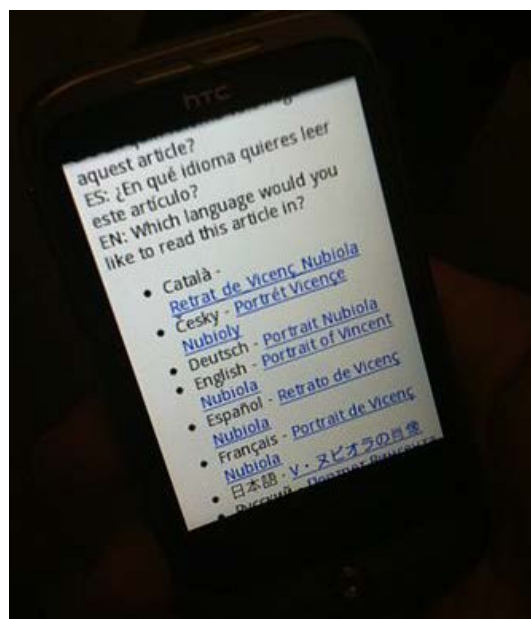


Figura 4.16 – Opção de outros idiomas, caso o artigo não existia no idioma do telemóvel

Fonte: Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

O código da QRpedia é livre: “The project's source code is freely reusable under the MIT License”⁷⁰ e os Códigos QR podem ser criados facilmente a partir da página: <http://qrpedia.org/>.

A partir do artigo escrito por Àlex Hinojo “QRpedia use at Fundació Miró. Case Study”,⁷¹ Hinojo explica o processo da implementação do projecto da QRpédia na Fundação Miró.

O projecto, de implementação de códigos QRpédia, iniciou-se com a cooperação entre a Fundação Miró e um grupo de editores da Wikipédia da Catalunha.

To expand the Wikipedia community and socialize the project, Wikipedians asked for help to a group of art school professors and art historians and also to some local lovers of the work of Joan Miró, including teachers of the Edra Art School of Rubí. All of this people received a Wikipedia Workshop during the Summer, before joining the Wikiproject.⁷²

A biblioteca da Fundação disponibilizou toda a documentação e bibliografia necessária, de modo a que se conseguisse melhorar os artigos da Wikipédia, referenciando-os com informações de qualidade superior, sobre as 17 obras que iriam estar em exposição.

⁷⁰ QRpedia, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/QRpedia>

⁷¹ Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

⁷² Idem, ibidem.

Previamente à inauguração da exposição, técnicos do museu reviram, corrigiram e aperfeiçoaram os artigos produzidos. Os artigos foram inicialmente criados na língua catalã, contudo, e o que a QRpédia tem de tão específico é o facto de oferecer aos visitantes a informação do artigo do objecto no seu próprio idioma. Para isso, foi necessário traduzir para outros idiomas os artigos da Wikipédia. Traduziu-se primeiro para a língua espanhola e para a língua inglesa, sendo necessário contar com a colaboração de voluntários internacionais para a tradução em outros idiomas⁷³.

Para além destas vantagens, a QRpédia também disponibiliza o registo das estatísticas de descodificação dos QR Codes efectuadas pelos visitantes.

Assim, neste seu artigo, Àlex Hinojo fornece dados estatísticos, contabilizados durante o período de 1 de Outubro de 2011 a 30 de Março de 2012, em que um total de 12.381 Códigos QR foi descodificado na Fundação Miró (ver Quadro 4.1).

Quadro 4.1 – Número de visualizações de códigos QRpédia entre Outubro e Março

MONTH	SCANS
OCT	2.124
NOV	2.293
DEC	1.990
JAN	1.966
FEB	2.014
MAR	1.994
Total scans	12.381

Fonte: Fonte: Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

A QRpédia, também fornece a informação do tempo dispensado pelos visitantes num objecto, o sistema operativo do dispositivo utilizado para fazer a leitura dos códigos (como é representativo pelo Quadro 4.2) ou quantas descodificações foram realizadas pelo mesmo aparelho/visitante.

Com esta informação disponibilizada, os museus podem estudar a relação do público com a exposição, produzindo através dos dados fornecidos pela QRpédia, “mapas” da circulação dos visitantes nas salas dos museus, nas quais demoram mais tempo ou interessam-se mais,

⁷³ Idem, ibidem.

apenas por intermédio da consulta dos códigos que foram mais solicitados durante a sua descodificação na exposição⁷⁴ (ver Quadro 4.3).

Quadro 4.2 – Número de visualizações de códigos QRpédia por Sistema Operativo

SYSTEM	SCANS	%
Android	3.289	27%
Apple	8.308	67%
BB	583	5%
Symbian	146	1%
Others	55	0%

Total scans 12.381

Fonte: Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

Quadro 4.3 – Número de visualizações de códigos QRpédia por obra

ARTWORK (Catalan name)	LANGUAGES	SCANS
Cap de pagès català	6	864
Constel·lacions	8	603
Dona nua pujant l'escala	6	952
L'esperança del condemnat a mort	6	693
L'esperança del navegant	6	576
La Masia	8	862
Maig 1968	8	566
Mans volant...	5	899
Metamorfosis	7	799
Miró altre	4	386
Natura morta del sabatot	10	994
Pintures damunt masonita	7	1.169
Retrat de Vicenç Nubiola	8	1.003
Sa Altesa el príncep	5	906
Sa Majestat el Rei	6	372
Sa Majestat la Reina	5	385
Sèrie Barcelona	7	226
Altres	nd	126

Total scans 12.381

Fonte: Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

⁷⁴ Idem, ibidem.

It can also serve as a tool to do market research before printing or order a catalog or a museum guide, because it allows analyzing the common query language done by users, even if this content does not exist on Wiki. As an example, Fundació Miró detected that they had lots of Korean requests but no wiki content and neither a printed guide.⁷⁵

Com esta informação, a fundação encontra a possibilidade de criar um nicho económico para essa nacionalidade.

O projecto QRpédia torna-se numa excelente oportunidade para os museus, na medida em que possibilita o fornecimento de informação sobre uma determinada obra de arte no idioma do visitante. A QRpédia é livre, distribuindo deste modo o acesso à informação livre para o público de museus/fundações culturais, tendo ainda a característica dum artigo da Wikipédia, aproximando deste modo, a comunidade local, pelo seu envolvimento e participação com as instituições:

QRpedia is another example of new models of collaboration between cultural institutions and citizens, in which new technologies and open licenses allow citizens to take an active role in creating useful content for the whole society and engage with the preservation of heritage and culture.⁷⁶

Comunidades e instituições ficam assim ligadas entre si pela colaboração e contribuição cultural conjunta criada.

Como a Wikipédia rege-se pelo princípio da verificabilidade, pelo princípio da imparcialidade e pelo princípio de não-incorporação de pesquisas inéditas, na publicação de conteúdos para as suas páginas, o tipo e a qualidade do material que é passível de publicação torna-se mais controlado e torna-se mais difícil de uma pessoa mal intencionada, poder publicar informações falsas sobre determinado objecto, pessoa ou acontecimento.⁷⁷

A QRpédia teve o seu início a 9 de Abril de 2011 com a sua implementação no Derby Museum and Art Gallery (ver Figura 4.17), numa parceria entre a Wikipédia e o museu. “Na qual foram criados mais de 1200 artigos da Wikipédia em várias idiomas.”⁷⁸

⁷⁵ Idem, ibidem.

⁷⁶ Idem, ibidem.

⁷⁷ Wikipédia, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Verificabilidade>

⁷⁸ Wikipédia, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/QRpedia>

Desde então, até Março de 2012, a QRpédia tem sido implementada em várias instituições culturais tais como:

Children's Chapel, St James' Church, Sydney (Austrália); The Children's Museum of Indianapolis, Indiana (E.U.A.); Derby Museum and Art Gallery, Derby (Reino Unido); Estonian Sports Museum, Tartu (Estónia); Galleries of Justice Museum, Nottingham (Reino Unido); Fundació Joan Miró, Barcelona (Espanha); The National Archives, Londres (Reino Unido); The National Museum of Computing , Buckinghamshire (Reino Unido); Sofia Zoo, Sofia, (Bulgária); Condado de Monmouth, Wales (Reino Unido); St Paul's Church, Birmingham (Reino Unido).⁷⁹



Figura 4.17 – Código QRpédia sendo decodificado por uma visitante no Derby Museum and Art Gallery

Fonte: Wikipédia, acedido em 17 de Julho de 2012, disponível em:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Derby_Museum_visitor_uses_QR_Code.jpg

Este projecto é um exemplo de uma nova forma de visitar museus e ter acesso à cultura.

Os visitantes dos museus satisfazem imediatamente a sua curiosidade sobre o artista, a obra, o objecto ou a época e seu contexto. Para além disso, a identificação automática do idioma nos dispositivos dos visitantes, torna mais fácil e prática a aquisição de informações sobre determinado objecto museológico:

“Wikipedia is becoming the family encyclopedia of the century, the gateway to knowledge, reaching millions of people every day. The Wikipedians help to analyze, study and disseminate

⁷⁹ Idem, ibidem.

the work done by museum professionals from around the world, giving value to the objectives of many of these institutions: disseminate knowledge and culture among society.”⁸⁰

4.5 Amsterdam Museum (Amsterdão)

A 10 de Julho de 2012 tendo assistido à conferência: “Lisboa International Workshop – Museus de cidade hoje. Novas perspectivas”, realizada no MUDE, tomei conhecimento que o *Amsterdam Museum*, na Holanda, possuía um projecto utilizando os Códigos QR.

O projecto “DNA”, assim denominado por este museu ao projecto realizado com Códigos QR, consiste em fornecer aos visitantes, tanto nacionais como estrangeiros, experiências multimédia, através da utilização de computadores, projecções, na visualização de imagens, vídeos e diversas informações sobre as obras e épocas.

Em correspondência por e-mail⁸¹, com os técnicos do *Amsterdam Museum*, Dr.^a Marijke Oosterbroek, (Gestora E-cultura), Dr.^a Hester Gersonius (Novas Mídias) e pela voluntária no departamento E-cultura Anna Foulidis, foram-me fornecidas as informações e fotografias necessárias sobre o projecto. É a partir destas informações que será descrito o projecto “DNA”.

A utilização de Códigos QR no *Amsterdam Museum*, é abordada de uma maneira diferente da maioria que é aplicada noutros museus. O *Amsterdam Museum* em vez de distribuir os Códigos QR pelas legendas dos objectos implementou *kiosks*⁸² multimédia ao longo da exposição; o visitante ao iniciar o circuito expositivo do museu depara-se com um cartaz informativo de como deve proceder para aceder aos conteúdos multimédia do projecto “DNA”. Para tal, junto ao cartaz, o visitante retira um folheto no seu idioma assinalado pelas bandeiras de dez países (Holandês, Inglês, Alemão, Espanhol, Francês, Italiano, Português, Russo, Chinês e Japonês) com um Código QR (ver Figura 4.18) e dirige-se para os *kiosks* multimédia que contém scanners descodificadores da marca “*Newland FM420*”; ao colocar o folheto junto ao scanner, (ver Figura 4.19), o visitante acede à visualização dos conteúdos no seu idioma. Isso torna-se possível, devido ao Código QR conter numa hiperligação. A detecção do idioma efectua-se através de um número diferente em cada hiperligação, ou seja, o primeiro número dos 10 dígitos caracteriza o idioma do visitante.

⁸⁰ Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acedido em 17 de Julho de 2012, em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

⁸¹ Correspondência por e-mail, efectuada entre 16 de Julho a 8 de Agosto.

⁸² Terminais multimédia.

Por exemplo, para o idioma Inglês utiliza-se o número (0):

<http://dna.amsterdammuseum.com/0000045132>. Para o idioma Holandês utiliza-se o número

(5): <http://dna.amsterdammuseum.com/5000045132>.

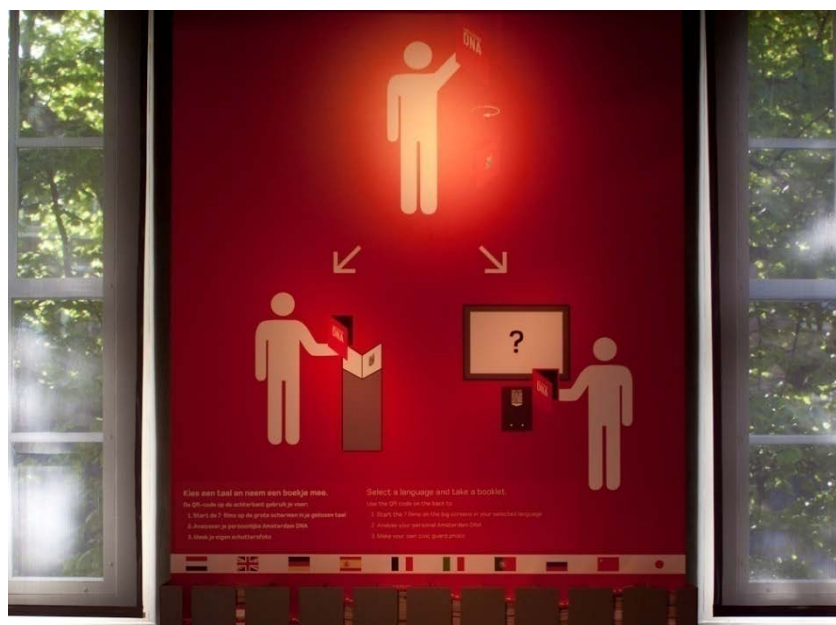


Figura 4.18 – Cartaz a informar o processo de leitura dos Códigos QR e o suporte, onde se encontram os folhetos nos vários idiomas.

Fonte: Fotografia cedida por Anna Foulidis (Amsterdam Museum)



Figura 4.19 – Visitante colocando no scanner o folheto que contém o Código QR

Fonte: Fotografia cedida por Anna Foulidis (Amsterdam Museum)

Na imagem seguinte, Figura 4.20, os Códigos QR dão acesso a conteúdos informativos como o circuito do museu, assim como os respectivos *kiosks* (Tour Moment) bem como lúdicos onde o visitante pode tirar uma foto e enviá-la, por exemplo, aos amigos (Photo Moment). Nas projecções de vídeo o visitante utiliza o Código QR, que através de um programa de sistema de controlo chamado “*Medialon*”, envia o comando para o leitor de multimédia de modo a que o visitante visualize o vídeo e o possa escutar no seu idioma (ver Figura 4.21).

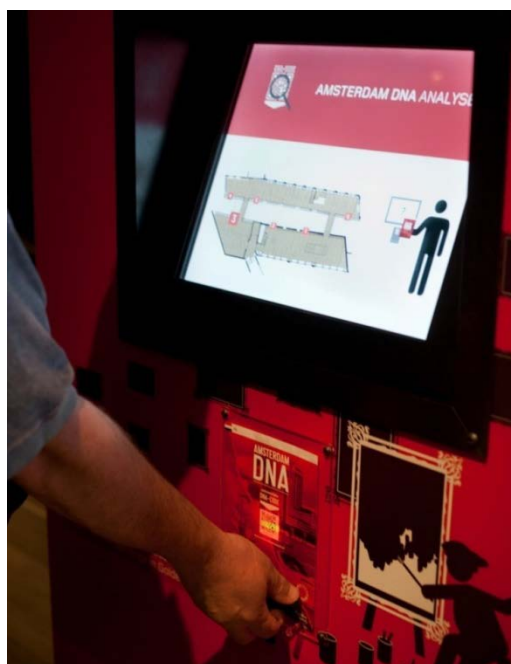


Figura 4.20 – Kiosk “Tour Moment”, dando a localização do percurso ao visitante

Fonte: Fotografia cedida por Anna Foulidis (Amsterdam Museum)



Figura 4.21 – Ao colocar o folheto no suporte de leitura, a visitante pode visualizar o vídeo e escutar a informação no seu idioma.

Fonte: Fotografia cedida por Anna Foulidis (Amsterdam Museum)

O projecto “*DNA*”, desenvolvido pelo *Amsterdam Museum*, é um projecto distinto, na medida em que já não é o visitante que utiliza o seu dispositivo de leitura, como também o Código QR já não se encontra aplicado a um local fixo.

Dos projectos que anteriormente foram aqui descritos, nenhum adoptou esta concepção.

Assim acontece o inverso:

Um Código QR imóvel → um Código QR portátil

Um dispositivo de leitura portátil → um dispositivo de leitura imóvel

Torna-se um projecto muito interessante por ter rompido com o que é realizado nos outros museus.

Uma vantagem é que nenhum visitante é alienado na decodificação dos Códigos QR, pois não necessitam de ter uma aplicação de leitura de Códigos QR instalada no seu dispositivo móvel. Deste modo, todas as decodificações são realizadas com sucesso, uma vez que não dependem nem do *hardware* nem do *software* do seu dispositivo móvel.

Contudo, enquanto nos outros museus, o investimento é reduzido, uma vez que os telemóveis ou os *tablets* funcionam como dispositivos de descodificação dos Códigos QR e pertencem aos visitantes, pelo que não houve custos de aquisição por parte dos museus.

O projecto do *Amsterdam Museum*, torna-se num projecto avultado, devido ao investimento efectuado, nomeadamente, dos scanners de Códigos QR e dos *kiosks* multimédia instalados.

5 Implementação no Museu Nacional do Traje

No dia 18 de Maio, Dia Internacional dos Museus, sob o tema: “Museus num Mundo em Mudança: novos desafios, novas inspirações”, realizado no Museu Nacional do Traje, de 18 a 20 de Maio de 2012, realizaram-se vários projectos, segundo as diversas competências dos funcionários do museu que intervieram (ver Figura 5.1).



Figura 5.1 – Programa oficial do Dia Internacional dos Museus, no Museu Nacional do Traje, realizado nos dias 18 a 20 de Maio

Fonte: IMC, acedido a 22 de Maio de 2012, disponível em: http://www.ipmuseus.pt/pt-PT/dia_museus_2009_2012/dia_museus_lisboa/ImageDetail.aspx?id=1754

Para além da execução de dois projectos multimédia, aproveitei a oportunidade para introduzir o tema em estudo na presente dissertação, do qual sou tão entusiasta.

Deste modo, propus realizar uma exibição dos Códigos QR através de uma estrutura cúbica colocada no centro do pátio do museu e por uma pequena implementação dos Códigos QR dentro do espaço expositivo do museu.

Devido ao tempo ser escasso e uma implementação total dos Códigos QR em todas as salas expositivas do museu ser muito morosa, defini-me pela prudência ao cingir-me apenas a um espaço expositivo, realizando uma Prova de Conceito (PoC), ou seja, uma implementação, definida por ser geralmente resumida ou incompleta, realizada com o objectivo de conduzir

testes probatórios de modo a poder verificar e resolver problemas que possam surgir de factores relacionados com a execução do projecto, permitindo uma futura expansão da implementação a outras salas expositivas.

O espaço escolhido foi uma sala de exposição, conhecida pelo nome de “Sala Cantonal” que alberga actualmente a exposição do Traje Império (1800-1822).

Esta exposição é constituída por duas pequenas vitrinas possibilitando o visionamento de alguns acessórios da época e ao longo do estrado encontram-se dispostos oito trajes femininos do estilo Império.

Nesses oito trajes do século XVIII, foram colocadas junto às suas legendas, oito Códigos QR (ver Figura 5.2).



Figura 5.2 – Códigos QR implementados na “Sala Cantonal” (Exposição Traje Império)

Fonte: fotografia do autor

O objectivo dessa implementação foi a de proporcionar aos visitantes estrangeiros, as traduções das respectivas legendas para a língua inglesa.⁸³

⁸³ As legendas em Português e as suas traduções para inglês encontram-se em anexo F (XII-XIII)

Para além desta implementação de Códigos QR para a tradução de legendas, foi incluída, na sala seguinte (conhecida pelo nome de “Sala das Bandeiras ou das Armas”), um outro Código QR para uma caixa de música (MNT Inv. N° 34383), incluída na exposição do Traje Romântico (ver Figura 5.3).



Figura 5.3 – Caixa de música (1850-1860) na exposição do Traje Romântico

Fonte: fotografia do autor

Este Código QR, ao invés dos outros que têm como objectivo facultar traduções, proporciona o acesso a um vídeo que, por intermédio de uma hiperligação, torna possível a visualização dos movimentos dos mecanismos e a audição da melodia proveniente da caixa de música. A elaboração do vídeo contou com a colaboração de um colega do museu, que o gravou e editou. Foi disponibilizado no *Youtube*, tendo sido a sua hiperligação editada, antes de ser codificada para um Código QR. Assim, utilizou-se o *Google Url Shortener*⁸⁴ ou *Goo.gl*, de modo a reduzir o endereço real do site, que era de 57 caracteres: <http://www.youtube.com/watch?v=dKvAa3CexJY&feature=relmfu>, para apenas 19 caracteres: <http://goo.gl/7aQDb>.

Deste modo, não só é criado um Código QR limpo, isto é, uma matriz com menos dados que acaba por facilitar a leitura do Código QR por parte do visitante, como também, possibilita

⁸⁴ Um serviço da *Google*, utilizado para partilhar hiperligações com acesso à internet de uma forma fácil e eficaz, sem necessitarmos de utilizar os endereços originais convertendo-os em endereços mais pequenos e simples.

realizar um rastreamento dos acessos ao endereço codificado no Código QR. O *goo.gl*, é na verdade uma ferramenta bastante útil, na medida em que também é provido de um conjunto de dados de análise (*click Analytics*) que informam ao detentor da URL, através de gráficos, quantas descodificações foram realizadas ao Código QR, os dias em que foi acedido, o *browser* que o utilizador usou para aceder ao site, a plataforma do telemóvel e o país em que o código foi descodificado.

5.1 Software de criação de Códigos QR

Para a criação dos Códigos QR utilizou-se a aplicação *QRickit*⁸⁵, uma aplicação gratuita disponibilizada na Internet com um interface fácil de utilizar – “*user friendly*”.

Para além de várias alternativas como a codificação de hiperligações, emails, WiFi, SMS, Cartão Virtual (*vCard*), a opção que se adequou para o projecto foi a de codificação de texto, com um máximo de 250 caracteres. A aplicação permite ainda construir um texto opcional que, dependendo do tamanho do Código QR, pode conter um máximo de 25 a 35 caracteres, que será colocado por cima do código. A cor deste texto pode também ser escolhida ao critério do utilizador.

Em relação á criação do Código QR o utilizador pode escolher o formato da imagem a guardar (png, gif, jpg), escolher o tamanho da imagem, que pode variar entre os 100x100 pixéis (mínimo) e os 850x850 pixéis (máximo), assim como também pode alterar a cor do fundo da imagem e a cor do próprio Código QR, ou seja, a matriz.

O *QRickit*, no meu parecer, apresenta apenas uma desvantagem, na qual o utilizador não pode escolher a taxa de erro (correção de erro) com que um Código QR pode ser criado. A correção de erro com que o *QRickit* nos permite criar um Código QR é o nível M, ou seja, 15% das palavras-chave podem ser restauradas. É claro que, para o trabalho que se realizou, este nível de correção de erro é mais do que suficiente para uma eficaz leitura dos Códigos QR. A Figura 5.4, exhibe a aplicação *QRickit* na produção de Códigos QR.

⁸⁵ Software gratuito na criação de Códigos QR, *QRickit*, acedido em 27 de Abril de 2012, disponível em: http://qrickit.com/qrcode_creator.php

Create a QR Code (QRickit) - Text		
When scanned, mobile users can read the following text:		
Type of Data	Enter Your Data	Examples/Comments
Your Text: *Max. 250 char.	Characters Remaining: 250	<i>Thanks for shopping at Jane's Fashion Boutique. Show this to the cashier and get 10% OFF. CODEABC123</i> <i>Property of me. If you found this, please call me at 555-5555.</i> <i>Come to my clubhouse. Password: I LOVE QRICKIT</i> <i>My Label System ID: ABC123, My Favorite Music CD Volume 1</i>
Below is optional. If you enter text it will be added to the footer of the QR Code image.		
Optional Text: About 25-35 characters *max. length depends on image size		Scan Me! Scan for Discount Scan for Password Secret Message Company Name Reference Number
Text Color:	000000 	black (default)
QR Code Image Type, Size and Colors		
Type of image file:	png ▾	gif (default) png jpg
Size of image:	300x300 ▾	Min. 100x100 pixel square Max. 850x850 pixel square *includes the margin which is automatically added *optional text will add 20 pixels to image size
QR Code color:	000000 	black (default)
Background color:	FFFFFFFF 	white (default)
When you are ready to meet your QRickit, click "QReate". You will have the option to download the image, download a high resolution version for graphic design and high-quality printing, or print it out on a flyer/poster/sign using your home or office printer.		
QReate Reset		

Figura 5.4 – A aplicação QRickit (modo texto)

Fonte: QRickit, acedido em 27 de Abril de 2012, disponível em:
http://qrickit.com/qrickit_apps/qrickit_qrcode_creator_text.php

5.2 Software de Leitura dos Códigos QR

Para alcançar uma leitura eficaz dos Códigos QR, efectuaram-se diversos testes a nível do software de decodificação, segundo as diferentes características utilizadas pelos *smartphones* (telemóveis com funcionalidades avançadas).

Para tal, foram escolhidas e testadas as seguintes aplicações gratuitas para a leitura de Códigos QR:

- **QuickMark** (empresa: SimpleAct Inc.)
- **i-nigma** (empresa: 3GVision)
- **QR Droid** (empresa: DroidLa)
- **QR Barcode Scanner** (empresa: Warriors)
- **Barcode Scanner** (empresa: ZXing Team)
- **Tingiz Scanner** (empresa: Tingiz)
- **BeeTagg** (empresa: connvision Ltd.)
- **Microsoft Tag** (empresa: Microsoft Tag)

- **Best Barcode Scanner** (empresa: SimpleAct Inc.)
- **Scan** (empresa: Scan)
- **CollQr Free** (empresa: Xin Qi)
- **QR Reader** (empresa: TapMedia Ltd)
- **NeoReader** (empresa: NeoMedia Technologies, Inc.)

Estas aplicações de leitura de Códigos QR foram escolhidas tendo em conta o facto de serem gratuitas, com a excepção da aplicação *Quickmark* para o sistema *iOS*, contudo, para as outras plataformas esta aplicação é gratuita.

Havendo uma grande variedade de leitores de Códigos QR nos mercados de aplicações para telemóveis, na sua maioria gratuitos, é admissível afirmar que os utilizadores das aplicações de leitura de Códigos QR escolham versões gratuitas ao invés das pagas.

Por essa razão, o Quadro 5.1 mostra a compatibilidade das 13 aplicações para as 3 plataformas instaladas nos dispositivos testados (*Android*, *Windows* e *iOS*). Todas estas aplicações encontram-se disponíveis para download através do *Google Play* para dispositivos *Android*, da *App Store* para a plataforma *iOS* e do *Marketplace* para sistemas com *Windows mobile* instalado.

Quadro 5.1 – Compatibilidade das aplicações com as plataformas dos dispositivos.

APLICAÇÕES	Android	Windows	iOS
i-nigma	✓	✓	✓
Microsoft Tag	✓	✓	✓
QuickMark	✓	✓	✓
BeeTag	✓	✓	✓
QR Barcode	✓	✗	✗
Barcode Scanner	✓	✗	✗
QR Droid	✓	✗	✗
Tingiz Scan	✓	✗	✗
QR Code	✗	✗	✓
Scan	✓	✗	✓
CollQr Free	✗	✗	✓
NeoReader	✓	✗	✓
QR Reader	✗	✗	✓

Fonte: quadro elaborado pelo autor

5.3 Dispositivos

Para a realização dos testes foram adquiridos 6 dispositivos:

- 2 *smartphones* com sistema *Android*
- 2 *smartphones* com sistema *Windows mobile*
- 2 (1 iPad e 1 iPhone) com sistema *iOS*

Os testes incidiram também nas variadas plataformas utilizadas pelos dispositivos.

Em seguida, segue as características dos *smartphones* utilizados nos testes:

Android:

- Modelo B63M, com o sistema operativo *Android*, versão 2.3.4 e câmara integrada de 8 megapixéis.
- Modelo i9220, com o sistema operativo *Android*, versão 4.0.4 e câmara integrada de 8 megapixéis.

Windows Mobile:

- Modelo ZTE Silverbelt, com o sistema operativo *Windows Mobile*, versão 6.1 e câmara integrada de 3.2 megapixéis.
- Modelo ZTE Silverbelt, com o sistema operativo *Windows Mobile*, versão 6.5 e câmara integrada de 5 megapixéis.

iOS:

- iPad 2, com o sistema operativo *iOS*, versão 5.1 (9B176) e câmara integrada de 0.7 megapixéis.
- iPhone 4, com o sistema operativo *iOS* 5.0.1 (9A405) e câmara integrada de 5 megapixéis.

5.4 Luz

O espaço expositivo seleccionado para a colocação dos Códigos QR foi escolhido com base num dos critérios fundamentais para uma leitura eficaz de um Código QR: a sua iluminação. A maior parte das salas do museu possui uma iluminação reduzida, entre 50 a 60 lux, de modo a preservar e a prevenir uma acelerada deterioração das peças em exposição.

Deste modo, a iluminação no Museu Nacional do Traje, tem de estar a “Pas plus de 50 lux et impérativement moins de 150 lux”⁸⁶

Uma imagem de um Código QR, que seja muito brilhante ou esteja super-exposta à luz, pode reflecti-la e impossibilitar a visualização da matriz do código. Por outro lado, uma imagem que é muito escura ou esteja sub-exposta à luz, não irá fornecer contraste suficiente para efectuar a leitura do scanner. Baixos níveis de luz tendem a produzir imagens com mais ruído, possivelmente porque o controlador usa um ISO (sensibilidade da câmara à luz) mais rápido na configuração de modo a poder compensar a iluminação.⁸⁷

A sala expositiva, chamada de “sala cantonal”, cuja dimensão é de 5,88 por 6,85 metros, é iluminada por quatro focos de luz, localizadas nas paredes junto ao tecto. Para além dessa iluminação, o estrado possui quatro pequenos focos de luz direccionados para cima de modo a proporcionar uma iluminação indirecta para os vestidos. A medição realizada com um luxímetro revelou que os Código QR implementados nessa sala acusaram 35 lux com ausência de sombra e 30 lux com a sombra que o vestido projecta sobre a legenda e sobre o Código QR (ver Figura 5.5).



Figura 5.5 – Legenda à esquerda sem sombra (35 lux) e legenda à direita com sombra (30 lux)

Fonte: fotografia do autor.

⁸⁶ Mairot Philippe, *et al* (2002), “La conservation des collections par types de matériaux”, em Agnès Levillain (org.), *La conservation préventive des collections, Fiches pratiques à l’usage des personnels des musées*, Dijon, OCIM, p.54.

⁸⁷ Puntti, Tanya, *What is ISO setting on your digital SLR (DSLR) camera and how do you use it?*, acedido em 18 de Julho de 2012, disponível em:

<http://www.slrphotographyguide.com/camera/settings/iso.shtml>

Para a chamada “sala das armas”, foi apenas colocado um Código QR, como já foi referido anteriormente, de modo a produzir um vídeo da caixa de música que se encontra aí exposta. O luxímetro detectou 15 lux a incidir sobre o Código QR e 7 lux com projecção de sombra que um visitante poderá ocasionar ao aproximar-se demasiado perto do Código QR ou da legenda de modo a poder efectuar a sua leitura (ver Figura 5.6).



Figura 5.6 – Projecção da sombra de um visitante sobre a legenda e Código QR

Fonte: fotografia do autor.

Estes valores mais baixos devem-se ao facto desta sala ser maior que a anterior, e por isso as luzes encontrarem-se mais afastadas das peças em exibição.

Não obstante, ao facto de as salas apresentarem uma iluminação bastante baixa e da eventual possibilidade dos visitantes causarem sombra sobre os códigos, não invalida a sua leitura. Testes realizados aos códigos, apresentaram distâncias razoáveis e aceitáveis para uma eficaz decodificação dos Códigos QR. Este assunto será debatido e apresentado no ponto 5.6 sobre o tema da distância.

5.5 Dimensões

Como já se contemplou, um Código QR varia de tamanho, consoante mais ou menos dados abranger, isto é, quantos mais dados forem inseridos, mais linhas e colunas de módulos vai conter, o que vai dar origem a uma matriz mais densa que por sua vez implicará num aumento da área do Código QR.

A dimensão adoptada na criação dos Códigos QR foi ponderada, de forma a integrar-se nas legendas já existentes. Desta forma, tendo as legendas uma dimensão de 17 cm de comprimento por 7,1 cm de largura, definiu-se para os Códigos QR uma dimensão de 7,5 por 7,5 cm. Assim sendo, 0,4 cm foram adicionados de modo a incluir a área tranquila, isto é, a “moldura” branca que rodeia o Código QR. Contudo, como a aplicação *QRickit* trabalha em pixéis, teve-se de converter os Centímetros em Pixéis usando para isso a seguinte fórmula:

Se 1 polegada corresponde a 2,54 cm e se 96 pixéis corresponde a 1 polegada, logo:

$$96 * \frac{7,5}{2,54} = 283 \text{ px}$$

Isto equivalia a uma dimensão de 283x283 pixéis. Contudo, a aplicação escolhida não permite colocar valores manualmente, apenas possibilita optar por valores pré-estabelecidos, sendo os valores mais próximos dessa dimensão as medidas: 250x250 pixéis e 300x300 pixéis. Definiu-se a dimensão de 300x300 pixéis, ou seja, 7,9 cm, e mais tarde ajustou-se, através de um programa de edição de imagem até á dimensão pretendida, isto é, os 7,5 cm (ver Figura 5.7).



Figura 5.7 – Pormenor do Código QR, inserido numa legenda da Exposição do Traje Império

Fonte: fotografia do autor.

Os textos codificados para os Códigos QR da Exposição do Traje Império são muito mais extensos que o criado para a caixa de música. Isto quer dizer que vão ter versões diferentes, ou seja, terão uma matriz mais densa para os códigos do Traje Império e menos densa para o código da caixa de música. Assim, para os códigos inseridos na Exposição do Traje Império,

obtemos Códigos QR entre a versão 6 (41x41 módulos) e a versão 9 (53x53 módulos), enquanto o Código QR para a caixa de música detém a versão 3 (29x29 módulos), (ver Figura 5.8).

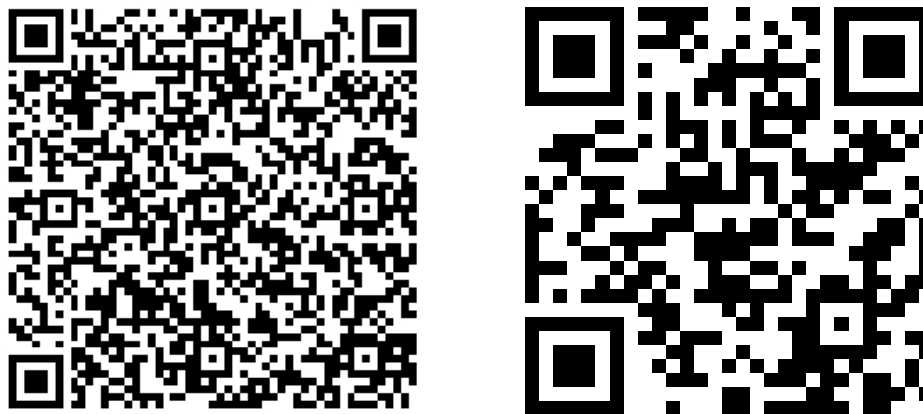


Figura 5.8 – Diferença das versões utilizadas: à esquerda Código QR versão 9; à direita Código QR versão 3.
Fonte: Códigos QR criados através do *software QRckit* pelo autor.

5.6 Distância

Conforme o texto anterior, verifica-se que os dados (mais/menos extenso) que uma matriz de um Código QR possa conter, inevitavelmente aumenta/diminui o seu tamanho, isto é, nas versões, sendo necessário ajustar a distância de leitura para uma eficaz descodificação. Desta forma, a sua dimensão e distância estão profundamente relacionados entre si.

Os Códigos QR da Exposição do Traje Império foram posicionados ao lado das legendas, em cima do estrado expositivo que mede 21 cm de altura. (ver Figura 5.7)

Testes executados aos Códigos QR (versão 9), comprovaram que, a utilização da aplicação *i-nigma* no dispositivo B63M com uma câmara de 8 Megapixéis interpolados e com o sistema operativo *Android 2.3.4* instalado, resultou numa leitura dos Códigos QR até uma distância máxima de 75 cm. Sendo esta aplicação a que obteve melhores resultados entre a distância máxima do aparelho e o Código QR. De realçar ainda, que todos os testes foram efectuados sem a utilização da função zoom a qual a aplicação *i-nigma* possui.

Para o Código QR criado para a caixa de música (versão 3), que tem uma matriz menos densa e o mesmo tamanho daqueles que foram produzidos para as legendas dos trajes da época Império, a sua distância é inevitavelmente ampliada.

Os testes realizados para este Código QR com o mesmo dispositivo, voltaram a demonstrar que este *smartphone* conjuntamente com a aplicação *i-nigma* alcançou os melhores resultados dos testes, obtendo entre o aparelho e o Código QR, uma distância máxima de 1,50 metros.

No Quadro 5.2 encontram-se os resultados obtidos dos testes realizados entre as duas versões dos Códigos QR, os 6 dispositivos e as 13 aplicações de leitura de Códigos QR.

Assim sendo, as aplicações testadas que obtiveram melhores resultados a nível de alcance foram, a aplicação *i-nigma*, para os dois modelos e versões da plataforma *Android*, assim como também para os modelos e versões da plataforma *Windows Mobile*. Com a plataforma *iOS*, a aplicação *i-nigma* ficou em segundo lugar, tendo a aplicação *NeoReader*, atingindo os valores mais altos de distância para as duas versões e dispositivos.

Quadro 5.2 – Testes efectuados entre as aplicações com as plataformas/Smartphones/Códigos QR

PLATAFORMAS		Android V.2.3.4 B63M 8MP		Android V.4.0.4 i9220 8MP		Windows Mobile V.6.1 Pro ZTE Silverbelt 3.2MP		Windows Mobile V.6.5 Pro ZTE Silverbelt 5MP		iOS 5.0.1 iPhone 4 5MP		iOS 5.1 iPad 2 0.7MP	
CÓDIGO QR		VERSÃO		VERSÃO		VERSÃO		VERSÃO		VERSÃO		VERSÃO	
		V3	V9	V3	V9	V3	V9	V3	V9	V3	V9	V3	V9
A P L I C A Ç Õ E S	i-nigma	150	75	92	64	42	36	64	36	78	40	110	65
	Microsoft Tag	120	42	62	36	N.F.	N.F.	N.F.	N.F.	66	40	86	53
	QuickMark	100	50	74	46	N.I.S.	N.I.S.	N.I.S.	N.I.S.	V.P.	V.P.	V.P.	V.P.
	BeeTag	45	22	33	20	42	16	56	18	50	30	66	38
	QR Barcode	114	67	70	45	—	—	—	—	—	—	—	—
	Barcode Scanner	57	27	72	46	—	—	—	—	—	—	—	—
	QR Droid	120	66	71	45	—	—	—	—	—	—	—	—
	Tingiz Scan	120	70	65	46	—	—	—	—	—	—	—	—
	QR Code	—	—	—	—	—	—	—	—	69	38	110	60
	Scan	92	60	78	28	—	—	—	—	67	34	100	60
	CollQr Free	—	—	—	—	—	—	—	—	60	38	91	60
	NeoReader	72	48	57	30	—	—	—	—	90	44	120	74
	QR Reader	—	—	—	—	—	—	—	—	54	35	94	60

Legenda:

- Incompatível com a plataforma
- N.F.** Não Funcionou
- V.P.** Versão Paga
- N.I.S.** Não instalado com sucesso

Fonte: quadro elaborado pelo autor.

Para aparelhos de sistema *Android* (todas as versões), realizaram-se testes para 10 aplicativos de leitura QR, designadamente, a aplicação *i-nigma*, *Microsoft Tag*, *QuickMark*, *BeeTag*, *QR Barcode*, *Barcode Scanner*, *QR Droid*, *Tingiz Scan*, *Scan* e *NeoReader*.

As aplicações *QR Code*, *CollQr Free* e *QR Reader*, funcionam apenas para aparelhos com sistema *iOS*, devendo-se a isso o fundamento da ausência de testes em aparelhos com sistemas operativos *Android* e *Windows Mobile*.

O inverso também acontece, mas com as aplicações, *QR Barcode*, *Barcode Scanner*, *QR Droid* e *Tingiz Scan* que apenas são compatíveis com o sistema *Android*, pelo que não se realizaram testes para as outras plataformas.

As aplicações *i-nigma*, *Microsoft Tag*, *QuickMark* e *BeeTagg*, são as únicas que são compatíveis com as três plataformas. Contudo, na plataforma *Windows Mobile*, duas aplicações revelaram alguns problemas, nomeadamente na aplicação *Microsoft Tag*, que após a sua instalação não conseguiu realizar a leitura de nenhum dos Códigos QR, e na aplicação *QuickMark*, cuja instalação não foi efectuada com sucesso.

Penso que esta situação, se deva mais a uma questão de *hardware* do que propriamente a um problema de *software*. Suporto esta afirmação, através do site da *Microsoft Tag*⁸⁸, que indica que o sistema operativo do dispositivo, é compatível com as versões testadas (*Windows Mobile 6.1 Pro* e *Windows Mobile 6.5 Pro*), como comprova o Quadro 5.3, enquanto o modelo *ZTE Silverbelt* não consta nos dispositivos e modelos do site.

O mesmo acontece no site da *Quickmark*⁸⁹ em que o modelo *ZTE Silverbelt* também não consta como dispositivo compatível.

Quadro 5.3 – Plataformas compatíveis com a aplicação *Microsoft Tag*

Android	1.6	1.6	2.1	2.2	2.3		
Blackberry	4.3		4.5	4.6	5.0	6.0	
iPhone	3.1	4	4.2				
J2ME	MIDP2.0	MIDP2.1					
Symbian	7.0s	8.1a	9	9.1	9.2	9.3	9.4
Windows Mobile	5.0	6	6 Std	6 Pro	6.1 Pro	6.5 Pro	
Windows Phone 7	7.0.7						

Fonte: MTag, acedido a 23 de Julho de 2012, disponível em: <http://tag.microsoft.com/resources/supported-devices.aspx>

⁸⁸ MTag, acedido a 23 de Julho de 2012, disponível em: <http://tag.microsoft.com/resources/supported-devices.aspx>

⁸⁹ QuickMark, acedido a 23 de Julho de 2012, disponível em: <http://www.quickmark.com.tw/En/basic/download.asp>

Sendo compatível com os três sistemas operativos testados (multiplataforma) e alcançando um desempenho positivo na realização dos testes, a aplicação *i-nigma*, destacou-se, quer pela sua rapidez de leitura, quer pela total ausência de erro.

Para além disso, foi a que se destacou também, em termos de distância entre todos os diferentes dispositivos, plataformas e suas versões, assim como para as diferentes versões (dimensão da matriz) dos Códigos QR.

5.7 Cubo QR

A forma encontrada para apresentar os Códigos QR aos visitantes para que provocasse um impacto imediato e ao mesmo tempo despertasse a curiosidade, foi a criação de uma estrutura cúbica colocada estrategicamente no centro do pátio do museu.

Deste modo, o cubo seria a primeira coisa que os visitantes entrariam em contacto ao visitar o museu (ver Figura 5.9).



Figura 5.9 – Vista do cubo ao entrar no museu

Fonte: fotografia do autor.

O cubo, que ficou conhecido pelo título de “Desafio ao Cubo”, foi criado em madeira com as dimensões de 90x90cm.

Constituído por seis faces, somente em quatro foram colocados Códigos QR, devido a uma face estar assente numa base de 60x60cm e a oposta ficar com a face virada para cima, não permitindo a sua visualização e leitura por parte dos visitantes, inviabilizando deste modo a colocação de dois Códigos QR.

5.7.1 Criação dos Códigos QR

Para a criação dos Códigos QR utilizou-se, novamente, o software *QRickit*, com a excepção de um Código QR na qual utilizou-se o software *Delivr*, de modo a aumentar o nível de erro, uma vez que o *QRickit* não o possibilita. Para os códigos gerados pelo *QRickit*, optou-se por uma dimensão de 300x300 pixéis em formato png, de modo a permitir uma boa resolução, para quando a imagem fosse aumentada não perder definição. Para o código gerado pelo *Delivr*, apenas se quis aumentar o nível de erro predefinido do *QRickit* de M (15%) para o nível H (30%), pois o Código QR em questão tem uma imagem no centro da matriz, o que poderia vir a interferir numa leitura eficaz do código.

Para a codificação do texto optou-se por criar um Código QR com parca informação, de modo a ser criado um código limpo, isto é, uma matriz menos densa, facilitando a sua leitura por parte do visitante.

Assim, criaram-se quatro Códigos QR para as quatro das faces do cubo:

1. Bem-Vindo – Welcome (19 caracteres – 25 módulos)
2. Museu Nacional do Traje (23 caracteres – 25 módulos)
3. Parque Botânico do Monteiro-Mor (31 caracteres – 29 módulos)
4. <http://goo.gl/AdvrL> (19 caracteres – 29 módulos)

Para a criação deste último código (4), que é uma hiperligação, utilizou-se primeiro o *goo.gl*, de modo a encurtar o endereço real do site, que era de 86 caracteres:

<http://www.matriznet.ipmuseus.pt/MatrizNet/Objectos/ObjectosConsultar.aspx?IdReg=46705>

5.7.2 Design Códigos QR

Criados os Códigos QR, procedeu-se ao design dos mesmos. Isto, para demonstrar a diversidade e a criatividade que se pode praticar com os Códigos QR.

Para implementar os Códigos QR nas faces do cubo utilizou-se um projector, de modo a que fosse projectado sobre cada uma das faces um Código QR. Projectou-se um Código QR de

70x70cm com uma Zona Tranquila de 10cm à volta do mesmo, desenharam-se as linhas horizontais e verticais, cujas confluências formaram o Código QR e de seguida, pintaram-se as áreas devidas a serem preenchidas, ou seja, a matriz.

O código, com a codificação Bem-Vindo – Welcome, não teve alterações no design pelo que permaneceu no “modelo clássico”, isto é, no padrão a preto e branco com linhas rectas, de modo a que os visitantes, à medida que fossem observando as outras faces do cubo, verificassem a sua evolução (ver Figura 5.10).

Um outro código, com a codificação Museu Nacional do Traje, foi alterado aplicando o filtro: *Artistic* e seleccionando a ferramenta *Dry Brush*, do programa *Adobe Photoshop CS5*. Conseguiu-se desta forma, um Código QR com linhas suaves e fluidas lembrando a água, pelo que a cor da matriz foi pintada mais tarde, em azul claro ao invés da cor pré-estabelecida (cor preta). Concluindo, aplicou-se no centro do Código QR o logótipo do museu de linhas arredondadas e de cor azul clara de modo a não destoar do conjunto (ver Figura 5.11).



Figura 5.10 – Bem-Vindo \ Welcome



Figura 5.11 – Museu Nacional do Traje

Fonte: fotografia do autor.

Num outro código, com a codificação Parque Botânico do Monteiro-Mor, pretendeu-se criar um código com o qual os visitantes pudessem associar no momento da sua descodificação.

Para tal, adquiriu-se 1m² de relva sintética do modelo “Relva Prado” com 20mm de espessura. Cortou-se, segundo as medidas dos diferentes módulos que constituem o código, e colou-se com cola de contacto no cubo, seguindo o traçado da matriz do Código QR previamente delineado (ver Figura 5.12).

Por fim na quarta face, produziu-se um Código QR, que seria posteriormente pintado de cor de tijolo, e no centro foi colocada uma imagem impressa, de um vestido pertencente à colecção do museu. Neste Código QR, pretendia-se com o facto, de ter um vestido incluído no seu design, que suscitasse a curiosidade e interesse por parte do visitante como se através da decodificação do código, este revelasse alguma informação sobre o vestido. Com efeito, foi codificado uma hiperligação, que conduz o visitante ao site da base de dados da *MatrizNet*⁹⁰, onde se encontra a descrição da ficha de inventário da peça, disponibilizando deste modo ao visitante a informação detalhada sobre o vestido (ver Figura 5.13).



Figura 5.12 – Parque Botânico do Monteiro-Mor



Figura 5.13 – <http://goo.gl/AdvrL>

Fonte: fotografia do autor.

5.7.3 Distância

Para verificar a distância máxima em que os Códigos QR poderiam ser lidos correctamente, utilizou-se a aplicação i-nigma, visto esta ter demonstrado os melhores resultados nos testes anteriormente realizados. O dispositivo utilizado para o efeito foi um *smartphone* modelo i9220, com o sistema operativo *Android*, versão 4.0.4 e câmara integrada de 8 megapixéis.

Assim sendo, os testes de distância realizados ao Cubo QR obtiveram os seguintes resultados: A face 1 obteve a distância máxima de 13,70 metros (ver Figura 5.10)

⁹⁰ O MatrizNet é um motor de pesquisa online, que fornece o acesso à informação de bens culturais móveis que integram as colecções dos museus tutelados pelo Instituto dos Museus e da Conservação.

A face 2 obteve a distância máxima de 3,60 metros (ver Figura 5.11).

A face 3 obteve a distância máxima de 11 metros (ver Figura 5.12).

A face 4 obteve a distância máxima de 12,16 metros (ver Figura 5.13).

A face 1 foi a que obteve uma maior distância, devido a não conter interferências na sua matriz, como acontece no caso dos outros três códigos, e também devido ao contraste entre o fundo e a matriz do código ser elevado (fundo de cor branca sobre matriz de cor preta).

A face 2 obteve a distância mais curta, devido ao facto da sua matriz ter sido modificada do seu estado original de uma matriz de linhas rectas e pretas, para linhas arredondadas de cor azul claro, assim como a colocação no centro da matriz do logótipo do museu. Estas alterações ao Código QR diminuíram consideravelmente a distância a que um visitante tem de estar para realizar a leitura correcta do código.

5.8 Análise aos acessos contabilizados dos Códigos QR

Utilizando a análise dos Códigos QR disponibilizados pelo *click Analytics*, para aqueles que continham hiperligações à Internet (Código QR com o vestido no cubo e do Código QR da caixa de música), depreende-se que foram escassos os visitantes que os descodificaram.

Esta situação pode-se explicar pelo facto de a maioria dos visitantes se “retraírem” por não possuírem ou por terem de optar por um acesso à Internet pago. Deste modo, ocorrendo esta limitação, muitos preferem pela não descodificação do Código QR.

Não obstante, o *click Analytics*, registou para o Código QR colocado para a caixa de música, um total de 11 visualizações. Sendo destas, 4 para o dia 18 de Maio, 3 para o dia 19 e novamente outras 4 visualizações para o dia 20 de Maio (ver Figura 5.14).

Constata-se também, que as preferências para os dispositivos utilizados por parte dos visitantes foram aqueles que possuíam a plataforma do *Linux*, como o *Android*, seguido do *iPad*. Os menos utilizados, foram o *iPhone* e os dispositivos com sistema operativo *Windows* (ver Figura 5.15).



Figura 5.14 – Gráfico das visualizações do Código QR da caixa de música, produzido pelo *click Analytics*
 Fonte: *Google url shortener - click Analytics*

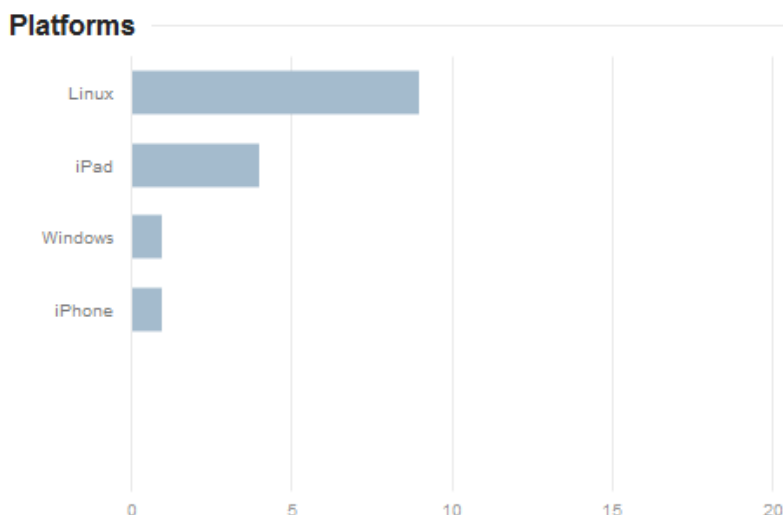


Figura 5.15 - Gráfico das plataformas utilizadas nas visualizações do Código QR da caixa de música, produzido pelo *click Analytics*: Linux (Android): 9; iPad: 4; Windows: 1; Iphone:1

Fonte: *Google url shortener - click Analytics*

No Código QR implementado no cubo, obteve-se 17 visualizações, tendo o dia 18 de Maio o maior registo com dez acessos, no dia 19 com apenas três e no dia 20 com quatro visualizações (ver Figura 5.16).

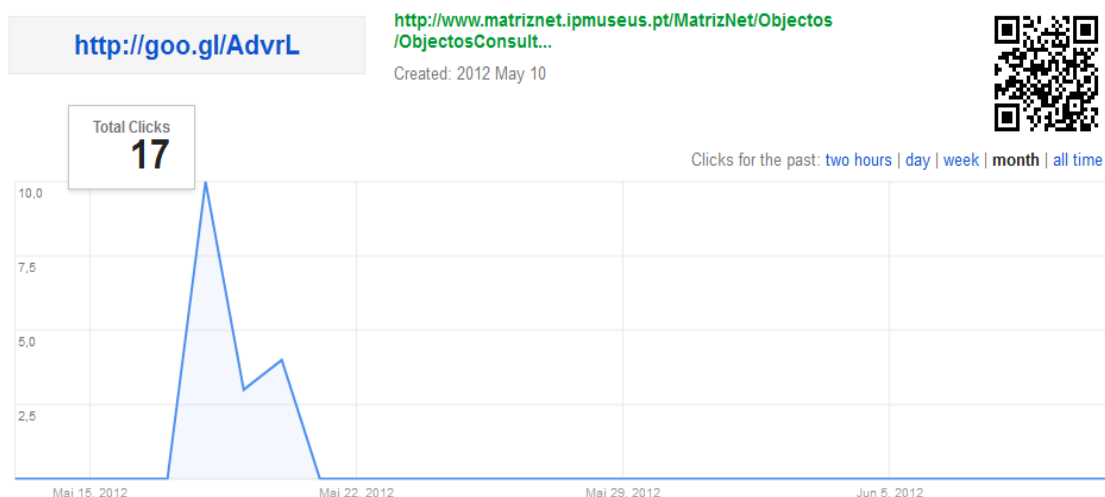


Figura 5.16 – Gráfico das visualizações do Código QR instalado no cubo, produzido pelo *click Analytics*
Fonte: *Google url shortener - click Analytics*

As plataformas mais utilizadas foram, o *iPad* com 10 visualizações, seguido do Linux (como o *Android*) com 4 acessos, pelo *iPhone* com 2 e por fim o Windows com apenas 1 visualização (ver Figura 5.17).

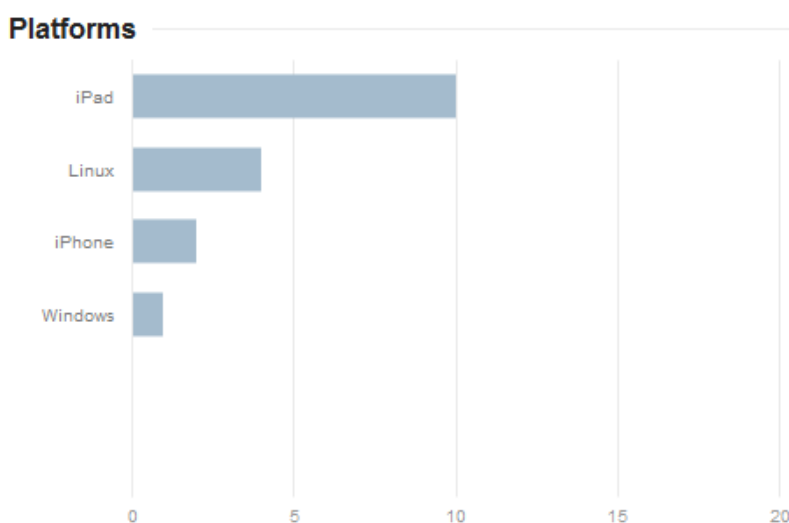


Figura 5.17 – Gráfico das plataformas utilizadas nas visualizações do Código QR instalado no cubo, produzido pelo *click Analytics*
Fonte: *Google url shortener - click Analytics*

5.9 Considerações finais

Os testes realizados aos Códigos QR e os valores obtidos no ambiente museológico onde eles foram implementados, podem e devem servir para conceber futuras implementações de

Códigos QR em outras salas de exposição ou em outros museus que queiram adoptar esta tecnologia.

Assim, com a elaboração do presente quadro, pretende-se fornecer as condições a ter em conta aquando de uma futura implementação de Códigos QR:

Quadro 5.4 – Considerações a ter em conta numa implementação de Códigos QR

	FACTORES	RECOMENDAÇÕES
1	Luminosidade	Mínimo: >7 lux Máximo: < 150 lux (valor máximo admitido em ambientes museológicos)
3	Versão	Recomenda-se no máximo a versão 6 (41-44 módulos): cerca de 125 caracteres, de modo a obter-se uma matriz pouco densa e uma fácil leitura do código por parte do visitante.
4	Distância/Dimensão	Utiliza-se geralmente um rácio de 10:1 de modo a determinar a dimensão mínima do Código QR Ex. 1 Código QR (1m) = distância (10m)
4	Conteúdos	Hiperligações: Vídeos, multimédia, traduções de legendas e textos longos; utilização do Google shortener (http://goo.gl/) de modo a encurtar o endereço e possibilitar a análise estatística do Código QR.
5	Gerador QR	QRickit: (Correcção de erro não modificável – M, 15%) Azon Media: (Correcção de erro; dimensão máx. 150px; design; cor; colocação imagem; estatística até 10 Códigos QR gratuitos)
6	Aplicação QR	i-nigma (multiplataforma)
7	Cor Contraste Design	Matriz de cor preta e fundo branco; Múltiplas cores: cores claras para o fundo e cores escuras para a matriz, preferencialmente com um contraste de pelo menos de um rácio de 4:1. Uma alteração drástica do design da matriz pode conduzir a uma leitura ineficaz do código.
8	Nível de Correcção de erro	Entre o nível L – 7% e o nível M – 15%; uma matriz menos densa facilita substancialmente a sua leitura.
9	Informações e divulgação	Criar informações para os visitantes sobre, instalação e utilização, em que consiste o conteúdo do código (se for um vídeo, escrever uma linha ou duas sobre o que o visitante poderá obter, assim como a sua duração). Divulgar no site e na loja ou recepção do museu de modo ao visitante já ir previamente preparado.

Fonte: o autor da dissertação.

A nível da apresentação dos Códigos QR ao público no dia 18 de Maio, tiveram no geral e a meu ver, um saldo positivo. Foram recebidos 363 visitantes e embora a maior parte

desconhecesse o Código QR, conseguiu-se despertar a curiosidade do público e o interesse em experimentar a sua leitura.

A reacção geral dos visitantes junto ao cubo, era a de pensarem tratar-se de uma obra de arte. Muitos observavam e tiravam fotos sem se aperceberem da funcionalidade que o cubo oferecia, pelo que sempre que possível explicava-se a sua função e utilização.

Junto ao público que chegava ao museu, inquiriu-se se conheciam os Códigos QR. A maior parte dos visitantes responderam que efectivamente desconheciam a tecnologia, pelo que me ofereci para a sua explicação, assim como disponibilizei um dos meus dispositivos móveis para aqueles que gostariam de experimentar a descodificação dos Códigos QR.

Todo o público (desde visitantes a grupos escolares) a que se prestou a devida assistência, aderiram entusiasticamente em participar na descodificação do cubo. Como a maioria não possuía instalada no seu telemóvel a aplicação que possibilita a leitura do Código QR, dispensei um dos meus dispositivos móveis de modo a que pudessem usufruir desta experiência.

Aos visitantes que já conheciam a existência dos Códigos QR, não foi necessário qualquer esclarecimento para a sua utilização. Na verdade, até informaram que o contacto anterior que tinham tido fora maioritariamente em revistas ou publicidade, com conteúdos URL's, e que era de assinalar, pela positiva, a sua aplicação em museus.

Os visitantes estrangeiros que efectuaram a leitura dos Códigos QR, nomeadamente na exposição do Traje Império, em que os Códigos QR continham as traduções para a língua inglesa foram relativamente poucos, talvez devido ao facto de não ter sido incluído no espaço expositivo a devida informação para a sua utilização.⁹¹ Contudo, explicando aos visitantes estrangeiros a sua função, verificou-se o seu interesse imediato, particularmente no público jovem, assim como a utilização do *iPad* como o equipamento predilecto para a sua descodificação.

A falta de um sistema de acesso à Internet sem fios gratuita, nos espaços expositivos do museu, afecta tanto o público nacional como os visitantes estrangeiros.

Num caso no qual estava presente, um jovem casal estrangeiro declinou experimentar a leitura dos Códigos QR pois consideravam ter de aceder à Internet para visualizarem o conteúdo dos códigos. Após uma breve explicação de que as traduções que se encontravam na exposição do Traje Império não exigiam o acesso à Internet, prontamente utilizaram o *iPad* e começaram a descodificar os códigos usufruindo das legendas em inglês. No final deram os parabéns por

⁹¹ Uma falta que se deveu à escassez de tempo na preparação dos vários projectos que me propus a cumprir, rectificada posteriormente. Disponível em: Anexo G, p. XIV

haver uma aplicação tão inovadora no museu, na qual de outro modo ficariam impossibilitados de ler as legendas.

Não obstante, verificaram-se alguns pontos a melhorar, nomeadamente:

- Na falta de informação, quer no site do museu, nas salas, quer na recepção do museu, sobre os Códigos QR (para que servem e como utilizá-los) que a meu entender será facilmente e rapidamente corrigida. (ver Anexo G)
- A falta de um acesso livre a uma rede sem fios nos espaços expositivos.
- Apostar no público jovem/adulto, suscitando a curiosidade e o interesse, ao criar mais Códigos QR com conteúdos diversos.

Factores positivos:

- A colecção do museu, o Palácio Angeja-Palmela e o Parque Botânico do Monteiro-Mor, constituem recursos e temas atraentes para serem desenvolvidos futuramente na criação de conteúdos para Códigos QR.
- O público em geral aderiu e mostrou-se receptivo à implementação dos Códigos QR no museu.
- A grande adesão que os portugueses manifestam em se manterem actualizados junto às novas tecnologias.

Em primeiro lugar, avalio que a experiência em geral foi positiva, é claro que houve falhas como a falta de informação e de divulgação acerca dos Códigos QR resultantes do escasso tempo para a realização dos projectos em que estive envolvido e não por terem sido ignoradas.

Em segundo, o projecto não teve praticamente qualquer custo e por isso considero que seja de todo o interesse para o museu e para outras instituições museológicas continuar as experiências e implementações, pois não há dúvida do potencial que os Códigos QR possuem. Para que o visitante ao longo da exposição continue a querer decodificar os Códigos QR, é necessário estimular e manter a sua curiosidade e interesse pelo que vai descobrir. Deste modo, para tornar os Códigos QR apelativos para os visitantes, é necessário criar também conteúdos interessantes. Só assim, a sua curiosidade é suscitada, de modo a que seja encorajado a utilizar o seu telemóvel na leitura dos Códigos QR.

Como acrescenta Sebastian Chan:

And, I'd add, even when there is interest, museums need to be especially careful to consider what visitors actually want/expect to see when they scan vs what museums are able to show/tell.

This is a crucial distinction that is often missed in discussions of in-gallery content delivery.⁹²

Concluindo, esta iniciativa de implementação dos Códigos QR, demonstra que o Museu Nacional do Traje ambiciona pela inovação, captar mais público nomeadamente o mais jovem, associando à sua vasta colecção elementos que possam permitir a oferta de outro tipo de experiências, suscitar mais interesse e curiosidade, assim como mais informação detalhada sobre as peças em exposição. Estas experiências são praticáveis a partir do próprio dispositivo móvel dos visitantes, sem custos adicionais para o museu em equipamento ou *software*. Desta forma, obtém-se um espaço expositivo visualmente “limpo” e amplo sem estar “carregado” de textos, imagens, traduções e equipamentos multimédia.

A presença dos Códigos QR desperta não só a curiosidade e o interesse do visitante pela exposição, como também disponibiliza um maior acesso à informação e a objectos museológicos “ocultos” nas reservas.

5.10 Análise aos inquéritos realizados no Museu Nacional do Traje

Foi elaborado uma análise quantitativa e qualitativa que permitiu caracterizar o público visitante do Museu Nacional do Traje (MNTj) na adopção dos Códigos QR, a partir de um questionário construído para esse efeito.

5.10.1 Construção do Questionário

Questionário específico, designado por “Códigos QR no Museu Nacional do Traje” (Anexo H, p. XV), de administração directa, sendo constituído por 12 questões: 4 questões fechadas de respostas de escolha múltipla, 5 questões semi-abertas e 3 questões de resposta aberta.

O questionário teve o propósito de:

- Avaliar o conhecimento e a percepção que os inquiridos possuem sobre os Códigos QR e sobre os seus dispositivos móveis.
- Perceber diferenças que possam surgir entre público estrangeiro e nacional e entre os géneros.
- Perceber se existe aderência por parte do público no uso desta nova tecnologia.

⁹² Chan, Sebastian (21 Novembro 2011), *Chickens, eggs & QR codes*, acedido em 17 de Julho de 2012. Disponível: <http://www.freshandnew.org/2011/11/chickens-eggs-qr-codes/>

- Quantificar a satisfação dos participantes em relação à experiência de decodificar um Código QR.
- Perceber a viabilidade de uma futura implementação dos Códigos QR em todas as áreas expositivas do museu.

5.10.2 Constituição e caracterização da amostra

Entre os meses de Julho e Agosto de 2012, seleccionou-se 100 visitantes do Museu Nacional do Traje, dos quais 50 são do território nacional, constituído por 25 do género feminino e 25 do género masculino, e 50 de território estrangeiro, constituído por 25 do género feminino e por 25 do género masculino (ver Quadro 5.5).

Quadro 5.5 – Constituição e caracterização da amostra

Nacionais	Masculino	25	50	100
	Feminino	25		
Estrangeiros	Masculino	25	50	
	Feminino	25		

Fonte: quadro elaborado pelo autor.

5.10.3 Análise estatística aos dados recolhidos

Os dados recolhidos relativos ao questionário, foram inseridos e tratados com recurso ao *software* do *Microsoft Office Excel 2007* (ver Anexo I, p. XIX e XX)

Após a estatística descritiva extraíram-se as conclusões da investigação, em que se pretendeu apenas a validação da implementação e não a generalização dos resultados obtidos a toda a população de visitantes do museu.

Apresentam-se seguidamente as estatísticas descritivas dos dados recolhidos. A população referenciada encontra-se nos intervalos de idade dos 20 aos 29 anos (reunindo 41% da população inquirida), seguida dos intervalos de idade dos 30 aos 39 anos e dos 40 aos 59 anos, intervalos estes que congregam 48% da população inquirida, ou seja, 25% mais 23% respectivamente; 6% dos inquiridos constituem a faixa dos 15 aos 19 anos, enquanto 5% corresponde aos visitantes acima dos 60 anos inclusive (ver Figura 5.18). O inquirido mais jovem tinha 15 anos e o inquirido com mais idade tinha 67 anos.

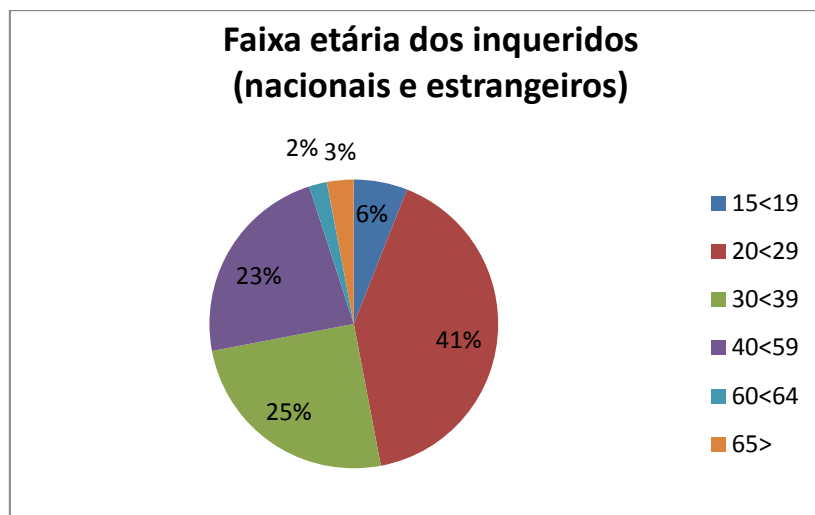


Figura 5.18 – Faixa etária dos inquiridos nacionais e estrangeiros

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

No que respeita à nacionalidade, como já foi referido, 50 dos inquiridos pertencem ao território nacional, enquanto os outros 50 pertencem a outras nacionalidades. As mais representativas foram a nacionalidade francesa e espanhola, com 9 visitantes equiparadamente, seguida da nacionalidade brasileira registando 8 das respostas (ver Figura 5.19).

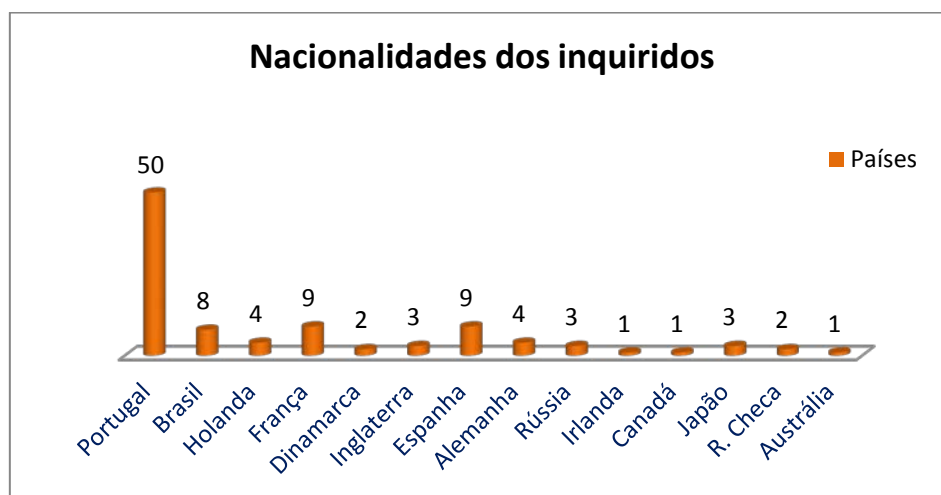


Figura 5.19 – Nacionalidade dos inquiridos

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Respondendo à questão 1 do inquérito, se o visitante reconhecia a imagem representada pela figura1 (um Código QR), o resultado aos inquiridos do território nacional, foi positivo, revelando que 18 visitantes do género masculino e 15 do género feminino reconheciam a imagem.

Os inquiridos do género masculino que não reconheceram a imagem foram apenas 7, enquanto as do género feminino alcançaram as 10 visitantes (ver Figura 5.20).

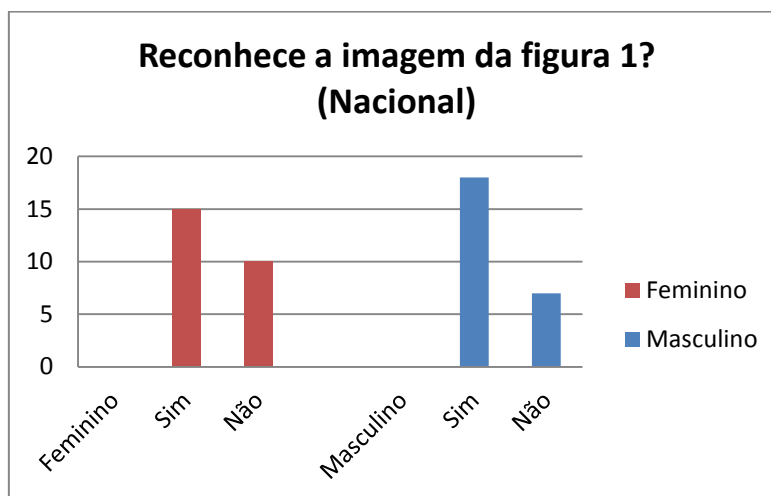


Figura 5.20 – Reconhecimento dos inquiridos nacionais a uma Figura de um Código QR

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Em relação às respostas dadas pelos visitantes estrangeiros, também apercebemo-nos que a situação é semelhante; 19 dos 25 visitantes do género masculino responderam afirmativamente à questão. Do género feminino, 16 das visitantes também responderam que sim à questão colocada (ver Figura 5.21).

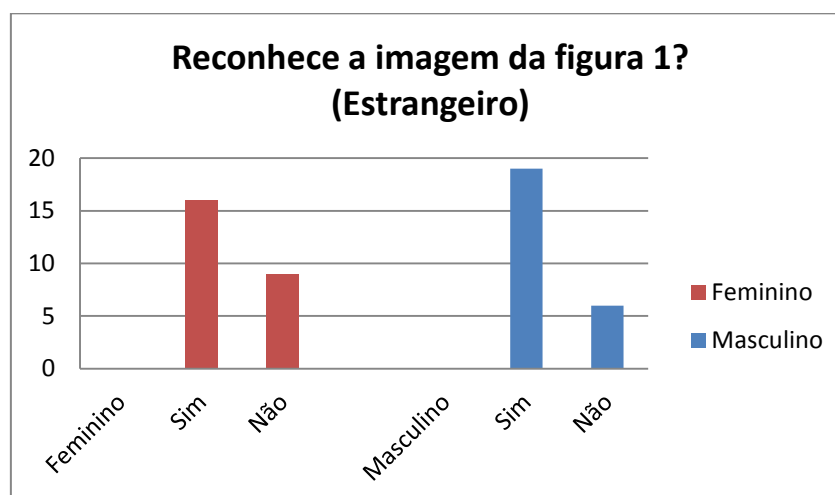


Figura 5.21 – Reconhecimento dos inquiridos estrangeiros a uma Figura de um Código QR

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

A nível geral (inquiridos nacionais e estrangeiros), 68% responderam que reconheciam a imagem da figura 1, contrapondo com os 32% dos inquiridos que responderam negativamente a esta questão (ver Figura 5.22).

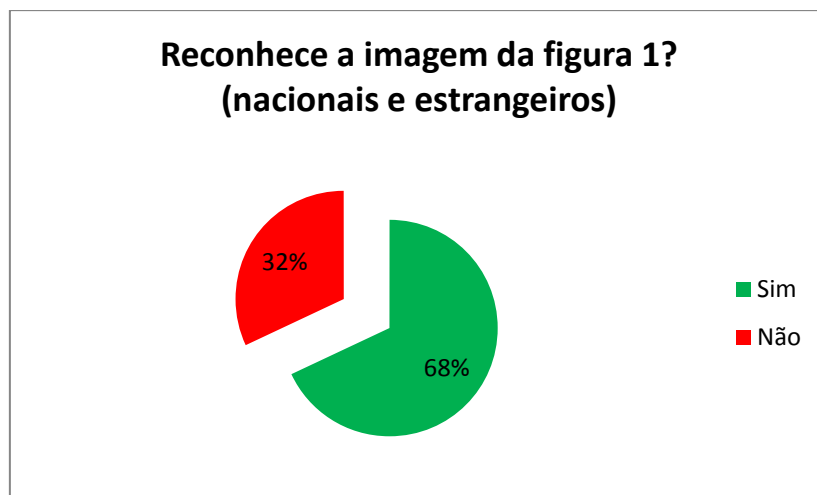


Figura 5.22 – Reconhecimento dos inquiridos nacionais e estrangeiros a uma Figura de um Código QR
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

À pergunta se possuíam telemóvel com câmara, 99% dos inquiridos responderam que sim. Quanto ao tipo de dispositivo móvel, 76% responderam que possuíam smartphone, 17% telemóvel com câmara e 7% possuíam tablet ou iPad (ver Figura 5.23).

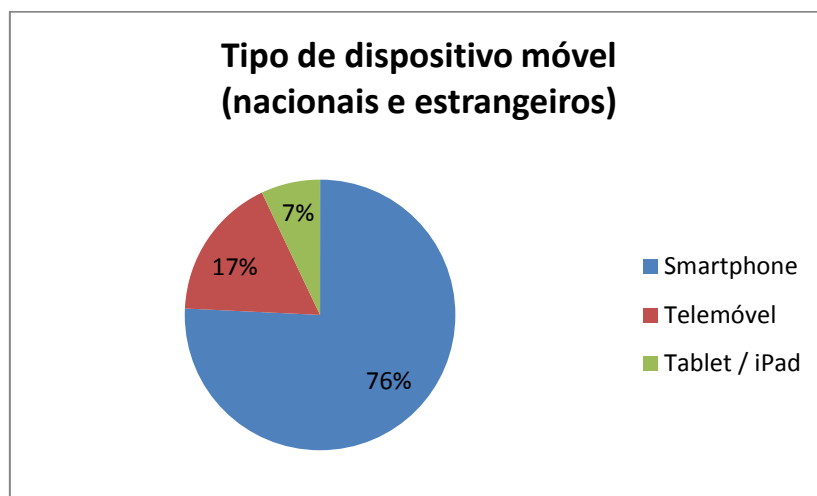


Figura 5.23 – Tipo de dispositivo móvel (conjunto dos inquiridos nacionais e estrangeiros)
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

À pergunta número 3 do questionário, se “já decodificou algum QR Code?”, 12 portuguesas responderam afirmativamente à questão colocada, enquanto 13 responderam negativamente; 15 indivíduos do género masculino inquiridos responderam afirmativamente, enquanto apenas 10 responderam negativamente à questão (ver Figura 5.24).

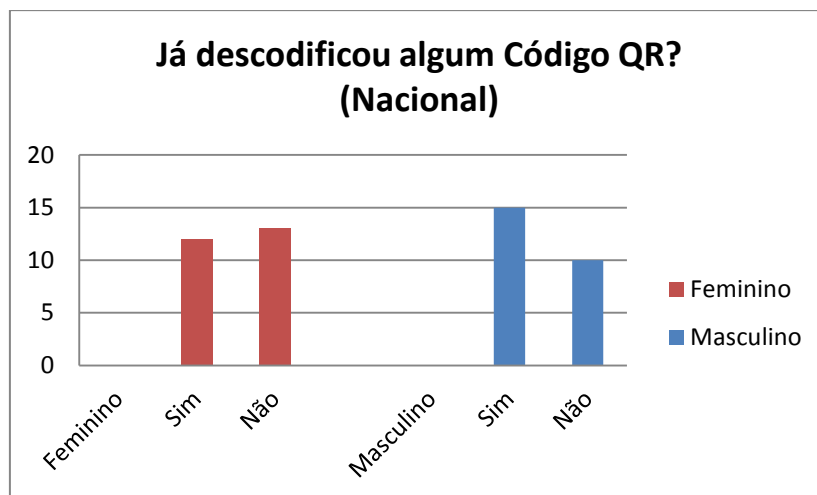


Figura 5.24 – Número de inquiridos nacionais que decodificaram ou não um Código QR

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

No caso dos estrangeiros do género feminino que responderam à questão, revelou-se que apresentavam diferentes valores daqueles respondidos pelo género feminino nacional, assim, 13 responderam afirmativamente, enquanto 11 responderam negativamente.

No género masculino, o caso já é semelhante ao português, tendo 14 indivíduos respondido sim, enquanto 11 responderam não à questão colocada (ver Figura 5.25).

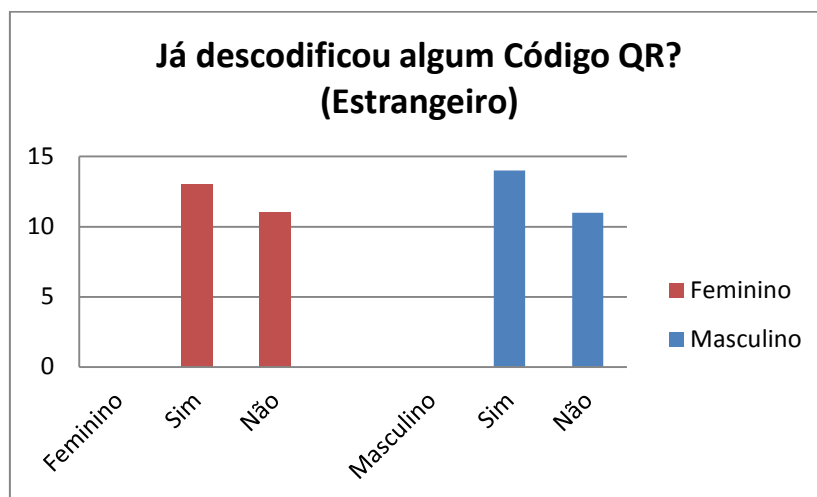


Figura 5.25 – Número de inquiridos estrangeiros que decodificaram ou não um Código QR

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

É visível pelo gráfico representado pela Figura 5.26 que 55% da população inquirida já teve a possibilidade de decodificar um Código QR, enquanto 45% ainda não tiveram essa oportunidade. Uma diferença de 5% apenas que proporciona esta ligeira vantagem sobre os inquiridos que ainda não realizaram a decodificação a Códigos QR.

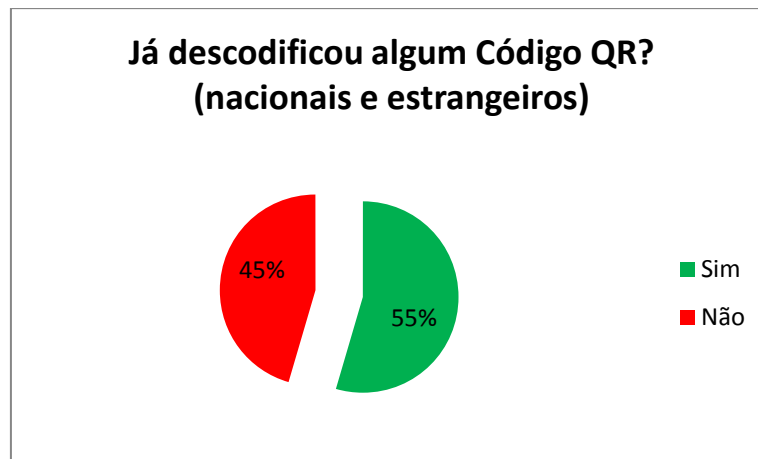


Figura 5.26 – Número de inquiridos nacionais e estrangeiros que decodificaram ou não um Código QR
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Também os inquiridos puderam responder em que tipos de situação já haviam decodificado um Código QR.

As respostas a nível nacional revelaram que uma grande maioria tinha decodificado os códigos através de revistas, 25 indivíduos do género masculino e feminino, seguida da visualização de códigos inseridos em contextos publicitários, com uma adesão de 10 indivíduos (género masculino e feminino). Em museus apenas 2 pessoas já tinham decodificado um código, assim como na categoria “outros”, englobando respostas como “grande superfície” e “conferências científicas”. Apenas um indivíduo respondeu que já havia decodificado um Código QR a nível profissional. Através da televisão nenhum dos inquiridos decodificou um Código QR.

Os visitantes estrangeiros que responderam à mesma questão, assinalaram a categoria “Publicidade”, como principal instrumento de decodificação do Código QR, tendo sido assinalado por 18 visitantes e a categoria “Revista” obteve 14 respostas. A categoria “Museu”, “Profissional” e “TV” obtiveram no conjunto apenas 5 inquiridos.

No conjunto (nacionais e estrangeiros), a categoria “Revista” assume-se como principal plataforma de decodificação de Códigos QR, seguido pela categoria “Publicidade”. Nas seguintes categorias o número de inquiridos foi bastante reduzido (ver Figura 5.27).

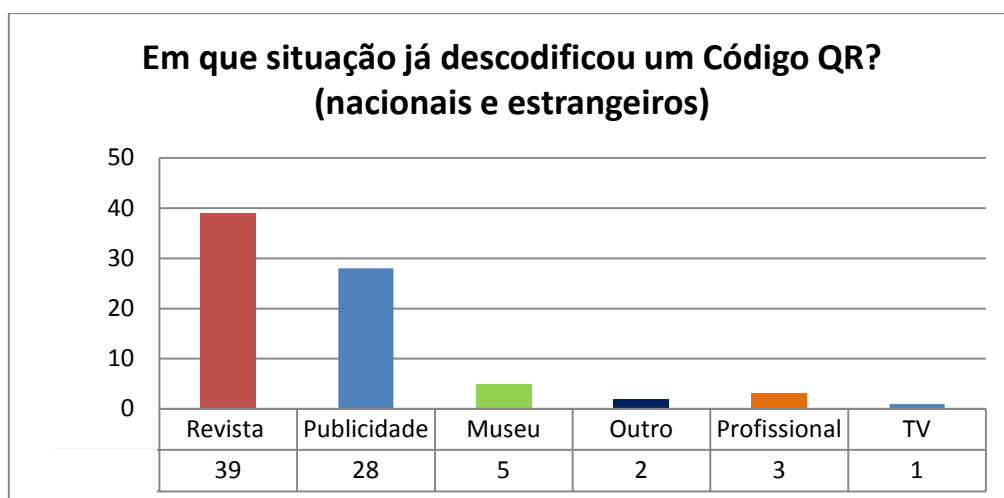


Figura 5.27 – Número de inquiridos nacionais e estrangeiros, que descodificaram Códigos QR através dos suportes descritos

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Os visitantes que responderam negativamente à questão do número 3, afirmaram, na sua maioria (32 indivíduos), que desconheciam a função de um Código QR: 8 inquiridos não dispunham da aplicação de leitura dos Códigos QR e apenas 2 demonstraram que não tinham interesse em utilizar nesta nova tecnologia (ver Figura 5.28).

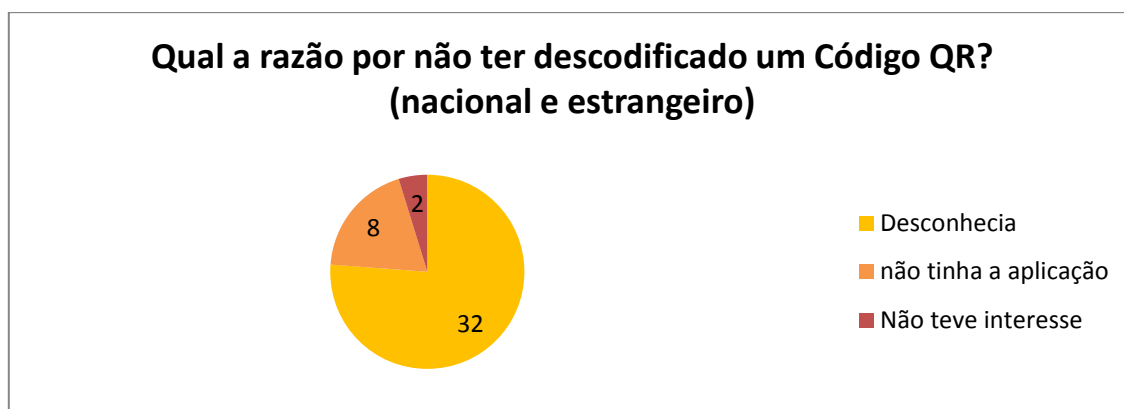


Figura 5.28 – Fundamento a nível nacional e estrangeiro para não realizar a leitura de um Código QR

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

À questão se “acha útil a sua utilização em espaços como museus”, 98 inquiridos responderam que sim, tendo apenas 2 visitantes respondido de forma negativa à questão. Os inquiridos nacionais, tanto do género feminino como do masculino, que responderam afirmativamente à questão, incidiram mais na vantagem da sua utilização no visionamento de conteúdos multimédia, com 24 respostas assinaladas pelos inquiridos do género feminino e por 22 inquiridos do género masculino (ver Figura 5.29).

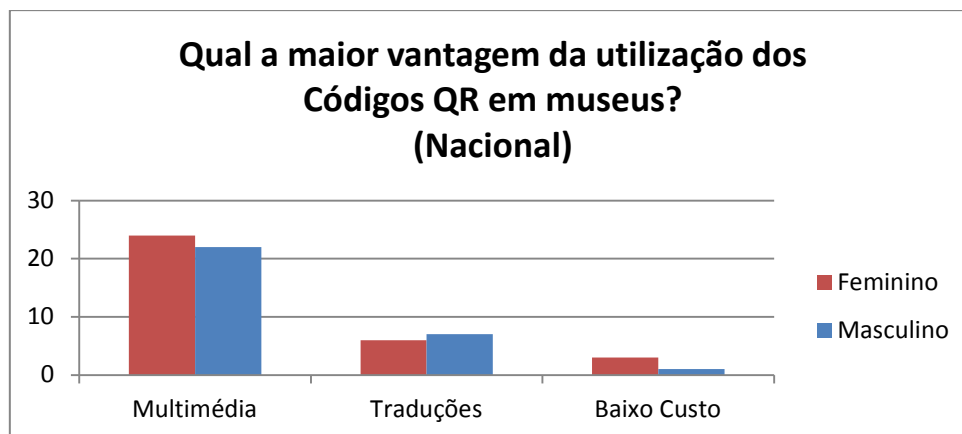


Figura 5.29 – Vantagem da utilização dos Códigos QR em museus (inquiridos nacionais)

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Como se comprova pela Figura 5.30, o público estrangeiro masculino assinalou como maior vantagem da utilização de um Código QR no museu, a possibilidade de poder disponibilizar conteúdos multimédia, com 21 respostas assinaladas. A categoria das “traduções”, tanto do género feminino como do masculino, apresentam valores idênticos e muito próximos da categoria “multimédia” que o público masculino assinalou.

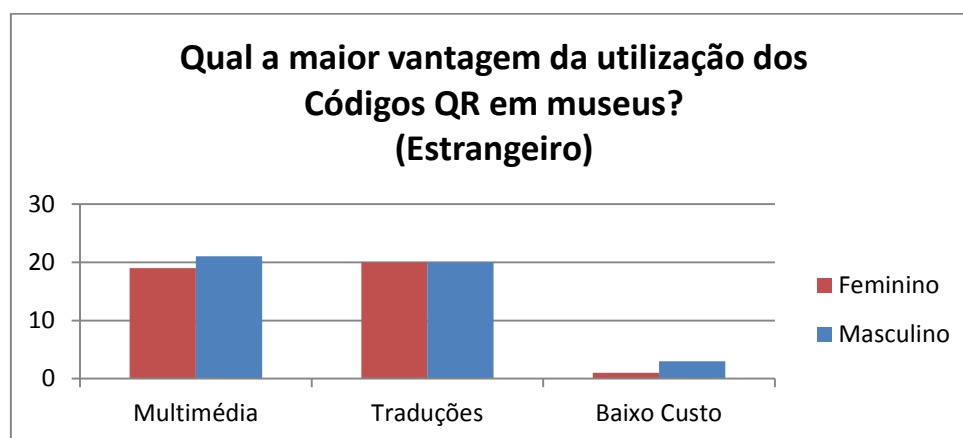


Figura 5.30 – Vantagem da utilização dos Códigos QR em museus (inquiridos estrangeiros)

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Globalmente, 59% dos inquiridos nacionais e estrangeiros assinalaram a categoria “multimédia”, como a maior vantagem da utilização dos Códigos QR em museus, seguida pela categoria das “traduções” com 36%, terminando com 5% de respostas assinaladas à categoria “baixo custo de implementação” (ver Figura 5.31).

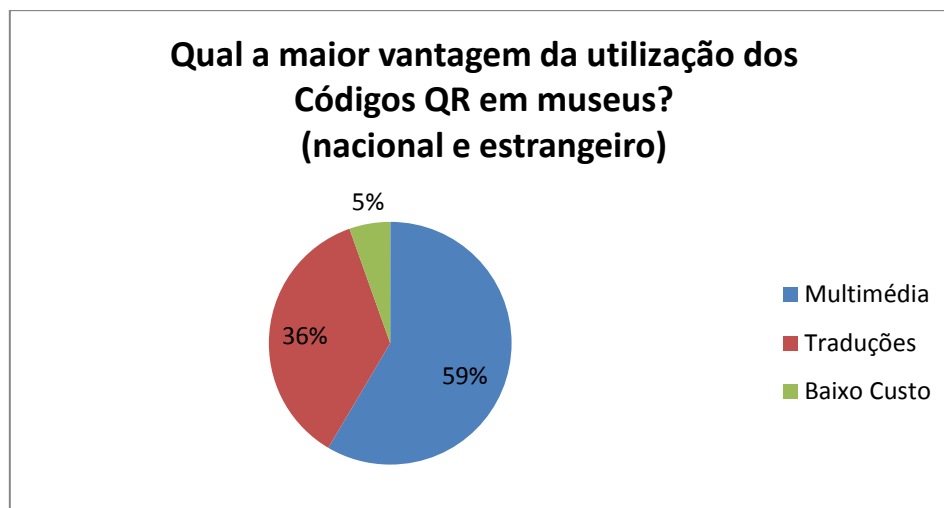


Figura 5.31 – Vantagem da utilização dos Códigos QR em museus (público nacional e estrangeiro)

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Outra das questões colocadas neste inquérito foi a de tentar perceber quais os leitores de Códigos QR utilizados pelos visitantes, uma vez que a sua grande maioria é disponibilizada gratuitamente na Internet.

Aos inquiridos de todas as nacionalidades, que responderam a esta questão, constata-se que 43 indivíduos não tinham nenhuma aplicação de leitura de Códigos QR instalada nos seus dispositivos móveis. Observou-se também que a aplicação *i-nigma* (com 9 respostas), a aplicação *QR Droid* (com 9 respostas) e a aplicação *Scan* (com 7 respostas) foram as aplicações mais utilizadas pelos inquiridos na descodificação dos Códigos QR, como é representado pelo gráfico da Figura 5.32.

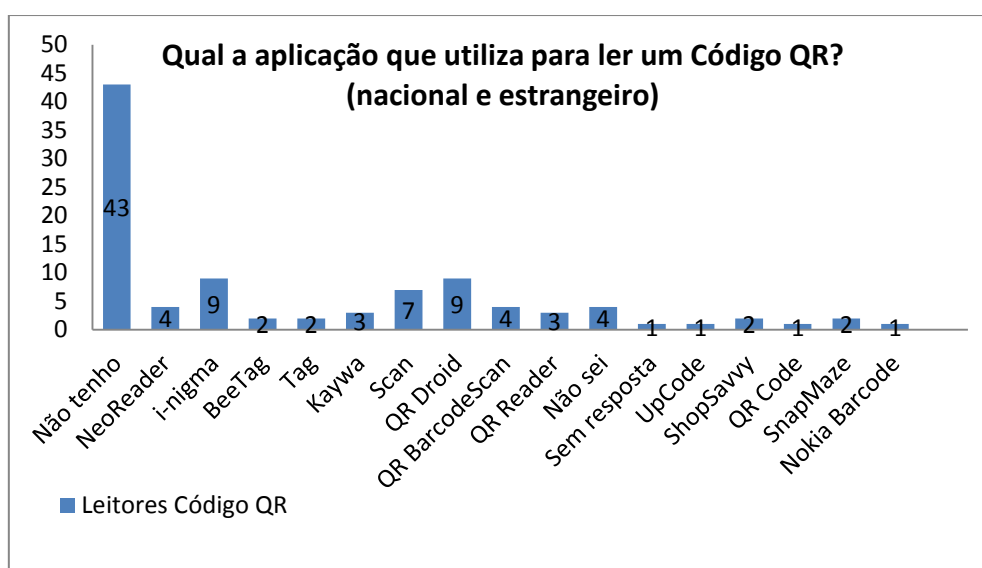


Figura 5.32 – Aplicação de leitura de Códigos QR mais utilizada pelos inquiridos nacionais e estrangeiros

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

A questão 6 do questionário “Qual o sistema operativo do dispositivo que utiliza para a leitura do QR Code?”, possibilita a recolha de informação das plataformas dos dispositivos móveis que os inquiridos possuem.

A nível nacional, 28% dos portugueses inquiridos responderam que detêm a plataforma *Android* instalada nos seus aparelhos; 18% indicam ter a plataforma da *Apple* (*iOS*); o sistema operativo *Windows* detém 14% das respostas dadas; com 12% aparece o sistema operativo *Java* e com apenas 2% a plataforma *Bada*; 14% dos inquiridos nacionais afirmam não saber qual a plataforma que os seus dispositivos móveis utilizam e ainda 4% não deram resposta a esta questão (ver Figura 5.33).

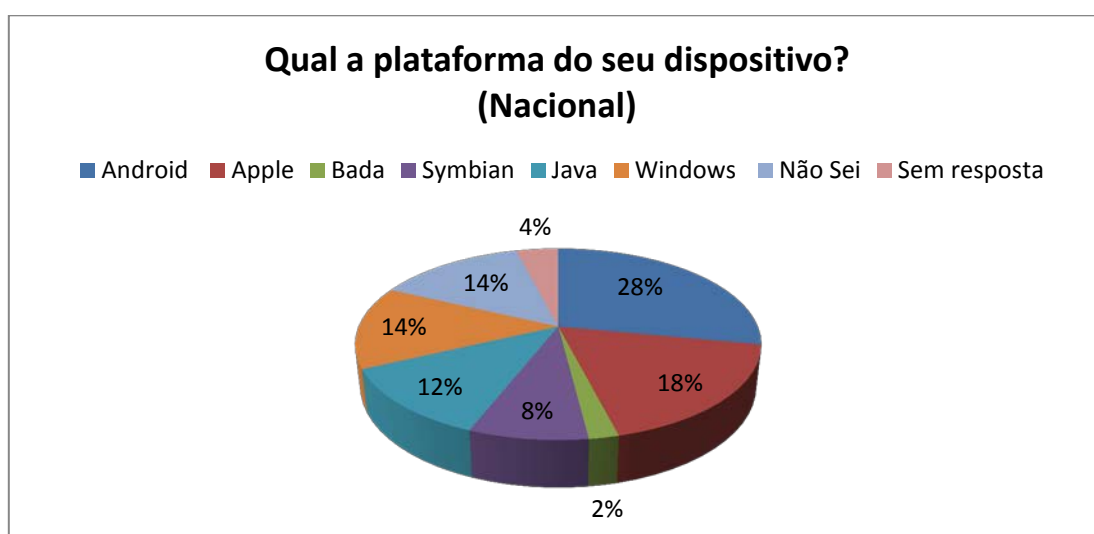


Figura 5.33 – Sistemas operativos dos dispositivos móveis dos inquiridos portugueses

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Já 30% dos inquiridos estrangeiros afirmaram que a plataforma que os seus aparelhos utilizam pertence à *Apple* (*iOS*), seguida do sistema *Android* com 28% de respostas dadas; ainda 12% afirmam ter a plataforma *Bada* instalada nos seus dispositivos, enquanto 10% utiliza o sistema operativo *Symbian*; o sistema operativo *Windows* obtém 4% das respostas e as plataformas *Blackberry* e *Java* apenas representam 2% respectivamente; 12% afirmaram não saber qual a plataforma que os seus aparelhos utilizam (ver Figura 5.34).

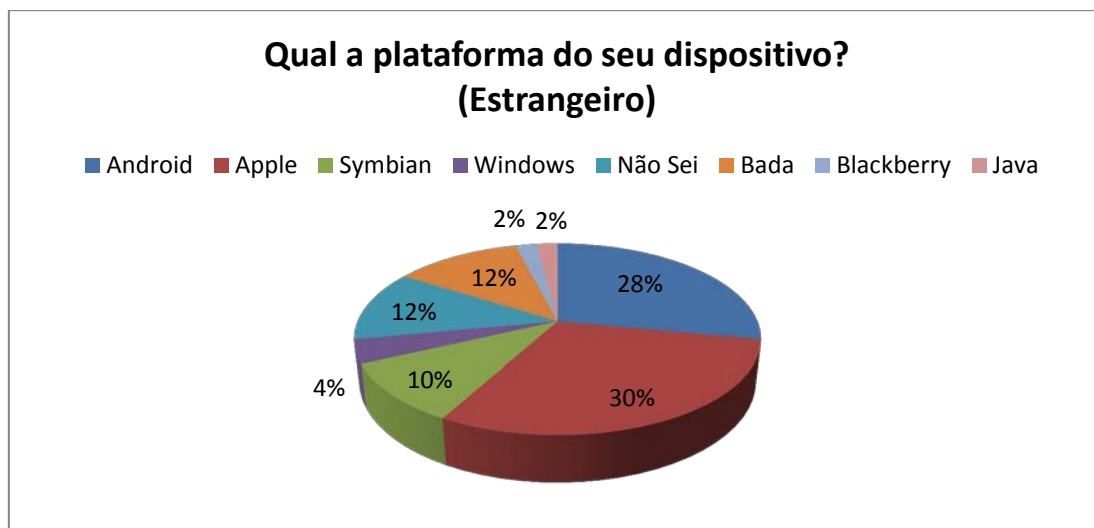


Figura 5.34 – Sistemas operativos dos dispositivos móveis dos inquiridos estrangeiros

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

À questão “utiliza alguma(s) destas ligações no seu dispositivo?”, a maioria dos inquiridos nacionais, assim como dos estrangeiros, responderam que utilizam a Internet móvel (nacionais: 31; estrangeiros: 44), seguida da ligação por Wi-Fi (nacionais: 24; estrangeiros: 29). À categoria “nenhuma”, 9 dos inquiridos portugueses responderam que não utilizavam nenhum destes serviços, assim como por parte dos inquiridos estrangeiros em que apenas 3 responderam a esta categoria (ver Figura 5.35).

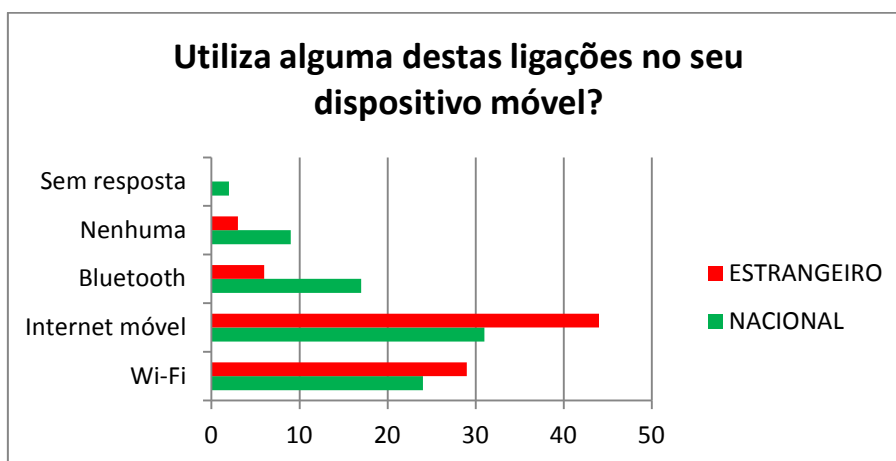


Figura 5.35 – Ligações que os inquiridos utilizam nos seus dispositivos móveis

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

A questão 8 “Gostaria de experimentar a leitura de QR Codes neste museu?” sugere uma experiência prática.

Tendo em conta que alguns dos visitantes poderiam não ter a aplicação para a leitura de Códigos QR, tive o cuidado de acompanhar e disponibilizar o meu telemóvel para poderem

concretizar a experiência, assim como, pela parte de alguns colegas do museu que também se disponibilizaram no acompanhamento e na cedência dos seus aparelhos.

A aceitação em participar na descodificação dos Códigos QR foi de 98%.

Assim, na questão seguinte do questionário tentou-se obter um *feedback* dessa experiência.

Assim sendo, no gráfico da Figura 5.36 observa-se que, 42 inquiridos nacionais e o total dos inquiridos estrangeiros (50), afirmaram que gostaram da experiência. Em relação à hipótese “fácil”, 31 dos inquiridos nacionais responderam que sim, que tinham achado a leitura relativamente fácil, assim como, 47 dos inquiridos estrangeiros também responderam favoravelmente à questão; 12 dos inquiridos portugueses reconheceram que a experiência foi divertida enquanto somente 2 dos inquiridos estrangeiros afirmaram o mesmo.

À hipótese “outro”, 2 inquiridos (1 nacional e 1 estrangeiro) responderam que também era “instrutivo” e “útil”; apenas um visitante não respondeu a esta questão.

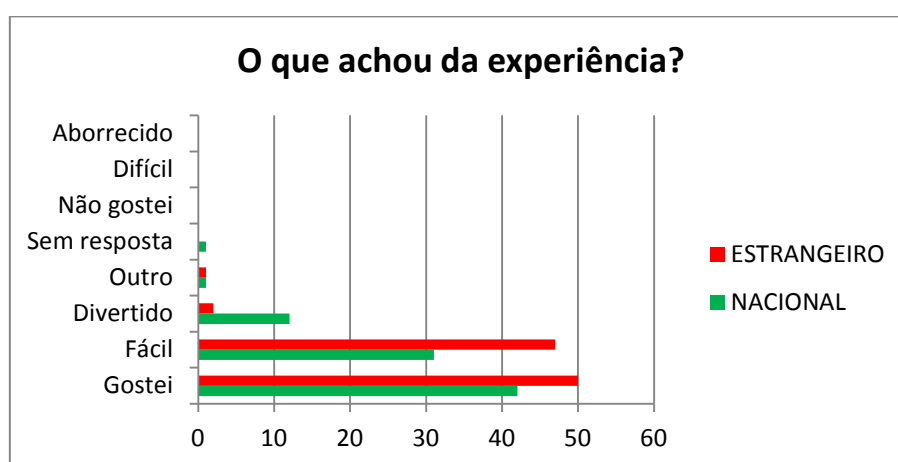


Figura 5.36 – Quantificação da satisfação dos inquiridos em relação à experiência da leitura de um Código QR
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

À pergunta 10 do questionário, “que outras utilizações acha que podiam ser feitas com os QR Codes neste museu?”, os inquiridos responderam que gostariam de obter:

- Informações sobre contexto social de épocas de traje retratado; ilustrações de pormenores de peças / informação dos têxteis.
- História do Palácio
- Informações gerais do museu/ Horários
- Multimédia (Fotografias e Vídeos)
- Publicidade (ao museu)

5.10.4 Resultados do Questionário

Os dados relativos ao questionário “Códigos QR no Museu Nacional do Traje” que acompanham esta análise quantitativa e qualitativa tornam imediatamente perceptível o conhecimento, o nível de satisfação e o tipo de juízo que os visitantes do MNTj manifestaram sobre os Códigos QR, os seus dispositivos móveis e o *software* decodificador.

Assim sendo, podemos concluir que os resultados obtidos, demonstraram que a grande maioria dos inquiridos possui um dispositivo móvel recente, tendo preferência pelos de plataforma *Android* e *iOS (Apple)*.

Mais de metade dos inquiridos sabem identificar um Código QR e já tiveram a oportunidade de o decodificar por intermédio de revistas e/ou de publicidade.

As preferências dos inquiridos pelos leitores de Códigos QR revelaram-se principalmente pelas aplicações *i-nigma*, *QR Droid* e *Scan*.

Os inquiridos na sua maior parte gostaram da experiência e acharam fácil a sua utilização. Manifestaram o seu interesse em ter mais conteúdos multimédia e, no caso dos visitantes estrangeiros, traduções de textos e legendas para outros idiomas.

Os inquiridos constataram também a falta de um sistema de rede sem fios (*wireless*) no museu, no qual se pudesse aceder gratuitamente de modo a visualizar o conteúdo do Código QR (vídeo da caixa de música a tocar) que solicita o acesso à Internet.

6 Conclusões

Com o advento das telecomunicações sem fios, os telemóveis tornaram-se num equipamento essencial no dia-a-dia dos portugueses, sendo já uma ferramenta indispensável para a realização de negócios, para o entretenimento e para a comunicação.

Actualmente, os museus continuam a enfrentar o desafio permanente que é a comunicação com o seu público. Contudo, os museus possuem agora outra forma de comunicar com o seu público ao terem a possibilidade de disponibilizar conteúdos através dos Códigos QR para os dispositivos móveis dos visitantes.

O Código QR apresenta características únicas, nomeadamente no facto dos seus leitores e geradores de códigos serem gratuitos e da sua licença ser livre, tornando-o numa tecnologia apelativa para a apresentação de conteúdos informativos num museu.

A presente investigação teve como objectivo principal a implementação e utilização correcta dos Códigos QR em ambiente museológico, planificando para isso as medidas que devem ser adoptadas por instituições museológicas que queiram implementar esta tecnologia.

Para a persecução dos objectivos propostos realizou-se, inicialmente, um estudo teórico baseado na pesquisa bibliográfica e *webgráfica*, assim como, a análise e descrição das diferentes utilizações dos Códigos QR desenvolvidas por vários museus, designadamente pelos casos de estudo realizados no *Powerhouse Museum* (Sidney), o *Amsterdam Museum* (Amesterdão), a *Fundació Miró* (Barcelona), o projecto da *Istituzione Musei Civici di Bologna* (Bolonha) e o projecto-piloto do Jardim Botânico do Parque de Monserrate (Sintra).

A experiência de implementação dos Códigos QR, realizada e desenvolvida no Museu Nacional do Traje, foi submetida a múltiplas condições de testes, nomeadamente, testes de exposição à luminosidade, a testes de distância entre os códigos e os dispositivos, assim como, às características dos dispositivos móveis e às diversas aplicações de descodificação do Código QR disponibilizadas gratuitamente pela Internet.

Esses testes revelaram que as condições ideais para uma boa implementação dos Códigos QR em museus, depende de vários factores, nomeadamente, a nível da luminosidade do museu, em que o mínimo de lux testado com sucesso foi de 7 lux, podendo chegar até um máximo de 150 lux (valor máximo recomendado para ambientes museológicos).

O Código QR deve possuir cores fortes na sua matriz e cores claras no seu fundo de modo a que o *software* de descodificação reconheça os padrões.

Recomenda-se para a codificação de texto, uma versão 6 do Código QR (cerca de 125 caracteres) e uma versão 2 para a codificação de uma hiperligação, utilizando um gerador de URL mais curtas, como o *goo.gl*, de modo a reduzir os caracteres do endereço e ao mesmo tempo facultar uma análise estatística ao visionamento do código.

O nível de correcção de erro do código deve situar-se entre os 7% e os 15%, ou seja, entre o nível L e M.

Geralmente, a dimensão que um Código QR deve ter em relação à distância de um dispositivo de leitura, é de um rácio de 10:1, aconselhando-se a utilização da aplicação multiplataforma *i-nigma* para a sua leitura.

Também se utilizou instrumentos de recolha de dados através de inquéritos, tendo por objectivo avaliar o conhecimento sobre os Códigos QR e a verificabilidade da adopção por parte dos visitantes na utilização dos seus dispositivos móveis para aceder a conteúdos dos Códigos QR.

Deste modo, determinou-se que os inquiridos têm na sua grande maioria *smartphones* e que mais de 50% reconhecem o Código QR como meio de codificação de conteúdos.

Os inquiridos na sua maior parte gostaram da experiência e acharam fácil a sua utilização. A receptividade positiva da implementação enfatiza a relevância da continuidade deste projecto e a sua expansão para os outros espaços expositivos.

Os Códigos QR nos museus são sem dúvida um tema pertinente e actual e que pode colocar várias questões e problemas na sua adopção, mas que também nos apresenta respostas e soluções para dificuldades já existentes nestas instituições, possibilitando aos visitantes experiências sensíveis através da interligação com o objecto museológico.

Os Códigos QR têm um grande potencial a oferecer dentro das tecnologias de informação aplicadas a museus.

De facto, em Portugal, estão acessíveis aos visitantes que possuem a aplicação de leitura instalada nos dispositivos móveis como *smartphones*, *tablets* e telemóveis com câmara.

Os Códigos QR têm custos muito reduzidos e tornam-se numa forma atractiva e relativamente fácil de fornecer e divulgar informação, assim como, por outro lado, produz uma interacção e experiência única com o público, despertando significativamente a sua curiosidade e interesse, e consequentemente despendem mais tempo a usufruírem da exposição do museu.

6.1 Trabalho Futuro

A presente investigação foi desenvolvida, tendo por base os testes executados no Museu Nacional do Traje e por um estudo prévio de museus que adoptaram as implementações de Códigos QR na disponibilização de conteúdos aos visitantes.

Para aceder a informações dos Códigos QR, os visitantes têm de ser motivados a descodificá-los através da criação de conteúdos interessantes e dinâmicos.

Uma das próximas etapas a realizar, de forma a desenvolver a implementação criada, seria a expansão pelas restantes salas expositivas, com a construção de novos conteúdos adicionais e de traduções das legendas dos objectos, assim como uma expansão para a área do Jardim Botânico com o intuito de classificar e disponibilizar informação sobre as espécies notáveis que aí se encontram.

O maior problema dos Códigos QR implementados no museu foi a falta de informação disponível aos visitantes, acerca do funcionamento e do conteúdo do Código QR. Uma pequena informação sobre o conteúdo, pode ser o suficiente para a adesão de mais público para a leitura dos Códigos QR.

Neste contexto e tendo em conta as dúvidas relativas aos Códigos QR por parte de alguns visitantes, seria importante desenvolver um processo de divulgação e de informação, que possibilitasse um conhecimento prévio sobre esta tecnologia, assim como, daquilo que o visitante necessita de adquirir para poder participar na sua utilização. Este processo de divulgação e de informação pode ser efectuado através do site do museu e no local, por meio de folhetos e de informação fixada, tanto na loja e recepção, como na entrada do museu.

Um importante desenvolvimento futuro seria a implementação de uma estrutura de rede sem fios (WLAN) gratuita para os visitantes lerem os códigos sem terem de utilizar o seu serviço de Internet móvel paga. Crê-se que, desta forma, o obstáculo encontrado na visualização de conteúdos por meio de hiperligações por parte dos utilizadores seja eliminado.

O projecto desenvolvido pode ser aplicado a qualquer museu, desde que estejam presentes as condições mínimas dos resultados dos testes realizados, com vista a obter uma optimização na descodificação dos Códigos QR.

Futuramente, para uma implementação de Códigos QR em instituições museológicas, é fundamental realizar o conjunto de testes desenvolvidos, de forma a identificar possíveis adversidades que possam surgir no espaço museológico corrigindo-os atempadamente, para que o público possa usufruir totalmente da experiência oferecida.

Bibliografia

- Hooper-Greenhill, Eilean (2000), *Museums and their Visitors*, Londres, Routledge.
- Kato, Hiroko, Keng T. Tan, Douglas Chai (2010), *Barcodes for Mobile Devices*, Cambridge University Press.
- Mairot Philippe, *et al* (2002), “La conservation des collections par types de matériaux”, em Agnès Levillain (org.), *La conservation préventive des collections, Fiches pratiques à l’usage des personnels des musées*, Dijon, OCIM.
- Oliveira, Nuno e Elsa Fernandes (2011), “Talking Trees – Interactive Nature” comunicação apresentada no I Congresso *Hispano-Luso de Arboricultura*, Parques de Sintra – Monte da Lua S.A., 20 a 23 de Outubro 2011, Sintra.
- Ravelli, Louise (2006), *Museum Texts: Communication Frameworks (Museum Meanings)*, New York, Routledge.
- Ulrike, Gretzel, Rob Law, Matthias Fuchs (org.) (2010), *Information and Communication Technologies in Tourism 2010*, Austria, Springer.

Webgrafia

- Águas, Beatriz, *Era uma vez o Código 560*, (13 de Julho de 2011), acedido a 7 de Agosto de 2011.
Disponível em: <http://www.hipersuper.pt/2011/07/13/era-uma-vez-o-codigo-560/>
- ANACOM (2012), Situação das comunicações – Fluidez nas comunicações 2011, pag.424 – 533, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em:
http://www.anacom.pt/streaming/situacaocomunicacoes2011072012.pdf?contentId=1127288&field=ATTACHED_FILE
- APDC, *Smartphones impulsionam mercado: Venda de telemóveis aumenta em Portugal.*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: http://www.apdc.pt/Recurso.aspx?channel_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content_id=0D4FEB81-5E80-439F-BFD7-A6D14E484CCA&lang=pt
- Appsbuilder (28 Abril 2012), *Códigos QR: como usar eficaz e inteligentemente*, acedido a 19 de Maio de 2012.
Disponível em: <http://www.apps-builder.com/news/pt/2012/04/codigos-qr-como-usar-eficaz-inteligentemente/>

Bear, Jacci Howard, *How to Create Designer QR Codes*, acessado em 27 de Julho de 2012.

Disponível em: http://desktoppub.about.com/od/qrcodes/ss/Designer-QR-Codes_2.htm

Beloli, Amanda (29 Novembro 2011), *Supermercado leva “prateleiras virtuais” ao metro*, acessado em 25 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www2.joinville.udesc.br/~i9/2011/09/29/supermercado-leva-%E2%80%9Cprateleiras-virtuais%E2%80%9D-ao-metro/>

BGCI, acessado a 13 de Abril de 2012.

Disponível em: <http://www.bgci.org/resources/1528/>

Billings, Scott (14 Agosto 2011), *QR Codes and Museums*, acessado em 22 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.scottbillings.co.uk/?p=92>

Bodnar, Kipp (04 Maio 2011), *Key Mobile Barcode Stats for Marketers*, , acessado em 21 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://blog.hubspot.com/blog/tabid/6307/bid/13148/7-Key-Mobile-Barcode-Stats-for-Marketers-New-Data.aspx>

Boja, Catalin (29 Agosto 2011), *How to insert a logo or image into a QR code using Photoshop*, acessado em 24 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.itcsolutions.eu/2011/08/29/how-to-insert-a-logo-or-image-into-a-qr-code-using-photoshop/>

Boye, Janus (17 Maio 2011), *Use mobile phones for navigation and support*, acessado em 25 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://jboye.com/blogpost/use-mobile-phones-for-navigation-and-support/>

Byrne, Richard (28 Setembro 2011), *QRPedia - QR Codes for Wikipedia Entries*, acessado em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.freetech4teachers.com/2011/09/qrpedia-qr-codes-for-wikipedia-entries.html#.UDnzAKCE5NY>

Cabral, Nisa (2006), *Investigação por Inquérito*, trabalho final de licenciatura em Matemática Aplicada, Ponta Delgada, Universidade dos Açores.

Disponível em: <http://www.amendes.uac.pt/monograf/tra06investgInq.pdf>

Câmara Municipal de Sintra, *Parque de Monserrate*, acessado a 13 de Abril de 2012.

Disponível em: <http://www.cm-sintra.pt/Artigo.aspx?ID=2227>

Cardoso, Gustavo, *et al* (2007), em Gustavo Cardoso e Rita Espanha (org.), *Portugal móvel: utilização do telemóvel e transformação da vida social*, Obercom, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: www.obercom.pt/client/?newsId=29&fileName=rr4.pdf

Chan, Sebastian (23 Outubro 2008), *Some QR code clarifications*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2008/10/some-qr-code-clarifications/>

Chan, Sebastian (05 Março 2009), *QR codes in the museum – problems and opportunities with extended object labels*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/03/qr-codes-in-the-museum-problems-and-opportunities-with-extended-object-labels/>

Chan, Sebastian (08 Abril 2009), *A quick QR code update*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2009/04/a-quick-qr-code-update/>

Chan, Sebastian (06 Julho 2011), *Making Love Lace – a cross device exhibition catalogue & the return of the QR*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2011/07/making-love-lace-a-cross-device-exhibition-catalogue-the-return-of-the-qr/>

Chan, Sebastian (23 Agosto 2011), *Early App and QR code scanning data from Love Lace exhibition*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2011/08/early-app-and-qr-code-scanning-data-from-love-lace-exhibition/>

Chan, Sebastian (21 Novembro 2011), *Chickens, eggs & QR codes*, acedido em 17 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.freshandnew.org/2011/11/chickens-eggs-qr-codes/>

Denso Wave, *About QR Code* acedido em 12 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/aboutqr.html>

Denso Wave, *High Capacity Encoding of Data*, acedido em 12 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrfeature.html>.

Denso Wave, *The maximum data capacity for each version*, acedido em 12 de Julho de 2012
Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/vertable1.html>

Denso Wave, *QR Code Standardization*, acedido em 12 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/qrstandard.html>

Denso Wave, *QR Code.com*, acedido em 25 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/index.html>

Dijk, Edo van, (02 Dezembro 2011), *Edenspiekermann – Explore a different Amsterdam*, acedido em 29 de Julho de 2012.
Disponível em: <http://edenspiekermann.com/en/blog/explore-a-different-amsterdam>

Fresh & New(er), acessado a 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.freshandnew.org/>

Gianazzi, Stefano (12 Novembro 2009), *Why a QR Code is better than a RFID tag*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.goglocal.net/2009/11/why-a-qr-code-is-better-than-a-rfid-tag/>

Goff, Ryan (23 Março 2011), *Breaking: qr code stats revealed*, acessado em 13 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://mgghus.com/blog/2011/03/23/breaking-qr-code-stats-revealed/>

Hinojo, Àlex (26 Abril 2012), *QRpedia use at Fundació Miró. Case Study*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://theglamwikiexperience.blogspot.co.uk/2012/04/qrpedia-use-at-fundacio-miro-case-study.html>

Hipersuper (13 de Julho de 2011), *Era uma vez o Código 560*, acessado a 7 de Agosto de 2011.

Disponível em: <http://www.hipersuper.pt/2011/07/13/era-uma-vez-o-codigo-560/>

ICOM , acessado em 22 de Maio de 2012.

Disponível em: http://www.icom-portugal.org/documentos_def,129,161,lista.aspx

IDC (7 de Julho de 2010), *Venda de telemóveis em Portugal desce menos que o previsto no quarto trimestre de 2011*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: http://www.idc.pt/press/pr_2012-03-07.jsp

IDC (13 de Setembro de 2010), *Vendas de Telemóveis Crescem 16% no Segundo Trimestre, Mantendo Tendência de Recuperação do Mercado Português*, acessado em 14 de Agosto de 2012.

Disponível em: http://www.idc.pt/press/pr_2010-09-13.jsp

Iperbole, *armi*, acessado por Código QR, em 27 de Novembro de 2011.

Disponível em: <http://mobile.iperbole.bo.it/qrculturabologna/it/home/museo-risorgimento/34-museo-del-risorgimento/126-armi-di-gioacchino-murat>

Iperbole, *tunica*, acessado por Código QR, em 27 de Novembro de 2011.

Disponível em: <http://mobile.iperbole.bo.it/qrculturabologna/it/home/museo-risorgimento/34-museo-del-risorgimento/143-tunica-garibaldina>

Kieseberg, Peter, *et al*, *QR Code Security*, Vienna, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: http://www.sba-research.org/wp-content/uploads/publications/QR_Code_Security.pdf

Lima, Tiago (2011), em Gustavo Cardoso e Rita Espanha (org.), *A apropriação dos telemóveis na Sociedade em Rede*, OberCom, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em:

http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_janeiro_2012_telemoveis.pdf

Loquendo, acessado a 19 de Fevereiro de 2012.

Disponível em: <http://www.loquendo.com/en/products/text-to-speech/tools-services/>

MTag, acessado a 23 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://tag.microsoft.com/resources/supported-devices.aspx>

Nunes, Rui M. (10 Maio 2011), *Porque é que os Códigos QR estão na berra enquanto ferramenta de marketing?*, acessado em 13 de Abril de 2011.

Disponível em: <http://blog-mkt.com/2011/04/porque-e-que-os-codigos-qr-estao-na-berra-enquanto-ferramenta-de-marketing/>

Noëmie (10 Maio 2011), *A Spanish Museum experiments with QR codes*, acessado em 25 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://blog.musetrek.com/?p=246>

Oreilly, Eismann (07 Julho 2011), *QR Code Generators*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://qrworld.wordpress.com/2011/06/07/qr-code-generators/>

Oreilly, Eismann, *QR Codes Scanning Distance*, (16 Julho 2011), acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível: <http://qrworld.wordpress.com/2011/12/05/qr-codes-versus-nfc/>

PHM, *Love Lace*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.powerhousemuseum.com/lovelace/>

PHM, *Contemporary Japanese fashion: the Gene Sherman collection*, acessado a 17 de Julho de 2012.

Disponível em: http://www.powerhousemuseum.com/exhibitions/contemporary_japanese_fashion.php

Puntti, Tanya, *What is ISO setting on your digital SLR (DSLR) camera and how do you use it?*, acessado em 18 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.slrphotographyguide.com/camera/settings/iso.shtml>

Patel, Manish (14 Junho 2011), *How To Generate QR Code Of Any Web Page*, acessado em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://thetechexpress.com/how-to-generate-qr-code-of-any-web-page/326>

Pierce, Lisa McTigue (31 Janeiro 2011), *Who you gonna call?*, acessado em 24 de Julho de 2012.

Disponível em: http://www.packagingdigest.com/article/520728-Who_you_gonna_call_.php

Portal RFID, acessado a 28 de Agosto de 2012.

Disponível em: <https://sites.google.com/site/portalrfid/implantacao-e-instalacao-de-sistemas>

QR Dress Code (05 Julho 2012), *QRCode géant : Une Fresque numérique fait de Vannes la capitale des QR codes*, acessado em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.qrdresscode.com/>

QRStuff (2011), *QR Code, Creation & Data Usage*, acessado em 11 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.qrstuff.com/qrstuff2011.pdf>

QRstuff (18 Janeiro 2011), *What size should a printed QR Code be?*, acessado em 17 de Julho de 2012,

Disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/01/18/what-size-should-a-qr-code-be>

QRstuff (23 Novembro 2011), *QR Code Minimum Size*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/11/23/qr-code-minimum-size>

QRstuff (14 de Dezembro de 2011), *QR Code Error Correction*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2011/12/14/qr-code-error-correction>

QRstuff (08 Abril 2012), *Q1 2012: QR Code Trends*, acessado em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.qrstuff.com/blog/2012/04/08/q1-2012-qr-code-trends>

QuickMark, acessado a 23 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.quickmark.com.tw/En/basic/download.asp>

RFID Systems, “O que é a Identificação por Rádio Frequência?”, acessado a 28 de Agosto de 2012.

Disponível em: http://www.rfidsystems.com.br/centro_educacional_o_que_e_rfid.php

ShareSquare, *How not to screw up your QR Code part1: Contrast*, acessado em 26 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://blog.getsharesquare.com/wild/how-not-to-screw-up-your-qr-code-part-1-contrast/>

Simon, Nina (02 Agosto 2011), *QR Codes and Visitor Motivation: Tell Them What They'll Get with that Shiny Gadget*, acessado em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://museumtwo.blogspot.pt/2011/08/qr-codes-and-visitor-motivation-tell.html>

Sprague, Mark (13 Setembro 2010), *QR Codes: Are You Ready For Paper-Based Hyperlinks?*, acessado em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://searchengineland.com/qr-codes-are-you-ready-for-paper-based-hyperlinks-49684>

SP-Arte (21 Junho 2011), *Museu francês usa QR Code 3D em exposição*, acedido em 19 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://sp-arte.aonde.org/2011/06/museu-frances-usa-qr-code-3d-em-exposicao/>

Statcounter, *Top 8 Mobile Operating Systems in Portugal from Jun 2011 to Jun 2012*, acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-PT-monthly-201106-201206

Turner, Jamie (10 Agosto 2011), *Microsoft Tag vs. QR Codes: The Debate Continues*, acedido em 20 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://60secondmarketer.com/blog/2011/08/10/microsoft-tag-vs-qr-codes/>

Valinho, Teles Patrício e Ivan Franco (2006), *Tecnologia, interacção e cultura: novos horizontes*, Livro de Actas – 4º SOPCOM, pág.1625 e 1632, acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/valinho-franco-tecnologia-interacao-cultura-novos-horizontes.pdf>

Wheeler, Judd (30 Agosto 2011), *QR Codes in Museums*, acedido em 29 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.themobilists.com/2011/08/30/qr-codes-in-museums/>

Wikipédia, *QRpedia*, acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/QRpedia>

Wikipédia, *Verificabilidade*, acedido em 17 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Verificabilidade>

ANEXOS

Anexo A

Versões dos Códigos QR

Denso Wave, The maximum data capacity for each version, acedido em 12 de Julho de 2012

Disponível em: <http://www.qrcode.com/en/vertable1.html>

Version	Modules	ECC Level	Data bits	Numeric	Alphanumeric	Binary	Kanji
1	21x21	L	152	41	25	17	10
		M	128	34	20	14	8
		Q	104	27	16	11	7
		H	72	17	10	7	4
2	25x25	L	272	77	47	32	20
		M	224	63	38	26	16
		Q	176	48	29	20	12
		H	128	34	20	14	8
3	29x29	L	440	127	77	53	32
		M	352	101	61	42	26
		Q	272	77	47	32	20
		H	208	58	35	24	15
4	33x33	L	640	187	114	78	48
		M	512	149	90	62	38
		Q	384	111	67	46	28
		H	288	82	50	34	21
5	37x37	L	864	255	154	106	65
		M	688	202	122	84	52
		Q	496	144	87	60	37
		H	368	106	64	44	27
6	41x41	L	1,088	322	195	134	82
		M	864	255	154	106	65
		Q	608	178	108	74	45
		H	480	139	84	58	36
7	45x45	L	1,248	370	224	154	95
		M	992	293	178	122	75
		Q	704	207	125	86	53
		H	528	154	93	64	39
8	49x49	L	1,552	461	279	192	118
		M	1,232	365	221	152	93
		Q	880	259	157	108	66
		H	688	202	122	84	52
9	53x53	L	1,856	552	335	230	141
		M	1,456	432	262	180	111
		Q	1,056	312	189	130	80
		H	800	235	143	98	60
10	57x57	L	2,192	652	395	271	167
		M	1,728	513	311	213	131
		Q	1,232	364	221	151	93
		H	976	288	174	119	74

Version	Modules	ECC Level	Data bits	Numeric	Alfanumeric	Binary	Kanji
11	61x61	L	2,592	772	468	321	198
		M	2,032	604	366	251	155
		Q	1,440	427	259	177	109
		H	1,120	331	200	137	85
12	65x65	L	2,960	883	535	367	226
		M	2,320	691	419	287	177
		Q	1,648	489	296	203	125
		H	1,264	374	227	155	96
13	69x69	L	3,424	1,022	619	425	262
		M	2,672	796	483	331	204
		Q	1,952	580	352	241	149
		H	1,440	427	259	177	109
14	73x73	L	3,688	1,101	667	458	282
		M	2,920	871	528	362	223
		Q	2,088	621	376	258	159
		H	1,576	468	283	194	120
15	77x77	L	4,184	1,250	758	520	320
		M	3,320	991	600	412	254
		Q	2,360	703	426	292	180
		H	1,784	530	321	220	136
16	81x81	L	4,712	1,408	854	586	361
		M	3,624	1,082	656	450	277
		Q	2,600	775	470	322	198
		H	2,024	602	365	250	154
17	85x85	L	5,176	1,548	938	644	397
		M	4,056	1,212	734	504	310
		Q	2,936	876	531	364	224
		H	2,264	674	408	280	173
18	89x89	L	5,768	1,725	1,046	718	442
		M	4,504	1,346	816	560	345
		Q	3,176	948	574	394	243
		H	2,504	746	452	310	191
19	93x93	L	6,360	1,903	1,153	792	488
		M	5,016	1,500	909	624	384
		Q	3,560	1,063	644	442	272
		H	2,728	813	493	338	208
20	97x97	L	6,888	2,061	1,249	858	528
		M	5,352	1,600	970	666	410
		Q	3,880	1,159	702	482	297
		H	3,080	919	557	382	235

Version	Modules	ECC Level	Data bits	Numeric	Alphanumeric	Binary	Kanji
21	101x101	L	7,456	2,232	1,352	929	572
		M	5,712	1,708	1,035	711	438
		Q	4,096	1,224	742	509	314
		H	3,248	969	587	403	248
22	105x105	L	8,048	2,409	1,460	1,003	618
		M	6,256	1,872	1,134	779	480
		Q	4,544	1,358	823	565	348
		H	3,536	1,056	640	439	270
23	109x109	L	8,752	2,620	1,588	1,091	672
		M	6,880	2,059	1,248	857	528
		Q	4,912	1,468	890	611	376
		H	3,712	1,108	672	461	284
24	113x113	L	9,392	2,812	1,704	1,171	721
		M	7,312	2,188	1,326	911	561
		Q	5,312	1,588	963	661	407
		H	4,112	1,228	744	511	315
25	117x117	L	10,208	3,057	1,853	1,273	784
		M	8,000	2,395	1,451	997	614
		Q	5,744	1,718	1,041	715	440
		H	4,304	1,286	779	535	330
26	121x121	L	10,960	3,283	1,990	1,367	842
		M	8,496	2,544	1,542	1,059	652
		Q	6,032	1,804	1,094	751	462
		H	4,768	1,425	864	593	365
27	125x125	L	11,744	3,514	2,132	1,465	902
		M	9,024	2,701	1,637	1,125	692
		Q	6,464	1,933	1,172	805	496
		H	5,024	1,501	910	625	385
28	129x129	L	12,248	3,669	2,223	1,528	940
		M	9,544	2,857	1,732	1,190	732
		Q	6,968	2,085	1,263	868	534
		H	5,288	1,581	958	658	405
29	133x133	L	13,048	3,909	2,369	1,628	1,002
		M	10,136	3,035	1,839	1,264	778
		Q	7,288	2,181	1,322	908	559
		H	5,608	1,677	1,016	698	430
30	137x137	L	13,880	4,158	2,520	1,732	1,066
		M	10,984	3,289	1,994	1,370	843
		Q	7,880	2,358	1,429	982	604
		H	5,960	1,782	1,080	742	457

Version	Modules	ECC Level	Data bits	Numeric	Alfanumeric	Binary	Kanji
31	141x141	L	14,744	4,417	2,677	1,840	1132
		M	11,640	3,486	2,113	1,452	894
		Q	8,264	2,473	1,499	1,030	634
		H	6,344	1,897	1,150	790	486
32	145x145	L	15,640	4,686	2,840	1,952	1,201
		M	12,328	3,693	2,238	1,538	947
		Q	8,920	2,670	1,618	1,112	684
		H	6,760	2,022	1,226	842	518
33	149x149	L	16,568	4,965	3,009	2,068	1,273
		M	13,048	3,909	2,369	1,628	1,002
		Q	9,368	2,805	1,700	1,168	719
		H	7,208	2,157	1,307	898	553
34	153x153	L	17,528	5,253	3,183	2,188	1,347
		M	13,800	4,134	2,506	1,722	1,060
		Q	9,848	2,949	1,787	1,228	756
		H	7,688	2,301	1,394	958	590
35	157x157	L	18,448	5,529	3,351	2,303	1,417
		M	14,496	4,343	2,632	1,809	1,113
		Q	10,288	3,081	1,867	1,283	790
		H	7,888	2,361	1,431	983	605
36	161x161	L	19,472	5,836	3,537	2,431	1,496
		M	15,312	4,588	2,780	1,911	1,176
		Q	10,832	3,244	1,966	1,351	832
		H	8,432	2,524	1,530	1,051	647
37	165x165	L	20,528	6,153	3,729	2,563	1,577
		M	15,936	4,775	2,894	1,989	1,224
		Q	11,408	3,417	2,071	1,423	876
		H	8,768	2,625	1,591	1,093	673
38	169x169	L	21,616	6,479	3,927	2,699	1,661
		M	16,816	5,039	3,054	2,099	1,292
		Q	12,016	3,599	2,181	1,499	923
		H	9,136	2,735	1,658	1,139	701
39	173x173	L	22,496	6,743	4,087	2,809	1,729
		M	17,728	5,313	3,220	2,213	1,362
		Q	12,656	3,791	2,298	1,579	972
		H	9,776	2,927	1,774	1,219	750
40	177x177	L	23,648	7,089	4,296	2,953	1,817
		M	18,672	5,596	3,391	2,331	1,435
		Q	13,328	3,993	2,420	1,663	1,024
		H	10,208	3,057	1,852	1,273	784

Anexo B

Geradores de Códigos QR, acessados em 27 de Julho de 2012. Disponíveis em:

Azon Media: <http://azonmedia.com/qr-code-generator>

Barcode News: <http://www.barcode.com/qr-code.html?view=qr-code>

BarShow: <http://www.qr-code.cx/>

Beetagg: <http://generator.beetagg.com/>

BeQRius: <http://www.beqrious.com/generator>

Delivr: <http://delivr.com/qr-code-generator>

Espace: <http://www.espace.com/>

GoQRme: <http://goqr.me/>

i-nigma: <http://www.i-nigma.com/CreateBarcodes.html>

Invx: <http://invx.com/>

Kaywa: <http://qr-code.kaywa.com/>

Mobile Barcodes: <http://www.mobile-barcodes.com/qr-code-generator/>

Online QR Lab: <http://www.onlineqrlab.com/>

Qrafter: <http://keremerkkan.net/qr-code-and-2d-code-generator/>

QRCode.cx: http://www.jaxo-systems.com/barshow/?lang=en_US

QR Code Generator: <http://www.the-qr-code-generator.com/>

Qreate and track: <http://app.qreateandtrack.com/>

Quickmark: <http://www.quickmark.com.tw/en/qr-code-datamatrix-generator/?qrText>

QRicKit: http://qrickit.com/qr-code_creator.php

QRMaker: <http://www.qrmaker.org/>

QRpedia: <http://qrpedia.org/>

QRstuff: <http://www.qrstuff.com/>

Raco Industries: <http://www.racoindustries.com/barcodegenerator/2d/qr-code.aspx>

Scan: <http://scan.me/qr-code-generator/>

Snap maze: <http://www.snapmaze.com/>

Sparq Code: <http://www.sparqcode.com/static/maestro>

TCC: http://thecustomerconnection.com/index.php?option=com_qr-codes&view=item&Itemid=47

The 2D Code: <http://www.the2dcode.com/qr-code-generator>

Unitag: <http://www.unitaglive.com/qr-code>

Zend Framework: <http://qr-code.littleidiot.be/>

Zxing project: <http://zxing.appspot.com/generator/>

Anexo C

Dados fornecidos pela StatCounter dos 8 sistemas operativos móveis mais utilizados em Portugal de Junho de 2011 a Junho de 2012

	Android	iOS	Symbian	BlackBerry	Desconhecido	Sony Ericsson	Samsung	Playstation	Outros
Jun-11	22.52	28.98	29.89	5.09	2.02	3.47	2.64	1.02	4.37
Jul-11	23.99	32.49	25.83	5.32	2.26	2.98	2.48	1.01	3.64
Ago-11	28.65	28.87	25	5.51	1.96	2.67	2.45	1.3	3.58
Set-11	29.83	27.25	25.77	5.17	1.91	2.67	2.09	1.39	3.9
Out-11	29.96	29.1	23.78	5.31	2.28	2.81	1.67	1.27	3.82
Nov-11	31.09	28.81	22.33	5.16	2.93	3.01	1.5	1.5	3.68
Dez-11	32.58	27.78	23.07	4.88	2.83	2.31	1.29	1.31	3.95
Jan-12	36	30.16	19.52	4.47	2.67	1.71	1.29	1.04	3.13
Fev-12	37.19	31.54	18.03	4.31	2.16	1.66	0.99	0.97	3.15
Mar-12	36.47	32.04	17.03	4.96	2.25	1.65	1.01	1.26	3.33
Abr-12	36.26	31.27	18.28	4.94	1.83	1.04	1.24	1.16	3.98
Mai-12	37.83	32.32	14.11	4.8	2.28	0.57	1.37	1.05	5.69
Jun-12	39.38	33.38	11.38	4.52	2.72	0.47	1.04	1.79	5.33

Fonte: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-PT-monthly-201106-201206

Anexo D



COMUNE DI BOLOGNA

**L'ISTITUZIONE MUSEI CIVICI LANCIA IL PROGETTO
"IL CODICE QR NEI MUSEI":
DAL 21 APRILE
DISPONIBILE UN NUOVO MODO DI INTERAGIRE
CON LE OPERE ESPOSTE**

Bologna, 21 aprile 2011

Una nuova modalità di fruizione delle opere esposte sarà disponibile nei Musei Civici a partire dal 21 aprile, grazie al contributo della **Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna**: fra i primi in Italia, i **musei del Comune di Bologna** introducono il servizio delle "etichette" in **codice QR**, che si affiancano alle più tradizionali modalità di promozione e comunicazione al pubblico delle informazioni - siti web, guide cartacee, cataloghi, visite guidate, audioguide - potenziando e rendendo più attuale l'intero sistema di comunicazione dei musei.

Il servizio, realizzato in collaborazione con Loquendo, società del Gruppo Telecom Italia, consente di ascoltare le informazioni e visualizzare foto e video relativi a un'opera d'arte dal telefonino semplicemente inquadrando il relativo codice QR con l'obiettivo della fotocamera. L'innovativa funzionalità sarà disponibile in via sperimentale presso il **Museo Archeologico**, le **Collezioni Comunali d'Arte**, il **Museo Civico del Risorgimento** e **Palazzo d'Accursio**, per poi essere introdotto nei prossimi mesi negli altri musei civici e coinvolgere infine l'intero centro storico della città, dove saranno contrassegnati da etichette QR CODE anche palazzi storici, chiese e monumenti, suggerendo a cittadini e turisti speciali percorsi a tema (es. la città della musica, Bologna medievale e così via).

Il servizio sarà disponibile per il momento in lingua italiana ma a partire dalla prossima estate sarà introdotta anche la versione inglese.

Il codice QR (in inglese "quick response", risposta rapida) è una sorta di codice a barre bidimensionale in grado di memorizzare una notevole quantità di informazioni, in forma di testo.

Tali informazioni devono essere "lette" attraverso un telefono cellulare, un palmare, uno *smartphone* o un dispositivo simile, purché munito di macchina fotografica, connessione ad Internet e di un apposito software di lettura (in inglese "QR reader") facilmente scaricabile, anche gratuitamente: una volta "lanciato" il *software* e inquadrato con la fotocamera il codice QR, il dispositivo accederà direttamente alle informazioni in

esso contenute (numeri di telefono o sms, file audio) attraverso una semplice connessione alla rete Internet.

Alla base di questa nuovo servizio proposto dai Musei Civici è l'idea di trasformare i dispositivi mobili in moderne audio e video guide, nella convinzione che l'applicazione delle I.C.T. (*Information and communication technologies*) ai beni culturali sia una delle nuove frontiere delle politiche culturali.

Il museo si evolve dunque da semplice luogo di conservazione di opere e reperti, ponendo enfasi sulla sua missione di comunicazione. L'uso di nuove tecnologie è in tal senso funzionale a raggiungere il grande pubblico - ed anche le fasce più giovani - e ad aumentare i contenuti che il museo è in grado di trasmettere ai visitatori: approfondimenti, rimandi critici e storici ed ulteriori informazioni sulle collezioni e sulle opere più importanti, nonché immagini, documenti, file audio e video, che saranno messi a disposizione gratuitamente ed accessibili con grandissima facilità e flessibilità.

Sarà insomma possibile, a piacimento, integrare la "normale" visita al museo con informazioni aggiuntive, disponibili in tempo reale e direttamente *in loco*, rendendo la visita stessa un'esperienza davvero ricca, interattiva e partecipativa.

Tutti i contenuti, anche quelli testuali, saranno disponibili **in formato audio**, grazie ad un particolare *software* di sintesi vocale che li renderà facilmente accessibili anche ai **visitatori ipovedenti**.

Di Loquendo sono le voci che guideranno i visitatori alla scoperta dei musei e della città di Bologna: «Le tecnologie di sintesi vocale di Loquendo - spiega l'azienda sponsor del progetto - si caratterizzano per fluidità, naturalezza ed espressività, e sono disponibili in un'ampia varietà di voci, risultando particolarmente adatte ad illustrare ai turisti di tutto il mondo le opere d'arte del patrimonio italiano».

Per questa prima fase sperimentale, le opere "taggate" con le etichette QR sono oltre 200 (cento al Museo Archeologico, cento alle Collezioni Comunali, una decina al Museo del Risorgimento ed altrettante a Palazzo d'Accursio).

Al **Museo Archeologico** sarà possibile accedere a contenuti speciali legati alle opere di tutte le sezioni, da quella **egiziana** (dove ad essere taggati non sono soltanto i famosi rilievi della tomba di Horemheb, ma anche i gruppi scultorei, una cista con vasi canopi, il *cartonnage* di mummia, i bronzetti, gli amuleti) a quella **preistorica**, recentemente rinnovata. Qui, oltre che sulle singole opere, si potranno ottenere informazioni sulla storia di Bologna nella Preistoria o sui primi strumenti utilizzati dall'uomo circa 800.000 anni fa.

In maniera analoga, le etichette QR distribuite nella sezione **etrusca** consentiranno di ricostruire, attraverso i materiali più importanti, l'evoluzione dell'insediamento e della società etrusca dall'età villanoviana ed orientalizzante (corredo di aristocratico o corredo della tomba Benacci Caprara 39) alla fase felsinea (situla della Certosa, stele della nave, tomba della sgabello ecc.).

Nella collezione **romana** sono taggate ceramiche, lucerne, bronzi ma anche preziosi avori (pissidi) e sculture in marmo; si potrà inoltre accedere ad approfondimenti e contenuti inediti, legati al recente riallestimento della collezione.

Contenuti aggiuntivi saranno infine raggiungibili nella **Gipsoteca**, nella collezione **greca** e in quella **gallica**.

Alla **Collezioni Comunali d'Arte** si potrà ripercorrere la storia delle magnifiche sale affrescate, un tempo sede degli Appartamenti del Cardinal Legato, e nel contempo ottenere informazioni sulle opere in esse custodite: nella Sala degli Svizzeri e in quella dei Cavalleggeri, nella Galleria Vidoniana e nelle Sale Rusconi si potranno maggiormente apprezzare, grazie a un centinaio di etichette QR, i soffitti a cassettoni e i fregi alla bolognese, gli arredi di pregio del Sei e Settecento, i dipinti di Donato Creti e Gaetano Gandolfi e le sculture di Giacomo De Maria, ed ottenere curiosità sul significato della denominazione delle sale e sulle biografie degli artisti.

Al **Museo del Risorgimento** ad essere taggate saranno, per il momento, circa dieci opere.

Tra di esse si segnala la mitria e pastorale in bronzo del 1797, originariamente appartenente alla cinquecentesca statua di Gregorio XIII posta sopra il voltone del palazzo comunale, opera sulla quale si potrà scoprire in che modo fu mutata in quella di San Petronio; mentre grazie al QR posto accanto al dipinto di Antonio Muzzi "La cacciata degli austriaci da Bologna l'8 agosto 1848" si potranno scoprire alcuni aspetti delle vicende legate alla celebre vittoria dei bolognesi sull'esercito austriaco.

Lo scranno parlamentare di Marco Minghetti sarà invece spunto per conoscere brevemente la biografia del celebre statista, mentre l'etichetta posta accanto ai manifesti di propaganda per il Prestito Nazionale del 1915-1918 fornirà indicazioni e curiosità sui modi in cui furono lanciati i prestiti e sulla realizzazione dei manifesti e sul significato dei simboli in essi raffigurati.

A **Palazzo d'Accursio** infine, oltre a conoscerne la storia e lo sviluppo, a partire dal nucleo più antico acquisito dal Comune alla fine del Duecento - comprendente fra l'altro l'abitazione di Accursio, maestro di diritto nello Studio bolognese -, si potranno ottenere informazioni su alcuni degli ambienti non sempre aperti al pubblico, come Sala Rossa, Sala del Consiglio Comunale, Sala d'Ercole e Sala e Cappella Farnese, considerati nella loro evoluzione storica e decorativa e nelle diverse destinazioni d'uso in rapporto agli avvicendamenti politici della storia bolognese.

Istituzione Musei Civici
40126 Bologna - Via Oberdan 24

Info:

www.comune.bologna.it/cultura

Anexo E

Notícia de Jornal sobre a implementação dos Códigos QR (novo serviço da Câmara de Bolonha para os museus da cidade).

press **LINE**
22/04/2011

L'INFORMAZIONE
di BOLOGNA

domani



Gli smartphone possono scaricare la guida del bene culturale etichettato ottenendo informazioni testuali

Le opere "taggate" sul telefonino

Un nuovo servizio del Comune per i musei civici. Costa 26 mila euro

Sabrina Canonchia
BOLOGNA

Girando per i musei di tutta Europa e oltre, siamo abituati a imbatterci nelle audioguide che ci aiutano a capire e a contestualizzare le opere d'arte che stiamo vedendo. Ora anche Bologna fa qualche passo avanti in questo senso, grazie a una idea del Comune sostenuta dalla Fondazione del Monte. Il nome è di quelli ostici, ma il concetto è semplice: il servizio consente di ascoltare le informazioni e visualizzare foto e video relativi a un'opera d'arte dal telefonino semplicemente inquadrando il relativo codice QR con l'obiettivo della foto-camera. Il sistema si chiama infatti "Qr" (quick response) ed è realizzato in collaborazione con Loquendo, società del Gruppo Te-

lecom Italia. In sostanza, gli smartphone possono scaricare la guida del bene culturale "taggato" ottenendo informazioni testuali e una specie di audioguida che può essere ascoltata. Al momento, anche se in fase di implementazione, il servizio - che costa al Comune 26 mila euro - sarà disponibile in via sperimentale al Museo Archeologico, alle Collezioni comunali d'arte, il Museo civico del Risorgimento e Palazzo d'Accursio. In futuro saranno contrassegnati dai codici a barre anche palazzi storici, chiese e monumenti, suggerendo a cittadini e turisti speciali percorsi a tema. «L'obiettivo - ha spiegato il direttore dell'istituzione musei civici Mauro Felicori - è quello di estenderlo il più possibile, in altri musei e con nuovi servizi, come la guida in inglese. Con-

siderando che siamo i primi in Italia a prendere in maniera così diffusa una iniziativa di questo genere ci saranno molte cose da sistemare in corso d'opera, ma con il Quick response possiamo fornire a visitatori e turisti

Il nuovo servizio sarà disponibile in via sperimentale all'Archeologico, alle Collezioni comunali d'arte, al Museo del Risorgimento e Palazzo d'Accursio

una serie di servizi molto più completa di quello che si può fare con le audioguide e con i mezzi tradizionali».

Il servizio sarà disponibile in italiano, ma dalla prossima estate sarà introdotta anche in inglese.

✉ s.canonchia@informazione.com



Anexo F

Legendas QR Code para o Traje Império, 1800-1822

1

Vestido, 1800 – 1810

Tecido (cassa) de algodão branco, bordado a lâmina de prata, formando motivos vegetalistas.

Nota: Vestido reconstituído com fragmentos existentes no Museu.

[Dress 1800-1810](#)

[White cotton muslin embroidered in silver with leaf motifs.](#)

[Note: Dress reconstituted with existing fragments in the Museum.](#)



2

Vestido, 1810 – 1815

Tecido (cambraia) de algodão branco, bordado a lâmina de prata e lantejoulas, formando motivos florais, vegetalistas e animalistas (pássaros e borboletas).

Doação de Cândida Laranjo Gonçalves

MNT Inv. n.º 11628

[Dress 1810-1815](#)

[White cotton cambric embroidered in silver and sequins with floral, leaf and animalistic motifs \(birds and butterflies\).](#)



3

Vestido, 1815 – 1820

Tecido (cetim) de seda lavrada branca, com motivos florais e lançados em tons de vermelho e azul.

Aquisição à Casa Antiquália

MNT Inv. n.º 1008

[Dress 1815-1820](#)

[White silk *façonné* satin with floral motifs and red and blue floral motifs in satin stitch.](#)



4

Vestido, 1822

Tecido (tafetá) de seda lavrada branca bordada, com aplicações bordadas a fio metálico, dourado e lantejoulas formando motivos florais e vegetalistas.

Doação de Maria José Graça e Almeida

MNT Inv. n.º 14041

[Dress 1822](#)

[White silk *façonné* taffeta embroidered in metallic thread, gold and sequins applications with floral and leaf motifs.](#)



5

Vestido, 1805 – 1810

Tecido (crepe) de seda verde e branca, bordado com fio de seda creme formando motivos florais e vegetalistas; aplicação de lantejoulas, canutilho, fio de prata e fita de cetim creme.

Doação de Maria Regina Quintanilha e Vasconcelos

MNT Inv. n.º 12178 A



[Dress 1805-1810](#)

[Green and white silk crepe embroidered in beige silk with floral and leaf motifs with applied sequins, silver thread and a ribbon of beige satin.](#)

6

Vestido, c. 1804

Tule de seda mecânico branco, bordado com fio laminado de prata e fio de algodão formando motivos florais e vegetalistas.

Doação de Maria Eduarda Mascarenhas de Oliveira

MNT Inv. n.º 12178 B



[Dress 1804](#)

[White silk mechanic tulle embroidered in silver and cotton with floral and leaf motifs.](#)

7

Vestido, 1810

Tecido (cassa) de algodão branco bordado a lâmina de prata formando pequenos círculos e motivos florais e vegetalistas; renda de bilros branca. Sombra (reconstituição).

Transferência do Museu Nacional dos Coches

MNT Inv. n.º 4162



[Dress 1810](#)

[White cotton muslin embroidered in silver with small circles and floral and leaf motifs; white bobbin lace. Full slip petticoat \(reconstitution\).](#)

8

Vestido, 1800-1805

Tecido (cassa) de algodão branco bordada com fio de algodão branco, a ponto de cadeia, formando motivos vegetalistas.

Transferência do Museu Nacional dos Coches

MNT Inv. n.º 7070



[Dress 1800-1805](#)

[White cotton muslin embroidered in white cotton worked in chain stitch with leaf motifs.](#)

Anexo G

Informações disponibilizadas após o Dia Internacional dos Museus, sobre a utilização dos Códigos QR (em inglês) colocadas no espaço expositivo do museu.

USE YOUR PHONE TO SCAN THE QR CODES



Start your QR Code scanner application then point your phone at the QR Code and scan it



View the content and enjoy the experience

- TRANSLATIONS OF THE LABELS AVAILABLE ONLY IN ENGLISH
- NO INTERNET CONNECTION IS NEEDED TO VIEW THE CONTENT

If you don't have a QR Code Reader installed we recommend that you use the i-nigma app:

- **From Mobile Web:** Go to www.i-nigma.mobi on your mobile. i-nigma will automatically identify your handset type, download and install i-nigma.
- **From App Store:**



Anexo H

Questionário “Códigos QR no Museu Nacional do Traje” (Português)

Inquérito Académico

Códigos QR no Museu Nacional do Traje

Sou aluno do ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) e estou a realizar, no âmbito do mestrado em Museologia - Conteúdos Expositivos, um inquérito sobre os códigos QR. O inquérito é anónimo. Agradeço desde já a sua disponibilidade.

País: Sexo: ☐ M ☐ F Ano Nascimento:

O Código QR ou QR Code (Quick Response) é um código de barras 2D que contém informação inserida numa matriz, por meio de texto, hiperligações, contactos, entre outros. Um exemplo de um QR Code está representado na Figura 1.



Figura 1

1. Reconhece a imagem representada pela figura 1?

☐ Sim ☐ Não

2. Possui telemóvel com câmara?

☐ Sim ☐ Não

a. Se ☐ Sim pode indicar qual das hipóteses é o seu caso?

☐ Telemóvel com Câmara ☐ Smartphone ☐ Tablet / iPad

3. Já descodificou algum QR Code?

☐ Sim ☐ Não

a. Se ☐ Sim em que situação?

☐ Revista ☐ Publicidade ☐ Televisão
☐ Profissional ☐ Museu ☐ Outro: _____

b. Se ☐ Não porquê? _____

4. Acha útil a sua utilização em espaços como museus?

☐ Sim ☐ Não

a. Se ☐ Sim qual a maior vantagem da utilização dos QR Codes nos museus?
(Pode indicar mais do que uma opção)

☐ Traduções de textos e legendas para outras línguas
☐ Visualização de conteúdos multimédia ☐ Baixo custo na sua implementação
☐ Outro: _____

b. Se ☐ Não na pergunta anterior, diga-nos porquê é que não acha útil?

5. Qual o software que utiliza actualmente para a leitura do QR Code?

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ i-nigma | ☐ Tag | ☐ QuickMark |
| ☐ BeeTagg | ☐ QR Droid | ☐ Tingiz scan |
| ☐ Kaywa | ☐ UpCode | ☐ Nokia Barcode |
| ☐ Não sei | ☐ Não tenho | ☐ Outro: _____ |

6. Qual o sistema operativo do dispositivo que utiliza para a leitura do QR Code?

- | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| ☐ Apple | ☐ Windows | ☐ Symbian | ☐ BlackBerry | ☐ Android |
| ☐ Java | ☐ Não sei | ☐ Não tenho | ☐ Outro: _____ | |

7. Utiliza alguma(s) destas ligações no seu dispositivo?

- | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| ☐ Internet móvel | ☐ Wi-Fi | ☐ Bluetooth | ☐ Nenhuma | ☐ Não tenho |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|

8. Gostaria de experimentar a leitura de QR Codes neste museu?

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ☐ Sim | ☐ Não |
|---------------------------|---------------------------|

Se ☐ Sim agradecemos que utilize o seu dispositivo para ler o QR Code disponível no museu. Caso não o possua, informe-se na recepção como poderá experimentar.

9. O que achou da experiência? (Pode indicar mais do que uma opção)

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| ☐ Gostei | ☐ Fácil | ☐ Divertido |
| ☐ Não gostei | ☐ Difícil | ☐ Aborrecido |
| ☐ Outro: _____ | | |

10. Que outras utilizações acha que podiam ser feitas com os QR Codes neste museu?

11. Tem alguma(s) sugestão ou comentário a fazer para melhorar o uso dos QR Codes?

12. Tem alguma(s) sugestão ou comentário sobre este inquérito?

Fim do inquérito. Obrigado pela sua participação!

Questionário “Códigos QR no Museu Nacional do Traje” (Inglês)

Academic Survey

QR codes in the National Museum of Costume

I'm a student at ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) and I'm conducting, under the master's degree in Museology, an investigation about the QR Codes. The survey is anonymous. Thank you for your availability.

Country:

Sex: ☐ M ☐ F

Year of Birth:

The QR Code (Quick Response) is a 2D bar code, which contains information included in a matrix by means of text, links, and contacts, among others. An example of a QR code is shown in Figure 1.



Figure1

1. Do you recognize the image represented in Figure 1?

☐ Yes ☐ No

2. Do you have a camera in your mobile phone?

☐ Yes ☐ No

a. If ☐ Yes can you indicate which of the hypotheses is the case?

☐ Mobil Phone ☐ Smartphone ☐ Tablet / iPad

3. Have you already decoded a QR Code?

☐ Yes ☐ No

a. If ☐ Yes in what situation?

☐ Magazine ☐ Publicity ☐ Television ☐ Professionaly

☐ Museum ☐ Other: _____

b. If ☐ No why? _____

4. Do you find it useful to use in a museum environment?

☐ Yes ☐ No

a. If ☐ Yes which is the major advantage of using QR Codes in museums?
(You may indicate more than one option)

☐ Translations of texts and labels in other languages ☐ Multimedia contents

☐ Zero cost implementation ☐ Other: _____

b. If ☐ No in the previous question, tell us why don't you think it's helpful?

5. Which software do you currently use to read the QR Code?

- ☐ i-nigma ☐ Tag ☐ QuickMark
☐ BeeTagg ☐ QR Droid ☐ Tingiz scan
☐ Kaywa ☐ UpCode ☐ Nokia Barcode
☐ Don't know ☐ Don't have it ☐ Other: _____

6. Which is the operating system that your device use?

- ☐ Apple ☐ Windows ☐ Symbian ☐ BlackBerry ☐ Android
☐ Java ☐ Don't know ☐ Don't have it ☐ Other: _____

7. Do you use any of these technologies in your device?

- ☐ Internet móvel ☐ Wi-Fi ☐ Bluetooth ☐ None ☐ Don't have it

8. Would you like to experience reading QR Codes in this museum?

- ☐ Yes ☐ No

If ☐ Yes please use your device to read the QR Codes available at the museum. If you don't have it please inform at the reception how to try out.

9. What did you think of the experience? (You may indicate more than one option)

- ☐ I enjoy it ☐ Fun ☐ Easy ☐ Didn't enjoy it
☐ Dificult ☐ Boring ☐ Other: _____

10. What other uses do you think that could be made with QR Codes in this museum?

11. Do you have any suggestions to make or comments to improve the use of QR Codes?

12. Do you have any suggestion or comment to make about this survey?

End of the survey. Thank you for your participation!

Anexo I

Resultados dos Questionários (dados estatísticos)

País	Nº
Portugal	50
Brasil	8
Holanda	4
França	9
Dinamarca	2
Inglaterra	3
Espanha	9
Alemanha	4
Rússia	3
Irlanda	1
Canadá	1
Japão	3
R. Checa	2
Austrália	1
TOTAL	100

IDADE	
Faixa Etária	Nº
15<19	6
20<29	41
30<39	25
40<59	23
60<64	2
65>	3
TOTAL	100

1			
NACIONAL		ESTRANGEIRO	
Feminino		Feminino	
Sim	15	Sim	16
Não	10	Não	9
Masculino		Masculino	
Sim	18	Sim	19
Não	7	Não	6

2	
Sim	
NACIONAL	50
ESTRANGEIRO	49
Não	
NACIONAL	0
ESTRANGEIRO	1

3			
NACIONAL		ESTRANGEIRO	
Feminino		Feminino	
Sim	12	Sim	13
Não	13	Não	11
Masculino		Masculino	
Sim	15	Sim	14
Não	10	Não	11

3 a)		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Revista	25	14
Publicidade	10	18
Museu	2	3
Outro	2	0
Profissional	1	2
TV	0	1

3 b)		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Feminino		
Desconhecia	10	9
Não tinha a aplicação	2	1
Não teve interesse	1	0
Masculino		
Desconhecia	6	7
Não tinha a aplicação	3	2
Não teve interesse	1	0

4		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Feminino		
Sim	24	25
Não	1	0
Masculino		
Sim	24	25
Não	1	0

4 a)		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Feminino		
Multimédia	24	19
Traduções	6	20
Baixo Custo	3	1
Masculino		
Multimédia	22	21
Traduções	7	20
Baixo Custo	1	3

5	
NACIONAL/ESTRANGEIRO	
Não tenho	43
NeoReader	4
i-nigma	9
BeeTag	2
Tag	2
Kaywa	3
Scan	7
QR Droid	9
QR BarcodeScan	4
QR Reader	3
Não sei	4
Sem resposta	1
UpCode	1
ShopSavvy	2
QR Code	1
SnapMaze	2
Nokia Barcode	1

6		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Android	14	14
Apple	9	15
Bada	1	6
Symbian	4	5
Java	6	1
Windows	7	2
Blackberry	0	1
Não Sei	7	6
Sem resposta	2	0

7		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Wi-Fi	24	29
Internet móvel	31	44
Bluetooth	17	6
Nenhuma	9	3
Sem resposta	2	0

8		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Feminino		
Sim	24	25
Não	1	0
Masculino		
Sim	24	25
Não	1	0

9		
NACIONAL		ESTRANGEIRO
Gostei	42	50
Fácil	31	47
Divertido	12	2
Outro	1	1
Sem resposta	1	0
Não gostei	0	0
Difícil	0	0
Aborrecido	0	0



Europass Curriculum Vitae

Informação pessoal

Apelido(s) / Nome(s)
próprio(s)

Costa Rui Pedro de Oliveira Reis da

Morada(s)

Calçada de Arroios, nº55 – 2ºD
P-1000-025 Lisboa (Portugal)
Freguesia de S. Jorge de Arroios, Concelho de Lisboa, Distrito de Lisboa

Telefone(s)

217275267
960288047

Endereço(s) de correio
electrónico

ruireiscosta@gmail.com

Nacionalidade

Portuguesa

Data de nascimento

24 de Junho 1978

Sexo

Masculino

Emprego pretendido / Área funcional

Assistente Técnico

Experiência profissional

Datas

2010 →

Função ou cargo ocupado

Assistente Técnico

Principais actividades e
responsabilidades

Vigilância das salas, acolhimento e apoio na loja e bilheteira do Museu

Nome e morada do
empregador

Instituto dos Museus e Conservação (IMC) - Museu Nacional do Traje
Largo Júlio de Castilho, 1600 Lisboa

Tipo de empresa ou sector

Museus

Datas

2008 → 2010

Função ou cargo ocupado

Administrador de Sistemas Informáticos

Principais actividades e
responsabilidades

Administração de um sistema de gestão informático; manutenção e assistência técnica do hardware e software de um conjunto de 40 kiosks multimédia conectados em rede

Nome e morada do
empregador

Autoeuropa - Svenso Systems
Qtª da Marquesa - Qtª do Anjo, 2950-680 Palmela

Tipo de empresa ou sector

Indústria Automóvel - Software Industrial

Datas

2005 → 2007

Função ou cargo ocupado

Vigilante/Rececionista

Principais actividades e
responsabilidades

Vigilância das salas, acolhimento e apoio na loja e bilheteira do Museu

Nome e morada do empregador	Instituto Português de Museus (IPM) - Museu Nacional do Traje Largo Júlio de Castilho, 1600 Lisboa
Tipo de empresa ou sector	Museus
Datas	2005
Função ou cargo ocupado	<u>Técnico de Arquivo</u>
Principais actividades e responsabilidades	Coordenação do arquivo histórico textual da Direcção-Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN)
Nome e morada do empregador	Promontório do Património Rua a verificar, 1233 Lisboa
Tipo de empresa ou sector	Actividades De Consultoria, Científicas, Técnicas E Similares
Educação e formação	
Datas	01 de Outubro 2007 → 14 de Julho 2008
Designação da qualificação atribuída	<u>Técnico de Sistemas Informáticos</u>
Principais disciplinas/competências profissionais	Hardware - Reparação e montagem de Sistemas Informáticos Redes - Protocolos de Segurança Gestão e Administração de Bases de Dados: Access XP Programação: Visual Basic Web Design: Flash, Dreamweaver, Photoshop, Fireworks
Nome e tipo da organização de ensino ou formação	Tecla Lisboa (Instituto de Formação profissional) Avenida Almirante Reis, Nº106 - 4º, 1150-022 Lisboa
Datas	07 de Janeiro 2008 → 25 de Janeiro 2008
Designação da qualificação atribuída	<u>Formação de Formadores</u>
Principais disciplinas/competências profissionais	Formação pedagógica Microsoft Windows XP Microsoft Word 2003 (Utilização avançada) Microsoft Excel 2003 (Utilização avançada)
Nome e tipo da organização de ensino ou formação	Galileu (Instituto de Formação profissional) Rua Fradesso da Silveira, Nº6 A/B, 1300-609 Lisboa
Datas	04 de Junho 2005 → 26 de Agosto 2005
Designação da qualificação atribuída	<u>Formação de Acolhimento e Vendas</u>
Principais disciplinas/competências profissionais	Colecções de Museus: 25 Horas Gestão de Museus: 25 Horas Relações Públicas: 30 Horas Vendas: 30 Horas Inglês: 20 Horas Francês: 20 Horas Estágio em contexto de trabalho: 100 Horas
Nome e tipo da organização de ensino ou formação	Programa Cultura e Emprego Lisboa
Datas	09 de Dezembro 2003 → 09 de Setembro 2004
Designação da qualificação atribuída	<u>Estágio Profissional – Técnico de Arquivo</u>

Principais disciplinas/competências profissionais	Recolha dos espólios do Artista Plástico Eduardo Nery e do Arquitecto Vasconcelos Esteves, inventário, informatização de dados e investigação																																																												
Nome e tipo da organização de ensino ou formação	Forte de sacavém (Direcção-Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN)) Rua do Forte Monte Cintra, 2685-141 Sacavém																																																												
Datas	1998 → 2002																																																												
Designação da qualificação atribuída	Licenciatura em História																																																												
Principais disciplinas/competências profissionais	Ramo Científico																																																												
Nome e tipo da organização de ensino ou formação	Universidade Lusíada de Lisboa Rua da Junqueira, Nº188-198, 1349-001 Lisboa																																																												
Aptidões e competências pessoais																																																													
Primeira língua	Português																																																												
Outra(s) língua(s)																																																													
Auto-avaliação Nível europeu (*)																																																													
Inglês	<table><tr><th colspan="4">Compreensão</th><th colspan="4">Conversação</th><th colspan="2">Escrita</th></tr><tr><th colspan="2">Compreensão oral</th><th colspan="2">Leitura</th><th colspan="2">Interacção oral</th><th colspan="2">Produção oral</th><th colspan="2"></th></tr><tr><td>C1</td><td>Utilizador avançado</td><td>C1</td><td>Utilizador avançado</td><td>B2</td><td>Utilizador independente</td><td>B2</td><td>Utilizador independente</td><td>B2</td><td>Utilizador independente</td></tr><tr><td>A1</td><td>Utilizador básico</td><td>A1</td><td>Utilizador básico</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>A1</td><td>Utilizador básico</td><td>A2</td><td>Utilizador básico</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>A1</td><td>Utilizador básico</td></tr><tr><td>A2</td><td>Utilizador básico</td><td>B1</td><td>Utilizador independente</td><td>A1</td><td>Utilizador básico</td><td>A1</td><td>Utilizador básico</td><td>A1</td><td>Utilizador básico</td></tr></table>	Compreensão				Conversação				Escrita		Compreensão oral		Leitura		Interacção oral		Produção oral				C1	Utilizador avançado	C1	Utilizador avançado	B2	Utilizador independente	B2	Utilizador independente	B2	Utilizador independente	A1	Utilizador básico	A1	Utilizador básico	-	-	-	-	-	-	A1	Utilizador básico	A2	Utilizador básico	-	-	-	-	A1	Utilizador básico	A2	Utilizador básico	B1	Utilizador independente	A1	Utilizador básico	A1	Utilizador básico	A1	Utilizador básico
Compreensão				Conversação				Escrita																																																					
Compreensão oral		Leitura		Interacção oral		Produção oral																																																							
C1		Utilizador avançado	C1	Utilizador avançado	B2	Utilizador independente	B2	Utilizador independente	B2	Utilizador independente																																																			
A1		Utilizador básico	A1	Utilizador básico	-	-	-	-	-	-																																																			
A1	Utilizador básico	A2	Utilizador básico	-	-	-	-	A1	Utilizador básico																																																				
A2	Utilizador básico	B1	Utilizador independente	A1	Utilizador básico	A1	Utilizador básico	A1	Utilizador básico																																																				
Francês																																																													
Alemão																																																													
Espanhol / Castelhana																																																													
Carta de condução	A1, A, B, B1																																																												

(*) [Nível do Quadro Europeu Comum de Referência \(CECR\)](#)

Lisboa, 22 de Outubro de 2012

Rui Pedro de Oliveira Reis da Costa