



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Sérgio Joaquim da Silva Oliveira

**A Adopção de Códigos Visuais como Modelo  
de Interacção**

Tese de Mestrado  
Mestrado em Sistemas Móveis

Trabalho efectuado sob a orientação do  
**Professor Doutor Rui João Peixoto José**

Setembro de 2007

## DECLARAÇÃO

Nome

---

Endereço electrónico: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Número do Bilhete de Identidade: \_\_\_\_\_

Título dissertação /tese

---

---

---

Orientador(es):

---

\_\_\_\_\_ Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

Designação do Mestrado ou do Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

---

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **Agradecimentos**

Ao nascimento do Miguel, meu filho, que tornou este trabalho ainda mais difícil e desejado.

À minha esposa Cristina, irmã Liliana e restante família pelo grande apoio e ajuda que sempre me forneceram, incentivando-me quando necessário.

Ao Professor Rui José pela orientação, pelo auxílio e pelo incentivo para esta dissertação.

Ao Hélder Pinto pela introdução inicial ao J2ME, contributo e disponibilização do Portal Situation.

Ao Paulo Fernandes pela enorme cooperação na fase de testes da aplicação e, posteriormente, na monitorização dos serviços e dinamização do projecto.

À Helena Magalhães Fernandes pela revisão do texto e dos comentários.

Ao Jorge Faria pelo trabalho gráfico dos *posters*.

À Companhia IBM Portuguesa pelo apoio inicial e flexibilidade laboral.

A todos os que participaram na experiência, visitaram o *site* ou de qualquer outra forma contribuíram para a realização deste trabalho,

Muito obrigado.

## Resumo

### **A Adopção de Códigos Visuais como Modelo de Interação**

Uma das características inerentes à computação ubíqua é o desvanecer da fronteira entre elementos físicos e elementos virtuais, para que a transição entre ambos possa ser efectuada de forma simples e natural. Nesse contexto de fusão físico-virtual, de interação com o “computador” passa para uma interação com o ambiente que rodeia a pessoa. A manipulação de objectos físicos tem consequências no mundo virtual e, de forma idêntica, os eventos no mundo virtual têm repercussões, ou efeitos, em objectos do mundo físico.

Os códigos visuais visam afirmar-se como uma das tecnologias que poderá suportar esse tipo de interações, servindo de fronteira entre ambos os mundos. Um código visual é uma pequena marca embebida num ambiente físico que, quando fotografada e interpretada utilizando, por exemplo, um telemóvel, permite abrir uma porta para um determinado serviço do mundo virtual.

Apesar de ser frequentemente apresentada como uma tecnologia promissora nesses contextos, existem ainda poucos estudos sobre a adequação ou a aplicabilidade desta tecnologia como meio de interação e suporte à fusão físico-virtual. Assim, este estudo possui como objectivo geral descobrir factores potenciadores ou condicionantes da adopção, por parte dos utilizadores, desta tecnologia como meio de interação com um sistema.

No sentido de atingir o objectivo proposto, efectuou-se um trabalho de campo que culminou no desenvolvimento de um protótipo para fornecer aos utilizadores uma aplicação real onde pudessem experimentar esta tecnologia, por um período razoável de tempo. A aplicação esteve disponível para testes durante três meses.

Dos dados obtidos pode concluir-se que os códigos visuais, embora sejam suportados por um modelo de interação simples, necessitam mesmo assim de uma breve introdução inicial. Este estudo permitiu também detectar algumas condicionantes funcionais, tendo no entanto sido notório que as condicionantes técnicas se revelaram muito mais preponderantes e exigentes. Aliado à imagem e primeira impressão da tecnologia, será determinante não existirem falhas, ou faltas de serviço, nas tentativas iniciais para assim se salvaguardar um futuro promissor. Finalmente, constatou-se também que os serviços disponibilizados são de extrema relevância para o êxito da adopção. Embora o factor curiosidade seja muito favorável aos códigos visuais, sem funcionalidades verdadeiramente desejadas pelos potenciais utilizadores, conseguir a sua adopção será muito difícil ou, pelo menos, tal não ocorrerá de forma espontânea ou sem a influência de terceiros.

## **Abstract**

### **Visual Codes Adoption as an Interaction Model**

A particular characteristic of ubiquitous computing is to vanish the border between physical and virtual elements, so that transition between both is done as simple and natural as possible. In this physical-virtual merging context, instead of interaction with a “computer” is rather an interaction with a person’s environment. Interaction with physical objects has consequences in the virtual world and, on the same basis, events from the virtual world has repercussion, or effects, in the physical world. Visual codes aim to stand for as a valid technology to support this kind of interactions, handling in the edge of both worlds. A visual code is small mark embedded in a physical environment that, when photographed and interpreted by using, for instance, a mobile phone, allows one to open a door into a specific service in the virtual world.

Although frequently named as a promising technology in these contexts, few studies still available about it’s true applicability or adequacy as an interaction model and support technology for the physical-virtual merging concept. Thus, this study main goal is to discover enabling or disabling factors regarding the technology adoption, from the user’s point of view, as a valid interaction model with a system.

In order to achieve proposed goal, work-field was done that led into a development of a prototype so that users could have the possibility to evaluate a real application where they could try the technology for a reasonable period of time. The application was available for testing during three months.

From the data collected it could be concluded that visual codes, although supported by a simple interaction model, require an initial introduction, even though this can be achieved by a brief overview. This study also allowed to discover some functional constraints, however technical ones were broadly more relevant and far more demanding. Faults, or lack of service, during first user attempts will be critical, or causing great image recover effort, for the future success of the technology/application. Finally, it became obvious that deployed services are of extreme relevance for a success adoption technology story. Although people curiosity on the technology played favourable for the visual codes application, without functionalities truly desired by the potential users, obtain its adoption proved to be very difficult or, at least, will not occur in such a spontaneous and freely way.

---

# Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Índice.....	vi
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	viii
Lista de Ilustrações.....	ix
Lista de Tabelas .....	x
1 Introdução .....	1
1.1 Objectivos.....	4
1.2 Abordagem .....	6
1.3 Estrutura de Relatório .....	10
2 Fundamentos e Trabalho Relacionado .....	11
2.1 Tecnologias de Códigos Visuais .....	11
2.1.1. Active Print.....	14
2.1.2. ARToolKitPlus.....	15
2.1.3. Colorcode.....	16
2.1.4. PaperClick.....	16
2.1.5. PrintAccess .....	18
2.1.6. Semacodes .....	18
2.1.7. SpotCodes.....	19
2.1.8. Tripcodes .....	19
2.1.9. VisualCodes.....	21
2.1.10. Outros .....	21
2.2 Análise Comparativa das Tecnologias .....	21
2.3 Aplicações Baseadas em Códigos Visuais .....	25
2.4 Contribuições para o Estudo dos Códigos Visuais .....	27
3 Estudo Empírico: Projecto TRIP .....	31
3.1 Descrição do Protótipo .....	31
3.1.1. Âmbito do Projecto .....	31
3.1.2. Público-alvo .....	31
3.1.3. Selecção da Tecnologia .....	33

---

3.1.4.	Arquitectura do Sistema.....	34
3.1.5.	Definição Apicacional .....	36
3.1.6.	Definição Funcional .....	50
3.1.7.	Configuração de Disponibilização do Sistema.....	65
3.2	Cenários de Utilização.....	73
3.2.1.	Recepção da Aplicação .....	73
3.2.2.	Envio de Mensagem ao Amigo .....	73
3.2.3.	Envio de Mensagem Pública .....	74
3.3	Metodologia de Recolha de Dados e Execução do Projecto.....	75
3.4	Resultados Empíricos.....	79
3.4.1.	Análise de <i>Logs</i> .....	79
3.4.2.	Registo de Acessos ao <i>Site</i> .....	86
3.4.3.	Observação Directa e Conversas Informais.....	90
3.4.4.	Entrevistas e Inquéritos.....	94
4	Conclusão.....	101
5	Referências Bibliográficas.....	111
ANEXOS .....		115
Anexo A – Área Pública do <i>Site</i> .....		116
Anexo B – Área Privada do Site.....		130
Anexo C – E-mails da Equipa do Projecto TRIP .....		153
Anexo D – Outros Potenciais Serviços .....		155
Anexo E – Protocolo para UI Dinâmico em Midlets .....		157
Anexo F – E-mails Apicacionais Automáticos .....		162
Anexo G – Inquérito.....		166
Anexo H – Plano de Implementação da Aplicação .....		172
Anexo I – Estatísticas de Acesso ao Site .....		174

## Lista de Abreviaturas e Siglas

<b>2D</b>	Duas dimensões
<b>3D</b>	Três dimensões
<b>3G</b>	Terceira Geração (de comunicações móveis)
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>CCD / CMOS</b>	Charge-Coupled Device / Complementary Metal-Oxide-Silicon
<b>CRC</b>	Cyclic Redundancy Check
<b>CRT</b>	Cathode-Ray Tube
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol
<b>DSI</b>	Departamento de Sistemas de Informação
<b>GIF</b>	Graphics Interchange Format
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service
<b>HP</b>	Hewlett Packard
<b>HTTP</b>	HyperText Transport Protocol
<b>IBM</b>	International Business Machines
<b>IDE</b>	Integrated Development Environment
<b>IM</b>	Instant Messaging
<b>IMEI</b>	International Mobile Equipment Identity
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>J2ME</b>	Java2 Micro Edition
<b>J2SE</b>	Java2 Standard Edition
<b>JAR</b>	Java ARchive
<b>KVM</b>	Kilobyte Virtual Machine
<b>LCD</b>	Liquid Crystal Display
<b>MAC</b>	Media Access Control
<b>MMS</b>	Multimedia Messaging System
<b>OBEX</b>	OBject EXchange
<b>ODBC</b>	Open DataBase Connectivity
<b>PC</b>	Personal Computer
<b>PDA</b>	Personal Digital Assistant
<b>RFID</b>	Radio-Frequency IDentification
<b>SMS</b>	Short Message Service
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol
<b>TI</b>	Tecnologias de Informação
<b>UI</b>	User Interface
<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>WAP</b>	Wireless Application Protocol
<b>WiFi</b>	Wireless-Fidelity
<b>XML</b>	eXtensible Markup Language



## Lista de Ilustrações

Ilustração 1 – Exemplo ilustrativo de uma matriz de código de barras, Datamatrix [1].....	11
Ilustração 2 – Exemplo ilustrativo de uma matriz de código de barras, QR Code [2].....	12
Ilustração 3 – Modo de funcionamento das aplicações de códigos visuais .....	13
Ilustração 4 – Página para geração de códigos Active Print.....	15
Ilustração 5 – Arquitectura para um sistema ColorCode [5].....	16
Ilustração 6 – Modo funcionamento da tecnologia PaperClick [6] .....	17
Ilustração 7 – Modo de funcionamento do MobileEye [10].....	20
Ilustração 8 – Arquitectura de suporte ao protótipo .....	35
Ilustração 9 – Diagrama de sequência do TripListener (parte comum) .....	41
Ilustração 10 – Diagrama de sequência do TripListener (na 1ª vez) .....	42
Ilustração 11 – Diagrama de sequência do TripListener (após mini-registo) .....	42
Ilustração 12 – Diagrama de sequência do TripPusher .....	46
Ilustração 13 – Página inicial de geração de novos <i>tripcodes</i> ( <i>site</i> ) .....	48
Ilustração 14 – Geração de novo <i>tripcode</i> .....	49
Ilustração 15 – <i>Tripcode</i> "Sobre ..." .....	52
Ilustração 16 – <i>Tripcode</i> "Simbolizar presença" .....	53
Ilustração 17 – <i>Tripcodes</i> para funcionalidade "Mais Informações" .....	54
Ilustração 18 – <i>Tripcode</i> "Mais Informações" .....	54
Ilustração 19 – <i>Tripcode</i> "Localizar Buddy" .....	55
Ilustração 20 – <i>Tripcode</i> "Aprovar Buddy" .....	56
Ilustração 21 – <i>Tripcode</i> "Enviar mensagem a Buddy" .....	57
Ilustração 22 – <i>Tripcode</i> "Detalhes de Buddy" .....	58
Ilustração 23 – <i>Tripcode</i> "Verificar mensagens" .....	59
Ilustração 24 – <i>Tripcode</i> "Criar questao" .....	60
Ilustração 25 – <i>Tripcode</i> "Participar na sondagem" .....	61
Ilustração 26 – <i>Tripcode</i> "Resultado da sondagem" .....	62
Ilustração 27 – <i>Tripcode</i> "Meus dados pessoais" .....	62
Ilustração 28 – <i>Tripcode</i> "Alterar email" .....	63
Ilustração 29 – <i>Tripcode</i> "Top 10 Pickers" .....	64
Ilustração 30 – <i>Tripcode</i> "Anunciar" .....	65
Ilustração 31 – Cartaz do Projecto TRIP - Zona TRIP.....	66
Ilustração 32 – Ecrã público LAP1 e respectivo servidor (SOAJ0) .....	68
Ilustração 33 – Projector do ecrã público "Tela Serv. Inf." .....	70
Ilustração 34 – Ecrã público na Secretaria do DSI .....	71
Ilustração 35 – <i>Tripcodes</i> afixados numa das zonas de cobertura.....	72
Ilustração 36 – Zona de cobertura – sala LAP1 .....	72
Ilustração 37 – Número de visitantes do site (fonte: StatCounter) .....	87
Ilustração 38 – Número de pageviews do site (fonte: StatCounter).....	87
Ilustração 39 – Duração de cada sessão ao site (fonte: StatCounter) .....	88
Ilustração 40 – Gráfico da recorrência de visitas ao site (fonte: StatCounter).....	89

---

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resumo das características dos códigos visuais .....	22
Tabela 2 – Mapeamento dos objectivos no inquérito .....	76
Tabela 3 – Registo do número de interacções com o sistema .....	80
Tabela 4 – N° de interacções por serviço .....	81
Tabela 5 – N° de interacções por servidor .....	81
Tabela 6 – Sondagens lançadas pelo autor do projecto .....	82
Tabela 7 – Registo dos 15 dispositivos mais vezes encontrados .....	83
Tabela 8 – Datas das primeiras interacções com o sistema.....	84
Tabela 9 – N° de eventos registados por dia .....	85
Tabela 10 – Resumo da amostra (entrevistas e inquéritos).....	94
Tabela 11 – Características dos dispositivos da amostra recolhida .....	95
Tabela 12 – Marcas de dispositivos da amostra (entrevistas e inquéritos) .....	95

# 1 Introdução

A muito competitiva, voraz e bem sucedida evolução tecnológica em dispositivos móveis, como telemóveis, *smartphones* e PDA's, tem trazido para o mercado dispositivos cada vez mais pequenos, com maiores capacidades (de computação, memória, armazenamento, energia), mais funcionalidades integradas num único dispositivo<sup>1</sup> e, não menos importante, a preços cada vez mais acessíveis. Aliado a outros factores de índole comercial tais como as *flat-rates*, o aumento na capacidade de transferência de dados e novos serviços móveis têm contribuído para uma massificação na utilização deste tipo de dispositivos, tornando-os actualmente num dos poucos verdadeiros dispositivos ubíquos.

Para a existência de um ambiente favorável de mudança na computação móvel, têm contribuído, fundamentalmente, dois tipos de factores. Do ponto de vista da evolução tecnológica, regista-se a crescente fiabilidade da utilização dos referidos dispositivos móveis, a implementação da rede sem fios, a convergência das comunicações (principalmente 3G e WiFi), entre outros. Em termos sócio-comportamentais, é cada vez mais frequente o desejo do “*always-on*”<sup>2</sup>, a procura de lazer e actividades recreativas (jogos e outras actividades lúdicas como o *geocaching*<sup>3</sup>) e até mesmo a necessidade de estabelecer relações interpessoais (é o caso das comunidades virtuais como o SecondLife<sup>4</sup>).

A computação ubíqua surge para elevar o paradigma da computação móvel ao seu expoente máximo, fazendo “desaparecer” o conceito tradicional de computador, uma vez que os dispositivos móveis tendem a estar disseminados por todo o lado – em espaços públicos, em electrodomésticos, nos automóveis, entre muitos outros – e não apenas no designado local de trabalho [46]. Esta área da ciência visa tirar partido dessa generalização de dispositivos para tornar “um sistema omnipresente”. Os dispositivos, a computação e os dados podem estar e ser utilizados em qualquer parte onde o sistema esteja acessível. Tradicionais expressões como “estar no computador”, “o virtual”, “o programa A”, “a tarefa B”, deixam de ser algo bem definido ao nível da sua execução física, espacial e temporal, passando para uma estrutura computacional mais indiferenciada, deslocalizada e intemporal.

Através de modelos geográficos e/ou simbólicos, é possível depreender localizações, proximidades ou outras referências que aproveitem a mobilidade para enriquecer o valor das tradicionais

---

<sup>1</sup> E.g. PDA que também é telemóvel, *smartphone* com câmara fotográfica, telemóvel com *bluetooth*, entre várias outras combinações.

<sup>2</sup> Estar sempre com acesso à *Internet*, em qualquer hora e em qualquer lugar.

<sup>3</sup> Para mais informação visitar [www.geocaching-pt.net](http://www.geocaching-pt.net) ou [www.geocaching.com](http://www.geocaching.com).

<sup>4</sup> Para mais informação visitar <http://www.slportugal.com/> ou <http://secondlife.com/>.

---

aplicações e, conseqüentemente, de um sistema. Para além disto, uma das vertentes da computação ubíqua, a interacção associada ao espaço, requer a existência de uma plataforma que permita a exploração fácil e simplificada daquilo que rodeia e representa o ambiente do utilizador. O conceito de fusão físico-virtual visa precisamente explorar interfaces que, de uma forma natural, simples e completamente transparente para o utilizador, efectuem a ponte entre os dois mundos – físico e virtual – recorrendo a técnicas de realidade mista, objectos aumentados, ambientes interactivos ou *displays* de ambientes [17, 18]. Advém desta abordagem, a necessidade de associar os objectos físicos a representações no mundo virtual e formas de efectuar determinada “operação” sobre esse mesmo objecto [41, 45].

Algumas questões têm surgido quanto às várias formas de explorar a atenção dos utilizadores relativamente àquilo que está no seu centro da atenção *versus* os acontecimentos que estão a suceder em *background*, na periferia da sua atenção. Tal como ilustrado por Pingali [19], interagir de forma consciente e voluntária tendo pleno conhecimento do que aconteceu e, eventualmente, qual o resultado de um *input* seu e da forma como esse é fornecido, ou simplesmente como alterar o foco da atenção numa tecnologia “dita calma”, não é linear e pode criar ambigüidades. Para além do captar a atenção dos potenciais utilizadores, a própria codificação da informação em objectos (por exemplo, mediante a utilização de cores e luzes), pode condicionar a percepção por parte dos mesmos, dado o seu carácter subjectivo. Deste modo, um determinado objecto pode ter um valor específico para uma pessoa, não podendo ser assumido como *input/output* válido para um conjunto lato de pessoas [20]. Finalmente, e talvez a principal das questões, advém do enraizado hábito, proveniente do modelo *desktop*, onde a fronteira entre o físico e o virtual recorre à utilização de um leque restrito de objectos, normalmente o teclado, o rato, o monitor e a impressora.

As mais variadas tecnologias têm sido testadas para suportar esta associação entre os objectos físicos e as representações virtuais, que vão desde variados tipos de sensores, *tags*<sup>5</sup> electrónicas e electromagnéticas e, com crescente diversidade, o reconhecimento de imagem. Neste último caso, a evolução tem ocorrido em diferentes áreas, desde as que exigem técnicas mais complexas como o reconhecimento facial, da retina e da pele dos humanos até aos casos menos exigentes como a descodificação de pequenos símbolos bidimensionais, designados por códigos visuais.

Uma das grandes vantagens destes últimos é a possibilidade de serem descodificados pelos actuais dispositivos móveis que possuam câmara fotográfica integrada não necessitando de qualquer outro componente associado.

---

<sup>5</sup> Pequenos símbolos ou dispositivos, também designados por etiquetas ou marcadores.

Os códigos visuais são representações em 2D para um limitado conjunto de informação, recorrendo a formas de figuras geométricas e padrões de cores. Desta forma, permitem a sua posterior leitura e interpretação, através de algoritmos de reconhecimento concebidos para dispositivos com capacidades limitadas de computação e muito baixa resolução de imagem. Esse é o motivo pelo qual, actualmente, a maioria das *tags* têm formas de pequenos quadrados ou círculos monocromáticos. Para os descodificar, de uma forma lata, será suficiente instalar uma pequena aplicação, genericamente denominada por leitor de códigos visuais. Instalada a aplicação leitora dos respectivos códigos, a interacção com o sistema resume-se ao iniciar a aplicação, escolher/apontar para o código (*tag*) pretendido e “picar”<sup>6</sup> essa funcionalidade. Daí a designação *point&click* para o modelo de interacção subjacente a esta tecnologia.

Estes códigos visuais são vistos como uma evolução dos tradicionais códigos de barras que são utilizados para identificar produtos, segundo uma norma internacionalmente aceite de numeração de itens (EAN<sup>7</sup>), pois serão mais limitados na capacidade de codificar dados e, conseqüentemente, nas aplicações possíveis. Não sendo necessário um equipamento específico para ler esses códigos, a descodificação dos códigos visuais poderá ser efectuada por um qualquer dispositivo com câmara permitindo uma utilização mais disseminada e massificada. Para além disso “fotografar” é uma actividade generalizada para a grande maioria da população que possui este tipo de equipamentos. Adicionada a possibilidade de estar constantemente *on-line*, ou pelo menos de estabelecer comunicação, ficam reunidas as condições para que a interacção com um sistema comece a alcançar novos contornos. Assumindo-se a massificação de dispositivos móveis com câmaras fotográficas capazes de captar e processar cada vez melhor e mais rapidamente uma imagem, os códigos visuais poderão ajudar a atingir o paradigma da computação ubíqua. O utilizador deixa de “estar no computador”<sup>8</sup>, concentrado numa única tarefa e focado num único sistema, passando a poder mover-se fisicamente, dispondo de várias formas possíveis de interacção com o sistema recorrendo a movimentos básicos do seu quotidiano. O sistema pode reconhecer um dispositivo, o utilizador reconhece um código visual e uma ordem é fornecida de forma explícita ao “picar” determinado código.

O facto de ainda ser uma tecnologia incipiente, num tipo de dispositivo ainda em grande mutação, com limitações de variados tipos e sem padrões implementados, acarreta consigo actualmente

---

<sup>6</sup> Por “picar” entende-se a acção vulgarmente designada para fotografar determinada *tag* de código visual.

<sup>7</sup> Mais informações sobre as normas de codificação UPC / EAN poderão ser encontradas no site da organização internacional que gere o sistema (EAN International) em <http://www.ean-int.org/>.

<sup>8</sup> Alusão ao conceito de, no modelo *desktop*, uma pessoa trabalhar com um computador num determinado espaço físico, espaço esse por norma imutável e bem definido.

---

algumas imperfeições e alguns problemas a nível técnico. Ainda assim, já existem versões comerciais deste tipo de tecnologia [8, 9], empregue, entre outras, em acções de marketing (obter um bónus a quem picar o código), na obtenção de informação detalhada sobre determinado produto (em bibliotecas, supermercados), em publicidade (substituindo a necessidade de introdução de um URL) e, mais recentemente, no controlo de horários de funcionários.

Sendo algo tão recente, a sua aplicação com sucesso requer ainda maior conhecimento, nomeadamente, no desenvolvimento de aplicações potenciadoras dos benefícios deste novo modelo de interacção. Existe, por isso, espaço para um leque de estudos focalizados sobre a descoberta de factores de aceitação ou rejeição que sejam equacionados pelos potenciais utilizadores para a adopção de determinada tecnologia, neste caso concreto, dos códigos visuais. Tentar descobrir de que forma, e em que circunstâncias, poderá ser efectivamente percebida como uma mais-valia e, conseqüentemente, aceite como uma alternativa válida aos meios tradicionais de interacção com um sistema. Embora sendo uma tecnologia emergente, decorrido pouco tempo para maturação, existem já vários trabalhos sobre a avaliação de questões mais técnicas inerentes à tecnologia como, por exemplo, as percentagens de leituras dos códigos com sucesso, a velocidade de processamento da imagem, a qualidade do papel/impressão ou outros parâmetros [14, 21, 23, 24, 25, 26, 27]. Conclui-se assim que seria oportuno um estudo menos orientado a questões puramente técnicas, mais direccionado para a vertente da percepção de implicações que esta tecnologia poderá induzir quando aplicada no suporte ao contexto da fusão físico-virtual em aplicações do paradigma da computação móvel. Este trabalho pretende ser um contributo para esse mesmo objectivo.

## ***1.1 Objectivos***

O objectivo principal deste trabalho visa descobrir factores que potenciam, ou condicionam, a adopção da tecnologia dos códigos visuais num contexto de interacção com um sistema.

Assim sendo, para este estudo, de forma a atingir o objectivo geral será delineado um subconjunto de objectivos, com especial relevância nas fases da selecção da aplicação e na de avaliação, de modo a obter um conjunto de dados que fortaleçam as conclusões finais. Conseqüentemente, o estudo elaborado deverá permitir atingir os seguintes objectivos intermédios<sup>9</sup>:

---

<sup>9</sup> Nas secções seguintes, a alusão aos objectivos será realizada de forma abreviada, através da expressão destacada a negrito.

---

**Obj.1. Simplicidade do modelo de interacção.**

Aferir o grau de simplicidade do modelo de interacção que esta tecnologia pode proporcionar (perceber se os utilizadores instintivamente, ou muito rapidamente, conseguem utilizar o sistema). Em concreto, pretende-se averiguar se o vulgarmente denominado *point&click*, quando aplicado num contexto de interacção com um sistema, pode constituir uma mais-valia e que tipo de reacção provoca ao utilizador comum em termos de adesão e utilização (quando não previamente instruído para o efeito). Em termos de passos do modelo de interacção, considera-se o abrir da aplicação leitora de códigos, o aguardar conexão, o “picar” o serviço pretendido e o obter/ perceber o resultado.

**Obj.2. Grau de satisfação.**

Aferir o grau de satisfação que esse meio de interacção provoca.

**Obj.3. Relação formato – utilização.**

Analisar o impacto da relação formato-utilização dos códigos visuais em diferentes vertentes. Em primeiro lugar, explorar o impacto das várias formas de apresentação dos códigos visuais, nomeadamente a impressão em panfletos, a afixação em paredes e a apresentação dinâmica em ecrãs públicos. Em segundo, averiguar se a dimensão do código influencia a utilização desta aplicação. Por último, aferir sobre a relação entre a facilidade, conforto e eficiência da aplicação e a utilização por parte dos destinatários.

**Obj.4. Percepção de *feedback*.**

Aferir a popularidade de várias alternativas de resposta a estímulos do utilizador. Como, por exemplo, o resultado ser apenas visível num ecrã público, ou seja, a inexistência de qualquer mensagem de resposta no dispositivo. As variáveis principais a analisar neste caso serão a privacidade, a percepção da acção e a reacção às respostas.

**Obj.5. Efeito rede.**

Aferir o grau de relevância atribuída às funcionalidades no contexto de formação e desenvolvimento de grupos, em detrimento das motivações pessoais para a utilização da aplicação.

**Obj.6. Condicionantes funcionais.**

Aferir se existem condicionantes “escondidas” na utilização dos códigos visuais tais como receios de invasão de privacidade, de segurança, de constrangimento pessoal (por exemplo de aplicar este modelo de interacção em público) ou simplesmente a boa-vontade de participar na experiência.

---

**Obj.7. Condicionantes técnicas.**

Aferir se eventuais condicionantes técnicas provocam automaticamente uma atitude de desinteresse no indivíduo em utilizar a nova tecnologia. Nomeadamente, o facto de ser necessário instalar o TripReader, de o abrir, de utilizar a câmara e de estar conectado com o servidor.

## ***1.2 Abordagem***

Tendo em consideração os objectivos supra-mencionados e para suportar este estudo, seria fundamental a disponibilização de uma aplicação protótipo permitindo que a tecnologia fosse explorada, num ambiente real e com utilizadores reais. Esta seria a forma que melhor se adequava à experimentação e à liberdade de escolha pretendida, semelhante ao que acontece quando uma tecnologia é colocada no mercado. Só com um cenário deste tipo, será possível observar e compreender o comportamento, a percepção e a reacção à tecnologia em estudo. Admite-se que, pelo menos, será uma abordagem mais completa.

De seguida apresentam-se as fases estipuladas para este estudo, bem como os pressupostos e decisões basilares para o desenvolvimento do protótipo.

### A. Fases do estudo

De modo a alcançar os objectivos propostos, o presente estudo obedeceu a um conjunto de fases sequenciais para a sua execução:

1. Fase I: **Pesquisa** – Nesta primeira fase foram procuradas e analisadas as várias tecnologias existentes, no âmbito dos códigos visuais. Procedeu-se a um *survey*, em estudos anteriormente realizados, sobre a tecnologia em questão bem como sobre os factores limitadores e favoráveis à adopção de novas tecnologias por parte dos utilizadores.
2. Fase II: **Design e Concepção** – Durante esta fase foram delineadas as principais funcionalidades a disponibilizar aos utilizadores, a tecnologia de base que suportaria essas funcionalidades e a arquitectura funcional da solução.
3. Fase III: **Desenvolvimento** – Durante esta fase foram desenvolvidas as funcionalidades previamente seleccionadas, adaptado o leitor de códigos visuais escolhido para suportar as novas necessidades e integrada a solução com aplicações terceiras (*e-mail*, *Situation*, *site*, entre outras). Ao longo desta fase, foram ainda efectuados os respectivos testes unitários.



- 
4. Fase IV: **Implementação** – Nesta fase, foram preparadas e testadas todas a infra-estruturas necessárias (servidores, comunicações, ecrãs públicos). Foram, também, instaladas as várias componentes da infra-estrutura (*hardware*, comunicações e *software* aplicacional) nos diversos espaços físicos onde a aplicação deveria estar disponível. Foram efectuados os primeiros testes de integração.
  5. Fase V: **Testes** – Nesta fase, foi configurada a aplicação (serviços activos, listas de distribuição, ecrãs públicos disponíveis, entre outras), foi carregada a base de dados com dados iniciais, gerados os códigos visuais a afixar nas paredes, bem como vários testes de integração e de comunicação (nomeadamente zonas de cobertura). Foram, também, colocados os restantes componentes do sistema nos seus espaços físicos definitivos (códigos visuais, *posters*).
  6. Fase VI: **Avaliação** – Aqui os utilizadores podiam usufruir dos serviços, participando assim no projecto. Durante esta fase, foram efectuadas observações directas de modo a recolher informação e a acompanhar a execução, o que permitiu avaliar de forma rápida a receptividade e detectar problemas técnicos.
  7. Fase VII: **Análise** – No final do período de avaliação foram recolhidos dados através de entrevistas e inquéritos, não só aos participantes como também aos não participantes. Foi efectuado o respectivo tratamento estatístico e foram elaboradas as conclusões finais.

#### B. Orientar serviços a um público-alvo

O protótipo a desenvolver deveria ter como estratégia disponibilizar serviços (funcionalidades) que fossem direccionados e, conseqüentemente, consideradas como úteis a um determinado público-alvo. Desta forma, promover a receptividade através de serviços que façam parte do quotidiano dessa população.

#### C. Selecção natural e sem formação

Pressupôs-se o despertar de interesse dos potenciais utilizadores, sem existir prévia selecção, formação ou explicação, quer sobre a tecnologia quer sobre a própria aplicação. Apenas alguns cartazes, ecrãs públicos e os códigos visuais seriam visíveis no espaço físico. Acima de tudo, procurou-se não efectuar qualquer selecção prévia dos utilizadores podendo, de alguma forma, estar a ocultar vulgares dificuldades iniciais que são normais às pessoas quando defrontadas com uma nova situação/aplicação/tecnologia.

---

#### D. Várias funcionalidades um único tipo de código visual

Seria importante disponibilizar funcionalidades apelativas e úteis ao público-alvo, como forma de os motivar a uma maior participação. Com efeito, existiam duas alternativas. A primeira residia na utilização de mais do que um tipo de código visual, para assim disponibilizar funcionalidades distintas. A segunda consistia no desenvolvimento de um conjunto de funcionalidades utilizando um único tipo de código visual. Como a descodificação de *tags* de códigos visuais obriga à instalação de uma aplicação leitora no dispositivo móvel, não se considerou viável exigir a instalação de diferentes aplicações nos equipamentos, para poder usufruir das diferentes funcionalidades. Para além de que seria mais problemático aos utilizadores perceberem, para cada tipo de código, qual a aplicação leitora que deveriam abrir em cada momento.

#### E. Obter informação sobre os utilizadores

Outro aspecto relevante seria a necessidade de guardar informação adicional (sobre utilizadores, códigos picados, bem como outro tipo de *logs*) cujas aplicações *out-off-the-box*<sup>10</sup> poderiam não suportar. A participação era um factor relevante para aumentar a massa crítica e, conseqüentemente, reduzir a margem de erro na inferência de comportamentos, gostos, dificuldades, usabilidade, entre outras conclusões, e ignorar *outliers*. Mas, se não fosse possível distinguir os pedidos dos clientes, muita informação poderia ser impossível de analisar e contextualizar. Atendendo a que, para este estudo, seria imprescindível o *feedback* dos utilizadores, era fundamental o registo destes no sistema. Embora alguns dados sobre o dispositivo pudessem ser obtidos automaticamente ao ser detectado o dispositivo por *bluetooth*, seria importante associar informação pessoal a esse mesmo dispositivo para, posteriormente, enriquecer conteúdos da aplicação, poder contactar o utilizador para realização de questionário e/ou entrevista ou simplesmente para efeitos de segmentação. Contudo, haveria que ter em atenção a quantidade de dados solicitada para evitar a não adesão, ou perda de interesse, por motivos burocráticos.

#### F. Utilização dos dispositivos dos próprios participantes

Outra variável equacionada relaciona-se com os requisitos mínimos para o funcionamento do protótipo. Chegou-se à conclusão que, pelo menos, seria necessário possuir um dispositivo com câmara fotográfica incluída, suporte para aplicações *Java* e *bluetooth*. Nestas condições, seria aceitável assumir que existem equipamentos suficientes dos próprios utilizadores, não sendo necessário fornecer um equipamento externo para efectuar o referido teste. Acresce, ainda, o facto

---

<sup>10</sup> Aplicações utilizadas tal como estão, sem quaisquer tipo de alterações ou adaptações.

---

de, nesta última situação, os utilizadores poderiam defrontarem-se com problemas por não estarem familiarizados com o manuseamento da marca e/ou modelo de dispositivo que lhe seria fornecido, situação esta que se pretendia evitar.

#### G. Critérios de Concepção

Para melhor responder aos vários requisitos, optou-se por um desenvolvimento à medida, cujo tema estivesse relacionado com eventos do quotidiano do público-alvo em causa. Para tal, foram estabelecidas as seguintes linhas orientadoras para as fases de concepção e desenvolvimento do protótipo (fases II e III, respectivamente):

- Garantia de utilidade para um determinado grupo de pessoas;
- Utilização sistemática e não pontual, garantindo a recorrente aplicabilidade de cada funcionalidade e a conseqüente disponibilidade no tempo;
- Possibilidade de potenciar o efeito rede, ou seja, motivação para o aumento do número de utilizadores;
- Inexistência de qualquer tipo de custos para os utilizadores;
- Facilidade de adesão (evitando desistências prematuras devido à existência de burocracias iniciais).

#### H. Metodologia para a fase de Avaliação

Tendo em consideração as metodologias e as técnicas apresentadas em *sites* relacionados com temáticas de avaliação de pessoas [22], e atendendo aos legados de Kuniavsky [52], os métodos de avaliação para recolher a informação necessária seriam os seguintes:

- i. Análise de logs: A aplicação a desenvolver regista o máximo de informação possível sobre utilizadores, equipamentos, códigos gerados, códigos picados, para além dos eventuais erros que possam surgir;
- ii. Observação no local durante o período de avaliação: Após utilização (para não interromper ou intimidar os participantes), proceder-se, em alguns casos, à recolha de informação de modo informal;
- iii. Entrevistas no final do período de avaliação: Consistem na recolha de dados, com maior incidência sobre os utilizadores da aplicação;
- iv. Inquéritos durante e no final do período de avaliação: São disponibilizados alguns inquéritos, de forma aleatória, ao público-alvo.

---

Em suma, de uma forma geral, pretendia-se evitar outro género de problemas seleccionando por isso uma população avançada tecnologicamente, disponibilizando uma aplicação que fosse de fácil adesão e sem necessidade de formação ou de qualquer manual. Disponibilizar serviços que combinassem com o interesse individual e com o interesse da comunidade, por um período razoável de tempo. Pretender que o público-alvo sentisse vontade de participar, ultrapassassem o obstáculo de receber e instalar a aplicação no seu próprio dispositivo, e que, no final, demonstrassem disponibilidade para fornecer algum *feedback* sobre a experiência.

### ***1.3 Estrutura de Relatório***

Após esta apresentação dos objectivos do trabalho e abordagem ao desenvolvimento do mesmo, apresentar-se-á de seguida a estrutura de como está delineado este mesmo documento.

No capítulo seguinte, **Fundamentos e Trabalho Relacionado**, serão abordadas as várias tecnologias de códigos visuais encontradas durante a fase de pesquisa no estudo inicial efectuado. Será apresentada análise comparativa entre as potenciais tecnologias para um eventual protótipo. Haverá uma secção com aplicações actuais que se suportem de códigos visuais como meio de interacção com os utilizadores. Por fim, serão mencionados trabalhos relacionados que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Seguir-se-á o capítulo **Estudo Empírico: Projecto TRIP** para documentar o estudo propriamente dito. Onde se descreve o protótipo idealizado para suportar o estudo, ao qual se designou por projecto TRIP. É definido o âmbito desse projecto e justificada a decisão de utilizar alunos universitários como público-alvo. Apresentar-se-á a tecnologia de base para o protótipo, a arquitectura, uma definição aplicacional e outra funcional do sistema e a configuração que foi implementada na disponibilização da aplicação. Seguem-se alguns cenários de utilização dos serviços disponíveis pelo sistema aos utilizadores. Depois, abordam-se as metodologias utilizadas para recolha dos dados e, por fim, são apresentados os resultados obtidos.

Por último, surgirá um capítulo com as conclusões retiradas deste mesmo estudo.

## 2 Fundamentos e Trabalho Relacionado

Neste capítulo serão abordadas as várias tecnologias de códigos visuais encontradas durante a fase de pesquisa, a sua origem e as suas principais características. Serão também referenciadas algumas das aplicações já existentes que recorreram a esta tecnologia como forma de interacção e, no final do capítulo, serão mencionados trabalhos relacionados com o tema em estudo.

### 2.1 Tecnologias de Códigos Visuais

Existem vários tipos e formatos de códigos, genericamente designados por *tags*, que têm em comum o facto de serem códigos bidimensionais, normalmente a duas cores de alto contraste, de forma a facilitar o processamento pelos dispositivos que os lêem [25].

As implementações actualmente existentes para a leitura e interpretação dos códigos visuais, também denominados por *visual codes*, no que respeita ao reconhecimento de códigos em 2D, baseiam-se sobretudo em dois padrões<sup>11</sup>, os *Datamatrix* e os *QR-Codes (Quick Response Codes)*:

- A. **Datamatrix** – definida como uma matriz de códigos de barras bidimensionais, constituída por pequenos quadrados pretos e brancos (que representam bits) organizados num padrão quadrado ou rectangular. Em termos de capacidade, os dados codificados (texto simples ou identificações numéricas) podem assumir desde alguns bytes até 2Kbytes (2335 caracteres alfanuméricos) [1]. A quantidade dos dados codificados depende da dimensão do símbolo utilizado. Códigos de correcção de erros são também adicionados para aumentar a viabilidade dos símbolos: mesmo que esteja parcialmente danificado, poderá continuar a ser lido. Veja-se, a título de exemplo de um *Datamatrix*, a **Ilustração 1**.



Ilustração 1 – Exemplo ilustrativo de uma matriz de código de barras, Datamatrix [1]

<sup>11</sup> Mais informações sobre *standards* e códigos de barras poderão ser encontradas em <http://www.makebarcode.com/specs/speclist.html>.

Sendo um *standard* de domínio público, pode ser utilizado sem obrigação de pagamento de quaisquer licenças e o facto de possuir documentação apropriada (ISO/IEC 16022) [8] potencia a sua adopção. Está provido de um mecanismo de correcção de erros (erros Reed-Solomon [13]) para melhorar o processo de descodificação, concomitantemente concebido para ser impresso e lido em tamanhos diminutos e assim contribuir para uma maior eficiência do espaço [8].

A norma *Datamatrix* começou por ser utilizada em indústrias como a aeronáutica, semicondutores e automóvel onde há necessidade de rastreio e identificação de variadíssimos componentes [16]. Actualmente já são visíveis em objectos do quotidiano mais comum, como, por exemplo, em baterias dos telemóveis Nokia e em variadíssimos componentes informáticos de marcas como IBM e HP (discos, adaptadores, memórias, entre outros). Muitos dos actuais códigos visuais existentes baseiam-se nesta norma. Este facto pode ter várias explicações possíveis, entre as quais se consideram as propriedades que a seguir se descrevem. Primeira, maior facilidade de reconhecimento, ou seja, menos propensão a erros de leitura através da inclusão de mecanismos de redundância possibilitando em alguns casos que, mesmo parcialmente danificado, continue a ser possível a sua descodificação [13, 16]. Segunda, a sua concepção permite a codificação e a leitura em códigos muito pequenos [8]. Para além destas propriedades, existe documentação disponível, apropriada e actualizada, o que lhe confere um bom grau de maturação.

- B. **QR-Codes** – constituem uma matriz bidimensional de códigos de barras muito difundida no Japão, onde recentemente passou a ser incluído, nalguns modelos de telemóveis com câmara, o *software* que permite a leitura deste tipo de códigos. Os QR-Codes são igualmente constituídos por pequenos quadrados (denominados por módulos) pretos e brancos e existem sempre três quadrados de maior dimensão em três dos cantos da área de dados para identificar a posição do símbolo, conforme **Ilustração 2**.

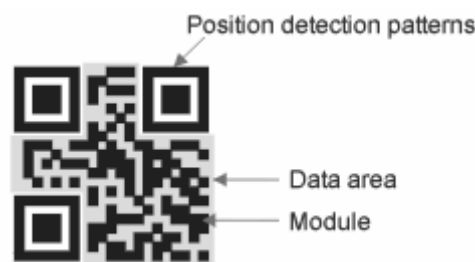


Ilustração 2 – Exemplo ilustrativo de uma matriz de código de barras, QR Code [2]

Permitem codificar até 7089 caracteres numéricos (ou 4296 alfanuméricos) num único símbolo, suportando inclusive vários tipos de alfabetos. Podem ser impressos em dimensões reduzidas e possuem algum grau de resistência a sujidade ou danificação. Suportam uma leitura a 360° e possuem capacidade de agregação, ou seja, um único símbolo poderá convertido em até 16 outros símbolos que podem conter a mesma informação que o seu “agregador” [2].

A partir destes dois *standards*, surgiram novas implementações cujo formato base é idêntico e, nalguns casos, mantém o mesmo padrão. Projectos exemplificativos são os Semacodes, VisualCodes, SpotCodes e Active Print, os quais serão abordados ao longo deste capítulo.

A **Ilustração 3** resume, simplificada, o princípio básico de funcionamento das aplicações de códigos visuais.

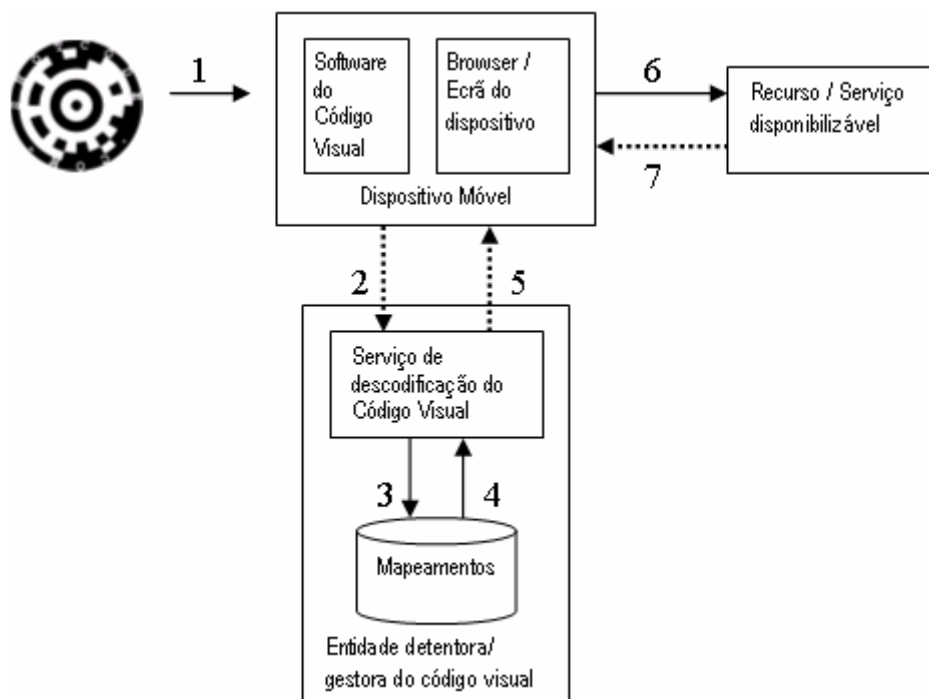


Ilustração 3 – Modo de funcionamento das aplicações de códigos visuais

O utilizador abre o programa que interpreta determinado tipo de códigos visuais (também designado por *tag reader*) e fotografa um exemplar desses mesmos códigos, para posterior interpretação do *software* instalado no dispositivo (passo 1). Daqui, decorrem três tipos de reacções possíveis:

- O programa detém uma base de dados “incorporada” (local) e responde automaticamente ao código lido, normalmente num *interface* próprio da aplicação.

- 
- O programa processa a imagem, cujo conteúdo é um mero código identificador, sendo neste caso necessário um passo intermédio, o contacto de uma entidade responsável por esses códigos (passo 2). Cada identificador obtém o URL que lhe está associado (passos 3 e 4). Esse URL é entregue ao dispositivo que o solicitou (passo 5) para que este, por sua vez, possa efectuar o pedido do recurso ou do serviço (passo 6). No caso de a aplicação utilizar também o *browser*, poderá haver uma resposta à operação efectuada (passo 7).
  - O programa processa a imagem, cujo conteúdo tradicional será um URL codificado nesse código visual, abrindo de seguida o *browser* do dispositivo para efectuar a conexão com o destino (passo 6). Na maior parte destes casos, haverá uma resposta para o *browser* do dispositivo com o resultado da operação (passo 7).

Nos passos 2, 5, 6 e 7, dependendo do tipo de aplicação utilizada, a qual está associada ao tipo de código visual em questão, é permitido ao utilizador aplicar diferentes protocolos de comunicação, tais como WiFi, *bluetooth* ou até GPRS. O protocolo a utilizar depende do que o dispositivo possua configurado por *default* para as comunicações por http e do que a aplicação suportar nativamente. Este é o conceito que, de uma forma lata, está subjacente aos códigos visuais.

De seguida, abordam-se as particularidades que interessam enfatizar para cada um dos códigos que foram analisados. A **Tabela 1** resume os aspectos centrais relativos a esta matéria, tendo em consideração as tecnologias que foram, mais pormenorizadamente, analisadas: Active Print, ARToolKitPlus, Colorcode, PaperClick, PrintAccess, Semacodes, SpotCodes, Tripcodes e VisualCodes.

### 2.1.1. Active Print

O Active Print [3], gerado nos laboratórios da HP, permite a leitura de códigos quer no *standard QR-Codes* quer codificados no *standard Datamatrix*. Existe uma aplicação disponibilizada no *site* (denominada Glass – glass.sis) para testes, apenas suportada nalgumas plataformas, por exemplo nos modelos Series 60 da Nokia, recorrendo ao *browser* como interface com o utilizador. Podem ser gerados códigos em ambos os formatos e, numa versão lançada mais recentemente, podem ser codificados outros tipos de dados que não apenas URLs, como se poderá constatar na **Ilustração 4**.





Ilustração 4 – Página para geração de códigos Active Print

### 2.1.2. ARToolKitPlus

O ARToolKitPlus [4] é uma plataforma para desenvolvimento de aplicações que interpretam códigos visuais proprietários denominados por *ARTags*. Existem alguns exemplos disponíveis, entre os quais *Virtuoso* e *The Invisible Train*, implementados na linguagem de programação C++, para PDA's<sup>12</sup>. Com esta plataforma de desenvolvimento, é possível programar aplicações que funcionam nos vários sistemas operativos (Windows, Linux e Windows CE), permitindo o acesso a recursos como câmara, disco, funcionalidades multimédia, entre outros, de uma forma transparente. O modo de funcionamento destas aplicações é, tradicionalmente, a consulta de uma base de dados local ou o recurso a *bluetooth*.

<sup>12</sup> Poder-se-ão obter mais informações no *site* [http://studierstube.org/handheld\\_ar/](http://studierstube.org/handheld_ar/).

### 2.1.3. Colorcode

O Colorcode [5] é um caso particular da tecnologia de códigos visuais, na medida em que permite, para além da interpretação de códigos monocromáticos, a interpretação de imagens coloridas, mesmo sendo constituídas sobre objectos em 3D. Nenhuma aplicação está disponibilizada no seu *site*, apenas vídeos exemplificativos. Segundo a Colorzip, entidade detentora da tecnologia, funciona em qualquer dispositivo desde que possua câmara fotográfica (CCD/CMOS). Como se pode verificar pela **Ilustração 5**, o modo de funcionamento inclui a descodificação por parte do código, o envio dos dados codificados a um servidor e a recepção de um conteúdo.

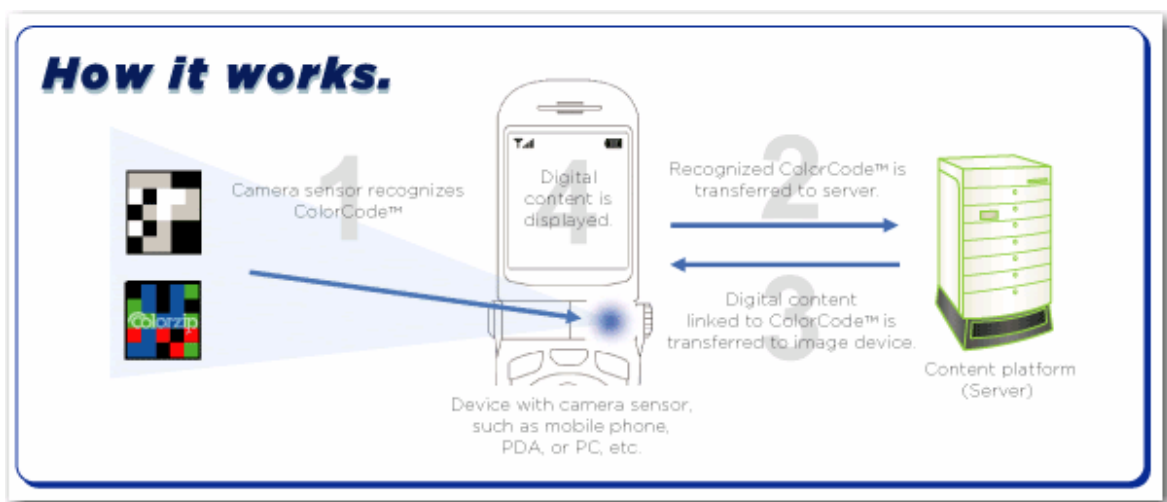


Ilustração 5 – Arquitectura para um sistema ColorCode [5]

### 2.1.4. PaperClick

O PaperClick [6] permite interpretar um vasto conjunto de símbolos, seja uma mera palavra-chave, um código de barras ou códigos *paperclick*<sup>13</sup>. Com adição de dispositivos específicos, para além da simples câmara, permite utilizar o RFID ou mesmo a voz. Este é um dos casos em que há necessidade de se realizar um passo intermédio de mapeamento entre o código que foi lido e o recurso que lhe está associado.

Segundo os autores do PaperClick, existem dois componentes primordiais: o *software* PaperClick para o dispositivo e o serviço de resolução (*PaperClick Resolution Service*). O *software* PaperClick é

<sup>13</sup> Neste trabalho, quando se pretende referir-se à tecnologia de códigos visuais é apresentada a designação com letra maiúscula, quando se pretende referenciar o próprio código visual utiliza-se a letra minúscula. Por exemplo, neste caso, a tecnologia é o PaperClick e os códigos visuais interpretados são os *paperclick's*.

um pequeno programa que os utilizadores finais instalam no seu telemóvel, PDA ou computador pessoal, o qual será responsável por fornecer aos *browsers* o URL do conteúdo associado a um determinado identificador. O serviço de resolução é uma aplicação executada num servidor, o qual será responsável pela gestão dos relacionamentos entre identificadores individuais e as respectivas páginas *web*. Estes relacionamentos são denominados por *mappings*. Sempre que um utilizador descodifica um identificador com o seu dispositivo, o servidor é responsável por determinar o conteúdo a receber no *browser*, conforme a seguinte ilustração simplificada:

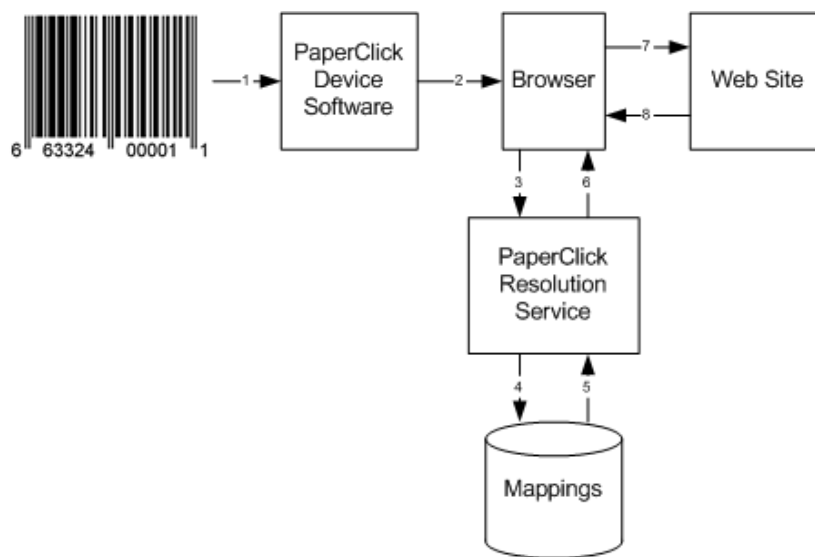


Ilustração 6 – Modo funcionamento da tecnologia PaperClick [6]

Os passos indicados na **Ilustração 6** podem ser descritos como:

1. O software PaperClick lê o identificador (um código de barras, neste caso);
2. O URL gerado, neste passo, é referente ao serviço de resolução a partir da descodificação que é efectuada, e, assim, inicia o *browser*;
3. O *browser* utiliza o endereço para enviar um pedido ao serviço de resolução;
4. O serviço de resolução recupera o identificador do URL recebido e procura-o na sua base de dados de mapeamentos;
5. A base de dados retorna a página *web* associada a esse identificador;
6. O serviço de resolução devolve a informação da página *web* ao *browser*;
7. O *browser* contacta, desta vez, o correcto *website* para obter a página especificada;
8. O *website* retorna o conteúdo para o *browser* para ser apresentado ao utilizador.

Todas as interações entre o *software* do dispositivo, o *browser* e o serviço de resolução são completamente transparentes para o utilizador.

### 2.1.5. PrintAccess

O PrintAccess [7] é uma das tecnologias de computação ubíqua que interpreta códigos no *standard Datamatrix*. Disponibiliza uma aplicação que apenas funciona nos modelos Nokia 6630 ou 6681, ficheiro *PrintAccess.sis*. Utilizando o *browser* do dispositivo, acede a recursos, por protocolo http, mediante a descodificação de um URL no código lido. Existem referenciados no *site* vários exemplos comerciais que recorreram a esta tecnologia para fornecer complemento de conteúdos digitais ao tradicional meio físico (papel) em que são distribuídos.

Os autores deste projecto divulgaram um estudo que efectuaram, "*PrintAccess Final Report*" de Agosto de 2005 [25], cujas conclusões serviram também na orientação e na preparação do presente estudo, nomeadamente ao nível das questões relativas à impressão em papel, ao tamanho das *tags*, à iluminação e aos fundamentos para testes de usabilidade e ergonomia nestas tecnologias.

### 2.1.6. Semacodes

Os Semacodes [8] representam códigos *Datamatrix*, existindo uma aplicação disponível de leitura de códigos para dispositivos Series 60, *reader-1.5NC.sis*. No entanto, a empresa detentora desta tecnologia, também denominada por Semacode, dispõe de aplicações que executam a leitura dos códigos em quaisquer dispositivos, desde que suportem *Java Mobile Edition* ou possuam sistema operativo *Symbian*. A aplicação descodifica o URL do semacode, inicia o *browser* do dispositivo e efectua uma conexão para chegar a esse recurso.

O modo de funcionamento é simples. Um *semacode* contém sempre um URL, que será descodificado pelo *Semacode Reader*<sup>14</sup>, o qual, por sua vez, abre um *browser* do telemóvel. Inicia-se, então, uma sessão normal de *web*, onde o *browser* contacta o servidor e aguarda a resposta. Originalmente, apenas podiam ser codificados os URL's. Mais recentemente, passaram a permitir algumas variantes, ou seja, codificar uma instrução para preparar o envio de um correio electrónico (palavra reservada "mailto:" em vez do tradicional "http://") e também para preparar o envio de uma mensagem de telemóvel (palavra reservada "sms:").

---

<sup>14</sup> Nome atribuído ao software que fica instalado nos telemóveis, parte cliente, que servirá para descodificar os códigos *datamatrix* e abrir o *browser* do telemóvel com o URL já descodificado, efectuando uma ligação através da ligação *default* desse mesmo dispositivo.

---

### 2.1.7. SpotCodes

Os SpotCodes [9], agora apenas existentes na sua versão comercial denominada por ShotCodes, interpretam códigos proprietários aqui denominados por *maxicodes*. Tem a vantagem de, no URL codificado, se poder incluir palavras-reservadas que facilitam a obtenção de alguns dados sobre o dispositivo que realiza o pedido do recurso. No que respeita à possibilidade de, concretamente, incluir dados específicos, poder-se-á codificar um URL do tipo [http://www.meuDominio.pt/pagina\\_do\\_servico?utilizador=%USER%&click=%NUMCLICKS%](http://www.meuDominio.pt/pagina_do_servico?utilizador=%USER%&click=%NUMCLICKS%). Possui a desvantagem de necessitar de uma entidade intermediária, neste caso a OP3 (detentora dos direitos comerciais desta tecnologia), responsável pelo mapeamento entre o código lido e o(s) recurso(s) a disponibilizar.

A aplicação testada, *Shotcode\_200.sis*, suporta essa pretensão. A entidade intermediária consegue obter o IMEI do dispositivo que efectua o pedido. A esse, associa um identificador único que substitui quando recebe a palavra “%USER%” num pedido por esse mesmo identificador. De forma idêntica, substitui a palavra “%NUMCLICKS%” pelo número de vezes que determinado utilizador (IMEI) efectua o pedido de um determinado *maxicode*. Para além destas, podem ainda ser utilizadas palavras como “%CRC%”, “%MODEL%” e “%BRAND%”<sup>15</sup>.

O “%CRC%” pode ser importante em contextos quando é requerida confiança nos dados. Esta palavra-reservada é substituída por um número inteiro resultante de uma função de CRC que também poderá ser executada pelo serviço para validar os dados recebidos, utilizando a mesma função e um código que só é conhecido por quem tem acesso ao *site* de gestão dos códigos criados. Como a OP3 (entidade intermediária, denominada ShotCode.com) conhece o IMEI do dispositivo que envia o pedido de descodificação, consegue saber a marca e o modelo desse mesmo dispositivo e substituindo-os nas palavras “%MODEL%” e “%BRAND%”.

Depois de descodificado o serviço e, caso seja aplicável, depois de substituídas as palavras-reservadas pelos respectivos valores, é reencaminhado o pedido ao recurso final (serviço) para este responder ao cliente (dispositivo móvel) com o conteúdo pretendido.

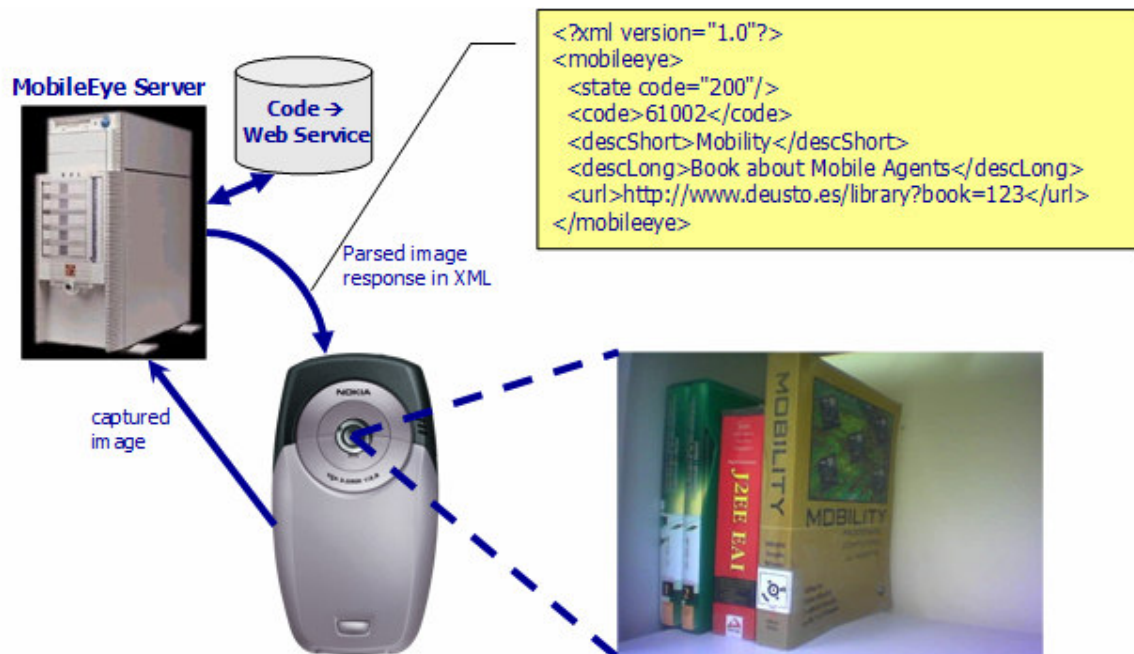
### 2.1.8. Tripcodes

Os Tripcodes [10] interpretam códigos proprietários denominados por *tripcodes*, *TRIPtags* ou simplesmente *ringcodes* que, basicamente, codificam um número (identificador). A designação

---

<sup>15</sup> Informações mais detalhadas podem ser encontradas em <http://www.cl.cam.ac.uk/Research/SRG/netos/uid/spotcode.html> [9].

TRIP, segundo os autores, advém de “Target Recognition using Image Processing”<sup>16</sup>. Estão disponíveis aplicações para demonstração, as quais utilizam o protocolo *bluetooth* para comunicação entre os dispositivos móveis e o(s) servidor(es) onde reside o conteúdo que está associado a esse mesmo identificador. O identificador é obtido através do processamento da imagem que é enviada pela aplicação de leitura do código ao servidor.



**Ilustração 7 – Modo de funcionamento do MobileEye [10]**

Conforme se pode visualizar na **Ilustração 7**, o cliente envia o *tripcode* picado pelo utilizador para um servidor. O servidor aplicacional, por sua vez, processa a imagem recebida descodificando o código (valor em decimal ou hexadecimal) e, dependendo do propósito, poderá invocar um *webservice* ou simplesmente obter uma tabela de mapeamentos entre o código obtido e o conteúdo associado a esse mesmo código. Finalmente, é gerada uma mensagem de XML com o resultado para o dispositivo cliente e apresentado ao utilizador.

Os exemplos apresentados dispõem do respectivo código em regime de *open-source*, na linguagem Java, sendo possível assim criar outros tipos de aplicações/funcionalidades adicionais. Conforme explanado na secção relativa à selecção da tecnologia, os Tripcodes foram a tecnologia de códigos visuais escolhida para a implementação do protótipo, tendo por base a aplicação MobileEye disponibilizada pelos autores.

<sup>16</sup> Informação técnica mais detalhada pode ser encontrada em <http://www.python.org/workshops/2000-01/proceedings/papers/ipina/ipina.html>.

---

### **2.1.9. VisualCodes**

Os VisualCodes [11], à semelhança de outras tecnologias, interpretam a codificação no formato de *Datamatrix*. Esta é uma situação onde as aplicações existentes contêm informação local que lhes permite reagir à posição/movimentação que é efectuada com o dispositivo sobre o código que está seleccionado. No entanto, caso seja necessário, podem ser utilizados protocolos de comunicação, como o *bluetooth*. Exemplos em *open-source*, desenvolvidos em Visual C++, estão disponíveis e podem ser executados na plataforma Nokia Series 60 (Symbian v6.1 e v7.0s). Entre estes, encontra-se o Recognizer (Recognizer\_v70s.SIS, aplicação leitora de códigos visuais) bem como outro tipo de aplicações exemplificativas, *ETHOCClient.sis*, *Dialer\_v70s.sis*, *PhoneProfile.sis* e *Pong.sis*.

### **2.1.10. Outros**

Para além dos referidos anteriormente, existem outros códigos visuais, nomeadamente CyberCode [14, 28], Dataglyphs [15], FractalCodes [29], entre outros. Por não deterem aplicações disponíveis, possuírem parca informação, informação de acesso reservado ou estarem ainda em desenvolvimento à data de pesquisa para este estudo, não foram considerados.

## ***2.2 Análise Comparativa das Tecnologias***

De uma forma sucinta, apresenta-se a **Tabela 1** onde se reúnem as características mais relevantes para a selecção da tecnologia de base que melhor se adequa ao propósito deste trabalho.

<b>Parâmetro</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Código</b>	<b>Plataformas</b>	<b>Conexão</b>	<b>GUI</b>	<b>Geração</b>	<b>Informação</b>
<b>Código</b>	<b>disponível<sup>17</sup></b>	<b>Fonte</b>	<b>suportadas</b>			<b>códigos</b>	<b>do cliente</b>
<b>Active Print</b>	Sim	Não	Alguns modelos Nokia e Siemens <sup>18</sup>	Http ou https	Browser	Site	Não
<b>ARToolKitPlus</b>	-	Plataforma	PDA's e telemóveis com câmaras	Local	-	Aplicação	-
<b>Colorcode</b>	Não	-	Qualquer dispositivo com câmara (CCD/CMOS)	-	-	-	-
<b>PaperClick</b>	Não	-	Vários <sup>19</sup>	Http	Browser	-	-
<b>PrintAccess</b>	Sim	Não	Apenas Nokia 6630 ou 6681	Http	Browser	Site, limitado	Não
<b>Semacode</b>	Sim	Só Serires 60	Equipamentos com Java Mobile Edition e Symbian.	Http	Browser	Site e aplicação	Não
<b>SpotCodes</b>	Sim	Não	Equipamentos com Java Mobile Edition e Symbian.	Bluetooth	Browser	Site	Keywords fixas <sup>20</sup>
<b>Tripcode</b>	Sim	Sim	Equipamentos com Java Mobile Edition e Symbian. <sup>21</sup>	Bluetooth	Própria aplicação	Aplicação	Implementar no servidor
<b>VisualCodes</b>	Sim	Sim	Nokias Séries 60 (Symbian v6.1 e v7.0s)	Local ou bluetooth	Própria aplicação	Site	Implementar no cliente e no servidor

Tabela 1 – Resumo das características dos códigos visuais

<sup>17</sup> As aplicações foram testadas com um Nokia 6600.

<sup>18</sup> Alguns modelos Séries 60: Nokia 3650, 3660, 6600, 6630, 6670, 6680, 7610, 7650 e Siemens SX1.

<sup>19</sup> Vários modelos de dispositivos com câmara e, através de uma *gateway* específica, também possível com PC's e telemóveis sem câmara.

<sup>20</sup> Apenas suporta algumas keywords fixas no URL codificado que, em run-time, são substituídas: "%USER%", "%NUMCLICKS%", "%CRC%", "%MODEL%", "%BRAND%".

<sup>21</sup> Tentou-se testar com um QTEK 9090, plataforma Windows Mobile + suporte Java, e não funcionou.



---

Em relação à estrutura da tabela apresentada, a coluna "Aplicação disponível" pretende indicar se os autores/representantes do código visual em causa disponibilizavam uma aplicação para leitura de códigos visuais. Em "Código Fonte" indica se, para além da aplicação, existia também o respectivo código fonte, cujas excepções são o caso da disponibilização de uma plataforma de desenvolvimento e, um outro caso, de apenas ser disponibilizado o código-fonte para um modelo particular de dispositivos. Na coluna "Plataformas suportadas" é efectuada referência às plataformas sobre as quais essa aplicação funcionaria. Em "Conexão" é mencionado o tipo de conexão que era utilizado para comunicar com o servidor ou a indicação "local" quando não havia necessidade de comunicação. Em "GUI" é indicado se a *interface* gráfica era própria da aplicação ou se utilizava recursos terceiros, como seja o *browser* do dispositivo. Na coluna "Geração de códigos" indica se existia possibilidade de gerar novos códigos, nesses casos, referindo onde poderiam ser gerados. Finalmente, em "Informação de cliente" indica-se se era possível, com essa aplicação leitora, obter informação sobre o cliente que estava a efectuar o pedido de conexão ao servidor.

As principais ilações da pesquisa e das experiências efectuadas sobre os vários tipos de códigos encontrados, e sintetizadas na **Tabela 1**, são as seguintes:

- Para o desenvolvimento de aplicações baseadas na tecnologia de códigos visuais, casos como os Colorcodes e os PaperClick não propiciam a sua aplicação em novos projectos por não existirem aplicações de teste, código-fonte, nem API's disponíveis.
- A aplicação disponibilizada para ler códigos visuais Active Print é pertinente, uma vez que lê as duas normas mais comuns: *QR* e *Datamatrix*. No entanto, apenas proporcionam uma única aplicação (Glass), que implementa uma única funcionalidade, e é apenas executável em plataformas Symbian (mais concretamente nos modelos Séries 60 da Nokia). De forma idêntica, para ler *Datamatrix*, os códigos PrintAccess possuem uma aplicação de teste fechada (sem código fonte) e compatível somente com dois modelos da Nokia, o que limita o acesso à experiência por parte de um grupo alargado de pessoas que detêm outros dispositivos muito distintos dos apresentados.
- Os Semacodes, percursos dos códigos visuais e provavelmente os mais difundidos, permitem codificar qualquer tipo de URL representado num *Datamatrix*. No entanto, a aplicação descodificadora deste tipo de códigos, *Semacode Reader*, embora seja bastante flexível em termos de funcionalidades (pois abre o *browser* do dispositivo para aceder aos conteúdos do URL codificado), não permite recolher informação sobre o dispositivo cliente.

- 
- O ARToolKitPlus é bastante flexível pois disponibiliza uma plataforma para o desenvolvimento de aplicações no campo do reconhecimento visual. Contudo, é necessário desenvolver o próprio mecanismo de reconhecimento que, em determinadas situações, poderá não ser justificável. Exige, ainda, que sejam disponibilizadas bibliotecas específicas, de forma a ajudar o programador a ocultar muitas das particularidades desse tipo de processamento.
  - Os Spotcodes permitem obter dados que identifiquem os clientes (características do dispositivo móvel) através da codificação de algumas palavras-reservadas no próprio código visual aquando da sua geração. Não disponibilizam, no entanto, código-fonte e apenas permitem a geração de um número limitado de novas *tags*, tendo essas que ser geradas no *site* da empresa detentora da sua versão comercial, após um registo. Esta situação poderá causar alguma resistência, dificuldades ou mesmo entropia aos potenciais utilizadores de um protótipo independente.
  - Os Tripcodes disponibilizam o código-fonte, quer das aplicações servidor (MobileSense e MobileEye) quer para o leitor das *tags* (TripReader) a instalar nos dispositivos clientes. O protocolo de comunicação utilizado é *bluetooth* obrigando, por um lado, a uma limitação do raio de acção mas, por outro, não implicando custos financeiros a potenciais utilizadores. É desenvolvido em linguagem Java, logo potencialmente suportado por qualquer dispositivo que implemente o ambiente Java para dispositivos móveis (KVM). Para além destes factos, disponibilizam também mecanismos (*scripts*) para ajudar na implementação de uma aplicação que gere novos *tripcodes*.
  - Os VisualCodes permitem uma considerável panóplia de funcionalidades, com cinco aplicações distintas. Disponibilizam o código-fonte e estão mais evoluídos em relação à maioria dos restantes tipos de códigos, pois suportam também a utilização, por parte das aplicações de decodificação, de parâmetros adicionais como a distância do dispositivo ao código e a inclinação do mesmo. Como desvantagem, as aplicações apenas são suportadas em ambientes *Symbian*.

É, ainda, importante estabelecer algumas considerações acerca da instalação das várias aplicações em análise:

- Para instalar o *Glass.sis*, aplicação para teste dos códigos Active Print, pode efectuar-se o *download* do *site* ou solicitar directamente por SMS. Contudo, após instalação, é necessário

---

utilizar a conexão *internet* do dispositivo (GPRS, WAP, etc.) para obter uma *key* (chave de acesso) dos autores e, assim, validar a versão *trial* (experimental).

- Para instalar a aplicação de leitura dos PrintAccess é necessário aceder, pelo dispositivo móvel, ao URL fornecido;
- Para os Semacodes, procede-se ao simples *download* do *site*, para posterior instalação através do PC no dispositivo móvel (assumindo que o *download* não é efectuado directamente pelo dispositivo);
- Tanto os Spotcodes, como os Tripcodes ou os Visualcodes permitem o *download* do *site*, directamente para telemóvel ou por ficheiro de instalação. Os Spotcodes possibilitam ainda a solicitação por SMS da aplicação cliente (leitor de códigos) e os Tripcodes disponibilizam a parte “servidor”, a qual, após *download*, deverá ser configurada e recompilada.

Finalmente, quanto à conexão, poderia ser possível utilizar *bluetooth*, nos leitores de códigos que utilizem *http* para comunicar, desde que a arquitectura da solução inclua um equipamento tradutor dos pedidos (TCP/IP sobre *bluetooth*). Por exemplo, com a *bridge* Bluegiga<sup>22</sup>, esse tipo de tradução seria possível desde que cumulativamente:

- Se possua um Nokia Series60 (exemplos: Modelos 3650, 6600 ou 7650);
- Se possua um *browser* no dispositivo (por exemplo Opera) e não a versão *default* “Serviços”;
- Se efectue a instalação da aplicação “Bluegiga Office Agent” (*officeAgent.sis*); e,
- Se altere a conexão *default* do *browser* para a “bt access”.

Esta análise seria fulcral na selecção da tecnologia de suporte ao protótipo a desenvolver e estará devidamente descrita na secção **3.1.3**.

## ***2.3 Aplicações Baseadas em Códigos Visuais***

A tecnologia de códigos visuais tem sido aplicada em variados casos, nos quais este modelo de interacção se apresenta como uma forma muito prática e eficaz de interagir com um sistema, bem como nas situações em que se pretende que o utilizador demonstre, de forma muito explícita, a intenção de efectuar determinada acção. Existem várias aplicações, desde a simples obtenção de informação suplementar sobre um determinado produto, passando pela actualização do perfil do

---

<sup>22</sup> Para mais informações, consultar o site do fornecedor em <http://www.bluegiga.com/default.asp?t=1&f=2&p=null&did=91>.

---

telemóvel, pela realização de uma chamada e até mesmo ao controle de entradas de colaboradores numa organização.

No domínio académico, encontram-se com frequência exemplos da aplicação Glass [3], sendo que esta permite abrir uma página *web*, enviar um SMS, efectuar uma chamada telefónica ou obter um determinado tipo de dados sobre um contacto. Outros exemplos referem-se às alterações nas configurações e à activação das funcionalidades no dispositivo móvel, como é o caso das aplicações demonstrativas dos VisualCodes [11]. Existem, ainda, inúmeros exemplos de Realidade Aumentada [9, 11, 25, 30, 49], quer na vertente puramente lúdica, como jogos e simulações (de espaços virtuais, actividades físicas, entre outras), quer na vertente mais didáctica, como visitas guiadas, orientação geográfica, informação meteorológica, formação técnico-profissional (nos campos da medicina e mesmo das tecnologias de ponta, nomeadamente na aeronáutica) e sector industrial [53]. Nestes casos, os códigos estão presentes como forma de “conduzir” as aplicações em termos de identificação de objectos e/ou de coordenadas espaciais. Listas de compras, *download* de jogos, votações, *clipping* (de artigos de jornal) ou informação sobre eventos são alguns dos exemplos descritos em Nuutinen et al. [25].

Numa perspectiva mais comercial, podem referir-se as mais básicas funcionalidades para obtenção de informação adicional sobre produtos (neste contexto também denominado por *physical hyperlinks*): identificação, localização, comparação de preços e recomendação de produtos relacionados [7, 8, 36], constituindo as funcionalidades basilares neste tipo de tecnologia. A aplicação dos ColorCode [5] é associada, entre outros, ao lançamento de ofertas de marketing e publicidade. Por sua vez, os PaperClick (com designação comercial, Qode) [6] têm sido aplicados, por exemplo, na pesquisa por palavras-chave, marcas ou até num número que estabelece a interligação com uma versão *mobile* do *site* de determinado produto/empresa. Para além da fusão físico-virtual em meios tradicionalmente físicos, como o jornal The Times, a ligação a outra informação virtual através de códigos visuais é também já utilizada nos próprios *blogs*<sup>23</sup>(meio já por si virtual), como se pode verificar em <http://www.circle.ch/blog/>. Mais recentemente, a aplicação em funções tradicionalmente mais relacionadas com outro tipo de tecnologias, poderá dar alento a mais e diferentes abordagens. É deste facto exemplo o controlo de entradas numa empresa da área de construção civil, projecto ainda em desenvolvimento por uma empresa sediada em Braga.

---

<sup>23</sup> Espécie de diário virtual onde uma ou mais pessoas vão registando as suas observações, ideias ou partilha de conhecimento sobre determinado tema.

---

## **2.4 Contribuições para o Estudo dos Códigos Visuais**

A tecnologia de códigos visuais tem despertado cada vez maior interesse enquanto potencial interface no contexto da computação ubíqua. Tal facto pode ser comprovado nos diversos trabalhos e estudos que versam, directa ou indirectamente, esta tecnologia e os factores que influenciam a sua aplicação por parte dos potenciais utilizadores.

No seu trabalho, Toye et al. [31] procuraram avaliar a utilização do telemóvel como meio de interacção com um sistema ubíquo através de códigos visuais, socorrendo-se de *spotcodes*. Os autores analisaram o nível de utilização da tecnologia através de observação, entrevistas e *logs*, para tentarem compreender a reacção dos utilizadores, o valor que estes atribuem e a forma como interagem com os vários componentes (telemóvel, *tags*, *posters*, panfletos e ecrãs públicos). As conclusões retiradas desse estudo evidenciaram que diferentes tipos de aplicações e cenários de utilização implicavam diferentes abordagens sobre a tecnologia de códigos visuais a utilizar (nomeadamente tempos de resposta, fiabilidade e rapidez de processamento da imagem). Os autores concluíram que novos utilizadores, sem prévia experiência com a tecnologia, adaptavam-se muito facilmente ao modelo de interacção num ambiente real pois nesse estudo levaram no máximo 15 minutos a apreenderem todo o funcionamento do sistema sem a intervenção dos avaliadores. Com a prática, adquirida muito rapidamente, os utilizadores conseguiram melhorar a velocidade e a leitura correcta de *tags* com telemóveis de uso corrente. Os autores observaram ainda que o sucesso das leituras de *tags* aumentava, embora ligeiramente, quando se utilizavam códigos visuais de dimensão superior. No que respeita à percepção que os utilizadores retiraram das vantagens e desvantagens destas aplicações ubíquas e da tecnologia em concreto face a sistemas tradicionais – neste caso foram confrontados com um sistema virtual de filas de espera num parque temático fictício – as respostas foram, no global, muito positivas, com pequenas reservas. Relativamente à posição dos utilizadores quanto à adopção desta tecnologia no quotidiano, esta foi positiva, sendo a maior preocupação levantada a de receio, em termos sociais, de existirem serviços apenas acessíveis às pessoas que possuíssem telemóvel com câmara incorporada. Ainda assim, todos os participantes admitiram adquirir um dispositivo deste tipo se esta tecnologia se tornasse mais generalizada. Ao nível do *design* operacional, podem ainda ser tecidas algumas considerações advindas deste estudo:

- A necessidade de reduzir ao mínimo o pedido de inserção de dados, dando espaço à interacção com *tags*, sempre que possível;

- A colocação de texto ou ícones, que descrevam a função da *tag* muito próximo desta, para que possa ser visualizada também pelo ecrã do próprio telemóvel aquando da captura;
- A necessidade de, sempre que uma *tag* contiver uma pequena quantidade de informação associada, exibi-la aquando da captura no próprio telemóvel para que seja visualizada sem que o utilizador tenha de “picar” para a obter;
- A advertência para o facto de diferentes aplicações implicarem diferentes requisitos da tecnologia de códigos visuais, nomeadamente necessidades de comunicação, rapidez de descodificação e até mesmo interdições devido a políticas de segurança existentes em determinados espaços (empresas, escolas, museus, entre outros), onde, por exemplo, pode ser proibida a utilização de câmaras fotográficas.

Convém salientar que, apesar de partilhar objectivos com o trabalho aqui descrito, esse estudo foi efectuado em laboratório pelo que aspectos como a aceitação das pessoas, problemas de diversidades de dispositivos móveis, necessidades de instalação da aplicação leitora de códigos, entre outros dilemas, não se colocavam.

Num outro estudo de âmbito mais global, orientado a actividades localizadas em ambientes ubíquos, Pinto et al. [32] incluíram nos seus cenários de avaliação, códigos visuais. Nesse caso, recorreram a *tripcodes*, como uma das interfaces possíveis com o sistema desenvolvido, ActivitySpot. Os autores referem que não havia sido prestada qualquer informação prévia aos utilizadores, tendo sido apenas disponibilizados *posters* e panfletos. No estudo, observaram que todos os intervenientes utilizaram a infra-estrutura sem incidentes relevantes, embora se depreenda ter existido, por parte dos utilizadores, mais familiaridade na utilização de outras tecnologias, nomeadamente SMS e *tags* RFID. Os autores concluíram que os utilizadores não consideravam o sistema, face aos mecanismos tradicionais, incomodativo ou provocador de qualquer tipo de distração ou desvio às actividades que pretendiam executar. Os utilizadores mostraram-se bastante satisfeitos com a experiência (entre 86% e 88% nos vários cenários) e confirmaram que o sistema efectivamente registava mais-valia às próprias actividades. Concluíram, ainda, que uma grande parte dos utilizadores reconhecia que o sistema fornecia já um patamar razoável de informação personalizada mas que, no sentido de se tornar mais útil, deveria obter mais dados pessoais. Será indubitavelmente uma questão interessante, do ponto de vista de privacidade *versus* funcionalidade, analisar até que ponto essa percepção de limite (fronteira da privacidade) poderá variar consoante a expectativa que os utilizadores possuam relativamente aos benefícios adicionais que essas

---

funcionalidades poderão proporcionar. Outra conclusão a salientar relaciona-se com o facto de o sistema, ao incluir parâmetros mais vocacionados para o entretenimento, provoca alguma inquietação e prazer na participação (como enviar uma foto para o sistema e assim ser exibida num ecrã público).

Um outro trabalho, desenvolvido por Toye et al. em 2005 [33], incide sobre o acesso a serviços localizados em ambientes ubíquos, mas foca exclusivamente esta tecnologia e o desenvolvimento de uma *framework* cliente-servidor para disponibilização deste tipo de serviços através do reconhecimento de shotcodes – que designaram por *Mobile Service Toolkit*. Das experiências efectuadas, concluíram que deveriam utilizar os *tags* também para reduzir os tempos de pesquisa que o protocolo de comunicação utilizado (*bluetooth*) por norma necessita. Outra conclusão relaciona-se com o facto de a simples existência das *tags*, símbolos enigmáticos e distintivos, colocados em espaços físicos, para além de codificarem informação podem também, só por si, publicitar a existência de um serviço aos potenciais utilizadores. Segundo os autores, a forma mais básica de obter uma personalização mais concreta é assumir que cada dispositivo tem um identificador único que pode ser enviado ao serviço, identificando o utilizador (pelo menos, o utilizador principal – dono – desse dispositivo). Na plataforma desenvolvida, o utilizador poderia guardar o seu perfil, de forma persistente no servidor, sendo desenvolvido um mecanismo para controlar o acesso a informação por parte dos serviços. Assim, o utilizador é dispensado da inserção de alguma informação repetitiva ou pouco adequada para introduzir através dos teclados típicos destes dispositivos, mantendo posteriormente controlo sobre a forma e o momento em que os seus dados são consultados pelos serviços.

No estudo elaborado por Wagner [49], concluiu-se que os utilizadores mais jovens conseguem de uma forma mais intuitiva interagir com um sistema<sup>24</sup>, do que as pessoas mais adultas, mesmo quando estas últimas possuem formação na área da computação. Os dispositivos devem ser robustos em termos de *hardware*, pois quantas mais componentes necessitar maior probabilidade de aumentar a resistência à tecnologia por parte dos utilizadores. Em termos de *software*, o autor conclui que este deve conter mecanismos de re-iniciação automática, pois existe a possibilidade de algum utilizador, propositadamente ou não, tentar indisponibilizar o serviço.

---

<sup>24</sup> Ao nível da adequação ao modelo de interacção.

---

O estudo efectuado por Ballagas et al. [39] visou introduzir duas novas técnicas, designadas por *sweep* e *point&shoot*, para interacção com um serviço em grandes ecrãs públicos, através de movimento e selecção de objectos, respectivamente.

Outros estudos versam sobre questões mais técnicas, como fiabilidade dos algoritmos de reconhecimento, mecanismos de correcção de erros, coloração das *tags*, influência do tipo de papel e qualidade da impressão na leitura de códigos e outras questões relacionadas [21, 23, 25, 26, 27, 35, 40, 42, 43].

Particularmente, no trabalho desenvolvido por Nuutinen et al. [25], são analisadas diversas condicionantes e variáveis, desde o tipo de *standard* do código seleccionado, o papel e tipo de impressão, as lentes, os ângulos e a coloração até à iluminação. São ainda analisados aspectos relacionados com usabilidade e ergonomia obtidos em quatro cenários equacionados pelos autores. Salienta-se também o trabalho de Rohs [43] onde são apresentados diversos casos para *input* de informação através de *widgets* e de *sliders*, para mostrar dados novos num ecrã, designadamente através de códigos que representam opções de escolha múltipla (*check-boxes*) ou de escolha única (*radio-buttons*), ou simplesmente picando *tags*.

De referir que a maioria dos trabalhos referenciados nesta secção utilizam, ou retratam, o *bluetooth* como protocolo de comunicação, sendo este privilegiado para este tipo de cenários. Scott et al. [35] mostram como os códigos visuais podem ser utilizados para melhorar os tempos de resposta neste protocolo. O trabalho de McCune et al. [51] estuda os códigos visuais no contexto da segurança, nomeadamente nas formas de estabelecer canais seguros através da identificação, da autenticação e da troca de chaves entre dispositivos que não tenham previamente contactado. Tal facto resulta numa técnica a que denominaram por “descodificar é acreditar”<sup>25</sup>.

Muitos outros estudos defendem os actuais dispositivos móveis, em concreto o telemóvel/*smartphone*, como sendo um dos mais acessíveis, adequados e massificados meios de interacção para os cenários de computação ubíqua, pelo menos no curto prazo [34, 36, 37, 38, 41, 42, 47, 50]. Concretamente, existem estudos cujo objectivo é tentar perceber como é que os telemóveis com câmara fotográfica estão a ser utilizados pela população em geral, tentando estabelecer padrões de utilização de forma a propor uma taxionomia adequada [44, 48].

---

<sup>25</sup> Tradução livre de “Seeing-Is-Believing” – SIB.



## **3 Estudo Empírico: Projecto TRIP**

Neste capítulo será descrito como foi abordado, desenvolvido e implementado o protótipo que serviu de base para o estudo que se pretendia realizar. Será apresentada a arquitectura de suporte ao protótipo desenvolvido, serão descritas as funcionalidades que foram disponibilizadas e será apresentada a configuração utilizada durante a fase de avaliação do protótipo por parte dos utilizadores. Para exemplificar a utilização prevista dos serviços, surgirá uma secção onde se descrever alguns cenários possíveis para interacção com a aplicação. Por fim, apresentar-se-ão os resultados obtidos através das técnicas de recolha de dados utilizadas.

### ***3.1 Descrição do Protótipo***

#### **3.1.1. Âmbito do Projecto**

O projecto TRIP, designação utilizada para o trabalho empírico descrito na presente dissertação, visa estudar as condicionantes que podem conduzir ao sucesso ou ao fracasso na adopção de sistemas cuja interacção é baseada em tecnologias orientadas ao modelo de computação móvel. No caso concreto, o estudo baseia-se na tecnologia dos códigos visuais. A apresentação detalhada dos objectivos do estudo encontra-se na secção **1.1**. Para melhor se poder concretizar um estudo com tais pretensões, haveria a necessidade de conceber um protótipo baseado na tecnologia seleccionada, com funcionalidades específicas para o público-alvo escolhido, disponibilizá-lo para testes pelos utilizadores e recorrer a técnicas de análise para se poder retirar conclusões.

#### **3.1.2. Público-alvo**

A selecção da população a estudar teve como base a necessidade de encontrar um grupo tão homogéneo quanto possível de forma a incluir indivíduos com propensão para aderir a novas tecnologias, curiosidade e domínio de TI's. Por outro lado, pretendia escolher-se um público-alvo onde fosse plausível admitir a existência de dispositivos que cumpram os requisitos para a utilização de códigos visuais. Através desta selecção, pretendeu eliminar-se variáveis que impedissem a clarificação dos resultados e tornassem mais complexa a leitura dos mesmos, entre as quais:

- Aversão a novas tecnologias;
- Inexperiência no manuseio de dispositivos móveis;
- Inadaptação ou não utilização de outras funcionalidades dos telemóveis, como fotografar, escrita de mensagens, jogar, entre outras;

- Falta de tempo devido a questões de ordem profissional (horário de trabalho, carga de trabalho, atraso para o trabalho, atraso para o transporte, entre outras);
- Falta de tempo inerentes a pressões de cariz pessoal (afazeres familiares, entre outros);
- Inadequação ou falta de dispositivo móvel com câmara incorporada;
- Inadequação ao contexto social de grupo ou comunidade desejável para um efeito rede;
- Desinteresse por questões tecnológicas.

Com efeito, seleccionou-se como público-alvo os alunos de Informática de Gestão, sendo que os alunos deste curso representam a grande maioria dos alunos que frequentam o Departamento de Sistemas de Informação (DSI) da Universidade do Minho. Para tal, assumiram-se alguns pressupostos:

Pressuposto 1. Os alunos universitários, em particular os que estudam em cursos superiores de áreas relacionadas com a Informática, cumprem os requisitos necessários ao desenvolvimento do projecto. Entre esses requisitos encontram-se:

- ✓ O interesse, a adaptabilidade e a curiosidade em novas tecnologias;
- ✓ O domínio da utilização, e o interesse ou o gosto na exploração, de todas as funcionalidades de um dispositivo móvel;
- ✓ A disponibilidade para participar nesta experiência.

Pressuposto 2. A maioria destes indivíduos possui, ou, pelo menos, sabe utilizar, os dispositivos móveis mais recentes que incorporem câmara fotográfica e *bluetooth*.

Pressuposto 3. Por norma, os elementos em consideração formam grupos coesos de amigos e colegas onde o “passa-palavra” funciona muito rapidamente, o que pode favorecer a participação na experiência.

Pressuposto 4. Não é necessário efectuar qualquer tipo de introdução formal à tecnologia.

Em suma, o universo de estudantes do DSI, pelo facto de, à partida, serem propensos à adopção de novas tecnologias, eventualmente disporem de dispositivos com as características necessárias, vocação para testar as funcionalidades, explorarem a tecnologia e mesmo resolverem desafios que

---

esta ainda possa apresentar e com carisma autodidacta no que respeita à sua utilização, foi a população escolhida.

### 3.1.3. Seleção da Tecnologia

Não sendo objectivo deste trabalho o desenvolvimento de um algoritmo de descodificação, nem a proposta de um novo tipo de código visual ou mesmo avaliação de aspectos técnicos intrínsecos à tecnologia, seria importante orientar o trabalho para um patamar mais elevado, ou seja, focá-lo nos serviços, no modelo de interacção e nos utilizadores.

A revisão da bibliografia relativa a estudos anteriormente desenvolvidos, conforme documentado no capítulo **2**, foi fulcral como ponto de partida para o projecto em análise. Esta pesquisa permitiu encontrar algo que facilitasse a reutilização do máximo de componentes possível, no melhor cenário *open-source*, tendo presentes os objectivos definidos para o projecto, e já explanados na secção

#### 1.1.

Duas preocupações estiveram patentes nesta fase. Por um lado, a disponibilização de funcionalidades interessantes ao público-alvo e por outro a compatibilização com o maior número de plataformas possível. Foram testadas as várias aplicações disponibilizadas pelos vários tipos de códigos encontrados e a tecnologia seleccionada para a aplicação piloto foi a denominada por Tripcodes. Esta aplicação apresenta um conjunto mais completo de vantagens em relação às restantes opções, nomeadamente:

- ✓ O facto de quer a base para suporte à parte servidor (a que se denominou por TripListener) quer a parte cliente (TripReader) serem *open-source*. Tal não acontecia em qualquer outra das opções. Nestas, apenas estava disponível o leitor dos respectivos códigos, ou seja, a componente cliente (biblioteca de processamento de imagem e respectivo programa exemplificativo);
- ✓ Os *scripts* de geração de novos *tripcodes* eram disponibilizados mediante a utilização de outro *software*, o qual era facultado em regime de *freeware*. Das outras opções, que também possibilitavam a geração de novas *tags*, havia dois cenários distintos, ou era necessário o acesso ao *site* do próprio “autor”/fornecedor da tecnologia ou era facultada uma aplicação que gerava um número limitado de novas *tags*;
- ✓ O facto de estarem desenvolvidos na linguagem Java (J2SE e J2ME para servidor e cliente, respectivamente) permite independência da plataforma em que é executada. Das outras alternativas, apenas a tecnologia VisualCodes disponibilizava uma versão completa do leitor de

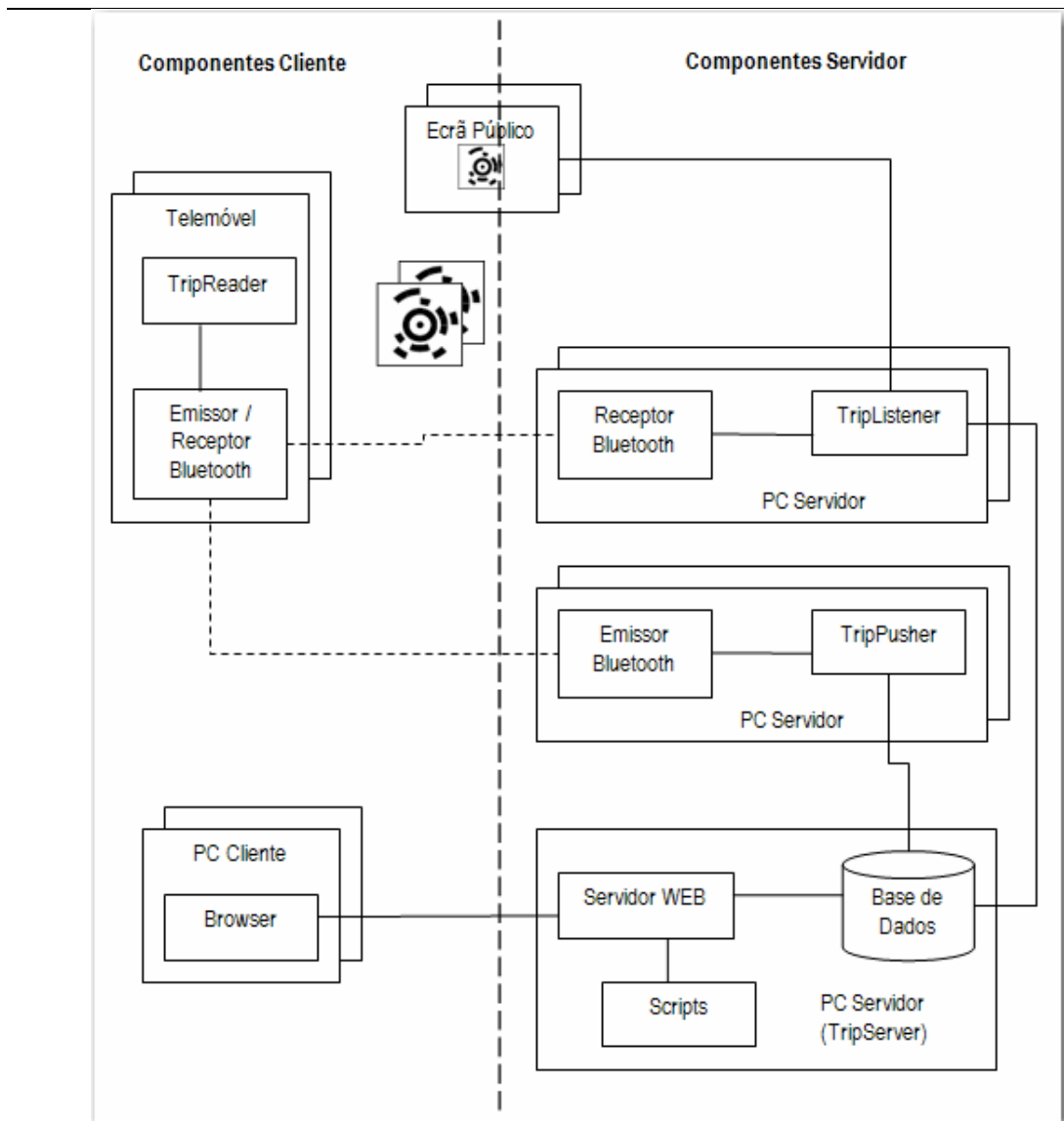
---

*tags* (nesse contexto denominado por Recognizer), mas numa linguagem um pouco mais complexa, Visual C++, e que implica compilação para a plataforma destinada. Surgiu outra alternativa, Semacodes, mas cujo código disponibilizado apenas funcionava para um tipo específico de dispositivos (modelos Symbian, Series 60), o que conferiria à partida uma grande limitação ao projecto;

- ✓ A aplicação escolhida já recorria de origem à tecnologia *bluetooth* como forma de comunicação entre servidor e cliente. Esta característica respeitava uma das premissas do projecto que seria o da isenção de custos para os utilizadores;
- ✓ O facto de permitir assentar numa arquitectura muito simples e sem grandes necessidades de *hardware* (um servidor, um *dongle bluetooth* e um cliente);
- ✓ A instalação do cliente também era simplificada pois não exigia posterior obtenção de qualquer chave para versões *trial* como sucederia com a tecnologia ActivePrint.

#### **3.1.4. Arquitectura do Sistema**

De forma a suportar a disponibilização do protótipo para este estudo, genericamente designada por aplicação TRIP, os componentes mínimos necessários, para que as funcionalidades estivessem operacionais, eram os apresentados na **Ilustração 8**.



**Ilustração 8 – Arquitectura de suporte ao protótipo**

Da parte do servidor, seriam necessários: uma base de dados, um servidor *web*, um ambiente para correr *scripts* específicos e de suporte a ecrãs públicos e um, ou mais, “servidores aplicativos”. A este conjunto de componentes designou-se, de uma forma lata, por *TripServer*. Da parte do cliente, poder-se-ia utilizar o telemóvel para interagir com a aplicação (cenário desejável) ou através de um *browser* (genericamente utilizando um PC ou equivalente) para efeitos de configurações e pequenas interações.

Relativamente ao *TripServer*, era necessário garantir que os dados eram guardados e disponibilizados de uma forma central e global a todos os componentes, optando-se, assim, por uma base de dados central. Para além desse, era importante existir um servidor *web* para suportar funcionalidades mais específicas de configuração e personalização que requeriam uma maior

---

inserção de dados e/ou interacções – *backoffice* – bem como apresentação e detalhes do projecto. Construiu-se um ambiente de *scripting*, com Python e outros utilitários, para geração de novos *ringcodes* bem como suporte a outras aplicações, nomeadamente ao portal Situation, que implementava o EQUIP<sup>26</sup>, para interacção com ecrãs públicos. O “servidor aplicacional” era constituído por dois componentes distintos, o TripPusher e o TripListener, os quais idealmente estavam em servidores físicos distintos. Conforme detalhado na secção **3.1.5**, o TripPusher possuía como missão “o espalhar” (difusão aleatória) da aplicação TripReader através da descoberta de dispositivos *bluetooth* e o conseqüente *push* dessa aplicação. O TripListener, por sua vez, era o componente que aguardava interacções originárias de clientes – comunicações efectuadas pelo TripReader – e assegurava a respectiva instanciação da funcionalidade pretendida.

Na parte cliente, haveria que instalar o TripReader no dispositivo móvel, executando-o, para desta forma poder ler (interpretar) os *tripcodes* e comunicar com o TripListener. Opcionalmente, através de um *browser*, era possível aceder ao *site* da aplicação TRIP e obter mais informações sobre o projecto, registar-se ou completar o registo já iniciado aquando da primeira utilização do TripReader, personalizar e gerir algumas funcionalidades.

No que respeita ao *hardware*, conforme representado na **Ilustração 8**, seria condição suficiente obter uma máquina servidor que contivesse um dispositivo de *bluetooth* incorporado e capacidade para suportar todos os componentes do TripServer. Contudo, deve enfatizar-se que, para disponibilizar funcionalidades como “onde está determinada pessoa”, dever-se-ia possuir vários “emissores *bluetooth* e respectivos servidores aplicacionais”, ou seja, PC’s, dispersos por vários locais distintos. Só assim se conseguia dar alguma cobertura e, conseqüentemente, utilidade a esse tipo de funcionalidades. A configuração utilizada na disponibilização (*deployment*) do protótipo estará descrita na secção **3.1.7**.

### **3.1.5. Definição Aplicacional**

Na parte do cliente, como componente, ter-se-ia o TripReader sendo a aplicação que os utilizadores teriam de instalar para decodificar os *tripcodes*. Na parte do servidor, o TripListener faria o interface com os serviços (funcionalidades) a disponibilizar. No sentido de promover e facilitar a

---

<sup>26</sup> Plataforma para suporte a eventos, recorrendo a tuplos, para integração de serviços. Para informações mais detalhadas, ler documento em <http://www.crg.cs.nott.ac.uk/~cmg/Equator/Downloads/docs/equip-platform.pdf>.

---

distribuição da aplicação cliente, foi desenvolvido um mecanismo para proceder ao envio a potenciais utilizadores do ficheiro de instalação (TripPusher).

Um outro aspecto bastante relevante é o da criação de um *site* de apoio ao projecto. Neste, foram incluídos diferentes itens: divulgação e promoção da aplicação; disponibilização da aplicação e orientação para a sua utilização; dissipação de dúvidas; entre outros. Paralelamente, o *site* serviria como meio de identificação dos utilizadores, mediante um simples registo, permitindo, assim, recolher um conjunto suficiente de informação pessoal para efeitos estatísticos que, de outra forma, através dos dispositivos móveis, seria mais complexa de obter. O *site* funcionou, ainda, como meio de obter *feedback* da experiência.

Dada a importância do registo dos utilizadores, afigura-se como pertinente aprofundar o conhecimento sobre este processo. A introdução e a visualização de uma maior quantidade de dados através da simples escrita pelo dispositivo móvel, sustenta ser menos ergonómica e rápida do que os meios tradicionais – ambiente *desktop*. Com esse *site* e o respectivo registo efectuado, a aplicação estava em condições de fornecer um nível mais avançado de personalização, facilitar o acesso e o controlo dos dados e proporcionar a personalização de alguns serviços. É de salientar que o registo através do *site* surgiu apenas como forma de complementar a informação obtida através do registo efectuado nos dispositivos móveis, onde número de campos a preencher é o estritamente essencial.

Este passo foi dividido em três níveis de validação para acesso às funcionalidades do sistema:

- Nível 1. Instalação efectuada;
- Nível 2. Instalação e “mini-registo” efectuados;
- Nível 3. Instalação, “mini-registo” e registo/activação efectuados.

No caso de utilizadores que somente tivessem instalado a aplicação (nível 1), ao procederem à respectiva execução, seria detectado o seu equipamento móvel pela primeira vez, sendo então solicitados os dados mínimos para o registo, designado por “mini-registo”: *e-mail*, nome e palavra-chave (nível 2). Enquanto não efectuassem esse passo, não lhes seria possível aceder a qualquer funcionalidade do sistema. No momento em que os dados são fornecidos e após as validações essenciais, é confirmado o registo e enviado simultaneamente um *e-mail* de boas-vindas<sup>27</sup>.

Após fornecerem os dados mínimos de registo, os utilizadores passavam a constar na base de dados da aplicação e, conseqüentemente, podiam iniciar a utilização de algumas das funcionalidades. Foi propositado este esquema de acesso à aplicação, na medida em que, por um

---

<sup>27</sup> Ver Anexo F – E-mails Aplicacionais Automáticos.

---

lado, era importante saber quem e de que forma utilizava o sistema, e principalmente para estabelecer um eventual contacto posterior. Por outro lado, não se pretendia fechar o acesso integral à aplicação devido ao interesse em obter informação sobre os utilizadores.

Com os dados mínimos, seria possível aceder ao *site* através da *web* e terminar o registo, denominado por activação, fornecendo um maior conjunto de informação o qual, posteriormente, serviria não só para alimentar a aplicação mas também de *input* para este mesmo estudo. Após activação efectuada, o utilizador teria acesso pleno às funcionalidades do sistema (nível 3).

A base da aplicação, pretendida para este projecto, assenta no trabalho desenvolvido pelos criadores desta tecnologia, mais concretamente na aplicação MobileEye [10]. Foram, no entanto, muitas as alterações sofridas ao código fonte disponibilizado pelos criadores.

Iniciando pelo cliente, TripReader, ao invés de apenas suportar uma sequência fixa de acontecimentos – picar *tripcode*, enviar para servidor e aguardar resposta num formato pré-definido – foram reescritos e adicionados vários métodos, e propriedades, para suportar uma sequência dinâmica de eventos e apresentação dinâmica de conteúdos. Recorrendo a abordagens originárias das técnicas orientadas para *interfaces* com o utilizador (UI), através de XML, foi implementado um protocolo de apresentação de conteúdos, conforme poderá ser observado no **Anexo E** – Protocolo para UI Dinâmico em Midlets. Com este desenvolvimento, tornou-se possível acrescentar novas funcionalidades sem necessidade de reescrever código na parte cliente. Assim, com a pequena *framework* criada, para apresentar conteúdo ou provocar interações no cliente, será suficiente observar as regras de geração desses mesmos pacotes de XML através de um pequeno conjunto de instruções definidas para o efeito<sup>28</sup>. De entre as melhorias, salientam-se:

- O picar de um *tripcode* pode despoletar várias interações entre o cliente e o servidor e não apenas simples interações do tipo “pergunta-resposta”;
- A apresentação dinâmica de conteúdo permitiu ir muito para além do mero texto num formato pré-definido. Passou a suportar vários tipos de caixas de texto, *banners*, alertas e listas, de conteúdo e tamanhos dinâmicos de forma transparente do lado do servidor pois os serviços limitavam-se a invocar métodos genéricos.

A parte do servidor foi integralmente reescrita, pois assentava num modelo que não suportava a maior parte das funcionalidades que se pretendiam implementar. Deste modo, havia necessidade de libertar a aplicação de um modelo rígido de interacção para obter um modelo dinâmico e

---

<sup>28</sup> Ver Anexo E – Protocolo para UI Dinâmico em Midlets.



---

escalável. Utilizando um protocolo para representar eventos e conteúdos, foi possível a implementação de funcionalidades isentas de preocupações ao nível do estabelecimento de comunicação, representação de conteúdos e disponibilização do serviço. Para criar um novo serviço, a classe que implementava essa nova funcionalidade apenas instanciava uma determinada classe responsável pela gestão de comunicação e teria de observar algumas regras para comunicar com o cliente. Em síntese, salientam-se as seguintes inovações:

- A possibilidade de adicionar novos serviços sem alterar a base da aplicação servidor, sendo suficiente adicionar na base de dados o nome da classe Java a instanciar, a descrição desse serviço e o identificador (etiqueta) a colocar nos *ringcodes* a gerar, caso fosse permitida geração de novos *ringcodes*;
- O encapsulamento das especificidades de representação de conteúdo nos clientes, bem como o estabelecimento de comunicação e interacção;
- A procura de servidores cujo nome de *bluetooth (friendlyname)*, iniciasse por “PT000949\_”, permitindo assim na fase de disponibilização da solução acrescentar novos servidores sem quaisquer impactos aplicativos. Obviamente que, após encontrar um dispositivo com designação que coincidissem no nome, seria efectuada uma validação adicional respeitante à verificação do suporte do serviço “TRIP”, através de um UUID<sup>29</sup> e nome de serviço conhecido entre ambos.

As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do projecto foram:

- J2ME Wireless Toolkit 2.2 – pré-compilação dos binários e geração dos *packages* (ficheiro JAR) da componente cliente (J2ME);
- IBM WebSphere Studio Device Developer 5.6 – como IDE de todas as componentes JAVA e *debug* da componente servidor (J2SE) em ambiente simulado;
- J2SE Runtime Environment 5.0 Update 6 e 9 – ambientes de execução utilizados;
- Nokia PC Suite – para instalação do *midlet* em alguns modelos da Nokia (6600, 6230);
- MS .NET Framework 2.0 – *framework* de suporte ao ambiente de desenvolvimento .NET;
- MS Visual Studio 2005 Professional Edition – como IDE para o desenvolvimento do *site*;
- MySQL Connector/ODBC 3.51 – como suporte às conexões por ODBC à Base de Dados MySQL;
- MySQL Server 5.0 – Base de Dados utilizada no projecto.

---

<sup>29</sup> UUID (Universally Unique Identifiers) é a forma de, no protocolo bluetooth, cada serviço ser reconhecido. Para mais informação, visitar <http://www.bluetooth.org/assigned-numbers/sdp.htm>.

---

### 3.1.5.1 TripReader

O TripReader trata-se da aplicação cliente, a ser instalada no dispositivo dos utilizadores, com o objectivo destes interagirem com a tecnologia, descodificando os códigos visuais. Desenvolvida em J2ME, embora cedida pelos criadores da tecnologia em *open-source* [10], foi completamente remodelada para servir os propósitos deste projecto e acrescentadas algumas melhorias face à versão original. Recorrendo a técnicas referidas nas linguagens de descrição de UI<sup>30</sup>, baseadas em XML, foi alterada a aplicação, no cliente e no servidor, para implementar o que se poderá definir como protocolo para apresentação de conteúdos. Deste modo, passou a ser possível suportar as seguintes funcionalidades:

- Interpretação dinâmica das acções (conjunto de instruções) a executar;
- Interpretação dinâmica dos conteúdos a apresentar;
- Interpretação dinâmica das opções (dos botões de selecção) a exhibir.

Com estas melhorias, passou a ser possível criar novos serviços (funcionalidades) do lado do servidor sem qualquer tipo de alteração no lado do cliente, ao contrário do que se passaria com a abordagem da versão original<sup>31</sup>. Esse esforço adicional e essa complexidade acrescida julgaram-se necessários para assim poderem ser desenvolvidos serviços sem necessidade de recorrer a qualquer tipo de alteração/implementação ao nível do cliente e até mesmo para trabalho futuro.

Para além da função básica de fotografar *tripcodes* para enviar para o servidor e assim descodificar o seu valor, era possível apresentar mensagens de resposta, alertas e pedir *input* de dados através em vários formatos (desde caixas de texto a listas de opções de escolha múltipla ou única). Ao abrir o programa era apresentado um texto simples sobre códigos visuais e um *tripcode* exemplificativo. Simultaneamente, a aplicação, em *background*, procurava um servidor para se conectar. Outras opções de menu estavam disponíveis, salientando-se apenas as opções “Sobre...” e “Ajuda”. Na opção “Ajuda” eram descritos, passo-a-passo, as acções para interagir com a aplicação TRIP, ou seja, como proceder para interagir com os serviços. Na opção “Sobre...”, para além das normais referências a autores e contactos do projecto, era possível consultar a versão do cliente instalada e saber se existia uma versão mais recente no servidor.

---

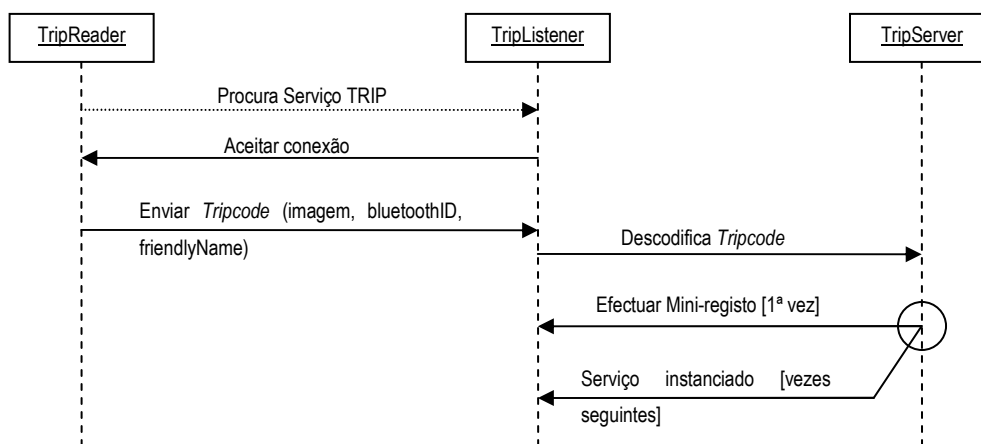
<sup>30</sup> Para mais informações, visitar <http://xml.coverpages.org/userInterfaceXML.html>.

<sup>31</sup> Ver detalhes em Anexo E – Protocolo para UI Dinâmico em Midlets.

### 3.1.5.2 TripListener

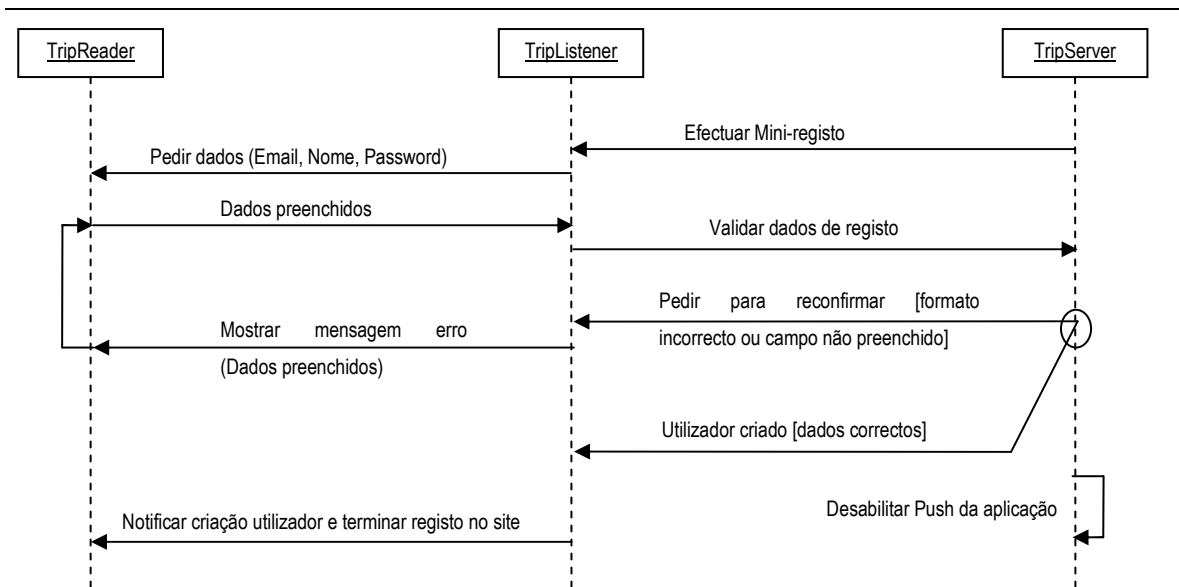
Componente da parte servidor responsável por anunciar o serviço em relação aos mecanismos de *bluetooth* e responsável por aceitar conexões por parte dos clientes para assim instanciar a respectiva funcionalidade. Responsável ainda pela gestão da conexão dos clientes e da gestão do protocolo de apresentação de conteúdos à qual as classes das funcionalidades disponibilizadas teriam que responder. As funcionalidades implementadas encontram-se descritas na secção **3.1.6**.

O modelo de interacção era suportado por um processo simples de comunicação entre os vários intervenientes do processo. Para o representar, há que evidenciar duas situações: a primeira execução e as interacções seguintes. Na parte comum a estas duas situações, existe um processo de procurar um servidor TRIP (contactar TripListener), aceitar o estabelecimento de comunicação, “picar” um *tripcode* e enviar para o servidor essa informação, representado pelo seguinte diagrama de sequência, na taxionomia UML:



**Ilustração 9 – Diagrama de sequência do TripListener (parte comum)**

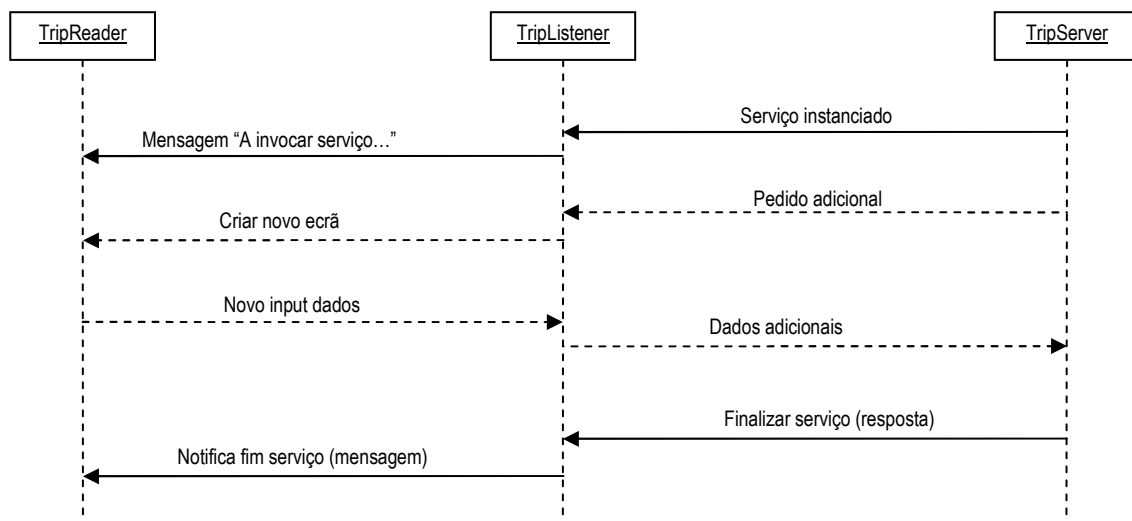
Na primeira vez que um cliente, dispositivo móvel a executar a aplicação TripReader, tentasse conectar-se ao servidor aplicacional, após ter “picado” um *tripcode*, seria interrompido o normal processo de interacção para lhe solicitar os dados do “mini-registo”:



**Ilustração 10 – Diagrama de sequência do TripListener (na 1ª vez)**

Este registo inicial mais simples culminava com uma mensagem de criação de novo utilizador com sucesso, ou adição desse dispositivo a um utilizador já existente, e reiterava a importância de efectuar a activação no *site* do projecto, cujo endereço era mais uma vez fornecido.

Efectuado o mini-registo, o utilizador estaria em condições de usufruir do acesso básico a todos os serviços da aplicação cuja sequência de eventos é representada pelo seguinte diagrama:



**Ilustração 11 – Diagrama de sequência do TripListener (após mini-registo)**

Ao receber um pedido para decodificar um *tripcode* e verificar que esse dispositivo já se encontra registado na base de dados, o servidor, TripServer, decodificava a imagem e instanciava o respectivo serviço que implementava a funcionalidade desejada. Nesse momento, era enviada uma

---

mensagem para o cliente a notificar a invocação do serviço, provocando uma alteração no visor do dispositivo. Deixaria de estar visível o *tripcode* picado e passava a constar uma nova mensagem: “A iniciar um serviço...”. Posteriormente, dependendo do serviço invocado, poderiam existir novos ecrãs para inserção de dados e/ou menus de escolha visando afunilar a intenção do utilizador. No final, era enviada uma mensagem ao cliente a notificar o término do serviço, podendo conter uma mensagem de resposta a exibir ao utilizador, dependendo do que estava definido para essa funcionalidade. O TripReader, ao receber esta mensagem de “fim de serviço”, reactivava a câmara fotográfica para novas iterações até que o utilizador accionasse a opção “Sair” no seu dispositivo.

### 3.1.5.3 TripPusher

A disseminação da aplicação cliente, TripReader, era crucial para que a participação fosse maximizada. O *e-mail* enviado aos alunos de Informática de Gestão e os *posters* afixados seriam instrumentos demasiado “passivos”, mas um mecanismo, como o TripPusher, que conduzisse (“empurrasse”) os utilizadores a activamente aderirem à experiência, seria adequado.

Os *posters* afixados nos locais estratégicos do DSI seriam os principais meios para publicitar o *site* do projecto TRIP, para lembrar a activação do *bluetooth* dos dispositivos e, acima de tudo, para demarcar as zonas de cobertura. Mas a mera indicação da localização do *midlet*<sup>32</sup> pode não ser o suficiente, quando se trata de algo “desconhecido”. Mesmo contendo um *site* oficial com toda a informação sobre o projecto, o que se pretende efectuar, o *link*<sup>33</sup> para a aplicação cliente (*midlet*), uma área reservada para geração de novos códigos, entre outras coisas, pode não ser um “certificado” suficiente.

De modo a disseminar a aplicação pelo maior número possível de pessoas, foi desenvolvida uma funcionalidade específica para o envio da aplicação cliente, no formato de ficheiro JAR<sup>34</sup>, para todos os dispositivos com *bluetooth* e suporte OBEX (protocolo de suporte à transferência de ficheiros por *bluetooth*) que fossem encontrados. Esta funcionalidade estaria activa em cada servidor aplicacional, sendo responsável por detectar potenciais utilizadores e enviar a aplicação para os mesmos, daí a designação de “*push*”. De um modo sucinto, o mecanismo consistia nos seguintes passos:

---

<sup>32</sup> Designação possível do programa em Java para dispositivos móveis, neste caso o TripReader.

<sup>33</sup> O URL completo para o download de um recurso.

<sup>34</sup> Extensão de ficheiros para aplicações (midlets) de dispositivos móveis em Java.

- 
- Passo 1: Pesquisar por dispositivos com *bluetooth*;
  - Passo 2: Registar o endereço MAC (identificador físico do receptor de *bluetooth*) de cada dispositivo encontrado na base de dados;
  - Passo 3: Enviar uma mensagem de texto, solicitando a aceitação do ficheiro JAR:  
“Mensagem TRIP: Por favor instale o ficheiro TripReader.jar que vai receber para poder participar na experiência. Obrigado.”
  - Passo 4: Enviar o ficheiro JAR para instalação (nalguns modelos, como o Nokia 6600, ao abrir a mensagem com o ficheiro, a instalação iniciava-se automaticamente);
  - Passo 5: Registar o envio do ficheiro na base de dados.

Caso um dispositivo já tivesse sido detectado num determinado dia, não voltaria a ser alvo de interacção da aplicação TripPusher até ao dia seguinte. A partir do momento em que o utilizador iniciasse a aplicação pela primeira vez, era actualizado na base de dados, de forma a ser ignorado por esta funcionalidade e não voltar a receber o ficheiro de instalação.

Em cada equipamento encontrado, de modo a não se tornar demasiado insistente no envio da aplicação, eram efectuadas as seguintes verificações:

- Se encontrado pela primeira vez, a aplicação seguiria os passos de 1 a 5 como descrito anteriormente;
- Se encontrado anteriormente, verificar-se-ia se já havia interagido com algum serviço (forma de confirmar que a aplicação TripReader já tinha sido instalada):
  - Se nunca tivesse utilizado o sistema, seria registada a data da tentativa bem como iniciada a contabilização do número de vezes detectado. Se, num determinado dia, ainda não tivesse sido contactado com sucesso ou se o número de tentativas de envio para esse mesmo dispositivo não tivesse ultrapassado o número limite (definido como parâmetro da aplicação), seria novamente enviada;
  - Se já existia como utilizador, ou seja, já havia executado a aplicação cliente pelo menos uma vez, seria descartado para fins de reenvio da aplicação TripReader. Contudo, seria alvo de um conjunto adicional de verificações:
    - Se possuía novas mensagens de Buddies<sup>35</sup>, nesse caso, era notificado disso mesmo através de uma mensagem;

---

<sup>35</sup> Ver secção 3.1.1.6 – Enviar Mensagem a Buddy.

- 
- Se já tivessem decorridos quatro dias após o mini-registo e ainda não tivesse efectuado a respectiva activação no *site*, ser-lhe-ia enviado um primeiro e-mail de lembrete<sup>36</sup>.
  - Posteriormente, cada vez que fosse encontrado e ainda não tivesse finalizado a activação no *site*, ser-lhe-ia enviado novo e-mail, desde que já tivessem decorrido pelo menos quatro dias desde o último enviado e ainda não tivesse recebido mais de três *e-mails* notificativos<sup>37</sup>. Após um *e-mail* de boas-vindas e três *e-mails* notificativos, considerou-se inadequado, para ambas as partes, continuar a insistir.

De referir que esses lembretes, relativos à activação no *site* do projecto, eram enviados por *e-mail* ao utilizador e não directamente para o dispositivo porque se considerou que a leitura dos *e-mails* seria efectuada quando estivesse a utilizar um PC e, por isso, altura oportuna para lembrar e incentivar o utilizador a terminar o seu registo.

Em relação à notificação de novas mensagens, poder-se-ia optar por uma das seguintes alternativas:

- i.* Permitir que estas notificações fossem apenas despoletados pelas funcionalidades implementadas, descritas na secção seguinte. Por exemplo, notificar o utilizador apenas quando este interagisse com o serviço “Verificar mensagens”;
- ii.* Aproveitar o facto de o TripPusher ter encontrado o dispositivo do utilizador para o notificar.

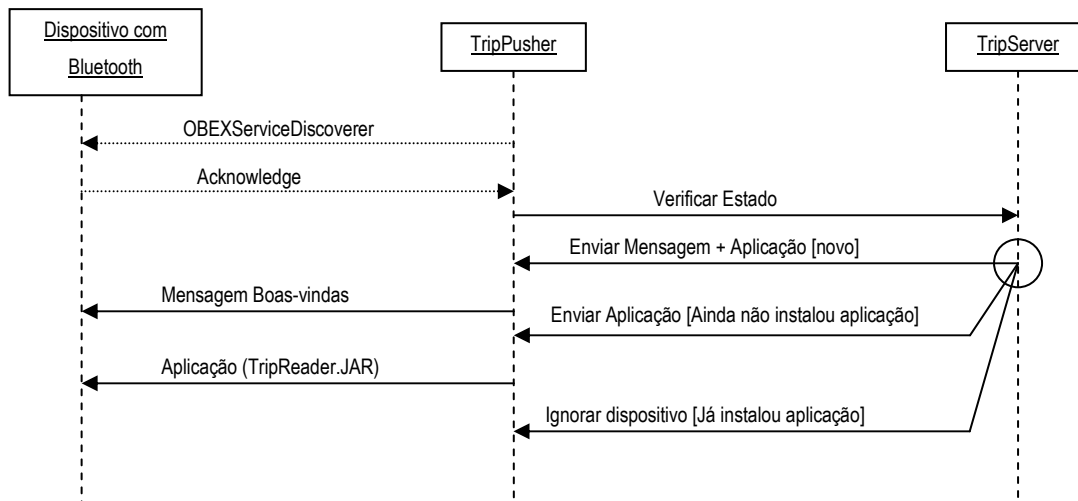
Como o utilizador poderia não utilizar o respectivo serviço ou mesmo não interagir com o sistema, considerou-se preferível aproveitar o facto desta funcionalidade o ter detectado para lhe notificar/relembrar este tipo de ocorrências (alternativa ii) e, assim, estar também a gerar alguma dinâmica que conduzisse a um maior interesse pelo sistema e, conseqüentemente, maior participação.

Recorrendo ao UML, num diagrama de sequência, representa-se o processo de disseminação da aplicação cliente da seguinte forma:

---

<sup>36</sup> Ver Anexo F – E-mails Aplicacionais Automáticos.

<sup>37</sup> Ver Anexo F – E-mails Aplicacionais Automáticos.



**Ilustração 12 – Diagrama de sequência do TripPusher**

Periodicamente, definido por parâmetro na aplicação TripPusher, o servidor iniciava uma pesquisa por dispositivos que tivessem suporte ao protocolo de transferências de ficheiros por *bluetooth*, protocolo OBEX. Para cada dispositivo encontrado, seria verificado se seria a primeira vez que tinha sido encontrado ou se já era recorrente. Caso fosse a primeira vez, ser-lhe-ia enviado uma mensagem de boas-vindas e a solicitar a aceitação do ficheiro que, de imediato, iria receber. Receberia, de seguida, o ficheiro para instalar a aplicação (TripReader.JAR) no formato da distribuição de aplicações pré-compiladas Java, ficheiros JAR. Conforme detalhado anteriormente, caso já tivesse sido encontrado, era verificado se já tinha interagido com o sistema, o que confirmaria a instalação da aplicação. Se já tivesse efectuado alguma interacção, esse dispositivo era ignorado, caso contrário ser-lhe-ia enviado novamente a aplicação.

### 3.1.5.4 BackOffice

Dado o manifesto e imprescindível interesse em obter o máximo de dados possíveis sobre os utilizadores da aplicação, foi criado um *site* de apoio ao projecto. Funcionava como meio principal de comunicação, divulgação e suporte ao projecto. Desenvolvido na plataforma .Net da Microsoft, estava dividido em duas áreas: a pública e a privada.

A área pública do *site*<sup>38</sup> era possível ser visitada por qualquer pessoa, pois o intuito desta área passava por publicitar, esclarecer e ajudar a dinamizar e a despertar curiosidade e interesse pelo projecto TRIP. Nesta área, visualizariam uma descrição mais detalhada sobre o projecto, podendo,

<sup>38</sup> Ver Anexo A – Área Pública do Site.



passo-a-passo, saber como instalar a aplicação num dispositivo móvel, quais os modelos de dispositivos que à partida seriam compatíveis, quais as zonas de cobertura da aplicação e como as reconhecer, como se registar, contactos e novidades. Na fase final do teste da aplicação, poderiam inclusive responder a um inquérito *on-line*, mecanismo também desenvolvido pelo autor de projecto. A área privada do *site*<sup>39</sup>, referente a uma área pessoal, apenas poderia ser consultada após registo no próprio *site* ou pré-registo inicial (“mini-registo”) através do dispositivo móvel<sup>40</sup>. Nesta área pessoal, o utilizador comum, não possuidor de privilégios de administrador, poderia visualizar e criar novos *ringcodes*, visualizar Buddies, gerir os pedidos de relacionamento, gerir sondagens, providenciar *feedback*, publicar novidades e editar dados do seu perfil (nome, contactos, palavra-chave, entre outros).

Os responsáveis pelo projecto eram considerados administradores. Estes, para além de todas as funcionalidades de um utilizador comum, tinham ainda acesso a um conjunto adicional que lhes permitia efectuar um leque de operações de configuração e testes da aplicação. Em concreto, estas operações eram as seguintes:

- Mapear as funcionalidades disponíveis pelo TripListener (serviços) com as respectivas classes de implementação Java e demais configurações, nomeadamente activar ou desactivar serviços<sup>41</sup>;
- Configurar os ecrãs públicos disponíveis para a aplicação e testar a integração com aplicação Situation<sup>42</sup> através de exemplos que recorriam ao suporte dos ecrãs públicos, como a publicação das funcionalidades da aplicação, o envio de mensagens públicas, a apresentação de uma sondagem activa ou a exibição de um *ringcode* aleatório<sup>43</sup>;
- Receber o *feedback* dos utilizadores e, se necessário, responder-lhes<sup>44</sup>;
- Consultar o *log* de erros da aplicação, a um nível global, dos vários componentes (TripReader, TripListener, TripPusher e *site*)<sup>45</sup>;
- Definir toda a informação disponível sobre docentes para alimentar a funcionalidade “Mais Informações”<sup>46</sup>;

---

<sup>39</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site,

<sup>40</sup> Aquando da primeira utilização do TripReader.

<sup>41</sup> Ver em Anexo B – Área Privada do Site secção Lista de Serviços.

<sup>42</sup> Para mais informações visitar <http://ubicomp.algoritmi.uminho.pt/situation>.

<sup>43</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site secção Ecrãs Públicos.

<sup>44</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site secção Ler Feedback.

<sup>45</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site secção Lista de Logs.

<sup>46</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site secção Lista de Info Docentes.

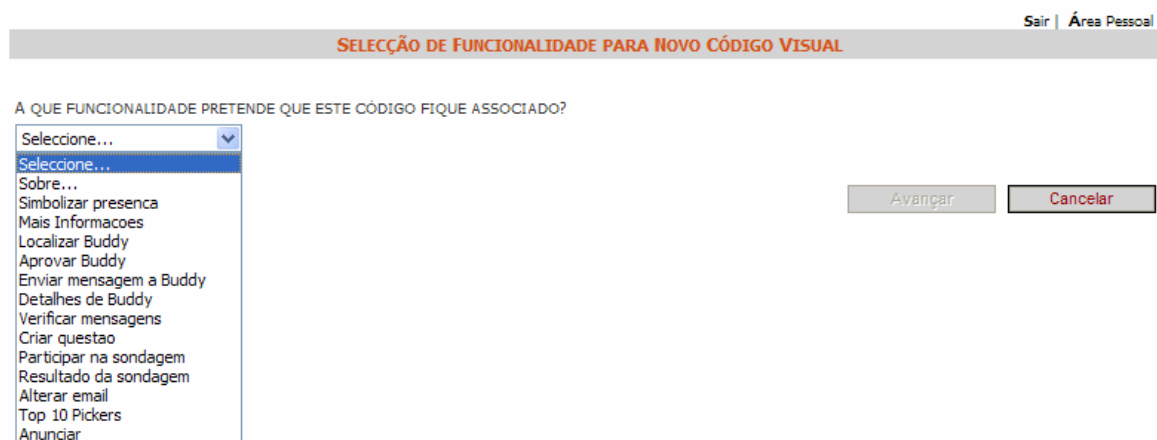
- Visualizar a lista de perguntas existentes para o inquérito, assim como os questionários já respondidos<sup>47</sup>.

### 3.1.5.5 Formas de Apresentação de Tripcodes

Através da navegação no *site* disponibilizado, após activação, os utilizadores encontrar-se-iam em condições para gerar novos *tripcodes*. Qualquer utilizador poderia visualizar todos os seus *tripcodes* e também os definidos como públicos de outros utilizadores. Os *tripcodes* poderiam ser visualizados num ecrã LCD, pois nos tradicionais ecrãs CRT, devido ao efeito de entrelaçamento típico deste tipo de monitores, os dispositivos não conseguem descodificar a imagem. Para além de visualizar, os utilizadores poderiam imprimir um ou uma lista de *tripcodes* para utilizarem mais tarde ou noutra local (ainda que tivessem de estar dentro de uma zona de cobertura para funcionar).

Contudo, existiam alguns códigos cuja geração cabia exclusivamente aos administradores do sistema. Esses casos especiais foram criados para lidar com os códigos de acesso a funcionalidades que alteravam, ou consultavam, dados sensíveis como, por exemplo, a funcionalidade “Meus dados pessoais” ou “Alterar e-mail”. Esta divisão foi implementada para dotar o sistema de alguma garantia em termos de segurança e privacidade. No sentido de evitar a banalização do acesso a estes serviços, não era permitido aos utilizadores gerarem novos códigos inerentes às funcionalidades “Meus dados pessoais” e “Alterar e-mail”. Nestes casos concretos, foi colocado um único exemplar num dos locais físicos existentes para teste da aplicação, sendo o acesso aos serviços efectuado apenas numa situação de “máxima exposição pública”.

Nos restantes casos, conforme visível na **Ilustração 13**, qualquer utilizador poderia seleccionar a funcionalidade desejada e criar um novo *tripcode*.



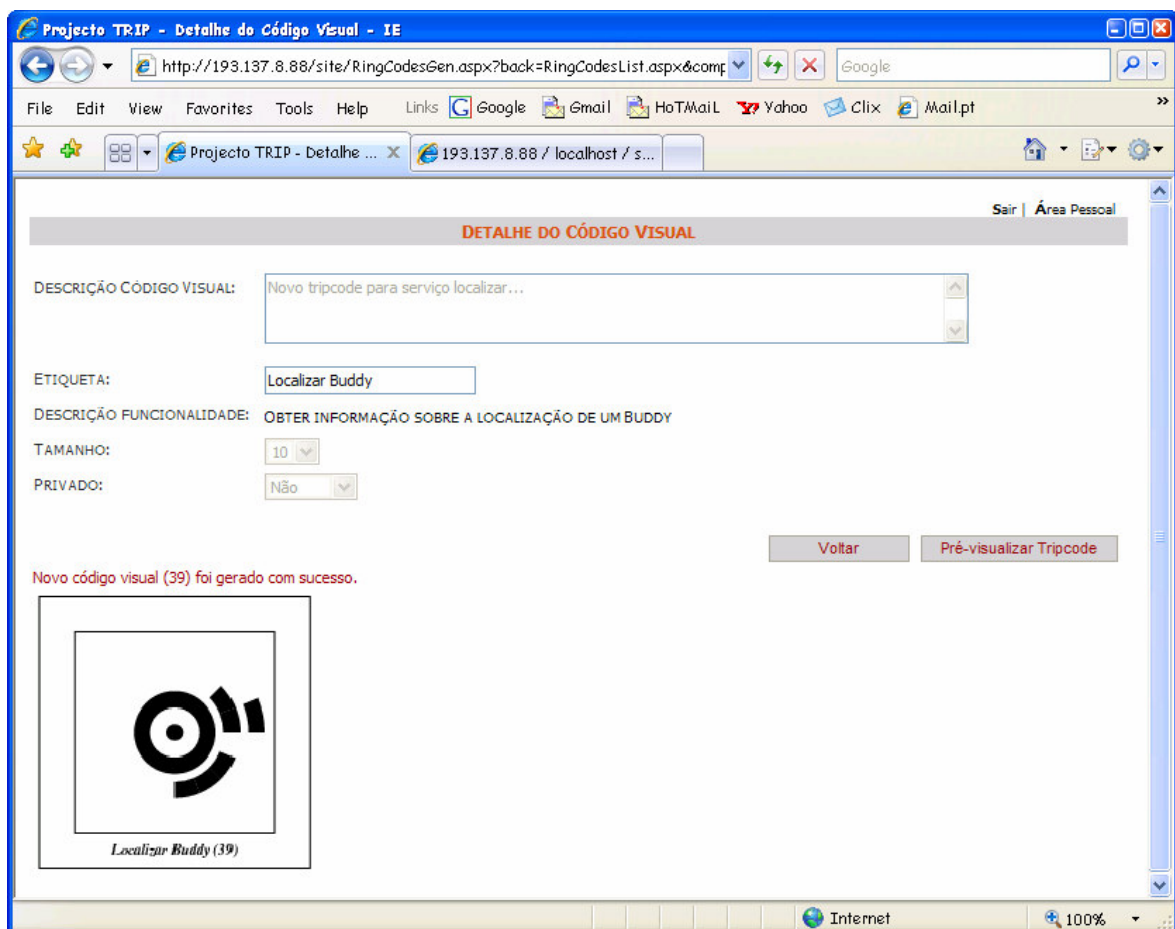
**Ilustração 13 – Página inicial de geração de novos *tripcodes* (*site*)**

<sup>47</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site secção Visualizar Inquérito.

Dependendo do programa seleccionado para visualizar e/ou imprimir, os códigos eram gerados segundo um tamanho escolhido, de entre quatro possíveis:

- Tamanho 10 – correspondendo a *tags* com cerca de 5x5 centímetros;
- Tamanho 20 – correspondendo a *tags* com cerca de 10x10 centímetros;
- Tamanho 30 – correspondendo a *tags* com cerca de 15x15 centímetros; e,
- Tamanho 40 – correspondendo a *tags* com cerca de 20x20 centímetros.

Após inserir uma sucinta descrição ao novo *tripcode* e optar por público *versus* privado, estariam reunidas as condições para utilizar o novo código, permitindo-lhe interagir com o serviço escolhido, como representado pela imagem seguinte:



**Ilustração 14 – Geração de novo *tripcode***

A *tag* gerada era composta pelo símbolo do código no centro e um quadrado mais interno a circunscrever o *tripcode*. Sob o primeiro quadrado era colocado o nome da funcionalidade (etiqueta) a que esse código estava associado, bem como, entre parêntesis, o valor numérico que esse código representava. A etiqueta serviria para visualmente associar a *tag* à funcionalidade sem existir

---

necessidade de a picar para descobrir o serviço associado. A englobar todos estes elementos encontra-se um outro quadrado exterior, conforme apresentado na **Ilustração 14**.

Assumi-se que a geração de códigos não se realizaria mediante a digitação de texto livre, mas sim de um conjunto limitado de palavras (etiqueta) que possibilitasse a rápida associação visual do código ao serviço a que este daria acesso. Assim, ao seleccionar a funcionalidade que pretendia para o novo código, era automaticamente definida a etiqueta que esse novo código iria assumir. Se o leitor de códigos permitisse apresentar um *banner* mesmo antes de seleccionar qualquer opção, até como indicação de que estava a descodificar com sucesso esse mesmo código visual, então poder-se-ia permitir a etiqueta conter texto livre mas, por certo, surgiriam *tags* com variadíssimas descrições para a mesma funcionalidade.

No arranque do projecto foram colocados, pelo menos, um *tripcode* que providenciasse acesso a cada uma das funcionalidades nas paredes das salas e do corredor onde a experiência iria decorrer. Para além dos tamanhos distintos, foram propositadamente colocados a distâncias, alturas e suportes diferentes. Os suportes testados foram:

- Em papel afixado nas paredes;
- Em pequenos panfletos distribuídos e,
- Nos ecrãs públicos.

### **3.1.6. Definição Funcional**

Conforme os critérios definidos na secção **1.2** para se proporcionar um conjunto de serviços bastante adaptado às necessidades da população seleccionada, e aproveitando a capacidade de adaptar o código existente, foram conjecturados vários serviços possíveis<sup>48</sup>. Num estudo realizado por Mansley et al. [12], baseado noutra tipo de tecnologias e orientado a aplicações sensíveis à localização, procurou perceber-se quais seriam as aplicações que os utilizadores consideravam úteis e os motivos que os levariam a utilizá-las. Os autores apresentaram uma taxionomia para classificar os vários tipos de aplicações, segundo a sua utilidade do ponto de vista do utilizador:

- Tipo I: serviços que são úteis ao utilizador em si, independentemente de outros utilizarem o sistema ou não;
- Tipo II: serviços que são úteis a subgrupos de utilizadores com interesses comuns, que não necessariamente toda a população de utilizadores;

---

<sup>48</sup> Ver Anexo D – Outros Potenciais Serviços.

- 
- Tipo III: serviços que apenas são úteis quando toda a população de utilizadores os utiliza.

Do seu estudo, enfatizam-se as seguintes conclusões para o desenvolvimento de serviços:

- A preferência a serviços dos tipos I e II;
- A opção por aplicações onde a privacidade não seja colocada em causa, como acontece, por exemplo, em jogos;
- Quanto mais utilizadores aderirem, mais útil se torna a tecnologia para a população total de utilizadores;
- Quanto mais interactiva<sup>49</sup> e com funcionalidades desejadas pelos utilizadores, maior a probabilidade de sucesso;
- A disponibilização de formas de “punir” a quem não apresentar um comportamento ético.

Esta taxionomia foi adoptada para este estudo, para classificação das funcionalidades apresentadas nesta secção, bem como tidas em consideração as respectivas conclusões.

Conforme defendido por Mansley et al. [12], seria necessário um motivo para que, mesmo havendo apenas um único utilizador, existisse vantagem para este utilizar o sistema – aplicações do tipo I. Para isso, o sistema teria que disponibilizar funcionalidades úteis a esse mesmo utilizador, entre outras, a lista de actividades dessa pessoa, ou informação sobre novos *e-mails* na sua caixa de correio. Mas também seria relevante dotar o sistema com funcionalidades que tivessem valor para um grupo de pessoas, o que Mansley classifica por aplicações do tipo II, e desta forma motivar para a adesão de mais participantes. Apesar de se dirigirem ao conjunto total de utilizadores, segundo o conceito de Mansley, as aplicações do tipo III têm pouco impacto na aceitação de uma determinada tecnologia.

De seguida, descrever-se-ão as funcionalidades que foram efectivamente implementadas neste protótipo, as quais, neste contexto, foram designadas por serviços.

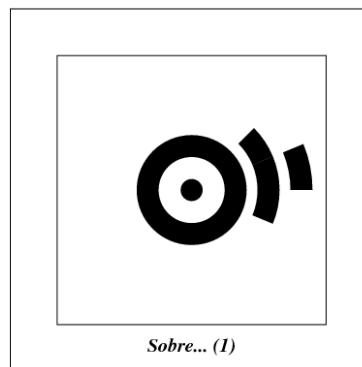
### **3.1.6.1 Sobre...**

Os *ringcodes* com as etiquetas “Sobre...” possuíam como objectivo principal promover e representar o símbolo oficial do projecto TRIP, por outras palavras, representar a “mascote” do projecto. No caso de a activação já ter sido efectuada, apresentava as boas-vindas e fornecia

---

<sup>49</sup> Os autores entendem como interactividade a possibilidade dos utilizadores apreenderem e compreenderem o impacto das suas acções.

informações básicas do projecto (*e-mail*, URL do *site* e outros contactos). Os novos *tripcodes* eram gerados com base em números naturais e de forma sequencial. Possuía a particularidade de representar o *ringcode* com o código número 1.



**Ilustração 15 – Tripcode "Sobre ..."**

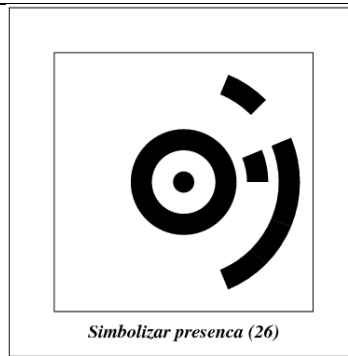
Esta pequena funcionalidade apresentava a aplicação publicitada nos *posters* de divulgação<sup>50</sup> que foram colocados estrategicamente no DSI. Sendo apenas de utilidade para o indivíduo, é considerada funcionalidade do tipo I.

Novos códigos poderiam ser criados, conforme descrito na secção **3.1.5.5**, através do *site* da aplicação.

### **3.1.6.2 Simbolizar Presença**

Esta funcionalidade, identificada pelos *ringcodes* com a etiqueta “Simbolizar presença”, ao ser invocada, o utilizador estava explicitamente a “marcar” a sua actual presença no Departamento. Esta funcionalidade teria maior impacto quanto maior a área de cobertura da aplicação. O “marcar” significava actualizar na base de dados qual o receptor de *bluetooth* utilizado para comunicar com o servidor. Consequentemente, dado que cada receptor *bluetooth* estava associado a um servidor aplicacional, cuja localização física (número da sala, corredor, etc.) era conhecida, por associação, a localização do utilizador era, desta forma, também depreendida. Ou seja, poder-se-ia constatar que, estando o utilizador A a comunicar através do servidor aplicacional B, a sua localização seria algures no espaço físico C.

<sup>50</sup> Ver poster no Anexo A – Área Pública do Site.



**Ilustração 16 – Tripcode "Simbolizar presença"**

Esta é uma funcionalidade do tipo II, segundo o conceito de Mansley [12], uma vez que tinha interesse não tanto para o indivíduo mas para um grupo com quem este se relacionaria e teria tanto mais interesse quanto maior fosse esse mesmo grupo. De salientar ainda que não havia qualquer tipo de *feedback* ao clicar este código (excepto se ocorresse erro), na tentativa de explorar a reacção do utilizador a esta nova forma de interacção.

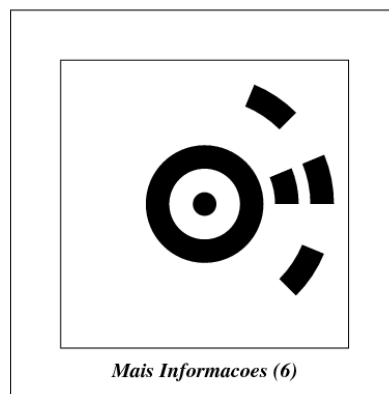
### **3.1.6.3 Mais Informações**

Por regra, os exemplos mais básicos para este tipo de tecnologias são precisamente os de "clicar" um código para obter mais informação sobre determinado objecto ou evento. Neste caso concreto, a funcionalidade identificada pela etiqueta "Mais Informações", ao ser invocada, representaria um pedido explícito por parte do utilizador para que lhe fosse mostrada informação sobre um determinado docente ao qual um código visual estava associado. A título de exemplo, a informação continha dados sobre contacto, horários de atendimento e assunto das últimas três mensagens de *e-mail*. Nesta situação em concreto, ao contrário do inicialmente previsto, em vez de cada docente ter afixado na porta do seu gabinete o respectivo código foi criada uma listagem e todos os códigos foram colocados num único espaço físico onde os alunos tinham acesso regular, conforme visível na **Ilustração 17**.



**Ilustração 17 – Tripcodes para funcionalidade "Mais Informações"**

Essa listagem era composta da seguinte forma: cada linha representava um gabinete e continha três colunas. Na primeira, o número do gabinete; na segunda, o nome do(s) docente(s) desse gabinete; e, por último, o respectivo *ringcode* desse gabinete. No caso de gabinetes com mais que um docente, os utilizadores tinham de efectuar um passo adicional que seria o de seleccionar qual o docente pretendido.



**Ilustração 18 – Tripcode "Mais Informações"**

De forma a enviar uma mensagem para os utilizadores desta funcionalidade, o docente apenas teria que enviar um *e-mail* (a partir do mesmo endereço que o registado na aplicação) para [trip@dsi.uminho.pt](mailto:trip@dsi.uminho.pt).

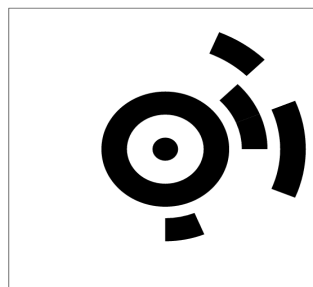
Esta é uma funcionalidade do tipo I pois, independentemente de outros indivíduos utilizarem a aplicação, esta funcionalidade possui sempre o mesmo valor.



### 3.1.6.4 Localizar Buddy

Nesta funcionalidade, identificada pelos *ringcodes* com a etiqueta “Localizar Buddy”, o utilizador poderia questionar a aplicação sobre a última localização física conhecida de determinado Buddy. Por Buddy, entenda-se um outro utilizador da aplicação entre os quais foi solicitada (e aceite respectivamente) uma relação de amizade e, desta forma, autorizar a aplicação para partilhar informação entre ambos. Se entre um utilizador e o Buddy pretendido ainda não se verificasse qualquer tipo de informação sobre a relação, o utilizador era questionado sobre se pretendia adicionar esse mesmo Buddy à sua lista.

Outro requisito para utilizar esta funcionalidade era o utilizador já apresentar um nome de Buddy (*nickname*) definido na aplicação. A atribuição do nome de Buddy só podia ser concretizada no *site* da aplicação, na tentativa de persuadir os utilizadores a terminarem o registo mínimo quando efectuado pelo dispositivo. Só após estas duas premissas estarem satisfeitas, o utilizador teria possibilidade de usufruir de alguma das funcionalidades relacionadas com Buddies.



*Localizar Buddy (29)*

#### **Ilustração 19 – Tripcode "Localizar Buddy"**

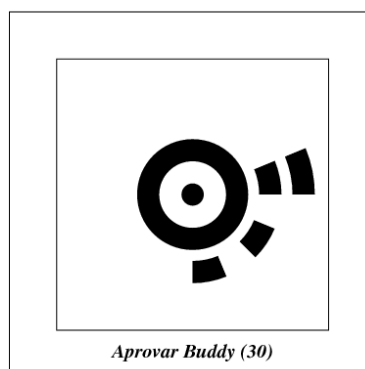
O requisito de aprovação explícita pretendia proporcionar ao utilizador o controlo sobre quem podia aceder aos seus dados. Ou seja, só após a expressa autorização, através da funcionalidade “Aprovar Buddy” ou na secção “Gestão de Buddies” do *backoffice*, passava a ser possível obter a informação da sua localização e restantes funcionalidades de Buddies sobre esse mesmo utilizador. Enquanto não se verificasse essa autorização, permanecia uma relação do tipo P, *Pending*, cuja resposta às interações seria: “O <Nome do Buddy> ainda não aprovou a permissão de acesso a esta informação.”.

É nitidamente uma funcionalidade do tipo II, na qual se tenta dinamizar a criação de subgrupos de interesse dentro da população total de utilizadores e provocar o efeito rede desejado, cativando novos utilizadores para o projecto.

### 3.1.6.5 Aprovar Buddy

Nesta funcionalidade, identificada pelos *ringcodes* com a etiqueta “Aprovar Buddy”, o utilizador permitia ser adicionado como Buddy de um outro utilizador e, conseqüentemente, autorizar o acesso à sua informação disponibilizada pelo sistema nas várias funcionalidades relativas a Buddies. Tal traduzia-se na aceitação do fornecimento da sua localização (Localização de Buddy), na consulta de alguns dados pessoais (Detalhes de Buddies) e no recebimento de mensagens desse outro utilizador (Enviar mensagem a Buddy).

Como já referido, para usufruir das funcionalidades relacionadas com Buddies, o utilizador deveria previamente ter definido um nome de Buddy para si próprio, no *site* da aplicação, e terminado o processo de registo (fornecendo um conjunto adicional de informação pessoal). Este processo de finalização do registo, denominado por activação, consistia em fornecer alguns dados pessoais, facultativos, permitindo assim tornar a aplicação mais completa, contribuindo para uma maior utilidade da mesma.



**Ilustração 20 – Tripcode "Aprovar Buddy"**

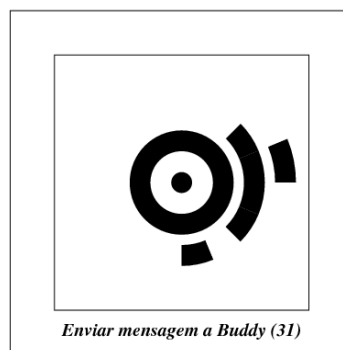
Um vez definido o nome de Buddy, o utilizador poderia efectuar pedidos de relacionamento ou gerir os que lhe eram dirigidos. Esta aprovação era dada uma única vez por cada pedido de um novo Buddy. Para autorizar um determinado utilizador a conhecer a sua localização, detalhes de contactos ou enviar mensagens, aprovava-se o pedido de relacionamento (tipo A, Allow). Para não permitir que um utilizador interrogasse a aplicação sobre a sua localização, detalhes ou envio de mensagens, rejeitava-se o pedido de relacionamento (tipo D, Deny). Neste último caso, e a partir desse momento, cada vez que o utilizador que havia efectuado o pedido tentasse obter informações desse Buddy a resposta do sistema seria: “Não tem permissão para aceder a essa informação”.

Não havendo prévio relacionamento definido entre o utilizador e um determinado Buddy desejado (relacionamento tipo U, Unknown), a aplicação questionava o utilizador se pretendia estabelecer um relacionamento entre eles. Em caso afirmativo, a aplicação enviava uma mensagem ao respectivo Buddy a solicitar a aprovação de relacionamento (ficando entretanto num relacionamento do tipo P, Pending). Assim que o Buddy aprovasse (ou rejeitasse) o seu pedido de relacionamento, o utilizador seria notificado através da funcionalidade “Verificar Mensagens”.

Na taxionomia de Mansley, esta é obviamente uma funcionalidade do tipo II. A motivação para esta funcionalidade relacionava-se com o facto de se pretender mostrar ao utilizador que este possuía, ainda assim, o controlo de quem iria obter dados sobre si (salvaguardando a privacidade).

### 3.1.6.6 Enviar Mensagem a Buddy

Esta funcionalidade era identificada pelos *ringcodes* com etiqueta “Enviar mensagem a Buddy”. O utilizador poderia enviar uma mensagem a um, ou mais, Buddies desde que a relação entre o utilizador e cada um dos Buddies tivesse sido previamente aprovada (tipo A). A mensagem seria entregue assim que o equipamento do Buddy (ou Buddies) fosse detectado pelo TripPusher (mecanismo de *push* da aplicação cliente) ou esse mesmo Buddy interagisse com o sistema através da funcionalidade de “Verificar mensagens”.



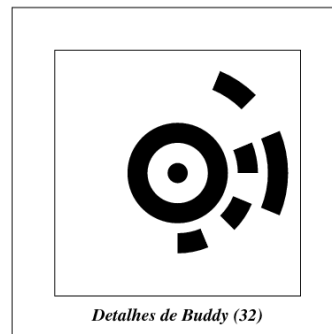
**Ilustração 21 – Tripcode "Enviar mensagem a Buddy"**

Sendo uma funcionalidade do tipo II, na taxionomia de Mansley, pretendia-se estimular o “picar” de códigos para envio de mensagens entre utilizadores, prática muito comum na faixa etária na qual se enquadra a população deste estudo.

### 3.1.6.7 Detalhes de Buddy

Esta funcionalidade era identificada pelos *ringcodes* com etiquetas “Detalhes de Buddy”. O utilizador poderia obter mais informações sobre um outro Buddy, cujo relacionamento tivesse sido previamente aprovado (tipo A), para obter este tipo de informação.

A informação mostrada nesta funcionalidade consistia nos dados guardados sobre um qualquer utilizador, concretamente, o nome, o *e-mail*, a *homepage*, o número de Buddies aprovados, o número de Buddies pendentes e o número de Buddies rejeitados.



**Ilustração 22 – Tripcode "Detalhes de Buddy"**

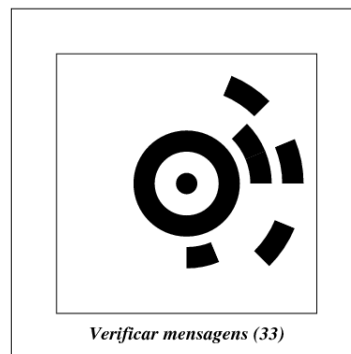
Classificada como funcionalidade do tipo II, segundo conceito de Mansley, a ideia original tentava cativar ainda mais o interesse da população através da adição de fotografias que cada Buddy fosse colecionando, e enviando para a aplicação ou interligando-se através de API's com comunidades já existentes (no caso concreto, Flickr<sup>51</sup>). Por razões de segurança, e não se considerando fulcral numa primeira versão do protótipo, nunca surgiu uma versão com este “incentivo” adicional implementado.

### 3.1.6.8 Verificar Mensagens

Esta funcionalidade era identificada pelos *ringcodes* com etiquetas “Verificar mensagens”. O utilizador poderia verificar se possuía novas mensagens. As mensagens eram geradas pela aplicação, nomeadamente por outros Buddies, ou notificações do sistema, assim como mensagens de uma ou mais listas de distribuição que o utilizador tivesse subscrito no *site* da aplicação. Neste caso particular, o correio electrónico da aplicação ([trip@dsi.uminho.pt](mailto:trip@dsi.uminho.pt)) seria adicionado a cada lista de distribuição dos alunos do DSI para que passasse a receber também os *e-mails* da referida lista. Assim, a funcionalidade permitia recolher os últimos assuntos de novas mensagens (entre um e cinco) cujo utilizador tivesse acesso. Desta forma, a aplicação obtinha conhecimento de novas

<sup>51</sup> Para mais informações, visitar <http://www.flickr.com/services/api/>.

mensagens sem a necessidade de solicitar informação específica e sensível de cada utilizador, como é o caso da palavra-chave



**Ilustração 23 – Tripcode "Verificar mensagens"**

Esta pode ser classificada como funcionalidade do tipo II, pois também contribui para promover as relações entre utilizadores, na medida em que, sem grupo (outros utilizadores a enviar-lhe mensagens e/ou *e-mails*), esta funcionalidade não teria grande interesse.

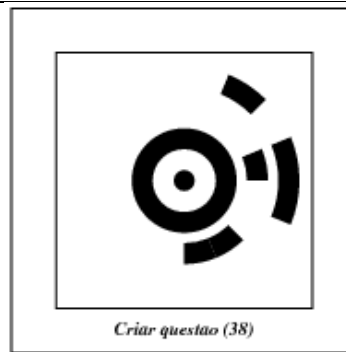
A ideia original previa limitar o acesso a esta funcionalidade, apenas disponível para quem estivesse registado. Contudo, era importante novos utilizadores poderem obter algumas notificações automáticas da aplicação e, por isso, saía fortalecida a ideia de efectuar um registo a três níveis, com o nível dois a ser suficiente para aceder a muitas das funcionalidades.

Em relação ao acesso aos *e-mails* de listas de distribuição, seria configurado no *site* da aplicação onde, cada utilizador, seleccionava as listas às quais pretendia posteriormente ter acesso. Para cada uma delas, teria que conhecer a palavra-chave, que inicialmente havia sido divulgada pela respectiva lista associada. Desta forma, fazia prova de que tinha efectivamente acesso à mesma.

### **3.1.6.9 Criar Questão**

Nesta funcionalidade, identificada pelos *ringcodes* com etiqueta "Criar questão", o utilizador poderia criar uma questão e propor as respectivas opções de resposta alternativas.

Estas questões permitiriam, posteriormente, ao utilizador gerar um novo *ringcode*, associado a sondagens, na área reservada do *site*. Como nota adicional, no momento da geração da sondagem, para além da questão previamente formulada, teria que ser definido uma "palavra de atalho" única, a qual seria utilizada, posteriormente, para acesso rápido aos resultados da sondagem.



**Ilustração 24 – Tripcode "Criar questao"**

Esta pode ser classificada como uma funcionalidade do tipo I, uma vez que a principal relevância da sua existência é do (e para o) utilizador em si.

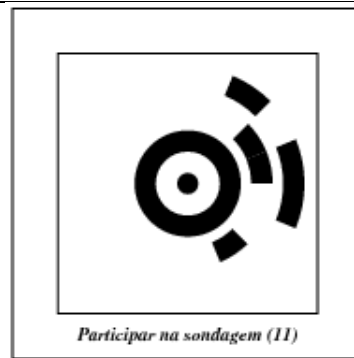
A associação da questão a um *ringcode* só poderá ser efectuada no *site* da aplicação, facto este que está relacionado com duas questões:

- Persuadir os utilizadores a recorrerem ao *site*, nomeadamente, a terminarem o processo de registo (activação); e,
- Por questões de usabilidade, uma vez que seria mais fácil e viável a criação e a gestão de *ringcodes* (representando sondagens) por parte do utilizador.

### **3.1.6.10 Participar na Sondagem**

Nesta funcionalidade, identificada pelos *ringcodes* com etiquetas "Participar na sondagem", o utilizador poderia participar numa sondagem que estivesse a decorrer. Para participar não era necessário estar completamente registado, ou seja, com a activação efectuada. Contudo, aos utilizadores cuja activação ainda não tivesse sido efectuada, não lhes era permitido ver o resultado da sondagem, apenas lhes era confirmado que o seu voto havia sido contabilizado.

Cada *ringcode* estava associado a uma sondagem específica, sendo essa associação efectuada na altura da criação do *ringcode*. Assim, ultrapassado o seu prazo de expiração, terminaria a contabilização dos votos, mostrando apenas o resultado aos utilizadores activados ou uma mensagem a notificar a expiração da sondagem, lembrando a necessidade de activação para maior interacção, aos utilizadores não activados. Existia também uma gestão de votos de forma a não permitir que cada utilizador votasse mais que uma vez numa determinada sondagem.



**Ilustração 25 – Tripcode "Participar na sondagem"**

É considerada uma funcionalidade do tipo II na medida em que só tem relevância se outros utilizadores participarem. Poder-se-ia considerar do tipo III mas, normalmente, não é importante para todo o conjunto de utilizadores, apenas para um subconjunto de utilizadores que sente interesse no tema ou em participar em sondagens.

Na ideia original, os *ringcodes* desta funcionalidade apenas surgiriam nos ecrãs públicos, onde, para além do *ringcode*, apareceria também a questão que estava associada. Optou-se por imprimir também em papel e tentar perceber se os utilizadores tinham alguma reacção sobre as duas alternativas de apresentação, pois, na versão papel, não conheceriam à partida que questão estaria associada.

### **3.1.6.11 Resultado da Sondagem**

Reconhecida pelos *ringcodes* com etiquetas "Resultado da sondagem", o utilizador poderia ver os resultados de determinada sondagem, independentemente de esta já ter ou não terminado. O único pré-requisito para aceder a esta funcionalidade era a necessidade de ser um utilizador com o processo de registo totalmente completo, ou seja, activado.

O *ringcode* desta funcionalidade não era específico por sondagem, logo, ao ser executada, era solicitado ao utilizador a opção do modo que pretendia utilizar para chegar à sondagem. Consideram-se os seguintes modos:

- Introduzir directamente a "palavra de atalho" (ou uma palavra aproximada para pesquisa), e, caso a combinação fosse exacta, era imediatamente devolvido o resultado; caso contrário, surgiria uma lista cujas palavras de atalho coincidissem. Esta palavra de atalho, ou etiqueta, era solicitada aquando da geração de novos códigos e também exibida no momento de votação.
- Escolher uma das sondagens que tivesse sido lançada por esse mesmo utilizador.
- Escolher entre as sondagens activas.

- Escolher entre todas as sondagens.

Em qualquer dos modos, se apenas uma sondagem estivesse disponível seria de imediato visualizada, não surgindo qualquer menu de escolha.

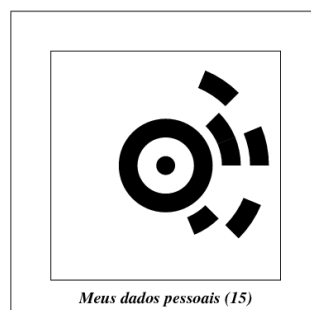


**Ilustração 26 – Tripcode "Resultado da sondagem"**

Da mesma forma que na funcionalidade anterior, esta poder-se-á considerar do tipo II pois será de interesse, para um subconjunto de utilizadores que participaram numa sondagem, saber qual o resultado final da mesma.

### **3.1.6.12 Meus Dados Pessoais**

Identificada pelo *ringcode* com a etiqueta "Meus dados pessoais", permitia a cada utilizador visualizar informação sensível que a aplicação guardava sobre cada um. Entre esses dados eram exibidos o nome, o e-mail, o número de telefone que forneceu, o sexo, a idade, o nome de Buddy, a *homepage*, a data de registo e a data de activação. A palavra-chave era, concomitantemente e de forma automática, remetida por correio electrónico para o utilizador conforme definido no formulário presente no **Anexo F** – E-mails Aplicacionais Automáticos, evitando o risco de ser visualizada directamente no ecrã por terceiros.



**Ilustração 27 – Tripcode "Meus dados pessoais"**



A ideia principal desta funcionalidade consistia em fornecer aos utilizadores fácil acesso à informação pessoal e, também, providenciar-lhes a informação necessária para acederem à área reservada no *site* da aplicação em caso de esquecimento desses dados (*e-mail* e *password*).

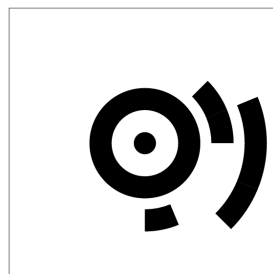
Seria uma funcionalidade tipicamente do tipo I, na medida em que, por exemplo, o esquecimento da palavra-chave necessária, para posteriormente acesso ao *site*, era relevante unicamente para o utilizador.

### 3.1.6.13 Alterar E-mail

Reconhecida pelos *ringcodes* com etiqueta “Alterar email”, os utilizadores possuíam a oportunidade de alterar o *e-mail* que haviam introduzido aquando do registo inicial.

Desta forma, pretendia dotar-se os utilizadores da possibilidade de alterar ou corrigir o *e-mail* previamente inserido e, assim, precaver casos em que os utilizadores ficassem impedidos de utilizarem correctamente as funcionalidades que se suportam no correio electrónico. Tais erros poderiam decorrer aquando do registo inicial, por erro ortográfico ou mesmo por, conscientemente, introduzirem um *e-mail* incorrecto.

Sempre que se alterava o *e-mail*, era enviada uma mensagem para o novo endereço, colocando em conhecimento o antigo endereço de *e-mail* do utilizador, notificando essa mesma alteração<sup>52</sup>.



Alterar email (35)

#### Ilustração 28 – Tripcode "Alterar email"

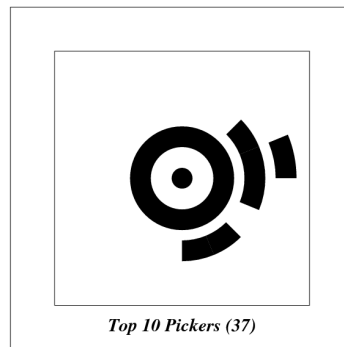
De forma idêntica à funcionalidade anterior, esta será também do tipo I, segundo a taxionomia de Mansley.

### 3.1.6.14 Top 10 Pickers

Numa tentativa de promover a utilização da aplicação, esta funcionalidade pretendia divulgar a lista dos dez utilizadores que mais códigos visuais “picavam”. Identificada pelos *ringcodes* com a

<sup>52</sup> Ver Anexo F – E-mails Aplicacionais Automáticos.

etiqueta “Top 10 Pickers”, eram contabilizados o número de pedidos que cada utilizador (dispositivo móvel) fazia aos servidores (TripListeners).



**Ilustração 29 – Tripcode "Top 10 Pickers"**

Desta forma, para cada utilizador, era possível posteriormente saber quantos pedidos executou no total, quantos foram efectuados por cada funcionalidade e quantos foram mal descodificados (erros de leitura do *ringcode*).

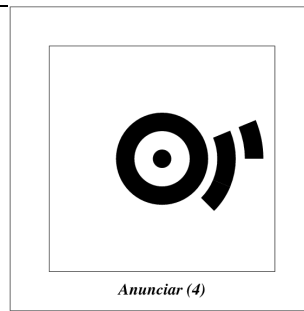
É considerada uma funcionalidade do tipo III, uma vez que visa promover competitividade e aliciar todos os utilizadores da aplicação, só tendo valor se outros participarem.

Apenas para referência, e tal como todas as outras funcionalidades, aproveitava-se o facto de o utilizador interagir com o sistema para ir actualizando também a sua localização (funcionalidade intrínseca do “Simbolizar presença”).

### **3.1.6.15 Anunciar**

Identificada pelos *ringcodes* com a etiqueta “Anunciar”, o utilizador poderia enviar uma mensagem para um ecrã público à escolha, durante um determinado período de tempo. Os ecrãs públicos definidos estavam pré-configurados, podendo dinamicamente, pelo *backoffice* da aplicação, adicionar ou remover ecrãs (por qualquer utilizador que possuísse o papel de administração).

O utilizador, após picar o código, seleccionava o ecrã para o qual pretendia enviar a mensagem. De seguida, inseria a mensagem e definia o anonimato, ou não, da sua mensagem. Após o envio, a mensagem surgia automaticamente no ecrã durante um período de tempo pré-especificado nas configurações desse ecrã público. No visor do próprio dispositivo, não surgia qualquer *feedback* (excepto em caso de insucesso).



**Ilustração 30 – Tripcode "Anunciar"**

Esta funcionalidade foi classificada como do tipo II, uma vez que visa um subconjunto de utilizadores (o emissor e um ou mais destinatários da mensagem) podendo no entanto, no caso mais lato, ser a população de utilizadores (tipo III).

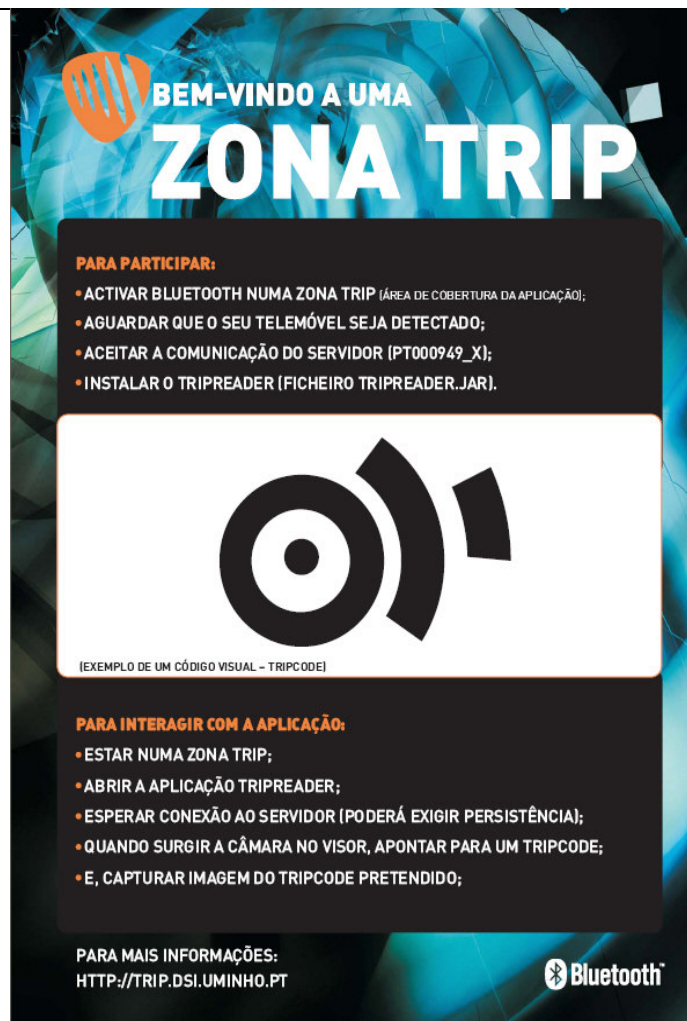
A motivação para a existência de ecrãs públicos foi a de publicitar as funcionalidades do projecto, mostrar sondagens activas e, principalmente, reagir a acções do utilizador de uma forma mais interactiva, como o "Anunciar".

### **3.1.7. Configuração de Disponibilização do Sistema**

Com respeito à configuração utilizada para disponibilização da aplicação TRIP (*deployment* da solução), foram cobertas as principais zonas do DSI, ou seja, Secretaria e principais locais de frequência dos alunos: LAP1 (Lab. Actividades Pedagógicas 1) e Gabinete Apoio aos Laboratórios. Por ser uma sala com acesso restrito, o LID3 (Lab. de Investigação e Desenvolvimento) foi utilizado como local para manter o servidor principal do protótipo, ou seja, onde estava a base de dados, o servidor *web* e o ambiente de *scripting* em execução.

O projecto foi inicialmente idealizado para uma implementação abrangente a todo o edifício, ou mesmo ao *campus* universitário. Contudo, devido a diversos constrangimentos de ordem técnica e burocrática, foi circunscrito a uma área mais reduzida, o DSI. Não obstante, com os recursos disponibilizados, tornava-se ainda mais premente a necessidade de ponderar os espaços mais críticos para dar alguma cobertura com impacto suficiente em termos de utilidade.

Foram colocados três cartazes, ver **Ilustração 31**, alusivos ao projecto que demarcavam, concomitantemente, as zonas onde haveria cobertura *bluetooth* para utilização da aplicação. Um cartaz em cada uma das três zonas já referidas, onde existia um TripServer a funcionar.



**Ilustração 31 – Cartaz do Projecto TRIP - Zona TRIP**

Foram utilizados quatro PC's com sistema operativo Windows XP Professional, Service Pack 2 e ambiente de execução Java (Java2 Runtime Environment 1.5.0-6). Era necessário este sistema operativo por ser, na altura, o único que implementava a necessária pilha protocolar de *bluetooth* (Microsoft Bluetooth Stack) sem quaisquer custos adicionais. Esta pilha era referenciada pelas componentes do TripServer para suportar a comunicação com os clientes (através do perfil OBEX). De forma idêntica, o ambiente Java era necessário para suportar as componentes do “servidor aplicacional” (TripListener e TripPusher) desenvolvidos nessa linguagem. Para além disto, dependendo do tipo de função que cada posto cumpria, possuíam *software* adicional conforme o papel desempenhado como de seguida se descreve.

### 3.1.7.1 Servidor Tourém

Tourém foi o nome do PC que teve o papel de “servidor principal”, localizado numa sala de acesso restrito, o Laboratório de Investigação e Desenvolvimento (LID) 3. Neste, estava instalado todo o

---

*software* de *backoffice* para suporte ao projecto. Sendo um Pentium4 a 1.7Ghz com 512Mb de memória, configurado com o IP (Internet Protocol) 193.137.8.88 e o identificador de *bluetooth* PT000949\_1, continha as seguintes aplicações:

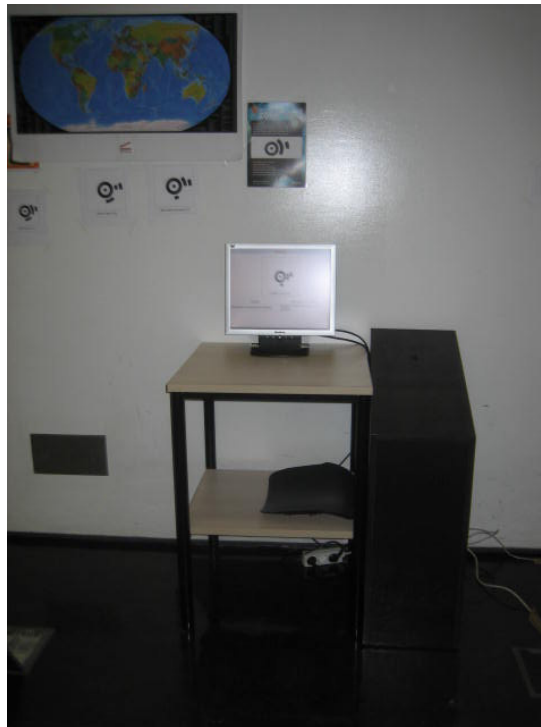
- MySQL Server 5.0 e phpMyAdmin 2.6.4 – aplicações para suportar a base de dados. O phpMyAdmin apenas foi utilizado como forma de facilitar o acesso e disponibilização (*deployment*) de novas *releases* remotamente.
- Portal Situation 1.0 – aplicação desenvolvida no DSI, orientada à gestão de eventos (EQUIP), com funcionalidades de suporte para ecrãs públicos. O projecto utilizou a API que permitia o envio de tuplos para serem consumidos por essa aplicação e, assim, enviar mensagens dos utilizadores para alguns dos ecrãs públicos disponibilizados neste projecto-piloto.
- ImageMagick 6.2.8 e Python 2.4.3 – aplicações que suportavam os *scripts* de geração de novos *tripcodes*. Os autores deste tipo de *ringcodes* disponibilizaram a funcionalidade de gerar novas *tags* na linguagem Python, cujo *output* era um documento com extensão PS (Postscript). Foi necessário recorrer às bibliotecas do ImageMagick para assim converter numa imagem, neste caso GIF, de forma a facilmente ser incorporada (exibida e impressa) no *site* do projecto.
- Internet Information Services (IIS) 5.1 e Microsoft .NET Framework 2.0 – O *site* de promoção e *backoffice* do projecto foi desenvolvido em Microsoft VB.Net 2005 requerendo, por isso, a Framework 2.0 e o servidor de páginas *web* da Microsoft.
- RealVNC 4.1 e Remote Desktop – estas aplicações/serviços permitiam o acesso remoto às máquinas. O serviço de Remote Desktop foi activado apenas nesta máquina para permitir o acesso remoto do exterior e o VNC controlava as restantes máquinas do projecto a partir do acesso a esta. Ao contrário do Remote Desktop, o VNC foi utilizado por não criar uma nova sessão e esconder/fechar a activa na máquina de destino. Desta forma, ao sair da máquina destino, mantinha os serviços (de ecrã público) visíveis e a correr tal como estavam.
- TripListener e TripPusher – Embora inicialmente também implementados nesta máquina, constatou-se que, por inadequação do *dongle bluetooth* (baixo alcance) ou local de passagem de alunos pouco frequente, a sua utilização não estava a ser verificada. E, uma vez que pelo papel que desempenhava, a prioridade desta máquina seria responder às solicitações que possuía dos outros servidores, optou-se por se desactivar estas aplicações neste PC.

Por estar apenas a suportar funções de *background*, estar num local onde não circulavam com regularidade elementos da população definida, nesta zona não existiam quaisquer *tripcodes* afixados ou ecrã público.

### 3.1.7.2 Servidor Soajo

O Soajo foi a máquina colocada na sala dos alunos, Laboratório de Actividades Pedagógicas (LAP) 1, sendo um Celeron a 2.4Ghz com 256 Mb de memória. Por razões de localização física, ficou conectada numa outra rede administrativa, com um IP dinâmico (DHCP), e identificador de *bluetooth* PT000949\_2, contendo as seguintes aplicações:

- TripPusher;
- TripListener;
- Portal Situation – Como já referido, usufruindo do API disponibilizado por esta aplicação (EQUIP, Internet Explorer Player, entre outros componentes), foi implementada a funcionalidade de visualização de conteúdos dinâmicos em ecrãs públicos. Assim sendo, no ecrã deste PC – designado por “Ecrã LAP1” surgiam mensagens públicas aos utilizadores, conteúdos do *site*, tal como sondagens activas, descrições das funcionalidades da aplicação TRIP e *tripcodes* que poderiam ser “picados” pelos TripReaders a fim de usufruir de determinado serviço.



**Ilustração 32 – Ecrã público LAP1 e respectivo servidor (SOAJO)**

---

Pelo facto de se encontrar numa sala de livre acesso e sem supervisão, tentou proteger-se o equipamento, sendo para esse efeito utilizada uma caixa em madeira, onde o PC se encontrava resguardado, como se pode constatar na **Ilustração 28**.

Aqui, por ser um local onde os alunos estão com muita frequência, foram colocados, para além de um ecrã público, pelo menos, um exemplar de cada um dos serviços disponíveis. De notar que serviços como o “Mais informações” e o “Participar na sondagem” têm um código por cada item que identificam. No total, só nesta sala, foram colocados inicialmente cerca de 30 *tripcodes* afixados nas várias paredes. Para além disso, no período inicial, foram colocados alguns panfletos dispersos pelas mesas contendo informação sobre o projecto e *tripcodes*.

### 3.1.7.3 Servidor Xertelo

O Xertelo foi a máquina colocada numa das extremidades do corredor do DSI, no Gabinete de Apoio aos Laboratórios, sendo um Pentium3, com 256 Mb de memória que não estava exclusivamente dedicado a este projecto, contendo por isso outras aplicações em execução. Com o IP 193.137.8.74 e com o identificador de *bluetooth* PT000949\_4, este foi utilizado devido à sua localização estratégica e à possibilidade de projectar conteúdos numa tela de grandes dimensões colocada na divisória desse gabinete. Neste caso, as aplicações em execução, com relevância para o projecto, eram as seguintes:

- TripListener;
- Portal Situation – Utilizando um projector como ecrã público, designado por “Tela Serv. Inf.”, possibilitou a apresentação apenas de conteúdos do *site*, uma vez que as câmaras fotográficas dos dispositivos em questão não conseguiam fotografar correctamente os *tripcodes* aqui projectados.



**Ilustração 33 – Projector do ecrã público "Tela Serv. Inf."**

O TripPusher foi desactivado nesta máquina por interferir com outros projectos a decorrer, sobrecarregando em demasia o dispositivo de *bluetooth*, impedindo a sua utilização, até mesmo pelo componente TripListener.

Como se pode verificar pela **Ilustração 33**, embora estivesse num local privilegiado de passagem, mas por não se pretender a afixação excessiva de símbolos nos gabinetes de terceiros, apenas foi colocado um *tripcode* “Anunciar” para assim permitir interagir com a tela que ali se encontrava.

#### **3.1.7.4 Servidor Lindoso**

O Lindoso foi a máquina colocada na outra extremidade do DSI, na Secretaria do Departamento, sendo um pentium3, com 256Mb de memória com o IP 193.137.8.79 e com o identificador de *bluetooth* definido como PT000949\_3. As aplicações em execução eram a seguintes:

- TripReader;
- TripPusher;
- Portal Situation – Usufruindo da excelente localização do ecrã público (na porta da entrada da Secretaria e ao nível dos membros superiores), designado na aplicação por “Ecrã Secretaria DSI”, exibia as mensagens públicas dos utilizadores, promovia as funcionalidades da aplicação TRIP e permitia a leitura directa de *tripcodes* para executar determinada funcionalidade.





**Ilustração 34 – Ecrã público na Secretaria do DSI**

Uma vez que a passagem de alunos por esta área não era frequente, o Lindoso funcionou, sobretudo, como um instrumento dinamizador e promotor da experiência, e não tanto como meio de interacção.

Pela mesma razão que no espaço anterior, apenas se colocou um *tripcode* “Anunciar” para interacção com o ecrã público aí existente.

### **3.1.7.5 Divulgação do Projecto**

Este projecto foi aberto a qualquer aluno do DSI que se encontrasse motivado a utilizar o sistema, sem que tenha sido utilizado qualquer meio de persuasão ou fornecida qualquer contrapartida. Não foi efectuada qualquer sessão de esclarecimento, formação ou qualquer outro tipo de iniciativa que pudesse influenciar a participação. O único estímulo resumiu-se à divulgação da experiência através de:

- Afixação de cartazes<sup>53</sup> nos vários locais onde os serviços estavam disponíveis, a que se denominou por zonas de cobertura;

<sup>53</sup> Ver Anexo A – Área Pública do Site, secção Zonas de Cobertura.

- Três ecrãs públicos que publicitavam as funcionalidades do projecto, sondagens e mensagens públicas;
- Envio de um *e-mail* genérico aos delegados de turma dos vários anos do curso de Informática<sup>54</sup> a oficializar o arranque do projecto;
- Afixação dos próprios *tripcodes* nos locais onde os serviços estiveram disponíveis (**Ilustração 35** e **Ilustração 36**);



**Ilustração 35 – *Tripcodes* afixados numa das zonas de cobertura**      **Ilustração 36 – Zona de cobertura – sala LAP1**

- Utilização de um mecanismo de *push* para disseminar automaticamente a aplicação;
- Alguns panfletos distribuídos numa das salas com maior adesão por parte dos potenciais utilizadores (LAP1), publicitando o projecto, os códigos e o *site*.
- Apenas foi disponibilizado um telemóvel de teste confiado a um voluntário, colaborador nos testes aplicacionais e na promoção da iniciativa. Para os restantes casos, os utilizadores teriam de confiar na aplicação e instalá-la nos seus dispositivos.

A duração do projecto, inicialmente prevista para dois meses, prorrogou-se até aos três meses. Tal situação deve-se a dois factos: primeiro, a participação não foi tão significativa quanto o previsto; segundo, o prazo de realização do projecto coincidiu com um período de férias logo após duas semanas do início oficial do mesmo. Embora o plano de implementação<sup>55</sup> tivesse sido cumprido, houve necessidade de flexibilizar alguns prazos para contornar questões puramente técnicas e de logística.

Durante o período de avaliação do protótipo, pretendeu proporcionar-se aos potenciais utilizadores:

<sup>54</sup> Ver Anexo C – E-mails da Equipa do Projecto TRIP.

<sup>55</sup> Ver Anexo H – Plano de Implementação da Aplicação,

- 
- Um leque alargado de funcionalidades, seguindo os critérios definidos da abordagem proposta na secção **1.2**);
  - A disponibilização de um único programa para reconhecimento dos códigos, para, deste modo, evitar a necessidade dos clientes contactarem com diferentes instalações e, conseqüentemente, de saberem que programa utilizar para picar cada tipo de código bem como outras adversidades daí recorrentes.

### ***3.2 Cenários de Utilização***

Embora, na fase de avaliação dos códigos visuais pelos utilizadores, fosse completamente deixado ao seu livre arbítrio a vontade de participar ou não e a forma de interacção com a aplicação (como, quando e onde), serão aqui apresentados alguns cenários possíveis do que poderia ser efectuado. De notar que são narrativas meramente fictícias cujo principal objectivo é exemplificar possíveis formas de utilização: recepção da aplicação, envio de mensagem ao amigo e envio de mensagem pública.

#### **3.2.1. Recepção da Aplicação**

O estudante A chegaria ao DSI e deparar-se-ia com um *poster* a anunciar o projecto TRIP. Era-lhe familiar a experiência, pois tinha conhecimento que se tratava de um trabalho de um mestrando dos Sistemas Móveis. O *poster* indicava passo-a-passo as acções que deveria tomar para participar e resolveu aceitar o desafio. Esse *poster* indicava também que estaria numa zona de cobertura, pelo que, após ter activado o *bluetooth* do seu equipamento, visualizava no ecrã uma mensagem de que um servidor estaria a tentar estabelecer comunicação com o dispositivo. Depois da aceitação desse pedido, receberia uma mensagem de boas-vindas. O utilizador verificava que poderia obter mais informações e ajuda na instalação no *site* do projecto aí referenciado. De imediato, receberia nova mensagem com um ficheiro. Por possuir um Nokia 6600, ao abrir essa segunda mensagem, o processo de instalação iniciar-se-ia automaticamente. Para tal, seria suficiente uma resposta afirmativa a todas as questões colocadas, ficando o indivíduo apto a participar.

#### **3.2.2. Envio de Mensagem ao Amigo**

O utilizador A dirigir-se-ia ao *site* e geraria um novo código para imprimir e transportar consigo, sendo este de tamanho mínimo para comodamente guardar na sua carteira. O utilizador associaria esse código à funcionalidade de envio de mensagem a Buddy.

Na sequência da marcação de uma data para realização de um trabalho no âmbito de uma disciplina, o utilizador A encontrar-se-ia no DSI, onde visualizaria o *poster* indicativo de zona de cobertura, no qual obtinha conhecimento de poder ter acesso aos serviços do projecto TRIP. O utilizador A poderia escolher entre duas opções para localizar o seu colega de trabalho (utilizador B, também ele conhecedor da experiência): telefonar-lhe ou recorrer aos *tripcodes*. Escolhendo esta última opção, o utilizador A aperceber-se-ia da afixação na parede de um *ringcode* “Localizar Buddy”. Abrindo a aplicação TripReader, que já havia instalado, picaria esse mesmo código. Seleccionaria o *nickname* do utilizador B ao qual o serviço responderia que a última data de acesso deste teria sido no dia anterior. De seguida, deslocar-se-ia ao bar, uma das zonas do projecto com cobertura. Ao abrir a carteira para pagamento apercebe-se da existência de um código “Enviar mensagem a Buddy”. Assim, enquanto tomaria o seu pequeno-almoço e ainda com a aplicação em execução, picaria esse novo código, seleccionaria novamente o utilizador B e enviar-lhe-ia uma mensagem informando-o que se encontrava no bar. No visor do seu telemóvel, apareceria a confirmação de entrega de mensagem ao seu Buddy. Posteriormente, encerraria a aplicação, tendo por certo que, assim que o dispositivo do seu amigo fosse detectado por qualquer um dos “*hot-spots*” da aplicação TRIP, a sua mensagem ser-lhe-ia entregue.

### **3.2.3. Envio de Mensagem Pública**

O utilizador A estaria na Secretaria do DSI com o intuito de tomar conhecimento sobre o prazo limite de pagamento de propinas, quando teria conhecimento sobre a celebração dos 100 anos da Universidade do Minho. A propósito da referida comemoração, seria concedido um desconto de 50% no valor das propinas aos alunos que efectuassem naquele dia o pagamento das mesmas. Efectuado o pagamento, e de regresso à área do DSI, aperceber-se-ia que poderia executar a aplicação TripReader no seu telemóvel, anunciar o referido facto (evitando telefonar ou enviar SMS para todos os seus amigos). Aguardando o estabelecimento de conexão com o servidor TRIP (TripListener), picaria o código “Anunciar” disponibilizado sob esse ecrã público. Surgiria no visor uma caixa de texto para inserção de mensagem e outra para selecção de eventual anonimato no envio da mensagem. Após escrever “PESSOAL: hoje há 50% desconto nas propinas!”, escolheria a opção “Enviar”. Surgir-lhe-ia a indicação para seleccionar o ecrã público que pretendia utilizar. Escolhido o “Ecrã LAP1” (ao qual, potencialmente, um maior número de pessoas poderia ter acesso), não lhe surgiria qualquer mensagem no visor do telemóvel. No entanto, decorridos alguns minutos, vários colegas interpelá-lo-iam, agradecendo a sua informação.

---

### **3.3 Metodologia de Recolha de Dados e Execução do Projecto**

Em relação ao período de testes considerado para este estudo, importa salientar:

- A duração da experiência foi de três meses (de 14 de Dezembro de 2006 a 16 de Março de 2007);
- A divulgação da experiência foi efectuada através da publicitação recorrendo apenas aos moldes apresentados na secção **3.1.7.5**;
- Embora não tivesse havido uma introdução formal ao projecto e ao modo de participação (instalação e utilização da aplicação cliente e interacção com o servidor), existia um *site* de apoio ao projecto referenciado pelos meios de publicitação utilizados. Este continha todas as explicações sobre o projecto, como instalar a aplicação cliente, como interagir com o sistema e como reconhecer uma zona de interacção;
- A avaliação foi efectuada a dois níveis, ao nível funcional e ao nível técnico:
  - No nível funcional, pretendeu conhecer-se o que motiva a pessoa a gostar, a participar, a interagir com o sistema e a obter a sua percepção de sistema e do ambiente. Isto foi atingido através da observação, das entrevistas e dos inquéritos;
  - Ao nível técnico, pretendeu descobrir-se padrões de comportamento, tendências de utilização e relação entre funcionalidades e códigos (tamanhos, número de réplicas, entre outros). Foi atingido através da análise de *logs* e cruzamento com inquéritos;
- Foram efectuadas algumas sessões pontuais de observação durante o período de testes;
- Foram enviados *e-mails* a todos os indivíduos registados a agradecer a participação e a solicitar a sua disponibilidade adicional para eventual entrevista, no final do período de testes;
- Foram efectuadas sete entrevistas, no final do período de avaliação. Apesar de terem sido efectuadas diversas diligências no sentido de contactar as pessoas que participariam na experiência, principalmente por *e-mail*<sup>56</sup>, o número de respostas foi reduzido. Do grupo de entrevistados, três haviam utilizado o sistema, os restantes quatro indivíduos foram aleatoriamente seleccionados entre os que estavam numa das salas onde a experiência decorreu (LAP1).
- Consideraram-se quinze inquéritos válidos e cinco inválidos. Foram recolhidos quinze inquéritos, em papel, distribuídos após o período de avaliação, maioritariamente aqueles cujo preenchimento foi expressamente solicitado no momento da distribuição dos mesmos. Foi proporcionada a hipótese de, durante o período de testes, qualquer indivíduo (utilizador

---

<sup>56</sup> Ver Anexo C – E-mails da Equipa do Projecto TRIP.

ou não) poder responder a um inquérito gerado de forma dinâmica no *site* do projecto. Neste mecanismo, as questões foram encadeadas segundo a lógica de respostas dos inquiridos. No entanto, o número de inquéritos respondidos por esta via foi muito baixo (cinco inquéritos iniciados, mas apenas dois efectivamente completos). Relativamente aos dois inquéritos respondidos correctamente por esta via, estes não foram considerados estatisticamente como válidos, pelo facto dos inquiridos não pertencerem à população-alvo seleccionada.

- Os resultados das sondagens, lançadas na aplicação, também foram considerados para as conclusões deste trabalho.

Dada a quantidade de informação a recolher, foram efectuadas várias versões do inquérito distribuído<sup>57</sup>, após diversas iterações de redesenho e condensação. Estas tiveram como objectivo tornar o questionário exequível, sob pena de ser excessivamente extenso e desencorajar a resposta por parte dos indivíduos.

A secção A do inquérito visava suportar a criação de perfis, recolhendo dados pessoais e relativos ao dispositivo. A secção B pretendia recolher informação sobre o grau de conhecimento da tecnologia. A secção C seria orientada para questões destinadas a indivíduos que não tivessem utilizado a aplicação, enquanto a secção D era dirigida àqueles que tivessem utilizado a aplicação. Por último, a secção E era constituída por uma questão aberta cujo objectivo era obter *feedback* das pessoas acerca da aplicação.

Na tabela seguinte estabelece-se a relação entre as diversas perguntas incluídas no questionário e os objectivos previamente definidos para o projecto<sup>58</sup>:

Objectivos	Questões
Obj.1. Simplicidade do modelo de interacção	B1 a B3, D2, D3, D5, E1
Obj.2. Grau de satisfação	D3 a D5, E1
Obj.3. Relação formato – utilização	D2, D6, D7, E1
Obj.4. Percepção do <i>feedback</i>	D7, E1
Obj.5. Efeito rede	C1, D8, E1
Obj.6. Condicionantes funcionais	C1, C2, D2, D7, E1
Obj.7. Condicionantes técnicas	D1, E1

**Tabela 2 – Mapeamento dos objectivos no inquérito**

<sup>57</sup> Ver Anexo G – Inquérito.

<sup>58</sup> Ver secção 1.1 – Objectivo.

---

As entrevistas tentaram ser tão abertas quanto possível embora seguindo o mesmo guião, a mesma abordagem e o mesmo tipo de perguntas delineadas para os inquiridos. Para os que não haviam participado na experiência, após resposta às questões apropriadas, era-lhes sugerido experimentar a aplicação, com um dispositivo cedido para o efeito e com a ajuda do avaliador (caso não estivessem familiarizados à marca/modelo em questão). Neste caso, eram alvo de observação directa. No caso das entrevistas, existindo maior margem de manobra, tentaram obter-se detalhes qualitativos no seguinte tipo de questões:

- Saber a opinião sobre a forma de distribuição da aplicação (por *bluetooth*). Tentou perceber-se como reagiam a solicitações não esperadas, se consideravam incomodativo, intrusivo, gerador de desconfiança, ou complexo;
- Perceber se sentiram dificuldades na instalação, ou no início da execução do TripReader, e conhecer a forma como ultrapassaram eventuais condicionalismos ou saber se simplesmente desistiram;
- Perceber quais as finalidades e potencialidades da câmara fotográfica integrada no telemóvel. Se meramente para tirar fotografias e guardar, se enviar MMS, se para efectuar chamadas telefónicas 3G (por exemplo, video calls), e/ou se já sentem mais-valia em algum tipo de aplicações que explorem a câmara;
- Perceber qual o factor mais importante para aceitarem a instalação de uma aplicação no seu próprio dispositivo (excluindo à partida o custo que, assume-se, ser a mais relevante);
- Perceber outros motivos que poderiam ter contribuído para participarem no projecto;
- Para os que não participaram, foi solicitado uma descrição da forma como idealizam a utilização do programa TripReader.

Em relação ao mecanismo de disseminação da aplicação, TripPusher, inicialmente, foi implementado de forma massiva, ou seja, sem grandes verificações ou restrições. Deste modo, a aplicação foi enviada sistematicamente, só descartando o dispositivo quando este já a tivesse instalado (executado). No entanto, as pessoas que não pretendiam participar mas que, por algum motivo, se encontravam no local da experiência, consideravam esta insistência incomodativa. Alterou-se a estratégia, sendo que a descoberta e a tentativa de envio passou a efectuar-se em períodos mais espaçados (configurável por parâmetro). Para um determinado dispositivo, considerou-se um determinado número de tentativas (configurável por parâmetro), efectuadas as quais o dispositivo deixava de ser abordado.

---

De forma idêntica, nos ecrãs públicos, inicialmente cada ecrã possuía um tempo de apresentação de cinco minutos entre cada troca de conteúdo. Chegou-se à conclusão que era demasiado tempo para mostrar um único conteúdo pois causava a sensação, a quem assistia, que a informação era muito repetida. Sendo impossível, na versão actual do Situaaction, configurar dinamicamente o tempo de exibição, este foi alterado para um minuto de apresentação à excepção das mensagens públicas que, caso não fosse enviada uma nova mensagem para esse mesmo ecrã, seria exibida durante cinco minutos.

Ao longo do projecto, foram implementadas novas funcionalidades no *site* relacionadas com dinamização dos códigos visuais. Ao gerar um novo código, o utilizador definia se iria ser público ou privado. Se fosse público, poderia ser exibido nos ecrãs públicos, nas listagens de códigos do *site* ou mesmo ser impresso e/ou picado por outros utilizadores. Se fosse privado, apenas esse utilizador o iria visualizar e/ou picar. Foi introduzida na página principal uma secção “Latest News” onde eram publicitadas novas *releases*, mensagens aos utilizadores e/ou outro tipo de informações que os utilizadores registados poderiam também colocar. Foram alterados vários tipos de *lettering* com intuito de ser mais apelativo, adequar-se às diferentes resoluções dos ecrãs e facilitar a leitura, nomeadamente para a funcionalidade de mensagens públicas.

Em relação à funcionalidade de gerar novos *tripcodes*, foi acrescentado um limite de cem códigos para cada utilizador, evitando excessos. Verificou-se que, no final do período de avaliação, foram gerados no total 58 *ringcodes*. Desses, 36 foram gerados pelos administradores do projecto para colocação nos locais onde decorreu a experiência.

Na parte do cliente, TripReader, também algumas melhorias foram efectuadas após observação dos utilizadores. Como a procura por um servidor TRIP poderia ser morosa, passaram a ser exibidos no visor “pontos” por cada dispositivo encontrado e, caso fosse detectado um servidor TRIP, surgiria o nome do mesmo, notificando ainda o utilizador que iria verificar os serviços TRIP aí disponibilizados. Caso contrário, seria solicitada uma nova pesquisa ou uma deslocação para outra zona de cobertura.

Detectou-se, por exemplo, que, na funcionalidade “Mais Informações”, após seleccionarem o docente e estando o sistema sobrecarregado, o visor do dispositivo apareceria sem dados (ecrã completamente branco) durante alguns segundos, enquanto não chegava a resposta, o que provocava a falsa sensação ao utilizador de que a aplicação havia bloqueado. Foi acrescentado, para este tipo de situações, uma mensagem adicional “Aguarde...” que, em caso normais, não surgia no ecrã.



### **3.4 Resultados Empíricos**

As conclusões obtidas resultam do tratamento estatístico dos inquéritos, das sondagens, das entrevistas e da análise de *logs*. Questões abertas como comentários efectuados nos inquéritos ou interpretações pessoais como os resultantes das entrevistas, comentários informais e observações, foram trabalhadas mediante um critério de equidade e foram classificadas segundo ideias gerais comuns, no sentido de serem tratadas estatisticamente e reduzir a margem de erro.

Apresentam-se, nesta fase, os resultados obtidos em cada um dos instrumentos de análise: *logs*, observação, inquéritos e entrevistas. Por se afigurar relevante, foi ainda considerada a contagem de acessos ao *site* disponibilizado.

#### **3.4.1. Análise de Logs**

Durante o período de testes, no total, foram registados 43 utilizadores. Desses, 35 foram registados directamente pelo *site* tendo, por isso, efectuado o registo completo (a activação). Dos 8 registos efectuados pelo telemóvel, apenas 4 terminaram o processo de registo com a activação no *site*. Os 4 utilizadores que activaram o seu registo, efectuaram-no ainda no decurso da sua primeira experiência com a aplicação, ou logo após (entre 2 a 35 minutos de diferença entre a primeira interacção com o sistema e o registo no *site*). Curiosamente, de todos os utilizadores que se registaram através *site*, nenhum utilizou o sistema ou não conseguiram associar o seu dispositivo ao utilizador que previamente haviam criado no *site*. Com efeito, as análises seguintes terão por base os 8 utilizadores que efectivamente interagiram com os *tripcodes*.

Verifica-se que existiu um total de 162 interacções com o sistema, gerando uma média de 1,7 interacções por dia. Mas dos 8 utilizadores que efectuaram o registo através do seu dispositivo, há uma grande disparidade no número de interacções conforme ilustrado na **Tabela 3**. Embora o sistema permitisse associar vários dispositivos ao mesmo utilizador, cada utilizador apenas registou um único dispositivo. Assim, para os identificar foi utilizado o endereço MAC do respectivo dispositivo. Mas, visando garantir o total anonimato dos intervenientes, cada utilizador será representado neste documento por uma letra de A a H, conforme tabela de seguida apresentada.

Utilizador	Nº Interacções
Utilizador A	0
Utilizador B	5
Utilizador C	9
Utilizador D	15
Utilizador E	17
Utilizador F	23
Utilizador G	39
Utilizador H	54

**Tabela 3 – Registo do número de interacções com o sistema**

Em relação aos dados apresentados nesta tabela, de salientar a participação de um utilizador que apenas interagiu com os *tripcodes* para efectuar o registo inicial, não tendo posteriormente interagido com nenhum dos serviços.

No que concerne aos serviços com maior popularidade, obtiveram-se os dados apresentados na **Tabela 4.**

Serviço	Nº interacções
Anunciar	23
Mais Informações	16
Top 10 Pickers	13
Participar na sondagem	11
Alterar e-mail	9
Simbolizar presença	7
Resultado da sondagem	7
Aprovar Buddy	6
Sobre...	6
Meus dados pessoais	5
Localizar Buddy	5
Verificar mensagens	4

Serviço	Nº interações
Detalhes de Buddy	2
Enviar mensagem a Buddy	2
Criar questão	1

**Tabela 4 – Nº de interações por serviço**

Verificaram-se 117 interações com sucesso, ou seja, descodificação do código e instanciação do serviço. No entanto, registaram-se 10 casos onde a descodificação devolveu um valor ao qual não estava associado qualquer serviço, evidenciando problemas técnicos ao nível da descodificação de imagens. Desta forma, fez-se um total de 127 interações. Somando as 8 interações provocadas pelos registos dos respectivos utilizadores, ficavam por justificar 27 interações do universo total de 162. Ou seja, verificaram-se 27 conexões com os TripServers cujo objectivo não haveria sido concretizado. Ao analisar o *log* de erros, verificou-se que estes representavam casos onde o mecanismo de descodificação retornou de imediato “erro” não chegando a tentar instanciar qualquer serviço.

São apresentados, na tabela seguinte, os pedidos detalhados pelos TripServers:

Localização	TripServer	Nº pedidos
LAP1 – Lab. Actividades Pedagógicas 1	Soajo	126
Gabinete Apoio aos Laboratórios	Xertelo	15
Secretaria do DSI	Lindoso	14
LID3 – Lab. de Investigação e Desenvolvimento	Tourém	7

**Tabela 5 – Nº de interações por servidor**

Algumas conclusões podem ser retiradas através de uma análise mais detalhada, ao nível do serviço:

- Constatou-se um pedido de relacionamento efectuado e aprovado;
- Foram enviadas duas mensagens para Buddies, sendo que uma não chegou a ser consultada;
- Não foi criada qualquer questão (nem lançada qualquer sondagem);
- Foram gerados 58 *ringcodes*, dos quais apenas 22 eram de outros utilizadores, tendo os restantes 36 sido gerados pelo autor do projecto;
- Dos códigos criados pelos utilizadores, nenhum deles foi efectivamente utilizado (picado);

- Ninguém alterou o *e-mail* de registo;
- Uma lista de distribuição aderiu ao projecto TRIP;
- Dois utilizadores associaram-se à lista de distribuição disponível no sistema;
- Das 11 interações com o serviço “Participar na sondagem”, foram apurados os seguintes resultados tendo em consideração as sondagens activas, lançadas pelo autor do projecto conforme descrito na **Tabela 6**: o *ringcode*, para a questão 3, foi picado 4 vezes, o da questão 2 foi seleccionado 3 vezes e o da questão 1 foi picado 2 vezes. O facto do mecanismo de controlo de votos não permitir que o mesmo utilizador participe mais que uma vez na votação de uma mesma sondagem, explica os resultados das sondagens ficarem aquém do total de interações com esse serviço.

Nº	Questão	Votos		Total
		Sim	Não	
1	Antes deste projecto, já conhecia a tecnologia dos códigos visuais?	0	2	2
2	Acha que os códigos visuais são intuitivos e fáceis de utilizar como forma de interação com uma aplicação?	3	0	3
3	Forneceria o seu utilizador e <i>password</i> do chat MSN Messenger a esta aplicação para assim aqui ter também essa funcionalidade?	1	3	4
Total de votos efectivamente contabilizados				9

**Tabela 6 – Sondagens lançadas pelo autor do projecto**

Verificaram-se cinco casos de desistência provocada pela necessidade de se registarem. Desses, quatro foram simples cancelamentos do mini-registo. Daqui se depreende que quatro elementos da população em estudo, tentaram experimentar a aplicação mas desistiram ao serem deparados com a necessidade de registo. Existiu um único caso em que houve tentativa de inserir valores não válidos. Contudo, como a aplicação validava a informação introduzida, era-lhe solicitada a correcção, pelo que acabou por desistir.

Relativamente ao processo de disseminação da aplicação, o TripPusher, este encontrou 384 dispositivos. Obviamente, entre estes estarão muitas pessoas que não pertencem ao público-alvo por vários motivos, entre estes: não era possível detectar a quem pertencia o dispositivo; a aplicação funcionava todos os dias entre as 8:00 e as 21:00, incluindo fins-de-semana pelo que,

para além do pessoal docente e não docente, haverá alunos de outros cursos e mestrados também detectados. A aplicação foi enviada com sucesso para 76 dispositivos (19,8%). Houve inclusive 28 dispositivos a receberem a aplicação mais que uma vez (variando entre 2 e 58 vezes). Isto aconteceu porque a aplicação estava configurada para continuar a tentar enviar enquanto esse dispositivo não executasse, pelo menos, uma vez a aplicação. Esta foi a forma encontrada para saber se a aplicação havia sido efectivamente instalada. Em média, cada dispositivo foi encontrado 93,4 vezes, durante os três meses de duração do estudo. A maioria dos utilizadores, 7 em 8, recebeu a aplicação através do *bluetooth*.

Na tabela seguinte são apresentados os 15 dispositivos mais vezes encontrados. Novamente, por questões de privacidade, os endereços MAC dos dispositivos serão apresentados por uma máscara (substituindo os últimos 4 valores reais pela letra X).

MAC	Nº descobertas	Data 1ª execução	Transferências com sucesso	Nº rejeições
00:17:31:3C:XX:XX	4543	-	0	10
00:80:5A:20:XX:XX	3620	-	0	10
00:09:2D:1C:XX:XX	1384	-	0	10
00:12:62:E8:XX:XX	1340	-	0	10
00:10:C6:C6:XX:XX	1286	-	58	10
00:19:B7:85:XX:XX	990	-	0	10
00:80:5A:20:XX:XX	931	-	0	10
00:17:31:0A:XX:XX	863	-	0	10
16:41:22:XX:XX	802	-	0	10
00:03:7A:26:XX:XX	790	-	0	10
00:02:C7:F9:XX:XX	770	-	0	10
00:60:57:B4:XX:XX	677	-	5	10
08:00:1F:D3:XX:XX	636	-	0	10
00:12:62:E8:XX:XX	590	16-01-2007	1	7
00:16:41:24:XX:XX	588	-	0	10

**Tabela 7 – Registo dos 15 dispositivos mais vezes encontrados**

Conforme ilustrado na **Tabela 7**, é necessário seleccionar os 15 dispositivos mais vezes detectados para encontrar, pelo menos, um que tenha de forma explícita instalado a aplicação. Mas, mesmo

esse caso concreto, rejeitou 7 vezes a aplicação até permitir a única transferência efectuada. Constata-se, quando relacionado com o registo de interações (**Tabela 3**), que este utilizador apenas instalou a aplicação, sem ter posteriormente interagido – Utilizador A. Dos restantes casos apresentados, todos eles chegaram ao número máximo de tentativas de envio. Note-se que foi estabelecido um máximo de 10 tentativas, ao fim das quais esse dispositivo deixaria de ser considerado para envio, embora continuasse a ser contabilizado o número de vezes que era detectado. Do conjunto de utilizadores que recebeu a aplicação pelo TripPusher, 57% havia previamente rejeitado uma ou mais vezes a recepção da aplicação, conforme se pode verificar pela

**Tabela 8.**

MAC	Data 1 <sup>a</sup> execução	Nº rejeições
Utilizador C	19-12-2006	3
Utilizador E	22-12-2006	0
Utilizador G	22-12-2006	1
Utilizador F	22-12-2006	0
Utilizador D	22-12-2006	2
Utilizador A	16-01-2007	7
Utilizador B	31-01-2007	0

**Tabela 8 – Datas das primeiras interações com o sistema**

Dos 5461 problemas de distribuição, 92,3% ocorreram devido a erros de comunicação, nomeadamente, falha na sessão estabelecida ou impossibilidade de estabelecer comunicação. De seguida, surgem 5,8% de comunicações expressamente rejeitadas e, finalmente, surgem 1,9% de registos referentes a outros problemas técnicos (maioritariamente relacionados com falha de escrita no momento do envio).

Data	Eventos		Data	Eventos		Data	Eventos
14-12-2006	6		02-01-2007	13		09-02-2007	4
15-12-2006	35		03-01-2007	10		19-02-2007	4
16-12-2006	3		04-01-2007	9		26-02-2007	2
17-12-2006	12		05-01-2007	44		13-03-2007	200
18-12-2006	50		08-01-2007	1		14-03-2007	191
19-12-2006	1219		11-01-2007	3		15-03-2007	45
20-12-2006	806		16-01-2007	46		16-03-2007	38
21-12-2006	364		17-01-2007	50			
22-12-2006	233		18-01-2007	176			
23-12-2006	1		19-01-2007	22			
26-12-2006	3		22-01-2007	3			
27-12-2006	29		29-01-2007	3			
28-12-2006	286		30-01-2007	3			
29-12-2006	55		31-01-2007	2			
30-12-2006	12		01-02-2007	2			

**Tabela 9 – N° de eventos registados por dia**

Na **Tabela 9** são apresentados, por dia, os eventos de erros ocorridos. É possível identificar os dias com maior número de registos, sejam erros (de tentativas de envio da aplicação por parte do TripPusher), sejam problemas na interacção com os serviços ou alertas resultantes de interacções com o sistema. Nos dias em que não existem registos, podem ter ocorrido alguma das seguintes situações:

- Ninguém estaria de facto nas zonas de cobertura para interagir (dispositivos com *bluetooth* activo); ou,
- Os serviços não estavam disponíveis.

Tentou manter-se uma vigilância regular sobre o estado dos serviços mas, por não ser possível prever ou controlar quando iriam ficar indisponíveis (na maior parte das vezes, embora activos mas sem capacidade de resposta – bloqueados), admite-se a hipótese de terem existido alguns períodos de inactividade.

Existem problemas técnicos que podem ser depreendidos da análise dos *logs* e, nalguns casos, poderiam ter estado na causa de um bloqueio do sistema. Esta constatação poderá justificar algumas quebras na utilização pois a solução seria a re-iniciação dos serviços, necessidade que, por vezes, demorou a ser detectada. Verificaram-se, também, demasiadas falhas na comunicação, não só no TripPusher, mas também no TripListener cuja implicação era obviamente a falha, ou a não resposta, aos estímulos dos utilizadores. No caso concreto do TripListener, 67,7% dos seus erros estavam relacionados com problemas na leitura ou na escrita de mensagens com o cliente (TripReader). Seguem-se problemas com tentativas de instanciação simultânea do *parser* de descodificação de imagem dos autores dos *tripcodes*, em 12,9% dos casos. Os restantes 19,4% dividem-se em vários tipos de erros com predominância para falhas nas validações do protocolo implementado no âmbito deste projecto. Registou-se apenas um caso concreto em que a imagem não foi recebida correctamente pelo TripListener.

Outros factos aferidos da análise de *logs*, associam-se a tentativas de violar a aplicação em dois dias diferentes, utilizando o registo disponibilizado no *backoffice*, e a diversas tentativas de seleccionar e/ou inserir opções inválidas nos clientes (TripReader).

### 3.4.2. Registo de Acessos ao Site

De forma análoga aos *logs* da aplicação, tentou efectuar-se uma análise sobre a utilização da vertente de *backoffice*, o *site*, não obstante não se possa atribuir demasiada exactidão aos dados recolhidos pelo mecanismo fornecido pelo StatCounter<sup>59</sup>, principalmente pelas seguintes razões:

- Por se basear em *cookies*;
- Por cada “utilizador” ser representado pelo IP que utiliza para aceder, sendo que há grande probabilidade de diferentes estudantes utilizarem o mesmo PC para visitar o *site*; e,
- Por também incluir a contabilização dos acessos efectuados pelos autores do projecto.

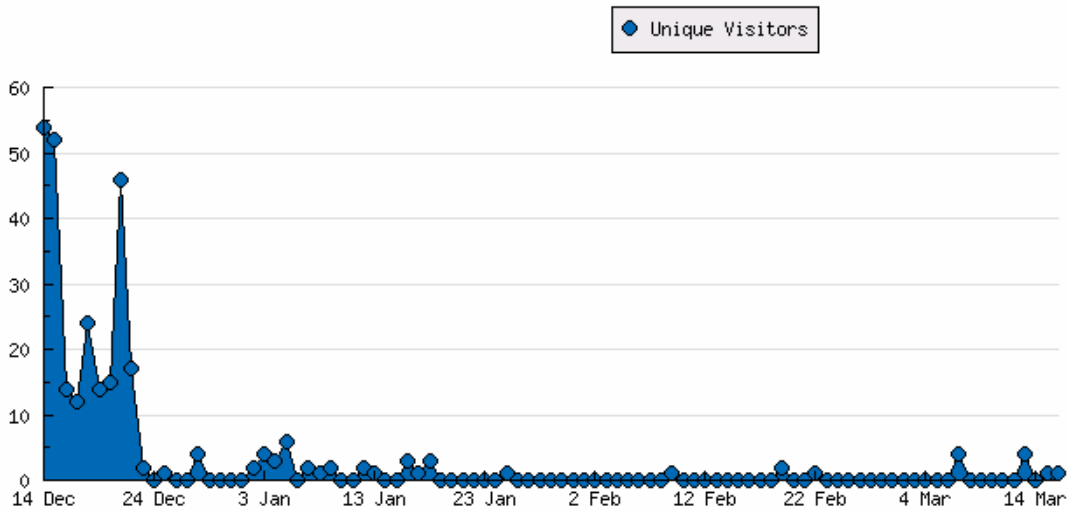
O registo de acessos ao *site* permite ainda assim ter uma noção clara das tendências de utilização da vertente de *backoffice*. Os dados com maior detalhe podem ser analisados no **Anexo I – Estatísticas de Acesso ao Site**.

Em relação ao número total de visitantes únicos (considerando IP's) por dia, segundo o contabilizado pelo StatCounter, foram os seguintes:

---

<sup>59</sup> Para mais informações, visitar <http://www.statcounter.com/>.

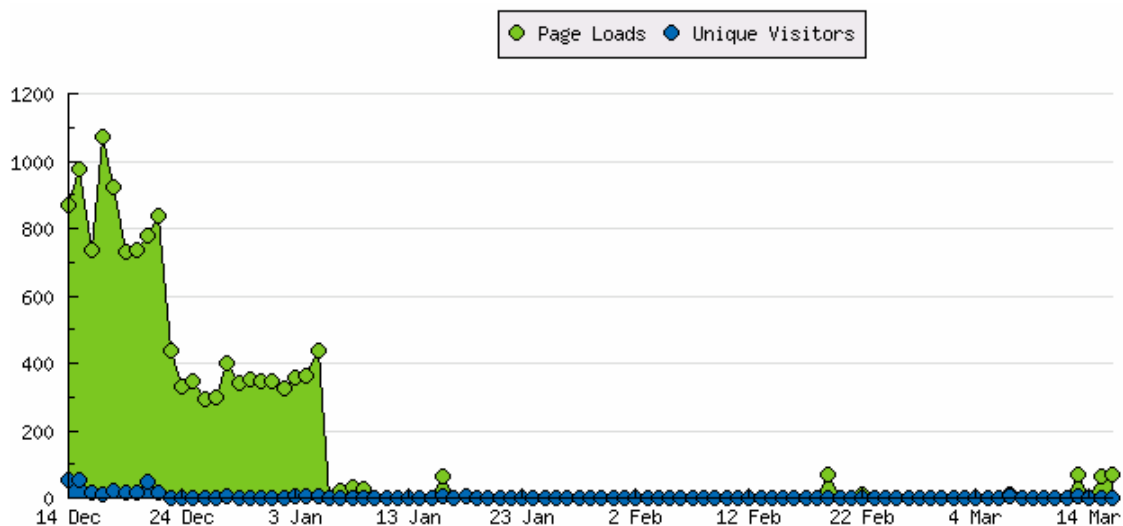




**Ilustração 37 – Número de visitantes do site (fonte: StatCounter)**

Como se pode verificar pela **Ilustração 37**, houve uma afluência bastante significativa nos primeiros dias da divulgação oficial do projecto, em parte provocada pela curiosidade e pela novidade do mesmo. A partir do dia 24 de Dezembro de 2006, iniciado o período de férias de Natal, houve uma quebra acentuada, tendência esta que não foi possível inverter.

A tendência é análoga em relação ao número de *pageviews* (número de páginas visualizadas ou, no mínimo, pedidas ao servidor), conforme evidenciado na **Ilustração 38**.

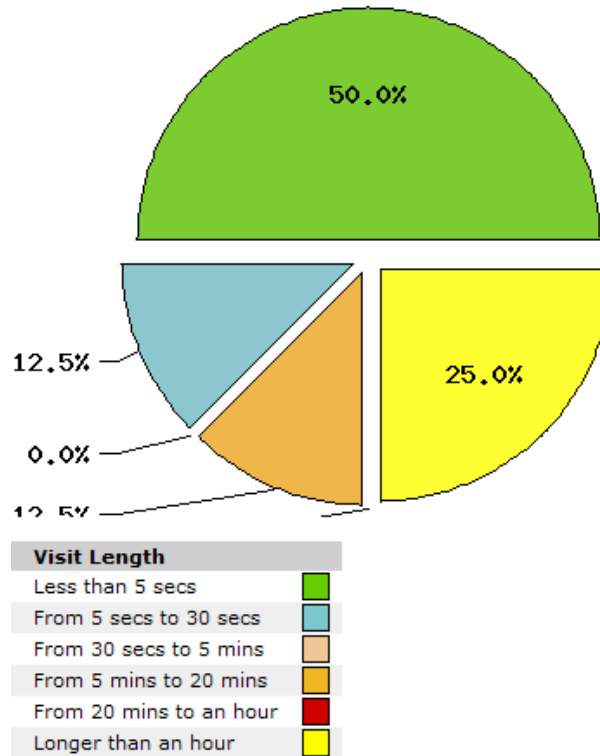


**Ilustração 38 – Número de pageviews do site (fonte: StatCounter)**

Embora o número de visitantes tivesse uma tendência decrescente, mesmo no período de férias e no início de época de exames, houve muitas páginas a serem visualizadas (considerando o período

compreendido entre 14 de Dezembro de 2006 e 05 de Janeiro de 2007), registando-se uma média de 549 *pageviews* diárias. Em contraste, repare-se que a média verificada entre 06 de Janeiro de 2007 e o final do projecto foi de 6,4 *pageviews* diárias.

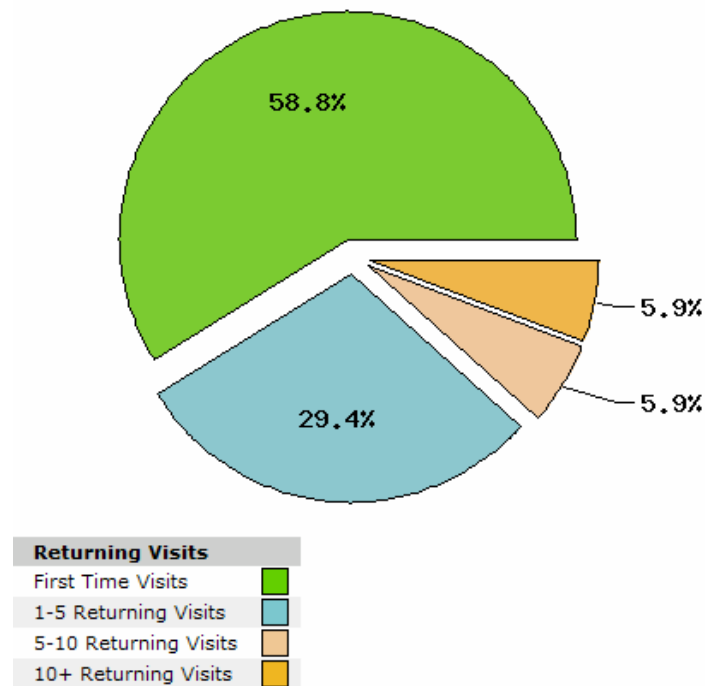
Relativamente à duração de cada visita ao *site* (tempo médio de cada sessão), pode analisar-se o respectivo comportamento através do seguinte gráfico:



**Ilustração 39 – Duração de cada sessão ao site (fonte: StatCounter)**

Na **Ilustração 39** é representado o tempo que medeia a chamada da primeira página e a chamada da última, sendo que se um utilizador acesse unicamente a uma página seria contabilizado no escalão inicial (menos de 5 segundos de duração), podendo no entanto ter permanecido bastante tempo nessa mesma página. De qualquer forma, é de realçar que 25% dos visitantes demonstrou especial interesse no projecto, tendo efectuado sessões de mais de uma hora. Presume-se que, neste grupo, estarão os utilizadores que efectuaram o registo, navegando por todo o *site*, explorando as funcionalidades e as potencialidades da tecnologia. Segue-se 12,5% dos utilizadores com acessos entre 5 a 20 minutos, presumindo-se que se referisse àqueles que mostravam algum interesse, navegando por mais que uma página. Em relação às restantes partes, assume-se serem os visitantes que acediam a conteúdos muito específicos (uma única página para, por exemplo, esclarecer dúvidas ou fazer *download* da aplicação) ou, simplesmente, manifestavam

uma curiosidade pontual sobre o projecto. Co-relacionando estes dados com as visitas recorrentes ao *site* (número de vezes que um utilizador, identificado através de um determinado IP, voltava ao *site*), obtêm-se os dados constantes do gráfico seguinte.



**Ilustração 40 – Gráfico da recorrência de visitas ao site (fonte: StatCounter)**

Como se pode observar pela **Ilustração 40**, a grande maioria de acessos ao *site* (58,8%) foram efectuados por novos visitantes e dos que voltaram, mais de metade (29,4%), só o efectuou, no máximo, até cinco visitas.

De referir ainda que as três páginas mais visitadas (exceptuando a página principal) foram: a descrição do projecto, a página dos modelos compatíveis e a ajuda de instalação. A maioria dos acessos foram efectuados a partir de IP's da Universidade, mas houve também alguns acessos externos (cerca de 5%) e, destes, três acessos em concreto foram efectuados a partir de clientes móveis. Existiu apenas um comentário efectuado através da funcionalidade de *feedback*<sup>60</sup>. À excepção do autor, nenhum outro utilizador registado colocou notícias na secção "Latest News", nem foram lançadas sondagens.

<sup>60</sup> Ver Anexo B – Área Privada do Site, secção B16 – Fornecer Feedback.

---

### 3.4.3. Observação Directa e Conversas Informais

Uma constatação que poderá ser de imediato referida é o aumento de interacções e/ou dinamização no interesse dos potenciais utilizadores aquando da presença do avaliador no terreno. Pelo contrário, nas alturas em que o avaliador meramente se encontrava sentado, com seu portátil, num canto da sala, a observar de forma passiva o comportamento dos estudantes presentes, o que se verificava, na maioria dos casos, é que os alunos passavam e olhavam o ecrã público e/ou os *tripcodes* mas sem mostrarem predisposição ou interesse em interagir.

De seguida, apresentam-se as principais ilações retiradas das observações efectuadas ao longo do período de testes:

#### A. Assinatura de programas

Ainda que se compreenda a necessidade de haver algo que garanta confiança e alguma segurança a quem procura instalar determinada aplicação no seu dispositivo, a ausência de certificado em aplicações de teste (como no caso concreto) podem ser alvo de “demasiadas suspeições” por parte dos potenciais utilizadores. Considere-se os seguintes exemplos:

- Ao iniciar o processo de instalação, o proprietário do dispositivo era confrontado com a seguinte frase: “Aplicação TripReader não é de confiança. Continuar mesmo assim?”;
- Sempre que a aplicação era iniciada, ao tentar aceder às funcionalidades do API de *bluetooth*, o dispositivo alertava para esse facto, questionando o utilizador se pretendia continuar;
- Cada vez que era picado um código ao aceder ao API da câmara fotográfica, o dispositivo alertava e questionava novamente o utilizador sobre a permissão desse controlo por parte da aplicação.

Ao passar por este tipo de questões/validações, para além de poder insinuar alguma “desconfiança”, tornam enfadonho o objectivo do modelo de interacção – “uma funcionalidade à distância de um único *clique*”. Foram registadas algumas considerações sobre estes mecanismos de segurança implementados pelas marcas de telemóveis.

#### B. Fotografar com a aplicação e não com a câmara.

Embora considerado claro e básico o modelo de interacção, vários foram os casos que, decorrido o período de dúvida ou desconhecimento do projecto, aceitavam participar e instalavam a aplicação. Uma vez instalada, sabendo que, para interagir, deveriam fotografar (picar) o código da

funcionalidade pretendida, o mais intuitivo revelou-se ser a abertura da câmara fotográfica, como tradicionalmente o fariam para qualquer outra fotografia, e não optar pela abertura do novo programa (TripReader). Daí resultou numa nova versão do *poster*, com menos informação, tentando utilizar-se uma linguagem tão acessível e directa quanto possível<sup>61</sup>.

### C. Primeiro utilizar depois ler instruções

A vontade intrínseca das pessoas em geral, talvez em especial nos aficionados das novas tecnologias, de primeiro tentar utilizar e só depois, se sentirem dificuldades, é que vão procurar saber de instruções foi também aqui observada. O TripReader apresentava no ecrã inicial um exemplar de um *tripcode*, uma descrição muito resumida do que fazia a aplicação e a seguinte frase no final: “Aguarde enquanto é procurado um serviço TRIP...”. Para além disso, as instruções básicas de acesso e o modelo de interacção poderiam ser consultados através da opção “Ajuda” das teclas de atalho da aplicação, mesmo durante essa fase de pesquisa. Havia uma clara tendência para o utilizador seleccionar de imediato a opção “Procurar”, sem aguardar pela resposta e, nalguns casos, sem ter reparado na referida frase, ou seja, sem observar o que estava escrito no visor.

### D. As comunicações bluetooth

Ficou claro que se, por um lado, o *bluetooth* permitiu estabelecer conexões isentas de encargos financeiros para o utilizador, por outro lado, apresentou bastantes condicionantes ao projecto, nomeadamente:

- O tempo que demora no processo de descoberta de outros dispositivos *bluetooth*, se utilizado de forma *standard* (mesmo que abortado quando encontrava um TripServer), induzia os utilizadores a pressionar algum botão para iniciarem, podendo ainda pensarem que a aplicação tinha bloqueado;
- Como o processo se afigurava moroso, principalmente quando havia sobrecarga nesse servidor, e por normalmente os utilizadores não lerem cuidadosamente as instruções apresentadas, a tendência era a de seleccionarem a opção “Procurar”, o que automaticamente reiniciava o processo de descoberta, tornando-o ainda mais moroso;
- A mais notória dificuldade dos utilizadores, principalmente dos iniciantes, residia na percepção da necessidade de aguardarem a conexão a um servidor TRIP. Pelo que, por vezes, quando o TripReader perguntava se poderia aceder aos mecanismos de

---

<sup>61</sup> Ver Anexo A – Área Pública do Site, secção A5 – Zonas de Cobertura.

---

comunicação (segurança implementada pelos dispositivos móveis para avisar os utilizadores que determinada aplicação está a tentar estabelecer comunicação para qualquer protocolo pretendido), os utilizadores seleccionavam a opção “Não”;

- Por lidar com um mecanismo *wireless*, de alcance limitado e muito sensível a obstáculos, a distância é um factor de grande sensibilidade. Não tendo isso em consideração, abriam a aplicação, dos locais onde estavam, mas não conseguiam conexão embora estivessem “a ver o servidor”. Ao fim de duas ou três tentativas de pesquisa, muitas vezes cancelada e reiniciada por eles próprios sem aguardarem o término da que estava em execução, desistiam.

Todas condicionantes convergiam para um bloqueio latente à experiência. O facto de os utilizadores depreenderem como bloqueio na aplicação ou problemas no servidor sempre que um destes pontos ocorria, colocou o avaliador perante um dilema. Assumido este constrangimento, uma segunda versão foi gerada, em que, no ecrã inicial, para além da introdução já referida, foi acrescentado um mecanismo de *reporting*:

- Ao iniciar a pesquisa, surgia a seguinte frase: “A iniciar pesquisa...”.
- Depois, por cada dispositivo encontrado que não fosse um TripServer, surgiria um “.” (ponto) adicional no final dessa frase, representando que a aplicação não estava bloqueada.
- Se encontrasse um TripServer, escrevia o seu identificador *bluetooth* (exemplo: PT000949\_2) no visor e abortava a descoberta.
- Surgia uma nova frase no visor, supondo o exemplo anterior “PT000949\_2, a verificar serviços...”, enquanto validava se de facto o dispositivo encontrado era um TripServer.

Assim, o utilizador, para além de verificar que a aplicação não estava bloqueada, era informado do que estava a acontecer. Desta forma, dando sensação que o tempo de pesquisa e de resposta, tempo de espera do utilizador, era diminuído.

#### *E. A vontade para participar.*

Muitos foram os casos de pessoas a demonstrarem vontade de participar, mas, por desconhecerem a tecnologia, por terem algum tipo de constrangimento em perguntar e/ou por não disporem de tempo para se inteirarem do processo (embora soubessem da existência do *site*), alheavam-se de participar. Mesmo assim havia os que, perguntando a colegas que já haviam participado ou através de conversas de terceiros (por exemplo do avaliador com outros utilizadores), acabavam por “perder o receio e a timidez e aventurarem-se”. Esta atitude levou à seguinte observação que ficou registada

---

pelo avaliador. Num caso em concreto, o utilizador, possuindo um telemóvel 3G com duas câmaras, uma na frente e outra no verso, tentava por todos os meios picar um código sem sucesso. A aplicação apenas estava preparada para funcionar em dispositivos com uma única câmara (localizada, tradicionalmente, no verso do dispositivo). Neste caso, a aplicação activou a câmara voltada para a frente, pelo que o utilizador teria de picar o código com a câmara conceptualmente oposta. Obviamente, inviabilizando por completo a ergonomia e o modelo de interacção suposto para esta tecnologia. Sendo interpelado para perceber a razão do seu insucesso em picar o *tripcode* foi então elucidado o enigma: não se conseguia perceber como fazer activar a câmara do verso. De facto, confirmou-se posteriormente pelo código do TripReader que apenas suportava uma única câmara. Na fase de desenvolvimento (tanto no projecto original, como neste) não foi considerada a evolução tecnológica, embora existissem utilizadores que haviam conseguido utilizar normalmente a aplicação mesmo possuindo dispositivo com duas câmaras (por exemplo o Nokia N70).

#### *F. As marcas e os modelos*

Foi também registado que muitas das pessoas “ignoram ou não se recordam” do modelo do seu dispositivo. Alguns casos, porém mais raros, desconhecem inclusivamente a própria marca devido ao *re-branding* que as operadoras efectuam.

Mesmo assim, de uma forma empírica, pode afirmar-se que os dispositivos da marca Nokia, regra geral, funcionavam sem grandes problemas, garantindo que as instruções eram respeitadas. Nos modelos da marca Motorola, no caso presenciado o modelo 770v, não era reconhecido o ficheiro de instalação da aplicação TripReader. Segundo um dos proprietários desse modelo, seria “*por estar associado à [operadora móvel] são poucos os programas que permite instalar!*”. Foi-lhes sugerido que tentassem instalar por uma aplicação *desktop* que eventualmente existisse para essa marca, à semelhança do Nokia PC Suite para a marca Nokia. Outro caso verificou-se com um Sony Ericsson K608i que, efectivamente, não arrancava. Por algum motivo, bloqueava a aplicação e, conseqüentemente, o dispositivo, necessitando de ser reiniciado para ficar novamente operacional. Estas situações demonstram a dificuldade actual que é desenvolver e testar uma aplicação para dispositivos móveis, não existindo um *standard* para interagir com os vários API's e interpretar as instruções da mesma forma e com os mesmos parâmetros. Mesmo um *debug* exaustivo que se possa efectuar com um simulador, possui um comportamento diferente quando testado num dispositivo real que, por sua vez, terá outro comportamento se testado com outra marca ou até somente variando o modelo.

#### G. *Se não funciona é porque tem “bug”*

É uma tendência natural da era digital, quando um programa não funciona (pelo menos, da forma segundo a qual a pessoa entende que deveria funcionar), assumir que esse programa tem um problema (na gíria informática, um *bug*). Foram conhecidos alguns casos e confirmado pelo avaliador, num caso concreto, quando solicitada a sua atenção por um utilizador que afirmava a aplicação “*não respondia a nada*”. Uma vez solicitado para lhe demonstrar o seu procedimento, constatou-se que tentava voltar à câmara fotográfica – após ter seleccionado a opção de “Ajuda” – através de uma *hardkey* (tecla física no seu dispositivo) ao invés de seleccionar a opção “Voltar” ou “Sair” através da *softkey* suportada pela aplicação (tecla física cujas funcionalidades são dinamicamente alteradas pelas aplicações em execução).

Outra situação verificada acontecia numa circunstância específica, quando havia sobrecarga ou por outro motivo o sistema estava mais lento, em que a troca de mensagens originava uma anormal espera no dispositivo e, durante uns instantes, o visor ficava branco provocando a sensação de bloqueio da aplicação. Na segunda versão do TripReader essa situação foi também acautelada através de uma mensagem no visor, “Aguarde...”.

### 3.4.4. Entrevistas e Inquéritos

Para uma análise mais completa, considerou-se pertinente aplicar entrevistas e inquéritos. A caracterização dos instrumentos utilizados encontra-se apresentada na seguinte tabela:

Instrumento análise	Amostra	Participantes	Não Participantes
Entrevista	7	3 (42,9%)	4 (57,1%)
Inquérito	15	4 (26,7%)	11 (73,3%)

**Tabela 10 – Resumo da amostra (entrevistas e inquéritos)**

Das sete entrevistas efectuadas, regra geral, os entrevistados foram capazes de identificar a marca, o modelo, bem como as características principais do seu telemóvel (se possuíam *bluetooth*, câmara e suporte para aplicações Java). Excepção feita a um entrevistado que não soube identificar o modelo. De forma idêntica, os quinze inquiridos foram capazes de identificar os seus dispositivos, excepto três casos que não indicaram o modelo.

Conforme representado na **Tabela 11**, efectuada a média simples da amostra recolhida, resulta que 65,7% possuem dispositivos com *bluetooth*, 72,4% possuem câmara fotográfica incorporada e



58,6% possui dispositivo com suporte para aplicações Java. No caso dos inquiridos, foi também questionado sobre suporte 3G, onde 40,0% afirmaram possuir.

<b>Característica</b>	<b>Entrevistas</b>	<b>Inquiridos</b>	<b>Média</b>
<i>Bluetooth</i>	71,4%	60,0%	65,7%
Câmara fotográfica	71,4%	73,3%	72,4%
Suporte aplicações Java	57,1%	60,0%	58,6%
Suporte 3G	-	40,0%	-

**Tabela 11 – Características dos dispositivos da amostra recolhida**

Se forem consideradas as três características em conjunto, requisito mínimo para poder participar, o valor situa-se em 57,1% nos entrevistados e 60,0% nos inquiridos, obtendo-se uma média simples de cerca de 58,6%, aqueles que tecnologicamente estariam aptos para participar.

É, assim, confirmado o assumido nas observações efectuadas em termos de marcas. A Nokia era o modelo mais difundido, conforme representado na **Tabela 12**. Não houve qualquer utilizador com dispositivo Nokia a reportar problemas técnicos que o incapacitasse de participar.

<b>Marca</b>	<b>Total (%)</b>
Nokia	42,1
Motorola	15,8
Sharp	15,8
Samsung	10,5
Outras	15,8

**Tabela 12 – Marcas de dispositivos da amostra (entrevistas e inquiridos)**

O perfil da amostra recolhida pode descrever-se, maioritariamente, como sendo jovens estudantes de Informática de Gestão, do sexo masculino, com idades situadas entre os 24 e 26 anos. A maioria utiliza pouco frequentemente a câmara (como referência, em média, uma vez por mês). Aos entrevistados foi questionado qual o objectivo geral com que tiravam fotografias e, dos que possuíam dispositivo para tal, a maioria respondeu tirar fotos para guardar no telemóvel ou no PC. Existindo um único elemento que afirmou utilizar como forma de “*recordar preços, produtos*” ou

outros bens/serviços para mais tarde efectuar uma acção “*por, no momento, não ter onde escrever*”, ou seja, como lembretes.

Quando questionados sobre quais os factores que consideravam mais importantes, logo após o custo, para aceitar instalar uma aplicação, a segurança dos dados e as funcionalidades foram os mais referidos (em 46,2% dos casos). Seguiu-se a confiança em quem produziu/distribuiu a aplicação e a simplicidade do *interface* (com 27% e 23,1%, respectivamente).

Pelas respostas obtidas, conclui-se que 88,9% desconheciam os códigos visuais até então. Pelas afirmações e pelo observado durante os testes na entrevista, conclui-se que 42,9% conseguiriam interagir com a aplicação sem prévia explicação e adaptavam-se facilmente ao modelo de interacção. No inquérito, às questões relacionadas com a forma de utilizar a aplicação (questões B2 e B3<sup>62</sup>), conclui-se que 36,4% estariam aptos a utilizar a aplicação por terem uma noção correcta da cadência dos acontecimentos.

Concretamente, em relação às respostas obtidas nos inquéritos dos não participantes, obtiveram-se os seguintes resultados:

- Quando questionados sobre os motivos que os levariam a participar na experiência (questão C1), as respostas mais escolhidas foram o interesse do conceito, o gosto pela experimentação de novos programas e finalidades para o telemóvel, a influência de terceiros e o gosto de participação em experiências (54,5%, 45,5%, 18,2% e 9,1%, respectivamente). De destacar que 9,0% dos inquiridos afirmaram não ter predisposição para participar na experiência, mesmo reunindo todas as condições técnicas para o fazer.
- Quando questionados acerca dos motivos que poderiam ter contribuído para não terem participado (questão C2) os inquiridos apontaram como principais factores o desconhecimento das condições de participação e o não recebimento da aplicação apesar da activação do *bluetooth* (45,5% e 9,1%, respectivamente). Outras respostas foram fornecidas, entre as quais o programa (TripReader) ter falhado na execução, a falta de memória/espço no dispositivo, o erro na recepção do ficheiro, e a ausência de um equipamento adequado (20% nos três primeiros casos e 40% no último).

Em relação à secção dos participantes, obtiveram-se as seguintes respostas nos inquéritos:

- Quando questionados sobre o aumento da adesão no caso de existirem outros protocolos de comunicação para suportar o projecto (questão D1), três (correspondendo a 75%)

---

<sup>62</sup> Ver Anexo G – Inquérito.

---

responderam que não, existindo apenas um caso em que afirmou “ [dependendo de factores financeiros] *só depois de ter a certeza que a tecnologia funcionava bem*”.

- Questionados se tinham imprimido algum dos códigos (questão D2) e qual a finalidade, apenas um inquirido respondeu afirmando que imprimiu apenas “*para testar com mais tempo*”.
- Sobre a facilidade com que perceberam, na primeira vez, como proceder para usufruir das funcionalidades (questão D3), 75% considerou que o conseguiu rapidamente.
- Relativamente ao grau de satisfação provocado pelo tipo de interacção, em termos globais, os utilizadores mostraram-se satisfeitos (questão D4).
- Embora em menor percentagem, a maioria dos inquiridos mostrou-se satisfeito com a simplicidade proporcionada pelo sistema de interacção (questão D5).
- Questionados sobre a importância do tamanho do *tripcode* (questão D6), as respostas dividiram-se entre não sentirem impacto (50%), um preferiu os mais pequenos (25%) e outro considerou preferível os maiores (25%).
- Na questão D7, onde várias afirmações eram efectuadas para avaliar a concordância dos inquiridos, concluiu-se que, para a maioria destes, era tão fácil utilizar os *tripcodes* impressos em papel como exibidos num ecrã. Embora com menor grau de certeza, a maioria dos inquiridos afirmou preferir possuir os seus próprios *tripcodes* do que utilizar os públicos. Para além disto, a generalidade dos utilizadores afirmou perceber, de antemão, o que iria acontecer quando capturava um código, bem como se apercebeu das diferentes formas de *feedback*.
- Questionados sobre o motivo de participação (questão D8), a curiosidade surgiu referida em 75% das respostas, o recebimento do programa no dispositivo foi referido 50% das vezes e o convite de um amigo foi mencionado em 25% dos casos.

Na última questão aberta do inquérito (E1), onde se solicitava uma sugestão ou um comentário à tecnologia, às funcionalidades ou ao projecto destacam-se as sugestões para o maior esclarecimento ao nível de segurança (como forma de evitar a não adesão devido a preocupações com a propagação de vírus) e para a maior divulgação do projecto através de mais pontos de envio de ficheiros. Os restantes casos enquadram-se em questões mais técnicas como o insucesso na recepção do ficheiro ou a impossibilidade de participar por deter um dispositivo inadequado ou sem recursos suficientes (memória/espço) para a aplicação.

---

Relativamente a constatações retiradas das entrevistas, poder-se-ão salientar os seguintes resultados:

- Quando questionados sobre o factor mais importante para instalação de uma aplicação, exceptuando o custo, a maioria respondeu as funcionalidades implementadas e só depois a confiança em quem produziu/distribuiu a aplicação.
- Indagados sobre o que os motivou a participar, dos que haviam participado as respostas dividem-se entre a simples curiosidade (2 casos) e a curiosidade aliada ao interesse despertado pelo modelo de interacção (1 caso). Um destes entrevistados adiantou que “*as limitações na área de cobertura poderão ter influenciado [negativamente] a adesão*”. Dos que não participaram na experiência, as justificações foram evasivas e sempre no sentido de terem “*muito trabalho*” associado aos estudos ou terem “*falta de tempo*”, existindo um caso que afirmou ter tentado instalar mas não conseguiu (possuía um dispositivo Motorola, marca que também foi referenciada nos inquéritos como causando esse problema).
- A maioria desconhecia existirem diversas formas de instalação, 71,4%. Desses, 40% participaram activando o *bluetooth*, tendo obtido essa informação pelos panfletos/*posters* pois efectuaram apenas uma visita muito superficial ao *site* do projecto.
- Em relação à opinião sobre a distribuição por *bluetooth* (TripPusher), 28,6% mostraram-se bastante agradados. A maioria apontou reservas ou comentários pertinentes relacionados com a importância de autenticar as assinaturas digitais e de existir uma relação de confiança com o autor da aplicação. Num outro caso, foi indicado o elevado consumo de bateria quando se utiliza o mecanismo de *bluetooth*.
- Em relação às dificuldades sentidas com a aplicação, dos indivíduos que participaram, apenas se salienta um caso em que foi referido que o registo prévio poderia dissuadir potenciais utilizadores. Dos que não participaram, mas aceitaram o desafio de experimentarem a aplicação *in loco*, um manifestou dificuldades na execução da aplicação porque seleccionava a opção “Procurar” em vez de aguardar o resultado da pesquisa automática. Outro abriu a aplicação da câmara fotográfica em vez do TripReader.
- Relativamente aos que não haviam participado de forma espontânea, confrontados com o pedido de experimentarem no momento da entrevista, conduziram aos seguintes acontecimentos:
  - Caso 1: abriu o TripReader correctamente e seleccionou “Procurar” (sem reparar na indicação que já se encontrava a efectuar pesquisa). Depois da aplicação apta a funcionar (conexão estabelecida), não sabia como proceder ao ter disponível a

- 
- câmara. Foi-lhe então explicado que poderia “picar” qualquer um dos códigos. Referiu ainda perceber a razão do dispositivo questionar sobre a permissão de acesso aos recursos (*bluetooth* e câmara). Experimentou correctamente algumas das funcionalidades.
- Caso 2: após abrir o TripReader, leu alguma da informação apresentada. Sem ter lido toda a informação do visor, seleccionou a opção “Sobre...”. De seguida, saiu da aplicação. Na segunda tentativa, com o aparecimento da câmara, sentiu desorientação sobre o procedimento a seguir. Após explicação, “picou” alguns códigos sendo necessária ajuda (demonstração) para efectuar a interacção com sucesso.
  - Caso 3: abriu, leu a informação apresentada no visor pelo TripReader e aguardou pela conexão. Contudo, após surgimento da câmara, em vez de focar um *tripcode* para “picar” a funcionalidade, simplesmente tirou a fotografia sem focar qualquer código em concreto. Com a explicação do avaliador, conseguiu interagir com sucesso na maioria dos serviços testados.
  - Caso 4: Soube abrir, aguardar conexão e picar código sem qualquer auxílio ou explicação.
- Interrogados sobre a simplicidade do modelo de interacção, 71,4% dos entrevistados consideraram de simplicidade média e 28,6% de fácil utilização.
  - Ainda no campo da simplicidade de utilização, quando questionados sobre a necessidade de um manual, ajuda ou explicação prévia, algumas respostas indicaram como benéfica a existência de *wizards* [aplicação para ajudar/demonstrar como fazer], *pop-ups* [mensagens de alerta], textos explicativos em cada ecrã, versões demonstrativas da aplicação (aquando da primeira utilização), entre outras.
  - Quanto ao grau de satisfação, os entrevistados mostraram-se satisfeitos com a aplicação.
  - Quanto à influência dos tamanhos dos *tripcodes*, 71,4% consideraram irrelevante este parâmetro. Nenhum dos entrevistados imprimiu quaisquer *tripcodes* para transportar consigo ou com qualquer outro objectivo. E dos afixados, as respostas em relação ao conforto e à ergonomia dividem-se entre “*ao nível dos olhos*” e “*ao nível do tronco*”. Depreende-se das respostas que, baixar o corpo ou levantar o braço, são posturas menos desejáveis. Todos afirmaram não sentirem quaisquer constrangimentos em utilizar os *tripcodes* num local público e visível. Exceptuando um caso onde afirmou depender da

---

situação. Relativamente ao imprimir para guardar consigo, a maioria afirmou que não o faria.

- Em relação à necessidade de obter sempre resposta no dispositivo, após a interacção com um serviço, 71,4% afirmaram ser necessário. Destes, apenas um caso referiu que tal não seria necessário se se apercebesse de imediato do resultado. Outro, tendo como base o caso concreto do serviço “Anunciar”, defendeu a importância da confirmação como forma de evitar enviar mensagens repetidas.
- Quando interrogados sobre se divulgariam o seu utilizador e a sua palavra-chave do MSN <sup>63</sup> à aplicação, para desta forma acederem a um serviço de IM móvel, 57,1% afirmou divulgar. Contudo, dois inquiridos salientaram, também neste parâmetro, a importância da segurança e da confiança na entidade e local de disponibilização do projecto.
- Em relação às funcionalidades que se recordavam melhor, as respostas dividiam-se entre os serviços de sondagens (participar e ver resultado de sondagens) e o serviço de enviar mensagens. Constatou-se, em algumas ocasiões, que os entrevistados ficavam sem perceber o conceito de Buddy. A funcionalidade de “Localizar Buddy” foi referenciada em dois casos como um potencial serviço interessante quando aplicada numa área de cobertura superior. Por isso, funcionalidades como “Localizar Buddy” e “Simbolizar presença” eram as referidas como as menos interessantes. Um entrevistado referiu a existência de vários problemas técnicos e a necessidade de testar a aplicação, os equipamentos e os serviços “a 100%” como forma de evitar más experiências com as funcionalidades.
- Outros casos surgiram em que mencionaram a necessidade de divulgação do projecto através de meios mais apelativos, a invasão de privacidade aquando da insistência para a aceitação da aplicação e o limitado perímetro de utilização do *bluetooth*.
- Quando questionados se com outras tecnologias de comunicação (GPRS, WAP, entre outras) que permitissem uma cobertura global, aceitariam mais facilmente participar, todos responderam que seria ainda mais difícil, com todos os inquiridos a referenciar o custo financeiro como entrave a essa via. Saliente-se que 71,4% admitiram que dependeria das necessidades, vantagens e/ou utilidade em aceder desta forma (relação custo/benefício).

---

<sup>63</sup> Aplicação de *chat* (envio de mensagens instantâneas) – Instant Messaging – da Microsoft.

## 4 Conclusão

Os códigos visuais permitem indubitavelmente providenciar um bom suporte como interface entre a aplicação e o utilizador, em alguns tipos de cenários. Conseguem-se que, de uma forma explícita, o utilizador expresse a sua intenção de interagir com o ambiente. Para obter mais informação sobre um determinado item, para aceder a uma página Web (sem ter de estar a transcrever o URL), para reserva ou marcação numa fila de espera de um espaço público ou simples presença num determinado local, entre objectivos similares, são exemplos de cenários perfeitamente adequados a este tipo de tecnologia. Uma vez informado o utilizador do modelo de interacção, e ultrapassadas as questões iniciais de instalação, não haverá dificuldades na sua posterior utilização.

Tem-se evidenciado que a adopção desta tecnologia é ainda difícil de prever devido à interacção entre diversos factores, entre os quais a disponibilidade de aplicações convincentes, os custos de utilização, as barreiras impostas por dificuldades de instalação e configuração de *software* ou os efeitos de rede estabelecidos entre utilizadores. Através do trabalho de campo efectuado, puderam-se retirar algumas conclusões, as quais serão abaixo confrontadas com os objectivos traçados.

No presente trabalho, o facto de necessitar de acções correctivas, e, por isso, do lançamento de novas versões, poderá ter contribuído para desistências mas, por outro lado, permitiu avaliar e perceber muitos aspectos que, em ambiente de desenvolvimento, seria impossível detectar. Sugere-se, com efeito, um período de testes que envolva já cenários reais mas sem oficializar a aplicação/tecnologia/produto. No estado actual da tecnologia, sugere-se principalmente testes orientados para a carga de sistema e de heterogeneidade de dispositivos/plataformas que poderão, em média, vir a utilizar a tecnologia. Ou seja, uma espécie de versão Beta, à semelhança do que já acontece em alguns serviços *on-line* do quotidiano. Conforme se pode depreender pela análise dos acessos ao *site*, há que efectuar uma aposta forte no início/lançamento do projecto/produto. Nessa altura é quando é formada a opinião sobre a aplicação/tecnologia, pelo que as falhas são um mau presságio mesmo para um bom projecto/produto.

A observação directa de utilizadores foi a forma que mais contribuiu para dinamizar o projecto e, concomitantemente, recolher dados para o estudo, uma vez que permitiu avaliar até que ponto os utilizadores estavam de facto a utilizar o sistema da forma expectável. Simultaneamente, permitiu

---

presenciar as reacções à tecnologia e às respostas do sistema. Por outro lado, facilitou a recepção de *feedback* por ser um meio mais informal e expedito. Foi também resultante das observações efectuadas que o maior número de dificuldades dos utilizadores e problemas do sistema se detectou, sendo notório o substancial aumento de interesse quando havia este tipo de interacção. Pelo que, quando se pretende divulgar uma tecnologia/produto, a melhor forma será exemplificando e esclarecendo de forma informal e *in loco*. Os panfletos, *posters*, *sites*, entre outros poderão ser mais massificadores mas não terão tanto impacto como a interacção humana.

Embora não tendo sido contabilizado, por não pertencer ao público-alvo seleccionado, um dos inquéritos recebidos via *site* continha a seguinte afirmação sobre a tecnologia dos códigos visuais: “*Sem aplicações interessantes e para as quais as alternativas aos códigos visuais não sejam melhores, a utilização dos códigos visuais, só por si, não atrai os utilizadores*”. De facto comprovou-se que, os códigos embora captem atenção, a simples existência e a intrínseca associação a um serviço não são suficientes para motivar a utilização. É necessário que reconheça uma imediata relação custo/benefício positiva, que desperte “necessidade e/ou desejo” suficiente, para a consequente e a efectiva adesão e utilização.

Conclui-se que, embora a listagem fosse extensa, as funcionalidades implementadas não foram divulgadas eficientemente pois várias pessoas afirmaram desconhecer todas as funcionalidades disponíveis ou não perceberem o objectivo de algumas delas.

Finalmente, a última lição retirada deste estudo, foi a de que será inócua a existência de novas versões da aplicação cliente, neste caso do TripReader, para colmatar falhas detectadas posteriormente. Isto porque as pessoas terão relutância em despende mais tempo com essa aplicação, excepto nos casos em que haja reconhecimento consensual de que vale o esforço dispendido na actualização advindo do benefício da utilização da mesma ou que a própria aplicação se auto-actualiza quando detecta a existência de uma nova versão no servidor. Mas mesmo este último caso possui como precedente a pessoa continuar a utilizar a aplicação e efectuar conexão com sucesso a um TripServer.

#### A. Objectivos intermédios

Não obstante as limitações apontadas, poder-se-ão retirar algumas conclusões relativamente aos objectivos intermédios previamente definidos:



**Obj.1. Simplicidade do modelo de interacção**

Apesar de o modelo de interacção utilizado ser básico e simples, ficou claro que é necessário, numa fase inicial, prestar auxílio aos utilizadores. Foram vários os casos em que, na primeira utilização, os intervenientes mostraram incerteza na forma de interagir. Salientam-se as duas situações mais ocorridas: ou, sabendo que teriam de “fotografar” os códigos, abriam a aplicação de fotografar em vez do TripReader, ou, abrindo a aplicação TripReader, ficavam a aguardar que lhes fosse sugerido o que fazer de seguida. Após uma breve explicação ou após a demonstração de utilização, as dúvidas dissipavam-se, não se afigurando posteriormente qualquer dificuldade de interacção com o modelo.

Tal como referido por Toye et al. [31], confirmou-se a necessidade de algo que identifique qual a *tag* que está a ser lida através de um sinal no visor, um texto (sobrepuesto em rodapé, por exemplo), entre outras formas, para assim saberem se será descodificada correctamente e mesmo que funcionalidade irá invocar (ou outro tipo de informação relacionada). Isto é, não “obrigar” a ter que accionar (picar) e esperar pelo resultado para saber se estão a “fazer bem” (fotografar de forma a que seja descodificado com sucesso) ou mesmo qual a funcionalidade que será invocada. Se bem que, para este último aspecto, o facto de os *tripcodes* terem sido gerados com uma etiqueta identificativa do serviço, facilitava a associação.

**Obj.2. Grau de satisfação**

Conclui-se que, de um modo geral, as pessoas ficavam satisfeitas com o modelo de interacção. Já em relação aos serviços disponibilizados, ficou patente a pouca predisposição para, previamente ou no momento da interacção, os utilizadores lerem algo sobre a aplicação. O facto de determinados entrevistados, que haviam participado, desconhecerem algumas funcionalidades ou afirmarem “terem visto superficialmente” o *site* do projecto é indicador disso mesmo. Estes factos, aliados às dificuldades iniciais que eram sentidas, levaram à concepção de uma nova versão dos *posters*, numa linguagem mais simples, de fácil, de muito rápida leitura e mais apelativos.

Consciencializou-se que, neste tipo de circunstâncias, tem de ser algo muito simplificado e apelativo. Só com a segunda versão do *poster* se observou uma melhor compreensão do que era pretendido, eventualmente por ser menos texto e mais directo.

---

**Obj.3. Relação formato – utilização**

No que respeita ao objectivo de aferir a relação entre tamanho e formato, ninguém expressou dificuldade ou preferência. Contudo, durante a observação, verificou-se que existia uma certa tendência em utilizar os tripcodes de maior dimensão, sobretudo no que respeita àqueles que se encontravam afixados na parede. Registou-se também, uma maior tendência para a utilização dos que estavam impressos em papel em detrimento dos que eram exibidos nos ecrãs públicos, embora este facto possa ser fruto do *timing* em que as observações foram efectuadas. No momento em que o utilizador iria picar, podia não ser apresentado qualquer código nos ecrãs públicos, ou poderiam os utilizadores não sentirem necessidade de aguardar que um código surgisse no ecrã. Não se observou qualquer caso de utilização de códigos transportados pelos próprios utilizadores. Estes utilizavam sempre os códigos que estavam disponibilizados nas zonas de cobertura. Este facto pode estar relacionado com a limitação de cobertura dos serviços, pois os códigos apenas funcionariam nas zonas identificadas e, nesses casos, já lá existiam impressos exemplares das várias funcionalidades.

Conclui-se, ainda, que as pessoas que criaram códigos novos fizeram-no apenas para testar a funcionalidade ou meramente por curiosidade e não com o intuito de os virem a utilizar.

**Obj.4. Percepção de *feedback***

Conclui-se que a maioria das pessoas prefere visualizar no seu dispositivo a confirmação de que o serviço foi invocado com sucesso, excepto quando o resultado da interacção inclui já um determinado conteúdo como resposta ao estímulo. Foi também indicada a opção do surgimento da resposta num ecrã público que esteja ao alcance do campo de visão do utilizador. Para além disto, não foram mencionados quaisquer problemas em questões de privacidade.

Um aspecto que resultou da observação directa e que deverá ser enfatizado é o da ânsia de começar a utilizar a aplicação numa breve fracção de tempo após iniciarem a sua execução no dispositivo. Por norma, os intervenientes não liam a informação do visor e também não escolhiam a opção de ajuda para se informarem. Sendo o arranque demorado (devido à pesquisa por *bluetooth* de TripServers), havia tendência para seleccionar por intuição a opção “Procurar” que só deveria ser accionada se na tentativa automática não fosse encontrado nenhum TripServer. Como já havia uma procura activa, esta acção iria provocar o cancelamento da descoberta que estava a decorrer, reiniciando o processo, ou seja, atrasando ainda mais o processo inicial. Conclui-se que, nestes casos, será preferível não efectuar a pesquisa de forma automática. Será aconselhável desenvolver

---

um mecanismo que indique ao utilizador o estado em que se encontra e que opções deverão ser seleccionadas para atingir o estado seguinte.

#### Obj.5. **Efeito rede**

Não se registou aumento de utilização por efeito rede. Para esse facto, julga-se terem contribuído os seguintes factores. Por um lado, os problemas técnicos podem ter impedido outros utilizadores de aderirem à aplicação. Por outro, os indivíduos podem não ter descoberto o intuito dos serviços orientados para grupos de utilizadores, bem como as suas potencialidades. Segundo os dados recolhidos, a maioria dos utilizadores indicou a curiosidade como o maior motivador para participar. A conclusão mais directa que se pode retirar é a de que, para gerar um efeito de rede, numa forma mais imediata, deve recorrer-se, por exemplo, a serviços de *messaging*, quer por mensagens directas gratuitas (SMS), quer por via de integração com um, ou mais, serviços de *chat* (Instant Messaging como o MSN, Yahoo ou GTalk). Desta forma, a percepção e o reconhecimento de mais-valia, pelo menos neste tipo de público-alvo, verificar-se-ia de imediato.

#### Obj.6. **Condicionantes funcionais**

Confirmou-se que uma das principais relutâncias em participar advém do facto de ser necessário aos intervenientes instalar uma aplicação “estranha” nos seus dispositivos. O sentimento de violação de segurança (por exemplo, pelo receio de vírus) e do acesso a dados pessoais (por exemplo, lista de contactos nos seus dispositivos) esteve por vezes latente.

O receio de participar num local público, através de um modelo de interacção não conhecido, não se mostrou impeditivo, embora fosse notável a necessidade de primeiro ver alguém e só depois aderir por “imitação”. Relacionado de igual forma com este tipo de mentalidade, conclui-se que o aumento da participação numa experiência não pode ser efectuado (só) por melhorias no *site* oficial, ou no próprio *software*. No terreno também tem que ser dinamizado. Ficou provado que existia um maior interesse latente e uma maior vontade em participar quando o avaliador estava nos locais a interagir com as pessoas. Nesses momentos, a curiosidade dominava e as dúvidas surgiam com maior naturalidade, em contraste com os momentos de observação passiva, onde se verificava uma predominância do sentimento de indiferença para com o projecto.

De salientar, neste ponto, que houve serviços cuja utilidade revelou-se limitada por questões funcionais e que teve impacto directo na sua vantagem. Veja-se como exemplo o serviço “Localizar Buddy”. Conclui-se que se tivesse uma cobertura maior (todo o *campus*, por exemplo) seria de

---

interesse evidente, e real, como reconhecido e apurado nas entrevistas. Como ficou limitado ao DSI, ou era referido como um dos serviços menos interessante ou era mesmo desconhecido.

Outra conclusão a enfatizar refere-se à actual atitude das pessoas perante os ecrãs públicos, a qual foi detectada durante a fase inicial da avaliação e confirmou-se posteriormente pelas entrevistas. A informação constante dos ecrãs públicos deve ser rotativa, não permanecendo por longos períodos de tempo, sob pena dos indivíduos perderem o interesse e não estarem disponíveis para esperar pela visualização de novos conteúdos no ecrã. Uma forma de contornar o problema poderá ser a passagem de informação em rodapé, aproveitando o meio utilizado para criar efeitos visuais ao invés de texto estático. O próprio texto deverá ser apenas o essencial e bem visível. Uma sugestão será recorrer a tecnologia complementar (por exemplo, sensores) e, aquando da aproximação de alguém, exibir algo mais personalizado.

#### Obj.7. **Condicionantes técnicas**

Tornou-se evidente que se, na primeira utilização, após duas ou três tentativas, a pessoa não estiver apta para utilizar as funcionalidades, acaba por desistir. Gera uma atitude de desinteresse e opinião negativa sobre a aplicação/tecnologia que posteriormente é mais difícil de recuperar. Mesmo gerando uma nova versão, as pessoas tendem a considerar que não compensa o esforço e o tempo dispendidos. Verificou-se que, nos modelos onde a aplicação bloqueava, as pessoas pura e simplesmente desistiam e não tentavam averiguar o motivo ou as formas de ultrapassar as dificuldades.

Mais latente nas pessoas do sexo feminino, notou-se grande dificuldade em ultrapassar os condicionantes iniciais, na recepção do ficheiro para instalação, no próprio processo instalação do TripAdvisor ou mesmo já na pesquisa de um TripServer (durante a execução). Embora os problemas técnicos nestes tipos de situações tendam a dissipar-se através de melhorias nos mecanismos automáticos, para tarefas mais sofisticados e menos sujeitos a falhas, estas adversidades (principalmente recepção e instalação de aplicações por pessoas com menos aptidão por questões tecnológicas) podem ser bastante problemáticas se não forem devidamente apoiadas por uma campanha adequada de *marketing*/formação/documentação. O facto de a aplicação não ser certificada como “*trusted*”, em termos de domínio de segurança, surgia por isso vários alertas sobre a segurança da aplicação, podendo ter causado um efeito dissuasor na sua utilização.

Outra conclusão saliente do mecanismo implementado neste projecto para divulgar e facilitar a aplicação, TripPusher, refere-se ao facto deste poder causar o efeito inverso quando utilizado de forma mais persistente, por, eventualmente, ser interpretado como abusivo. A mensagem

---

importante a reter é a de não tentar forçar o envio de uma mensagem ou aplicação de forma indiferenciada. Avaliar que pessoas poderão frequentar esses mesmos locais e em que contextos poderão e deverão ser afectados. Houve um utilizador que se registou meramente para não ser perturbado pela aplicação não possuindo efectivamente vontade de participar ou interagir com os serviços. Outros admitiram ser inadequado estar a receber várias vezes o mesmo ficheiro, mesmo após aceitar uma das recepções.

Finalmente, há uma forte necessidade de monitorização constante, por parte de quem disponibiliza os serviços, ou pelo menos de implementação de mecanismos que notifiquem o utilizador, ou alertem o administrador da aplicação, se o serviço está ou não disponível. Pois se um determinado serviço está anunciado e a pessoa tenta sem sucesso utilizar, gera desconfiança sobre a aplicação, uma vez não sendo possível ao utilizador determinar a causa dessa dificuldade. Na perspectiva do utilizador, o facto de não se saber se não funcionava porque não tem cobertura, se pelos serviços estarem indisponíveis ou, simplesmente, se por resposta lenta devido a motivos técnicos (por exemplo, muita carga no servidor, rede congestionada, entre outros) leva os utilizadores a desistirem de a utilizar.

#### B. Objectivo principal

Para concluir sobre o objectivo geral deste trabalho, resumiam-se as elações retiradas inferindo os factores que potenciam a adopção de uma tecnologia:

1. **Interface para “dummies”** – Nunca assumir que a interface está simples e completa, dever-se-á seguir a abordagem de interface para “dummies”.
2. **Informar sem “manual”** – Não obrigar à leitura de extensa informação ou de um manual, em vez disso, fornecer pistas nos pontos-chave sobre o que deve/pode ser efectuado nesse estado.
3. **Imagens ou efeitos visuais apelativos** – Sempre que possível a publicitação em ecrãs públicos ou cartazes de um serviço/aplicação deverá socorrer-se de imagens ou efeitos visuais cativantes, eventualmente acompanhados de informação muito sintetizada e de simples leitura em vez de texto corrido.
4. **Aplicações testadas no maior número possível de dispositivos diferentes** – Sempre que se pretenda uma aplicação generalista, no sentido de ser utilizada por um conjunto lato de pessoas/entidades, deverá ser considerado de igual forma a possibilidade de haver variadas plataformas, marcas e modelos de dispositivos a tentar instalar e executar a aplicação. Sem um *standard* verdadeiramente implementado, como actualmente

---

acontece, será necessário testar no maior número possível de diferentes dispositivos. Só desta forma se terá a certeza de que apresenta os dados, ou pelo menos funciona, como pretendido.

5. **Não existirem falhas mais de duas vezes consecutivas** – Ter sempre presente que o utilizador fará a sua decisão sobre a aplicação/tecnologia nas primeiras duas a três tentativas que efectuar. Se sentir dificuldades nessa primeira utilização dificilmente vai continuar a tentar. No caso concreto, a pesquisa por *bluetooth* revelou-se morosa e, algumas vezes, necessitando de mais de duas pesquisas consecutivas até encontrar um TripServer. O que se provou ser muito prejudicial. Para além de que a infra-estrutura de suporte, principalmente o sistema operativo e *bluetooth*, têm uma relevância fulcral na robustez da solução. Muitas vezes a indisponibilidade dos serviços foi devido a problemas de pouca capacidade dos servidores para suportar soluções de disponibilidade a longo prazo, obrigando a manutenção mais regular.
6. **Modelo de interacção simples, mas com introdução inicial** – A introdução básica ao conceito - ao programa, à conexão e ao clicar - facilita a adopção da tecnologia. Estes três elementos precisam de ser apresentados, ainda que de uma forma breve, para assim não haver atropelos ou dúvidas em relação à cadência e à necessidade de cada um deles.
7. **Disponibilização de serviços verdadeiramente pretendidos** – Para potenciar uma maior utilização, é necessário sobretudo disponibilizar funcionalidades verdadeiramente aliciantes para o público-alvo. Por exemplo, o envio de SMS grátis ou mesmo a utilização gratuita do MSN no seu dispositivo teria mais impacto do que todas as outras funcionalidades que estavam disponíveis.
8. **Inclusão de aspectos lúdicos** – De encontro ao já concluído em outros trabalhos, nomeadamente por Mansley [12] e por Pinto [32], confirma-se a ideia de que aspectos mais lúdicos facilitam a aceitação da tecnologia e vontade de participar/interagir com um sistema. Prova disso, o serviço “Anúnciar” foi o mais utilizado e o que os participantes melhor recordavam, por simplesmente permitir enviar mensagens para ecrãs públicos.

### C. Limitações

Não seria correcto retirar e generalizar os resultados encontrados, sem ponderar algumas limitações associadas à experiência em causa:

- 
1. Apesar de todos os esforços efectuados, a adopção da tecnologia de computação ubíqua, nesta caso particular consubstanciada nos *tripcodes*, ficou muito abaixo do esperado. Para este facto concorreram duas razões fundamentais: a falta de percepção de quais seriam os serviços verdadeiramente interessantes para o público-alvo e os problemas técnicos registados durante as primeiras semanas da fase de avaliação do projecto. À semelhança do sucedido no estudo de Mansley [12], e não sendo esta experiência um caso de ambiente controlado de laboratório, a baixa participação pode ter sido sintoma de um problema mais básico que será o da falta de percepção sobre quais serão de facto os serviços que são úteis, num paradigma de computação móvel, e o que motiva as pessoas a utilizarem-nos. Este trabalho pretendeu contribuir nesse sentido, mas este facto só por si, poderá ter limitado o alcance ou enfatizado situações que, de outra forma, poderiam ser atenuadas ou mais diversificadas.
  2. Problemas burocráticos de acessos e de utilização de espaços físicos, de diferentes redes lógicas de comunicação, diversidade de infra-estrutura requerida levou a algumas adaptações. Por exemplo, o receio de deixar um PC e respectivo *dongle bluetooth* – servidor Soajo – no LAP1 (numa sala dos alunos) completamente desprotegido, levou a ser colocado numa caixa adaptada para o efeito. Como efeito lateral, reduzia amplamente o alcance do sinal do *bluetooth*. A título de referência, sendo um *dongle* com alcance de 100 metros, o facto é que ao fundo da referida sala era bastante difícil conseguir conexão com o TripServer. Note-se que do fundo da sala ao PC não teria mais que 10 metros.
  3. Num outro espaço físico, o servidor Xertelo, por conter outras aplicações em execução que necessitavam de controlo do *dongle bluetooth* desse PC, não foi implementado o TripPusher para não sobrecarregar o dispositivo, embora fosse um local privilegiado de passagem. Mesmo assim, era difícil a conexão com este TripServer e as pessoas desistiam de o utilizar. A Secretaria, por ser um local de menor passagem de alunos, registou por isso também um menor número de interações.
  4. Foi considerada no estudo apenas uma parcela restrita da população, alunos de Informática de Gestão. É de salientar que estes, para além de não serem representativos, em número, da população em geral, são também portadores de características específicas designadamente ao nível da utilização das novas tecnologias. Tais factos condicionam a generalização dos resultados e a inferência dos mesmos para a população em geral, com elevado grau de exactidão.

#### D. Trabalho futuro

Julga-se que tomando em consideração os resultados aqui obtidos e as conclusões retiradas, resolvendo todos os problemas mencionados, principalmente os de nível técnicos, seria bastante válido efectuar um novo estudo com o mesmo objectivo deste trabalho. Dessa forma, será possível chegar a um muito maior número de utilizadores e, assim, poder efectuar uma avaliação mais generalista.



---

## 5 Referências Bibliográficas

- [1] – IDAutomation *website*; IDAutomation.com; <http://idautomation.com/datamatrixfaq.html>, visitado em Novembro 2005.
- [2] – QR Codes *website*; Denso Wave Incorporated; <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature.html>, visitado em Novembro 2005.
- [3] – Active Print *website*; HP Labs, Bristol; <http://activeprint.org/index.html>, visitado em Novembro 2005.
- [4] – ARToolkit *website*; <http://www.cv.iit.nrc.ca/research/ar/artag/>, visitado em Novembro 2005.
- [5] – Colorcode *website*; Colorzip Japan Inc.; <http://www.colorzip.co.jp/en/technology.html>, visitado em Novembro 2005.
- [6] – PaperClick *website*; NeoMedia Technologies; <http://www.paperclick.com/>, visitado em Dezembro 2005.
- [7] – PrintAccess *website*; Helsinki University of Technology; <http://www.media.hut.fi/printaccess/research.html>, visitado em Dezembro 2005.
- [8] – Semacodes *website*; Semacode Corporation; <http://www.semacode.org/>, visitado em Outubro 2005.
- [9] – SpotCodes *website*; Computer Laboratory, University of Cambridge; <http://www.cl.cam.ac.uk/Research/SRG/netos/uid/spotcode.html>, visitado em Outubro 2005.
- [10] – López de Ipiña, Diego; Tripcodes *website*; Laboratory for Communications Engineering, University of Cambridge; <http://paginaspersonales.deusto.es/dipina/tripweb/trip.htm>, visitando em Dezembro 2005.
- [11] – Rohs, Michael; VisualCodes *website*; Department of Computer Science, ETH Zurich; <http://people.inf.ethz.ch/rohs/visualcodes>, visitando em Outubro 2005.
- [12] – MANSLEY, Kieran, et al. (2004); The Carrot Approach: Encouraging use of location systems; Laboratory for Communication Engineering, Cambridge University; <http://www.cl.cam.ac.uk/Research/DTG/publications/public/kjm25/mansley04carrot.pdf>
- [13] – Wikipedia; [http://en.wikipedia.org/wiki/Reed-Solomon\\_error\\_correction](http://en.wikipedia.org/wiki/Reed-Solomon_error_correction), visitado em Maio 2006.
- [14] – REKIMOTO, Jun, e Ayatsuka, Yuji (2000); CyberCode: designing augmented reality environments with visual tags; In Proc. of DARE 2000; <http://www.csl.sony.co.jp/person/rekimoto.html>, visitado em Outubro 2005.

- 
- [15] – DataGlyphs *website*; DataGlyphs: Embedding Digital Data; Palo Alto Research Center; <http://www.parc.com/research/projects/dataglyphs/>, visitado em Outubro 2005.
- [16] - OCR and DataMatrix *website*; Machine Vision Technology; <http://www.machine-vision-technology.co.uk/applications/ocrdatamatrix.html>, visitado em Dezembro 2005.
- [17] – ISHII, Hiroshi, e Ullmer, Brygg (1997); Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms; In Proceedings of CHI'97; USA; March 22-27.
- [18] – GREENBERG, Saul e Fitchett, Chester (2001); Phidgets: Easy development of physical interfaces through physical widgets; In Proceedings of the ACM UIST 2001 Symposium on User Interface Software and Technology; Florida, USA; November 11-14, <http://www.cpsc.ucalgary.ca/group/lab/papers/>.
- [19] – PINGALI, Gopal, et al. (2003); Steerable Interfaces for Pervasive Computing Spaces; In Proc. of IEEE Conference on Pervasive Computing and Communications; Texas, USA; March 23-26.
- [20] – STASKO, John; et al. (2004); Personalized Peripheral Information Awareness through Information Art; Presented at Sixth International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp 2004); Nottingham, England.
- [21] – ROHS, Michael (2004); Real-World Interaction with Camera-Phones; Department of Computer Science; Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, Switzerland.
- [22] – Resources for Methods in Evaluation and Social Research *website*, <http://gsociology.icaap.org/>.
- [23] – Moravec, Kimberly (2002); A grayscale reader for camera images of xerox dataglyphs; Xerox Research Centre; Meylan, France; [http://www.parc.com/research/projects/dataglyphs/support/BMVA2002\\_full\\_60.pdf](http://www.parc.com/research/projects/dataglyphs/support/BMVA2002_full_60.pdf).
- [24] – HECHT, David (2001); Printed Embedded Data Graphical User Interfaces; Xerox Palo Alto Research Center; March.
- [25] – NUUTINEN, Mikko; et al. (2005); PrintAccess – Final Report; TKK Media Technology; August 26.
- [26] – BALLAGAS, Rafael, et al. (2006); The Smart Phone: A Ubiquitous Input Device; Pervasive Computing, IEEE; 5(1), pp.70-77.
- [27] – ROHS, Michael e Gfeller, Beat (2004); Using camera-equipped mobile phones for interacting with real-world objects; Institute for Pervasive Computing; Department of Computer Science, ETH Zurich.
- [28] – AYATSUKA, Yuji e Rekimoto, Jun (2006); Active CyberCode: A Directly Controllable 2D Code; CHI 2006; Québec, Canada; April 22–27.

- 
- [29] – AYATSUKA, Yuji (2006); *Fractal Codes: a Self-Similar Layout for 2D Code Complex*; WISS 2006; Japan.
- [30] – ARTag *website*; <http://www.artag.net/>, visitado em Agosto de 2006.
- [31] – TOYE, Eleanor, et al. (2006); *Interacting with mobile services: an evaluation of camera-phones and visual tags*; *Pers. Ubiquitous Computing 2007*; 11, pp.97–106.
- [32] – PINTO, Helder, et al. (2007); *An Interaction Model and Infrastructure for Localized Activities in Pervasive Computing Environments*; In *Proceeding of the 4th IEEE International Conference on Pervasive Services (IC PS 2007)*; Istanbul, Turkey; July.
- [33] – TOYE, Eleanor, et al. (2005); *Using Smart Phones to Access Site-Specific Services*; IEEE Computer Society, *IEEE Pervasive Computing* 4(2); April–June, pp.60-66.
- [34] – ROUSSOS, George, et al. (2005); *Enabling pervasive computing with smart phones*; *IEEE Pervasive Computing* 4 (2); April–June, pp.20-27.
- [35] – SCOTT, David, et al. (2005); *Using visual tags to bypass bluetooth device discovery*; *SIGMOBILE, Mobile Computing and Communications Review* 2(1), pp.41–53.
- [36] – SIEGEMUND, Frank (2004); *Cooperating Smart Everyday Objects – Exploiting Heterogeneity and Pervasiveness in Smart Environments*; In *Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences*; ETH Zurich, Switzerland.
- [37] – SIEGEMUND, Frank, e Flörkemeier, Christian (2003); *Interaction in Pervasive Computing Settings using Bluetooth-enabled Active Tags and Passive RFID Technology together with Mobile Phones*; Department of Computer Science; ETH Zurich, Switzerland.
- [38] – SIEGEMUND, Frank, et al. (2004); *The Value of Handhelds in Smart Environments*; Department of Computer Science; ETH Zurich, Switzerland.
- [39] – BALLAGAS, Rafael, et al. (2005); *Sweep and Point & Shoot: Phonecam-Based Interactions for Large Public Displays*; In *Proc. of CHI 2005*; Oregon, USA; April 2–7.
- [40] – ABABSA, Fakhreddine, e Mallem, Malik (2004); *Robust Camera Pose Estimation Using 2D Fiducials Tracking for Real-Time Augmented Reality Systems*; In *Proceedings of the 2004 ACM SIGGRAPH*, pp.431-435.
- [41] – BARTON, John, e Kindberg, Tim (2001); *The challenges and opportunities of integrating the physical world and networked systems*; Internet and Mobile Systems Laboratory; Hewlett-Packard Laboratories; CA, USA.
- [42] – RAVI, Nishkam, et al. (2006); *Indoor Localization Using Camera Phones*; Department of Computer Science, Rutgers University; Piscataway, USA.

- 
- [43] – ROHS, Michael (2005); Visual Code Widgets for Marker-Based Interaction; Department of Computer Science; ETH Zurich, Switzerland.
- [44] – KINDBERG, Tim, et al. (2004); How and Why People Use Camera Phones; Consumer Applications and Systems Laboratory; HP Laboratories, Bristol; November.
- [45] – PINHANEZ, Claudio, e Podlaseck, Mark (2005); To Frame or Not to Frame: The Role and Design of Frameless Displays in Ubiquitous Applications; In Proc. of Ubicomp'05, Tokyo, Japan; September 11-14, pp.340-357.
- [46] – RAGHUNATH, Mandayam, et al. (2003); Fostering a Symbiotic Handheld Environment; IEEE Computer Society, Computer; September, pp.58-67.
- [47] – RAVI, Nishkam, et al. (2005); Accessing Ubiquitous Services Using Smart Phones; Department of Computer Science, Rutgers University; Piscataway, USA.
- [48] – KINDBERG, Tim, et al. (2005); I Saw This and Thought of You: Some Social Uses of Camera Phones; Consumer Applications and Systems Laboratory, HP Laboratories Bristol; February.
- [49] – WAGNER, Daniel, et al. (2005); Towards Massively Multi-User Augmented Reality on Handheld Devices; Third International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2005); Munich, Germany; May 9-10.
- [50] – EUSTICE, Kevin, et al. (1999); A universal information appliance; IBM Systems Journal 38(4), <http://ausgsa.ibm.com/projects/p/pvcuwws/public/news.html>.
- [51] – MCCUNE, Jonathan M., et al. (2005); Seeing-Is-Believing: Using Camera Phones for Human-Verifiable Authentication; In Proceedings of the 2005 IEEE Symposium on Security and Privacy, pp.110-124.
- [52] – KUNIAVSKY, Mike (2003); Observing the User Experience – A practitioner's guide to user research; Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier Science; USA.
- [53] – BOULANGER, Pierre; et. al. (2003); A Real-Time Augmented Reality System for Industrial Tele-Training; In Proceedings of Videometrics VII, California, USA; 5013, January, pp.1-13.

# **ANEXOS**

## Anexo A – Área Pública do Site

No Anexo A são apresentadas algumas ilustrações do sítio de apoio à aplicação TRIP com o objectivo de documentar as secções que estavam disponíveis para consulta.

### A1. Página Principal

A página principal do sítio de apoio ao projecto era a seguinte:



Daqui poder-se-ia entrar para a área privada, “A minha conta”, através do mecanismo de *login*, ou aceder a qualquer um dos conteúdos públicos do sítio.

### A2. Descrição do Projecto

Nesta secção constava informação sobre o projecto e a própria tecnologia.

**Projecto TRIP - Descrição do Projecto - IE**

http://trip.dsi.uminho.pt/site/DescricaoProjecto.htm

Projecto TRIP - Descrição do Projecto

**Descrição do Projecto** Voltar

Este projecto insere-se no contexto de uma tese de mestrado em Sistemas Móveis na qual o autor pretende efectuar um estudo sobre os factores que condicionam o sucesso de determinada tecnologia. Nesta caso concreto dos códigos visuais.

Os códigos visuais são representações em duas-dimensões (2D) de determinado conjunto de dados para os quais existem standards de codificação que permitem gerar imagens traduzindo essa mesma informação. Essas imagens, por sua vez, são passíveis de serem interpretadas por equipamentos com pouca capacidade de processamento e uma pequena câmara fotográfica (CCD/CMOS) incorporada, como são os casos de muitos dos telemóveis e PDAs dos nossos dias. Existem vários tipos de códigos visuais e estes podem ser suportados por diferentes filosofias de implementação/comunicação e que, por isso, se adequam a objectivos diferentes.

Para este projecto, entre vários outros objectivos, pretende disponibilizar-se uma aplicação que permita a utilização generalizada, ou seja, que possa ser executada em várias marcas e modelos de equipamentos móveis, sem que implique custos de comunicação para quem a utilizar. Assim, os tripcodes foram os seleccionados para a implementação do presente projecto, por serem os que melhor se ajustavam a todos os objectivos do estudo. Daí surgiu também o nome do projecto – **TRIP**.



**Exemplo de uma tag de codificação tripcodes**

Os tripcodes são códigos proprietários denominados por TRIPtags, ou ringcodes, que basicamente codificam um número (identificador). Terá que existir uma aplicação a ser executada de parte do cliente (por exemplo, um telemóvel) denominada por TRIPreader. Esta aplicação, ao capturar estas tags, consegue descodificar o identificador e enviá-lo para um servidor, neste caso por bluetooth. Desta forma, desencadeando assim um conjunto de acções/eventos que estejam pré-estabelecidos no servidor à escuta (TripListener).

A aplicação foi desenvolvida com base nalgumas funcionalidades que poderiam ser do interesse dos alunos do Departamento de Sistemas de Informação. Assim, quem decidir participar no projecto, após instalar a referida aplicação cliente no seu dispositivo móvel, terá as seguintes funcionalidades disponíveis para testar:

DESIGNAÇÃO DA TRIPTAG	DESCRIÇÃO DA FUNCIONALIDADE

Done Internet 100%

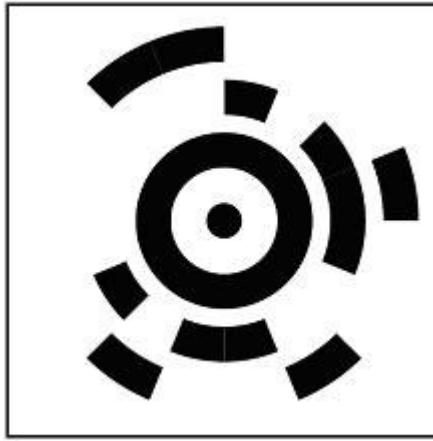
O conteúdo desta secção era o seguinte:

**Descrição do Projecto**

Este projecto insere-se no contexto de uma tese de mestrado em Sistemas Móveis na qual o autor pretende efectuar um estudo sobre os factores que condicionam o sucesso de determinada tecnologia. Nesta caso concreto dos códigos visuais.

Os códigos visuais são representações em duas-dimensões (2D) de determinado conjunto de dados para os quais existem *standards* de codificação que permitem gerar imagens traduzindo essa mesma informação. Essas imagens, por sua vez, são passíveis de serem interpretadas por equipamentos com pouca capacidade de processamento e uma pequena câmara fotográfica (CCD/CMOS) incorporada, como são os casos de muitos dos telemóveis e PDAs dos nossos dias. Existem vários tipos de códigos visuais e estes podem ser suportados por diferentes filosofias de implementação/comunicação e que, por isso, se adequam a objectivos diferentes.

Para este projecto, entre vários outros objectivos, pretende disponibilizar-se uma aplicação que permita a utilização generalizada, ou seja, que possa ser executada em várias marcas e modelos de equipamentos móveis, sem que implique custos de comunicação para quem a utilizar. Assim, os *tripcodes* foram os seleccionados para a implementação do presente projecto, por serem os que melhor se ajustavam a todos os objectivos do estudo. Daí surgiu também o nome do projecto – **TRIP**.

Exemplo de uma tag de codificação *tripcode*

Os *tripcodes* são códigos proprietários denominados por TRIPtags, ou ringcodes, que basicamente codificam um número (identificador). Terá que existir uma aplicação a ser executada de parte do cliente (por exemplo, um telemóvel) denominada por TRIPreader. Esta aplicação, ao capturar estas tags, consegue descodificar o identificador e enviá-lo para um servidor, neste caso por bluetooth. Desta forma, desencadeando assim um conjunto de ações/eventos que estejam pré-estabelecidos no servidor à escuta (Triplistener).

A aplicação foi desenvolvida com base nalgumas funcionalidades que poderiam ser do interesse dos alunos do Departamento de Sistemas de Informação. Assim, quem decidir participar no projecto, após instalar a referida aplicação cliente no seu dispositivo móvel, terá as seguintes funcionalidades disponíveis para testar:

DESIGNAÇÃO DA TRIPTAG	DESCRIÇÃO DA FUNCIONALIDADE
Verificar mensagens	Verificar se tem novas mensagens de Buddies. Buddies, são outros utilizadores da aplicação aos quais deu permissão para o adicionarem à sua "lista de amigos" e assim poderem interagir. E se tem novas mensagens na caixa de correio da sua lista de distribuição, se lista disponível.
Simbolizar presença	Indicar que a determinada hora esteve num determinado local (onde a aplicação está disponível) através de uma pequena interação.
Localizar Buddy	Saber a última localização de determinado Buddy (supondo que já houve autorização por parte do Buddy visado).
Aprovar Buddy	Dar permissão a que um outro utilizador possa saber da sua localização, visualizar parte dos seus detalhes, assim como outras funcionalidades relacionadas com Buddies.
Criar questão	Criar uma questão que, posteriormente na área pessoal do site, possa lançar como sondagem.
Detalhes de Buddy	Poder obter informações (Nome, email, página pessoal e estado dos buddies) de um dado Buddy.
Participar na sondagem	Participar numa sondagem activa.
Resultado da sondagem	Consultar o resultado de uma sondagem.
Enviar mensagem a Buddy	Enviar mensagens para um ou mais Buddies.
Mais informações	Obter mais informação sobre contactos, horário de atendimento e últimas mensagens de email de determinado docente.
Meus dados pessoais	Mostrar ao utilizador os dados críticos que a aplicação tem sobre ele, como o email, a password (re-enviada por email), o telefone, o nome de Buddy, entre outros campos.
Anunciar	Enviar uma mensagem para um ecrã público que será exibida durante um determinado período de tempo.
Alterar email	Alterar o email que foi fornecido aquando do registo.



Top 10 Pickers	Consultar a lista dos 10 maiores utilizadores da aplicação. Ou seja, as 10 pessoas que mais códigos "picam".
Sobre...	Visualizar uma pequena mensagem sobre o projecto.

Após algumas semanas de avaliação do protótipo, serão elaborados alguns questionários sobre a experiência de cada participante. Com este instrumento, pretendem-se extrair algumas conclusões que possam, de alguma forma, criar novo conhecimento sobre como as pessoas encaram e avaliam esta nova tecnologia.

Contamos com a sua participação e a sua colaboração!

A equipa:

Autor do projecto: **Sérgio Oliveira.**

Orientador: **Professor Rui José.**

Contribuições:

Criador dos *tripcodes*: Dr. *Diego Ipiña* (Universidade de Deusto).

Mentor de J2ME: Dr. *Helder Pinto* (Universidade do Minho).

Design gráfico: Dr. *Jorge Faria*.

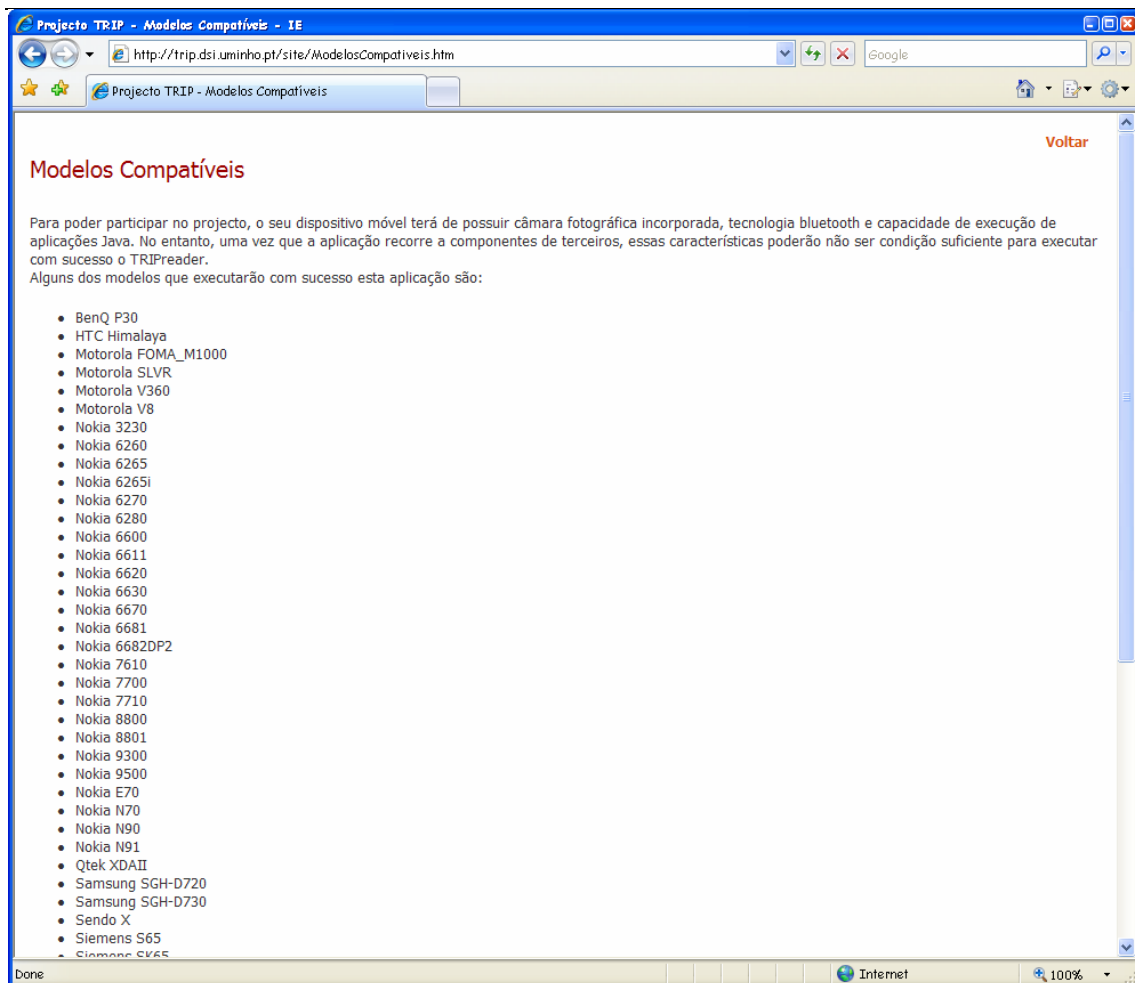
Inspiração: Eng<sup>a</sup>. *Cristina Oliveira*, Dra. *Liliana Oliveira* e *Miguel Oliveira*.

Apoio local: *Paulo Fernandes*.

[Voltar](#)

### ***A3. Modelos Compatíveis***

Na secção “Modelos Compatíveis” fez-se referência à lista exaustiva dos modelos suportados pela aplicação, conforme imagem anexa:



#### ***A4. Ajuda de Instalação***

Na secção “Ajuda de Instalação” eram referenciadas duas formas de instalação da aplicação cliente

– TripReader –, com uma descrição detalhada do modo de procedimento:



O conteúdo desta secção era o seguinte:

[Voltar](#)

## Ajuda de Instalação

Para instalar a aplicação cliente, TRIPReader, existem duas hipóteses:

1. Instalação automática do ficheiro recebido por bluetooth;
2. Instalação manual através da aplicação gestora do seu dispositivo (ex: Nokia PC Suite);

### 1. Instalação automática do ficheiro recebido por bluetooth

Caso active o bluetooth do seu dispositivo numa das zonas de cobertura da aplicação e, assim que seja detectado pelo servidor (TRIPListener), aceite receber a mensagem e a aplicação. Ao abrir a aplicação (ficheiro [TripReader.jar](#)), em alguns modelos, a instalação é iniciada automaticamente.

Depois, deverá responder "Sim" a todas as questões que lhe são colocadas.

Por exemplo, num Nokia 6600, surgirão os seguintes passos:

- Surge questão "Instalar TripReader?"; Escolher "Sim".
- Surge uma lista com: "Opções: Continuar | Ver detalhes"; Sobre a opção "Continuar" escolher "OK".
- Uma vez que a midlet (aplicação cliente) não está assinada, surgirá o seguinte aviso: "Aplicação TripReader não é de confiança. Continuar mesmo assim?"; Escolher "Sim".
- Se tiver cartão de memória disponível, surgirá novamente uma lista para escolher onde quer instalar: "Escolher a memória: Mem. tel. | C. mem.". Após seleccionar, escolha botão "OK".
- Aguardar que surja a confirmação "Concluída a instalação".

### 2.1. Estabelecer comunicação entre computador e o dispositivo móvel

Caso não tenha a ligação já efectuada entre o dispositivo e o seu computador, tendo o bluetooth ligado, clicar no botão em "Estabelecer Ligação". Caso contrário pode avançar directamente para o passo 2.2.

- Aguardar que surja a confirmação “Concluída a instalação”.

## 2. Instalação manual através da aplicação gestora do seu dispositivo (ex: Nokia PC Suite)

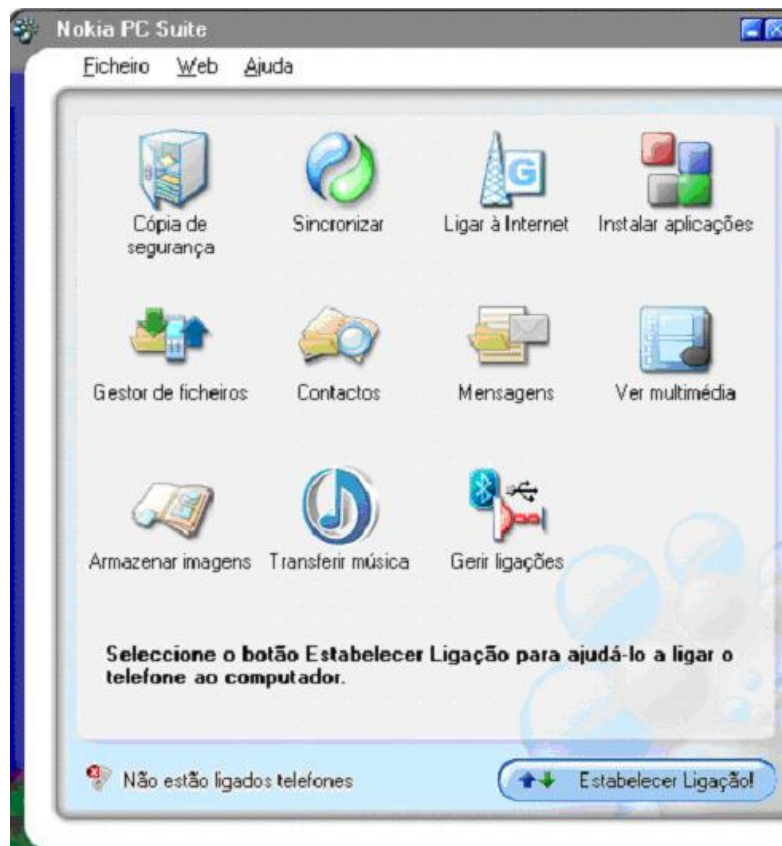
Caso o seu dispositivo não permita instalação automática ou pretenda fazê-la manualmente, utilizando a aplicação de gestão do dispositivo – por exemplo o Nokia PC Suite, se for um telemóvel Nokia – deverá seguir os seguintes passos.

Obter o ficheiro de instalação ([TripReader.jar](#)) directamente aqui no site ou utilizando o ficheiro que pode receber por bluetooth quando estiver dentro de uma [zona de cobertura](#).

Após ter o ficheiro no seu computador, abra a aplicação de gestão do seu dispositivo móvel e use o aplicativo para instalação de aplicações. Por exemplo se for um Nokia, e utilizando o Nokia PC Suite, poderá fazer os passos que a seguir se detalham.

### 2.1. Estabelecer comunicação entre computador e o dispositivo móvel

Caso não tenha a ligação já efectuada entre o dispositivo e o seu computador, tendo o bluetooth ligado, clicar no botão em “Estabelecer Ligação”. Caso contrário pode avançar directamente para o passo [2.2](#).



Aparecerá o seguinte ecrã e deverá clicar em “Seguinte”:



Escolher a forma de comunicação entre o seu dispositivo e o seu computador, por exemplo o bluetooth, e escolher "Seguinte":



Deixar que o seu dispositivo seja encontrado, depois seleccioná-lo e fazer "Seguinte":



Fazer "Concluir" para fechar o primeiro passo:

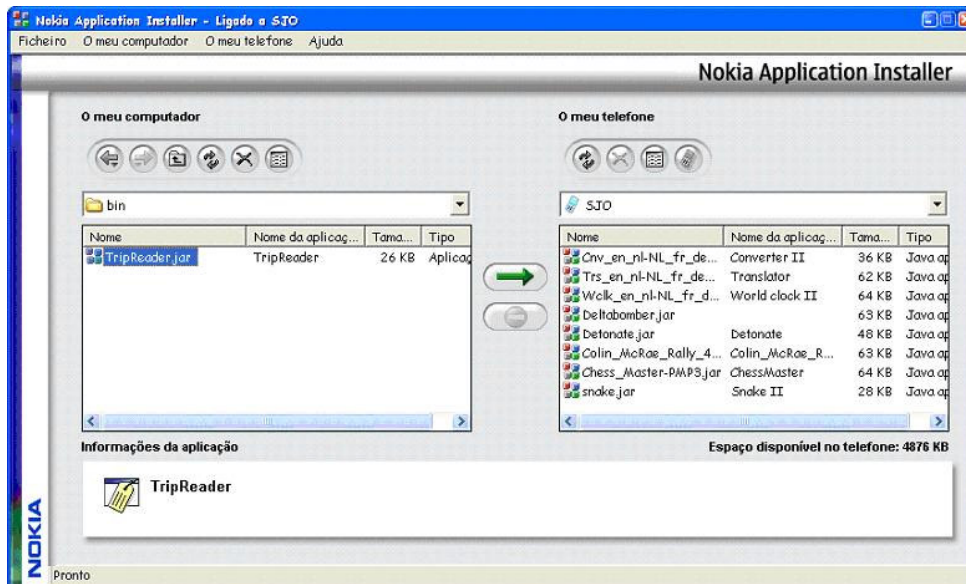


## 2.2. Instalar aplicação TripReader

Feita a conexão com o seu dispositivo móvel, confirmada através da mensagem "<Friendly Name> ligado através de <Tipo de conexão>" ao fundo da janela, como se pode ver no exemplo da imagem seguinte:



Clicar em “Instalar aplicações”:



Seleccionar, do lado esquerdo, a pasta onde se encontra o ficheiro [TripReader.jar](#). Do lado direito estará o seu dispositivo pronto a receber a nova aplicação. Depois é só clicar na seta ao centro e está feita a instalação!

[Voltar](#)

## A5. Zonas de Cobertura

Na secção “Zonas de Cobertura” era descrito como identificar uma zona onde a aplicação estava disponível e os locais instalados, conforme a imagem documenta:



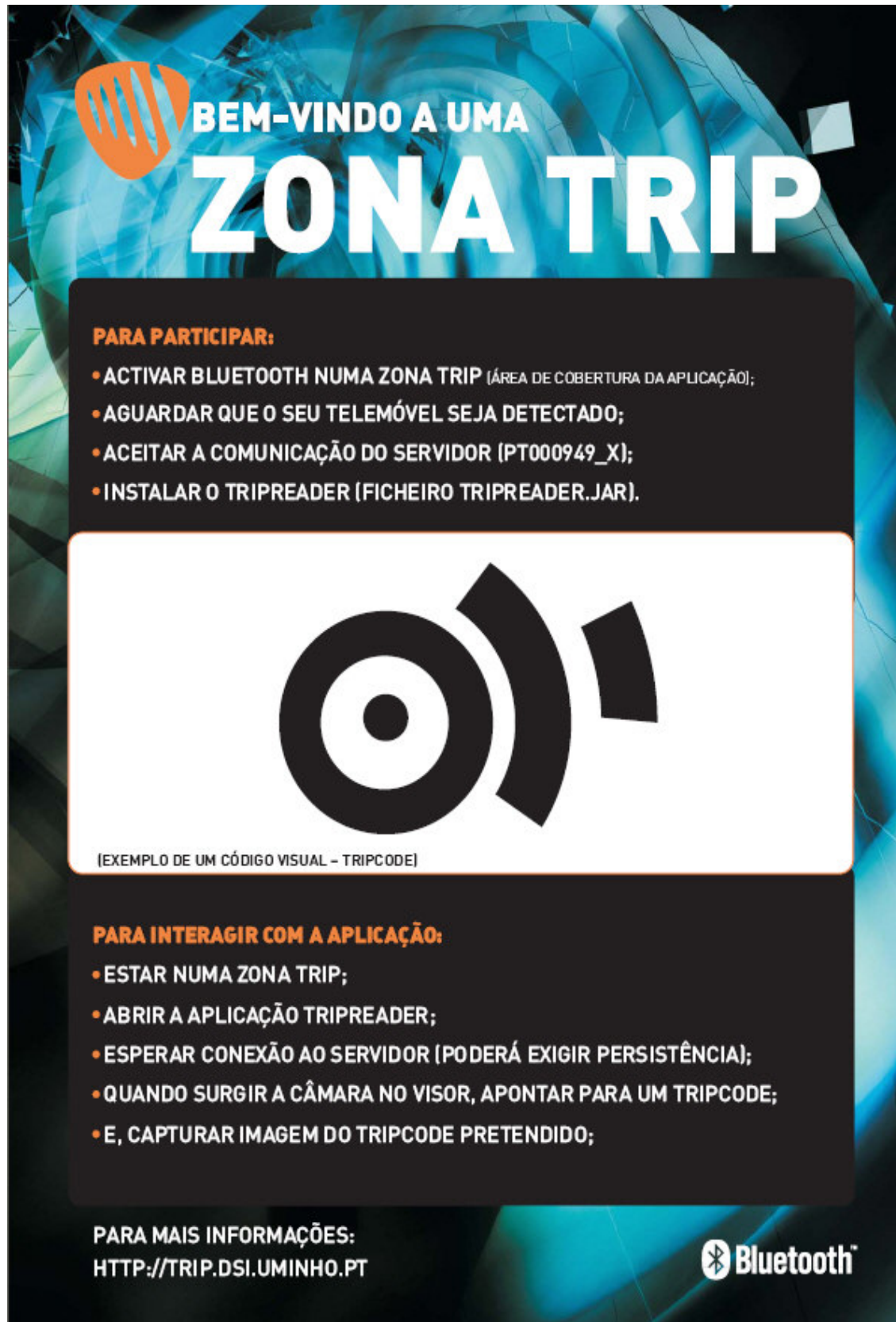
Do conteúdo desta secção importa enfatizar o cartaz que também existia no espaço físico, sendo este o objecto que permitia identificar determinado espaço como estando dentro de uma área onde a aplicação seria capaz de estabelecer comunicação:

**Voltar**

**Zonas de Cobertura**

Uma vez que a aplicação cliente – **TripReader** – comunica por bluetooth com a aplicação servidor – **TripListener** – é, consequentemente, limitado o alcance para se efectuar essa comunicação e, por isso, é necessário estar-se numa zona de cobertura. As zonas de cobertura estarão assinaladas com cartazes como o seguinte:






O cartaz apresenta um fundo abstrato em tons de azul e verde com formas geométricas. No topo esquerdo, há um ícone laranja de uma rede de antenas. O texto principal 'BEM-VINDO A UMA ZONA TRIP' está em branco e em negrito. Abaixo, um bloco escuro contém instruções em laranja e branco. No centro, um ícone de Bluetooth em branco está sobre um fundo branco. Abaixo dele, há um exemplo de código visual. Outro bloco escuro contém mais instruções em laranja e branco. No rodapé, há o texto 'PARA MAIS INFORMAÇÕES:' e o endereço 'HTTP://TRIP.DSI.UMINHO.PT', além do logótipo Bluetooth.

**BEM-VINDO A UMA  
ZONA TRIP**

**PARA PARTICIPAR:**

- ACTIVAR BLUETOOTH NUMA ZONA TRIP (ÁREA DE COBERTURA DA APLICAÇÃO);
- AGUARDAR QUE O SEU TELEMÓVEL SEJA DETECTADO;
- ACEITAR A COMUNICAÇÃO DO SERVIDOR (PT000949\_X);
- INSTALAR O TRIPREADER (FICHEIRO TRIPREADER.JAR).

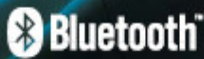


[EXEMPLO DE UM CÓDIGO VISUAL - TRIPCODE]

**PARA INTERAGIR COM A APLICAÇÃO:**

- ESTAR NUMA ZONA TRIP;
- ABRIR A APLICAÇÃO TRIPREADER;
- ESPERAR CONEXÃO AO SERVIDOR (PODERÁ EXIGIR PERSISTÊNCIA);
- QUANDO SURGIR A CÂMARA NO VISOR, APONTAR PARA UM TRIPCODE;
- E, CAPTURAR IMAGEM DO TRIPCODE PRETENDIDO;

**PARA MAIS INFORMAÇÕES:**  
[HTTP://TRIP.DSI.UMINHO.PT](http://TRIP.DSI.UMINHO.PT)



Ao ver este cartaz os utilizadores saberão que naquele local existe cobertura do serviço TRIP e podem, por isso, activar as suas aplicações.

Actualmente as zonas de cobertura são:

- Secretaria do DSI
- LID3 - Lab. de Investigação e Desenvolvimento

- LAP1 - Lab. Actividades Pedagógicas 1
- Gabinete Apoio aos Laboratórios

**Voltar**

## **A6. Como Registrar**

Na secção “Como Registrar” eram exemplificados os passos e informação a inserir para efectuar o pré-registo e activação:

**Como Registrar** Voltar

Para utilizar a aplicação com todas as suas funcionalidades e assim contribuir para o processo de avaliação que está a decorrer, é necessário um pequeno registo, não só para tornar algumas funcionalidades mais “ricas” como também de forma a possibilitar que no final do tempo de avaliação possa ser possível um eventual contacto por parte do autor do projecto para tentar perceber o que achou da experiência com esta nova tecnologia dos códigos visuais.

Existem um conjunto de dados mínimos que lhe são pedidos ao utilizar pela primeira vez a aplicação ou, se preferir, poderá fazer o registo directamente no site. Os dados mínimos para participar nos projecto são os apresentados na seguinte imagem:

**NOVO REGISTO**

EMAIL:

PASSWORD:

CONFIRMAR PASSWORD:

NOME:

Se fizer o registo no site, ao utilizar a aplicação TripReader pela primeira vez deverá inserir correctamente o mesmo email e password que inseriu no site de forma a associar o seu dispositivo móvel ao seu registo.

Após o registo, aquando do primeiro login no site, poderá fornecer algum detalhe adicional de forma a tornar a aplicação mais útil e funcional, numa etapa denominada por activação. Alguns dos dados que poderá fornecer são o nickname para utilizar nas funcionalidades de buddies, entre outros como pode observar pela imagem seguinte:

**ACTIVAR REGISTO**

**LOGIN**

EMAIL:

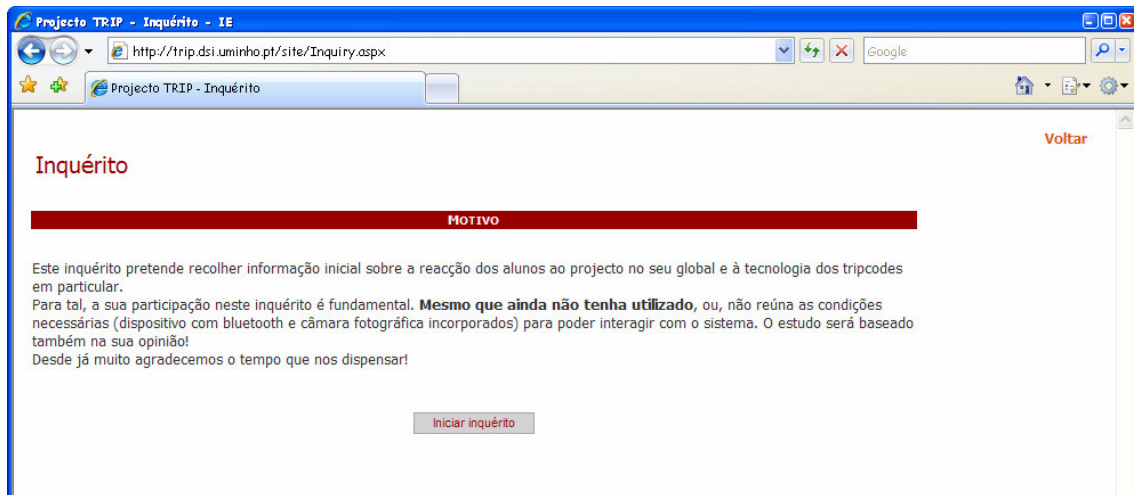
**DADOS PESSOAIS**

NOME:

NICKNAME:

## A7. Inquérito

Uma funcionalidade adicionada no final do projecto foi a ligação “Inquérito”, como complemento ao inquérito em papel que foi ministrado a alguns elementos da população. Nesta secção os utilizadores (efectivos ou potenciais) poderiam deixar *feedback*, como contribuição para o projecto, conforme descrito na mensagem seguinte:

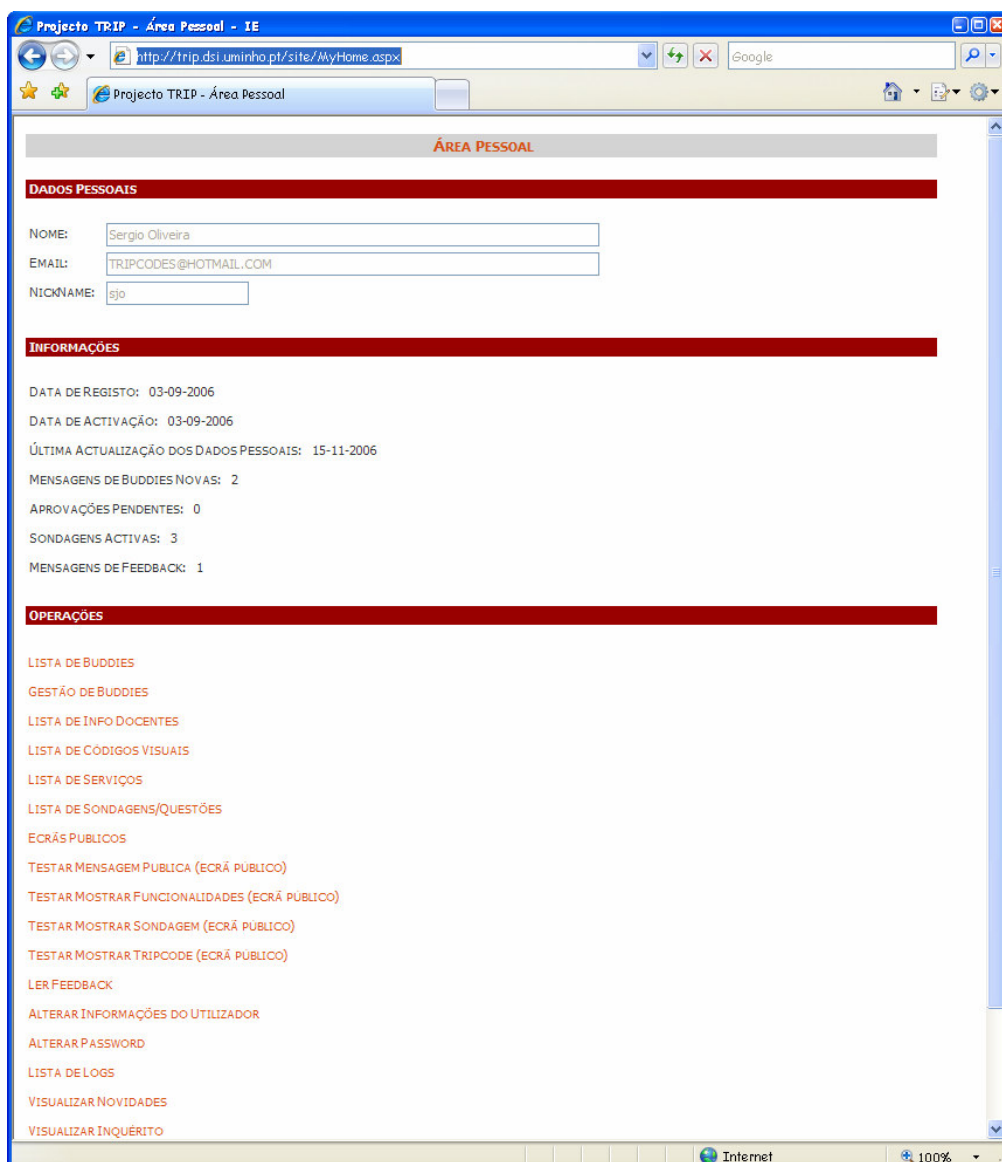


## Anexo B – Área Privada do Site

Após efectuado *login* com sucesso, o utilizador entrava numa área do site reservada a quem tivesse efectuado o respectivo pré-registo, havendo apenas distinção entre dois papéis: administradores e utilizadores normais.

### ***B1. Área Pessoal de Administrador***

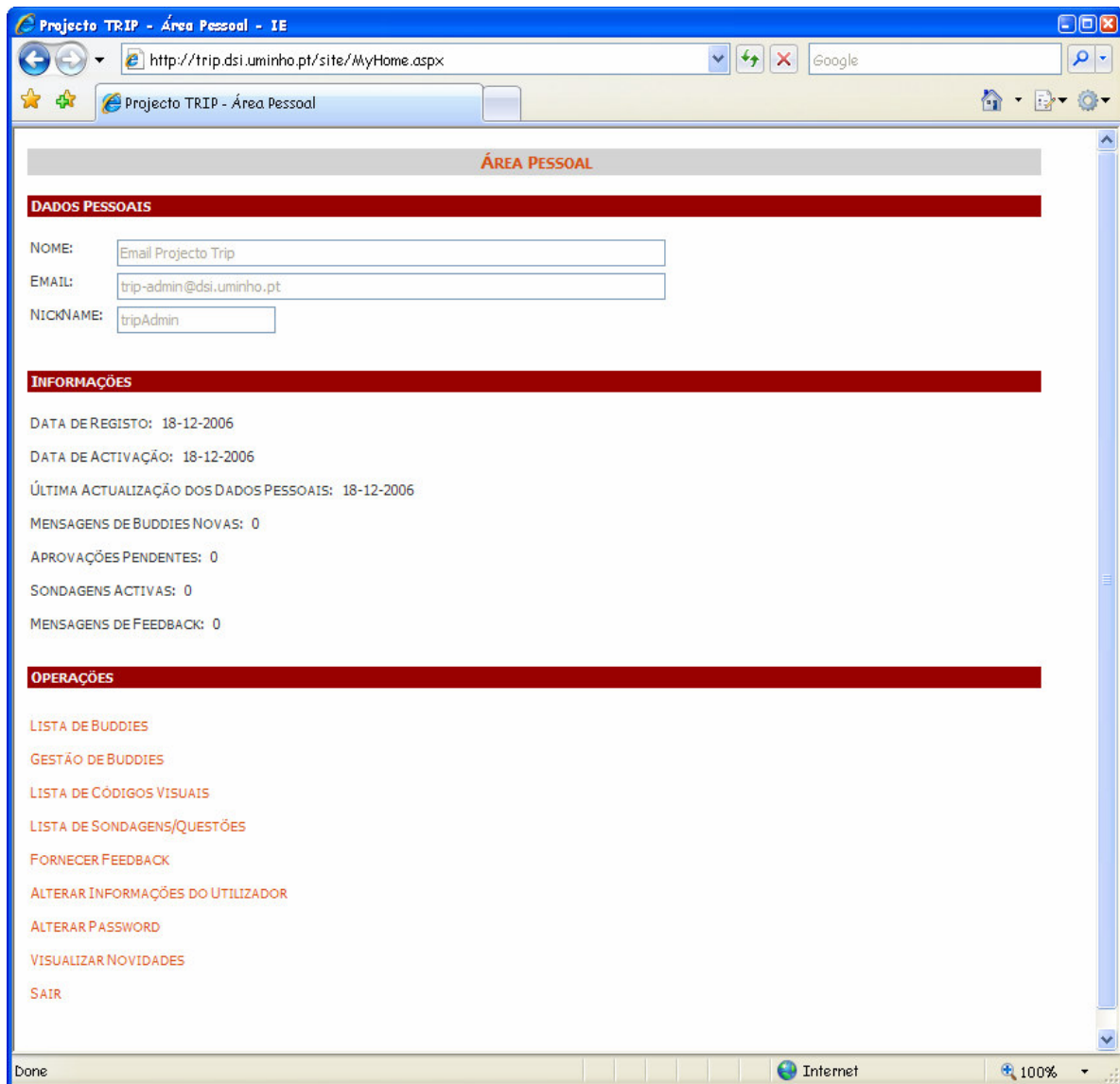
No caso mais completo, os utilizadores que possuíam o papel de “administrador” – responsáveis pelo projecto – visualizavam todas as operações que um utilizador “regular” poderia efectuar mais um conjunto de operações específicas de manutenção e configuração da aplicação. Por isso, a sua área pessoal era apresentada da seguinte forma:



Para além das operações visíveis nesta ilustração, ainda continha “Lista Perguntas do Inquérito” e “Sair”.

## ***B2. Área pessoal de utilizador regular***

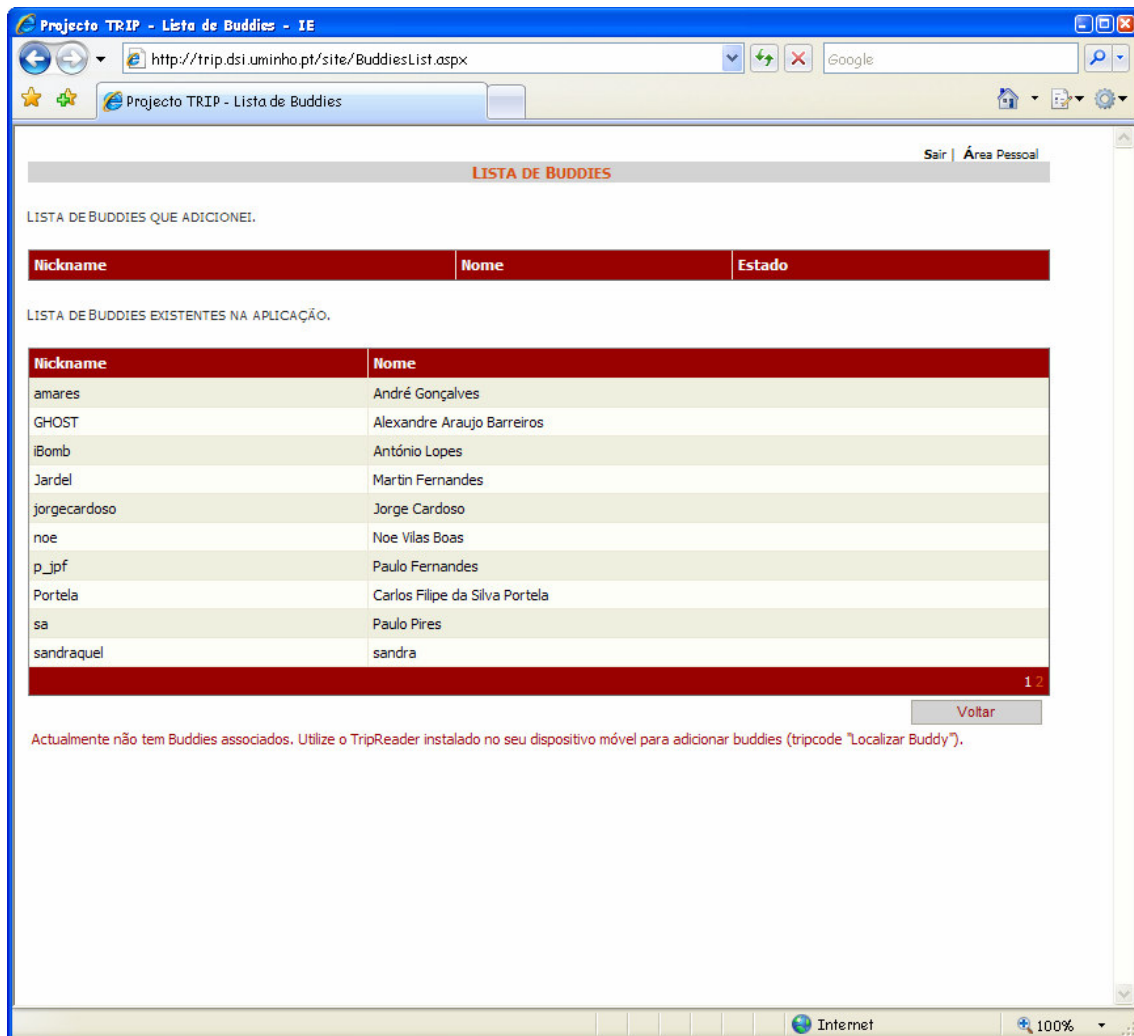
Nos casos mais frequentes, para os utilizadores do tipo “regular”, a área pessoal era composta por:



De seguida descrever-se-ão todas as operações fazendo apenas ressalva àquelas que só estavam disponíveis para administradores.

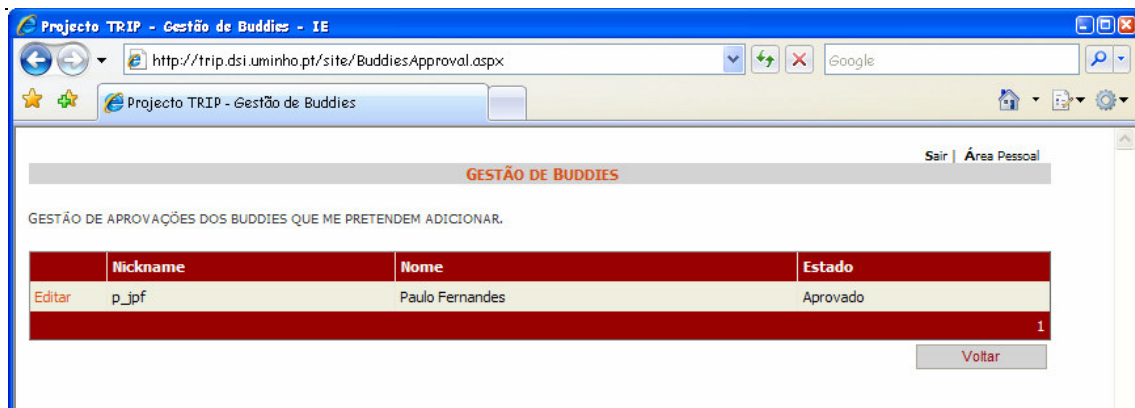
### ***B3. Lista de Buddies***

A operação “Lista de Buddies” tinha como objectivo mostrar os utilizadores aos quais a pessoa já se havia “associado” (estabelecido uma relação de Buddy) e listar todos os Buddies existentes na aplicação, tentando assim facilitar a adição de novos. Por isso esta operação era apresentada da seguinte forma:

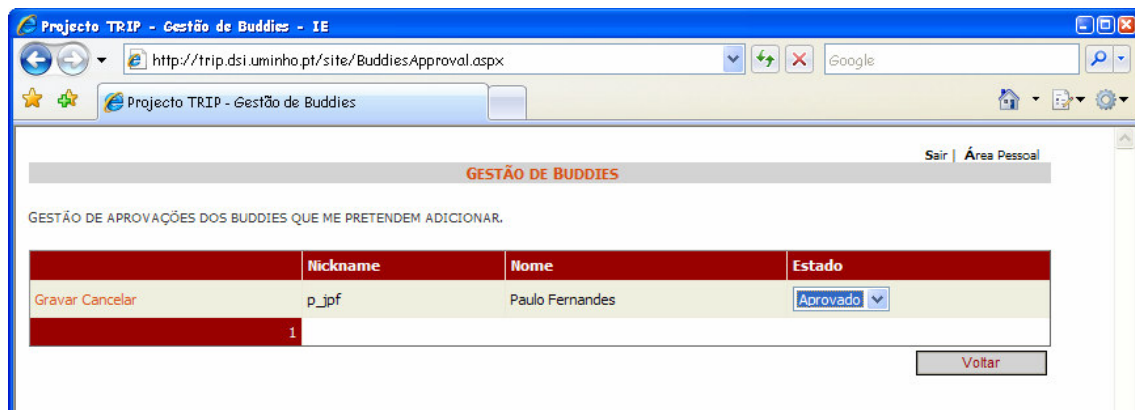


### ***B4. Gestão de Buddies***

A operação “Gestão de Buddies” poderia ser utilizada como alternativa à funcionalidade do “Aprovar Buddy” pois permitia aprovar/rejeitar o pedido de relação ou alterar a decisão inicial sobre um determinado Buddy:

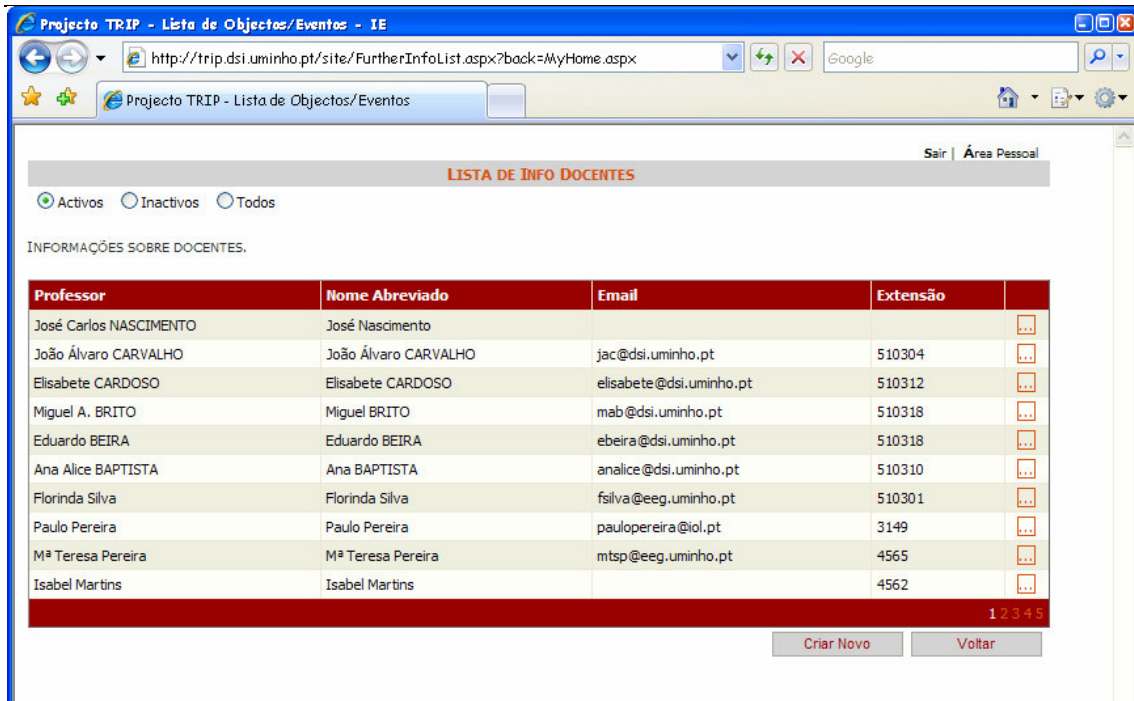


Editando um Buddy...

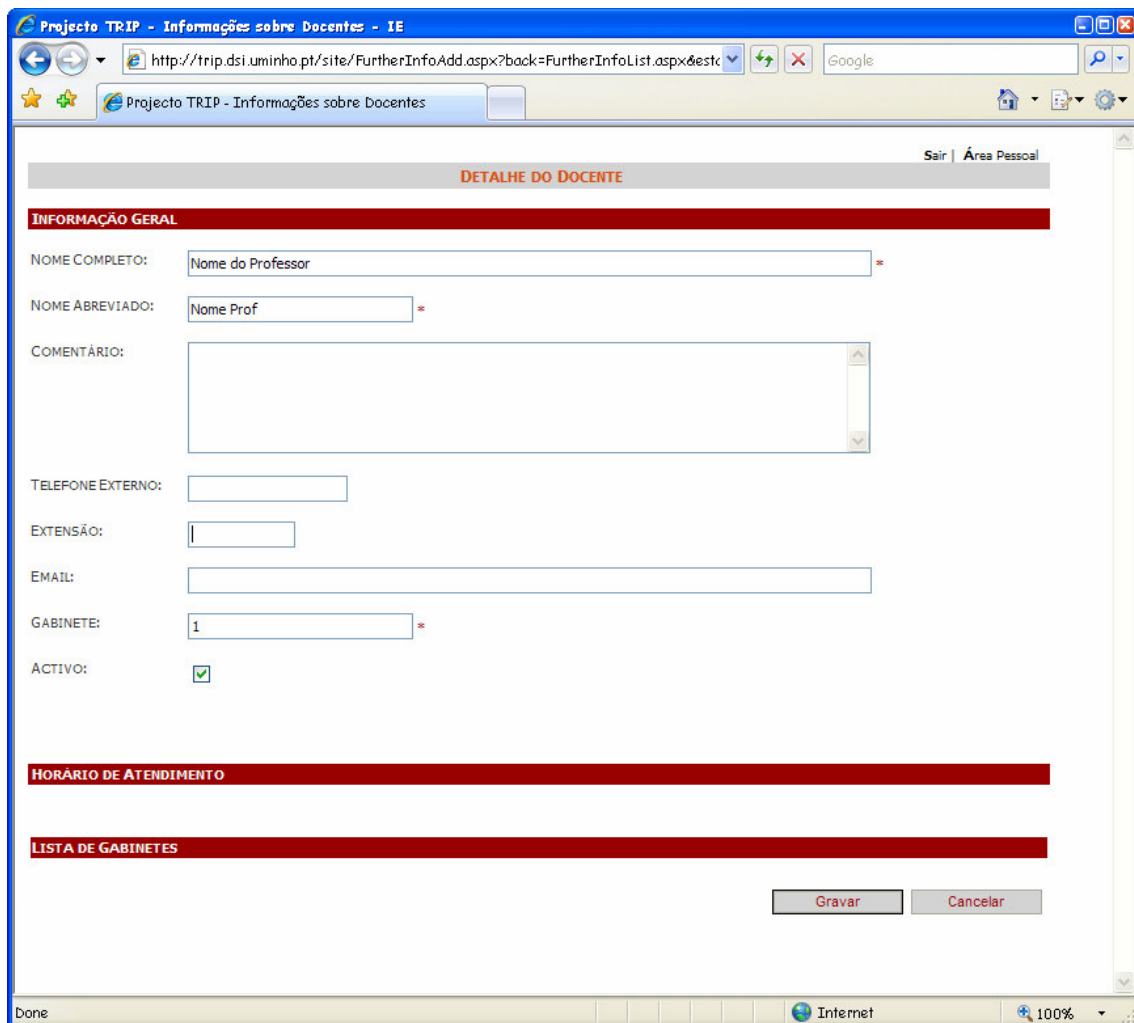


## ***B5. Lista de Info Docentes***

À operação “Lista de Info Docentes” apenas os administradores tinham acesso. Era o local onde se definia que docentes estariam disponíveis na funcionalidade “Mais Informacoes” e se introduzia toda a informação relativa a esses mesmos docentes (contactos, horários de atendimento, entre outras):



Para adicionar um novo docente à aplicação seguia-se o botão “Criar Novo”:





Adicionava-se o horário de atendimento...

**DETALHE DO DOCENTE**

Sair | Área Pessoal

**INFORMAÇÃO GERAL**

NOME COMPLETO:  \*

NOME ABREVIADO:  \*

COMENTÁRIO:

TELEFONE EXTERNO:

EXTENSÃO:

EMAIL:

GABINETE:  \*

ACTIVO:

DATA DE CRIAÇÃO:

**HORARIO DE ATENDIMENTO**

Inserir Eliminar		Dia	Hora Inicio	Hora Fim
<input type="checkbox"/>	Gravar Cancelar	Segunda-feira	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**LISTA DE GABINETES**

Gabinete	Descrição	Data Criação
	Sabado	
	Domingo	

Associação Código Visual:

Gravar Cancelar

Associava-se a um *ringcode* (já existente caso pertencesse a um gabinete já definido, ou novo, caso não estivesse definido nenhum docente para esse gabinete)...

**DETALHE DO CÓDIGO VISUAL**

Sair | Área Pessoal

DESCRIÇÃO CÓDIGO VISUAL:

ETIQUETA:

DESCRIÇÃO FUNCIONALIDADE: PODER OBTER MAIS INFORMAÇÃO SOBRE UM DETERMINADO OBJECTO/EVENTO

TAMANHO:

PRIVADO:

Gravar Cancelar

O resultado final do preenchimento do detalhe do docente daria algo como:

Projecto TRIP - Informações sobre Docentes - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/FurtherInfo.Add.aspx?pkid=7&back=FurtherInfoList.a

Sair | Área Pessoal

### DETALHE DO DOCENTE

#### INFORMAÇÃO GERAL

NOME COMPLETO: João Álvaro CARVALHO \*

NOME ABRÉVIADO: João Álvaro CARVALHO \*

COMENTÁRIO:

TELEFONE EXTERNO: 253510304

EXTENSÃO: 510304

EMAIL: jac@dsi.uminho.pt

GABINETE: EE,1.17 \*

ACTIVO:

DATA DE CRIAÇÃO: 15-12-2006

#### HORARIO DE ATENDIMENTO

Inserir Eliminar		Dia	Hora Início	Hora Fim
<input type="checkbox"/>	Editar	Quinta-feira	16:00:00	18:00:00
<input type="checkbox"/>	Editar	Terça-feira	15:00:00	17:00:00

1

#### LISTA DE GABINETES

	Gabinete	Descrição	Data Criação
<input checked="" type="radio"/>	EE,1.17	Informações sobre docentes, Gabinete EE,1.17	17-12-2006


1

Mostrando o restante (*scroll-down*) da página...

	Gabinete	Descrição	Data Criação
<input checked="" type="radio"/>	EE,1.17	Informações sobre docentes, Gabinete EE,1.17	17-12-2006

1

Gravar Cancelar



Mais Informacoes (8)

## B6. Lista de Códigos Visuais

Em relação à operação “Lista de Códigos Visuais”, esta mostrava todos os *ringcodes* que esse utilizador havia gerado bem como os *ringcodes* públicos dos outros utilizadores. Os *ringcodes* podiam ser criados para uso privado ou público. Os de uso privado apenas o utilizador teria acesso aos mesmos, os de uso público poderiam aparecer nos ecrãs públicos bem como ser referenciados nas áreas dos outros utilizadores, conforme demonstrado pela imagem seguinte:

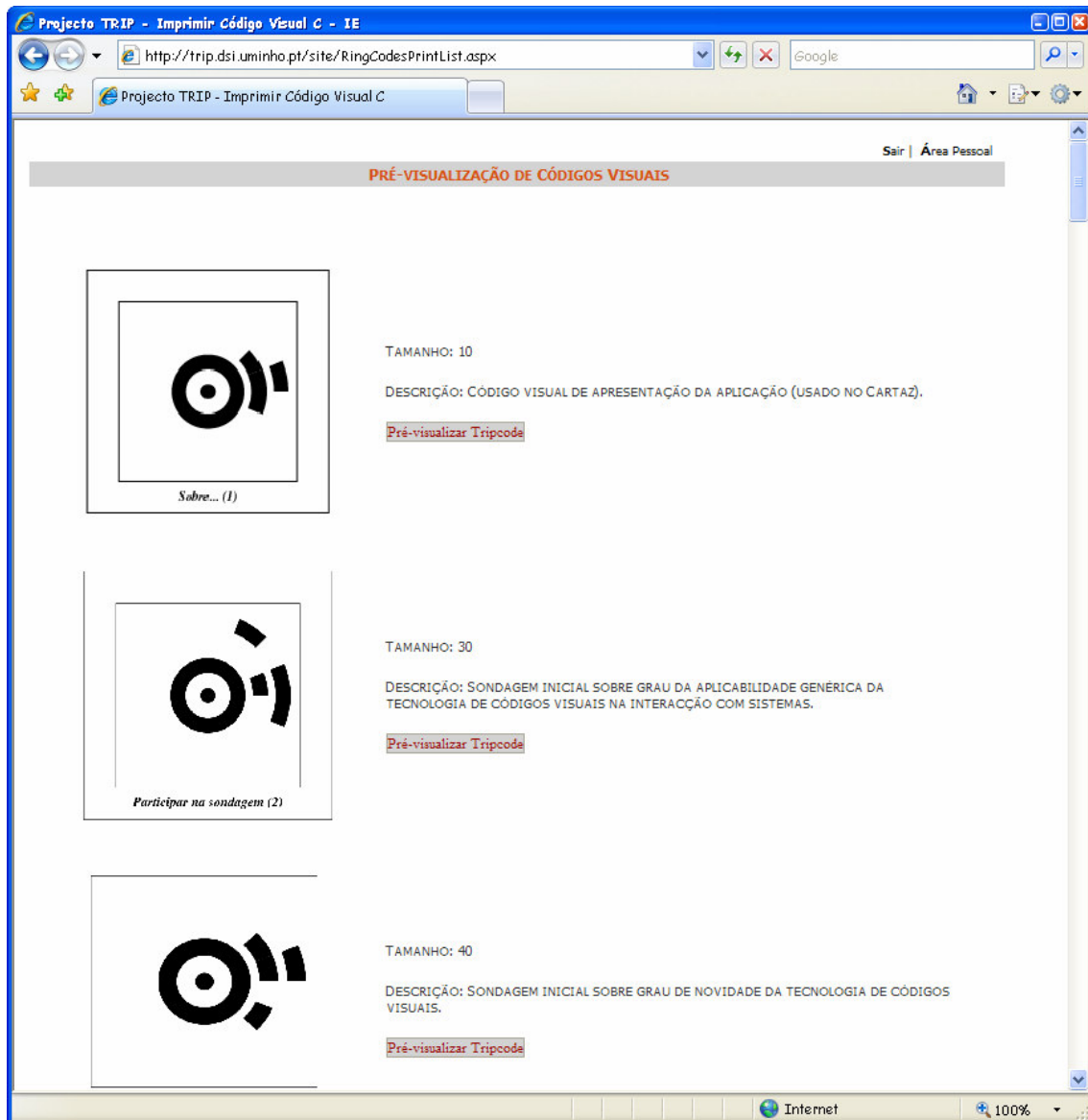
The screenshot shows a web browser window titled "Projecto TRIP - Lista de Códigos Visuais - IE". The address bar shows the URL "http://trip.dsi.uminho.pt/site/RingCodesList.aspx". The page content includes a navigation bar with "Sair" and "Área Pessoal". The main heading is "LISTA DE CÓDIGOS VISUAIS". Below this is a section titled "OS MEUS CÓDIGOS VISUAIS" containing a table with 11 rows of visual codes. Each row includes an "Editar" button, an identifier, a description, size, creation date, functionality, related item ID, and a "Privado" status. Below the table are buttons for "Pré-visualizar Tripcodes" and "Criar Novo". A second section titled "OS CÓDIGOS VISUAIS DE OUTROS UTILIZADORES" contains a table with 2 rows of codes from other users, listing their names, nicknames, and the number of codes.

Identificador	Descrição	Tamanho	Criação	Funcionalidade	ID Item Relacionado	Privado
1	Código visual de apresentação da aplicação (usado no Cartaz).	10	26-11-2006	Componente de Ajuda ao utilizador	Não tem	Não
2	Sondagem inicial sobre grau da aplicabilidade genérica da tecnologia de códigos visuais na interacção com sistemas.	30	26-11-2006	Participar nas sondagens (votação)	2	Não
3	Sondagem inicial sobre grau de novidade da tecnologia de códigos visuais.	40	26-11-2006	Participar nas sondagens (votação)	1	Não
4	Acesso à funcionalidade "Anunciar".	30	01-12-2006	Puder enviar uma mensagem para um ecrã público que será mostrada durante um determinado espaço de tempo	Não tem	Não
5	Sondagem inicial sobre grau de aceitação em fornecer o user e password do MSN Messenger para acederem a essa potencial funcionalidade nesta aplicação.	40	03-12-2006	Participar nas sondagens (votação)	3	Não
6	Informações sobre docentes. Gabinete EE. 1.22	20	15-12-2006	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	15	Não
8	Informações sobre docentes. Gabinete EE. 1.17	30	17-12-2006	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	7	Não
9	Informações sobre docentes. Gabinete EE. 1.35	20	17-12-2006	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	59	Não
10	Informações sobre docentes. Gabinete EE. 1.26	30	17-12-2006	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	6	Não
11	Informações sobre docentes. Gabinete EE. 1.23	30	17-12-2006	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	2	Não

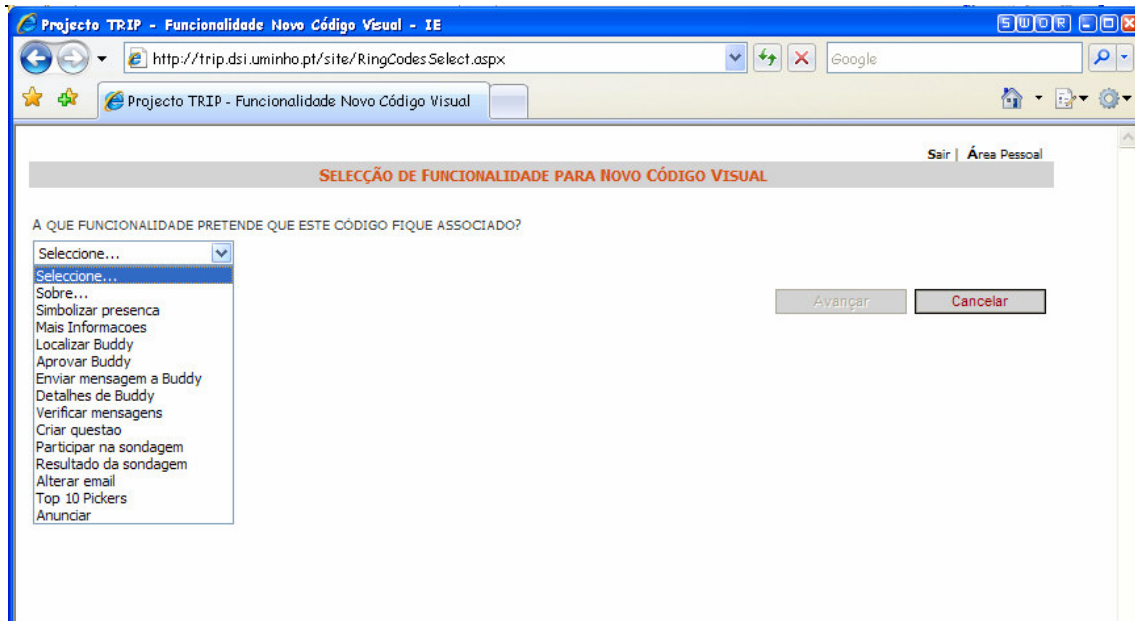
Nome	Nickname	Nr. Cód. Visuais
André Gonçalves	amares	1
Jorge Cardoso	jorgecardoso	1

O botão “Pré-visualizar Tripcodes” acedia à página “Pré-visualização de Códigos Visuais”, permitindo pré-visualizar os seus códigos (públicos e privados) num tamanho reduzido, numa

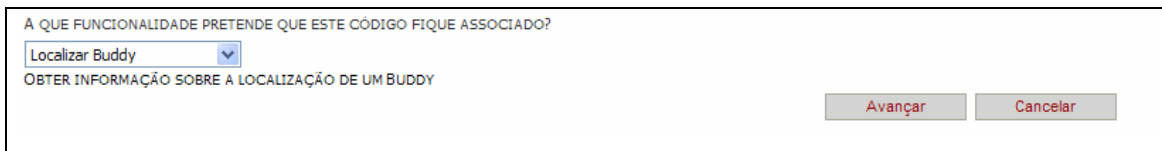
primeira fase. Podendo, posteriormente, ver cada um deles no seu tamanho original através do *link* “Pré-visualizar Tripcode” e imprimir uma versão em papel, conforme apresentado na imagem:



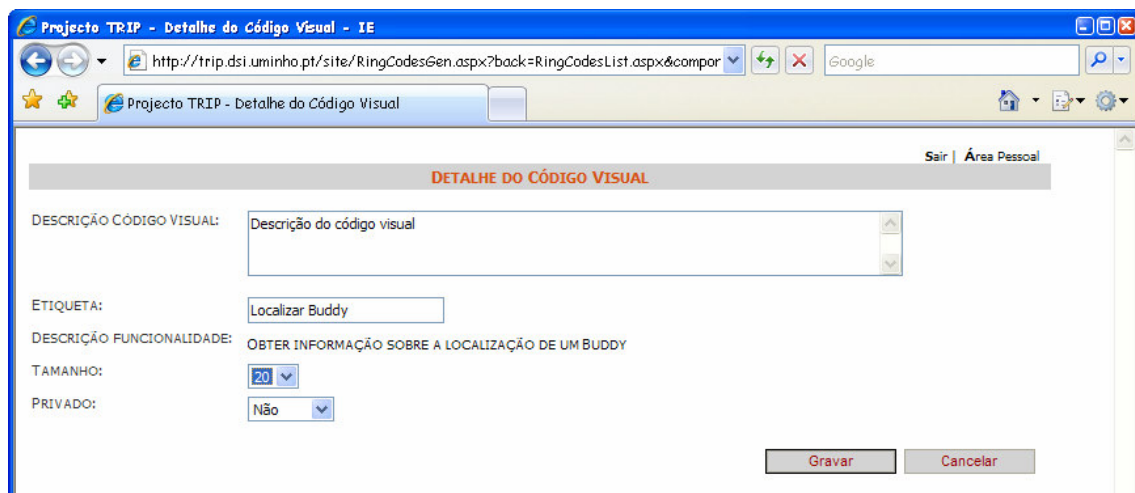
O botão “Criar Novo” iniciava o processo de geração de um novo *ringcode*. Num primeiro ecrã surgiriam todas as funcionalidades que estavam configuradas para permitir gerar novos *ringcodes*, conforme exemplo seguinte:



Era efectuada a selecção da funcionalidade pretendida, por exemplo “Localizar Buddy”...



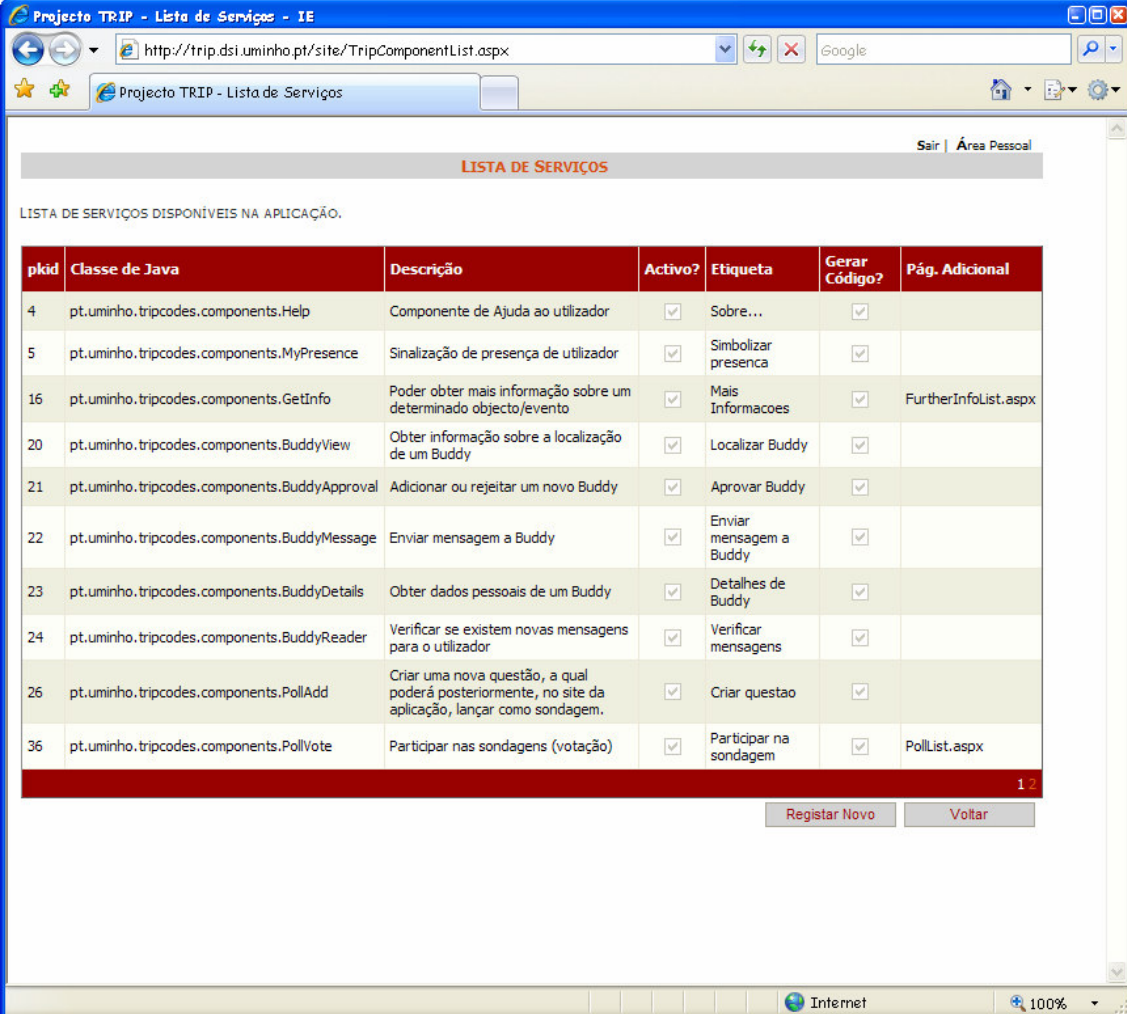
De seguida, era solicitada uma descrição do *ringcode*, o tamanho pretendido (entre 10, 20, 30 ou 40) e se seria um código visual público ou privado:



## B7. Lista de Serviços

A operação “Lista de Serviços” era, das limitadas aos administradores, a que mais relevância possuía, pois toda a aplicação tinha por base o definido na tabela subjacente a esta operação.

Aqui estava mapeado, para cada funcionalidade, qual a classe Java a instanciar, a etiqueta dos *ringcodes*, as funcionalidades activas (disponíveis para os utilizadores), permissão para geração de novos *ringcodes* e a questão de se possuía parâmetros adicionais para essa geração.



Projecto TRIP - Lista de Serviços - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/TripComponentList.aspx

Sair | Área Pessoal

**LISTA DE SERVIÇOS**

LISTA DE SERVIÇOS DISPONÍVEIS NA APLICAÇÃO.

pkid	Classe de Java	Descrição	Activo?	Etiqueta	Gerar Código?	Pág. Adicional
4	pt.uminho.tripcodes.components.Help	Componente de Ajuda ao utilizador	<input checked="" type="checkbox"/>	Sobre...	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	pt.uminho.tripcodes.components.MyPresence	Sinalização de presença de utilizador	<input checked="" type="checkbox"/>	Simbolizar presença	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	pt.uminho.tripcodes.components.GetInfo	Poder obter mais informação sobre um determinado objecto/evento	<input checked="" type="checkbox"/>	Mais Informacoes	<input checked="" type="checkbox"/>	FurtherInfoList.aspx
20	pt.uminho.tripcodes.components.BuddyView	Obter informação sobre a localização de um Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	Localizar Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	pt.uminho.tripcodes.components.BuddyApproval	Adicionar ou rejeitar um novo Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprovar Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	pt.uminho.tripcodes.components.BuddyMessage	Enviar mensagem a Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	Enviar mensagem a Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	pt.uminho.tripcodes.components.BuddyDetails	Obter dados pessoais de um Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	Detalhes de Buddy	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	pt.uminho.tripcodes.components.BuddyReader	Verificar se existem novas mensagens para o utilizador	<input checked="" type="checkbox"/>	Verificar mensagens	<input checked="" type="checkbox"/>	
26	pt.uminho.tripcodes.components.PollAdd	Criar uma nova questão, a qual poderá posteriormente, no site da aplicação, lançar como sondagem.	<input checked="" type="checkbox"/>	Criar questao	<input checked="" type="checkbox"/>	
36	pt.uminho.tripcodes.components.PollVote	Participar nas sondagens (votação)	<input checked="" type="checkbox"/>	Participar na sondagem	<input checked="" type="checkbox"/>	PollList.aspx

1 2

Registrar Novo Voltar

Internet 100%

O botão “Registrar Novo” permitia dinamicamente adicionar novos serviços (funcionalidades) à aplicação, conforme exemplificado na imagem seguinte:

Projecto TRIP - Novo Componente TRIPCode - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/TripComponentGen.aspx

Sair | Área Pessoal

**ADICIONAR NOVO COMPONENTE/FUNCAIONALIDADE TRIPCODE**

CLASSE DE JAVA:

DESCRIÇÃO:

ACTIVO?  Componente pode ser instanciado?

GERAR CÓDIGOS?  Permitir utilizador gerar novos códigos para este componente?

DESCRIÇÃO NA DROPDOWN (E ETIQUETA RINGCODE):

PÁG. DE CONFIGURAÇÃO ADICIONAL:

## B8. Lista de Sondagens/Questões

Com a operação “Lista de Sondagens/Questões” o utilizador poderia gerir as questões que havia criado com a funcionalidade “Criar questão”. Poderia lançar novas sondagens ou prolongar o prazo de expiração de uma já lançada. Veja-se o exemplo:

Projecto TRIP - Lista de Sondagens/Questões - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/PollList.aspx?back=MyHome.aspx

Sair | Área Pessoal

**LISTA DE SONDAgens/QUESTÕES**

Todas as Sondagens  Sondagens Activas  Questões

LISTA DAS SONDAgens, OU APENAS QUESTÕES CRIADAS POR MIM.

Etiqueta	Questão	Expiração	Total Votos	
Codigos visuais	Antes deste projecto, já conhecia a tecnologia dos códigos visuais?	28-03-2007	2	<input type="button" value="..."/>
Chat MSN	Forneceria o seu utilizador e password do chat MSN Messenger a esta aplicação só para aqui ter também essa funcionalidade?	28-04-2007	3	<input type="button" value="..."/>
Usar tripcodes	Acha que os códigos visuais são intuitivos e fáceis de utilizar como forma de interacção com uma aplicação?	28-05-2007	2	<input type="button" value="..."/>

Ao abrir o detalhe de uma das sondagens, quadrado com reticências, surgiria o número de votos em cada uma das opções de resposta e o respectivo *ringcode*:

The screenshot shows a web browser window with the title "Projecto TRIP - Detalhe da Sondagem - IE". The address bar contains the URL "http://trip.dsi.uminho.pt/site/PollDetalhe.aspx?id=3&estado=A". The page content includes a header "DETALHE DA SONDAAGEM" with links for "Sair" and "Área Pessoal". The poll details are as follows:

ETIQUETA:	Chat MSN	
QUESTÃO:	Forneceria o seu utilizador e password do chat MSN Messenger a esta aplicação só para aqui ter também essa funcionalidade?	
OPÇÃO 1:	Sim	1 VOTO(S) (33,33%)
OPÇÃO 2:	Não	2 VOTO(S) (66,67%)
EXPIRAÇÃO (DD-MM-AAAA):	28-04-2007	

Buttons for "Gravar" and "Voltar" are located to the right of the poll details. Below the poll information is a large graphic of a target symbol with arrows, and the text "Participar na sondagem (5)". The browser's status bar at the bottom shows "Internet" and "100%".

Poder-se-ia também utilizar o botão “Criar Nova Questão” como alternativa à funcionalidade “Criar questão”:



Projecto TRIP - Nova Questão - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/PollAdd.aspx?back=PollList.aspx&estado=A

Projecto TRIP - Nova Questão

Sair | Área Pessoal

**ADICIONAR NOVA QUESTÃO**

ETIQUETA:  \* (TEXTO QUE SURGIRÁ NA LISTA DO TELEMÓVEL)

QUESTÃO:  \*

DIAS DISPONÍVEL:

OPÇÕES POSSÍVEIS:

OPÇÃO 1:

OPÇÃO 2:

OPÇÃO 3:

OPÇÃO 4:

OPÇÃO 5:

OPÇÃO 6:

## B9. Ecrãs Públicos

Com a operação “Ecrãs Públicos”, apenas disponível para os administradores, poder-se-ia definir quais os ecrãs públicos disponíveis na aplicação e para os quais os utilizadores poderiam enviar mensagens através da funcionalidade “Anunciar”:

Projecto TRIP - Ecrans Publicos - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/PublicDisplays.aspx

Projecto TRIP - Ecrans Publicos

Sair | Área Pessoal

**ECRANS PUBLICOS**

Inserir Eliminar		Equip ID	Descrição
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	soajo	Ecrã LAP1
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	lindoso	Ecrã Secretaria DSI
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>	xertelo	Tela Serv. Inf.

Com a operação “Testar Mensagem Pública (Ecrã Público)” poder-se-ia testar o envio de mensagens para a aplicação Situation (EQUIP), referenciada na secção **Arquitectura do Sistema**. Esta operação apenas estava disponível para administradores. Segue-se um exemplo de uma mensagem pública, em um dos ecrãs públicos:

<b>MENSAGEM PÚBLICA</b>	
AUTOR:	<b>Sérgio Oliveira</b>
MENSAGEM:	Olá. Isto é um teste.

Com a operação “Testar Mostrar Funcionalidades (Ecrã Público)”, também apenas para administradores, poder-se-ia verificar o mecanismo de publicitação das funcionalidades da aplicação:

<b>FUNCIONALIDADES TRIP (1/2)</b>	
<b>Designação da TRIPTag</b>	<b>Descrição da funcionalidade</b>
Verificar mensagens	Verificar se tem novas mensagens de Buddies. Buddies, são outros utilizadores da aplicação aos quais deu permissão para o adicionarem à sua "lista de amigos" e assim poderem interagir. E se tem novas mensagens na caixa de correio da sua lista de distribuição, se lista disponível.
Simbolizar presença	Indicar que a determinada hora esteve num determinado local (onde a aplicação está disponível) através de uma pequena interacção.
Localizar Buddy	Saber a última localização de determinado Buddy (supondo que já houve autorização por parte do Buddy visado).
Aprovar Buddy	Dar permissão a que um outro utilizador possa saber da sua localização, visualizar parte dos seus detalhes, assim como outras funcionalidades relacionadas com Buddies.
Criar questão	Criar uma questão que, posteriormente na área pessoal do site, possa lançar como sondagem.
Detalhes de Buddy	Poder obter informações (Nome, email, página pessoal e estado dos buddies) de um dado Buddy.

Com a operação “Testar Mostrar Sondagem (Ecrã Público)”, os administradores poderiam verificar o mecanismo de selecção aleatória de sondagens activas e a sua apresentação num dos ecrãs públicos. Por exemplo:

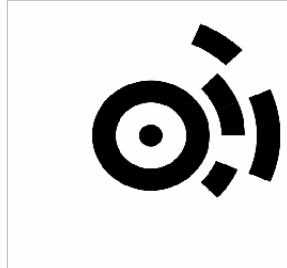
**SONDAGEM**

ETIQUETA: Chat MSN

QUESTÃO: Forneceria o seu utilizador e password do chat MSN Messenger a esta aplicação só para aqui ter também essa funcionalidade?

OPÇÃO 1: Sim

OPÇÃO 2: Não



*Participar na sondagem (5)*

Com a operação “Testar Mostrar Tripcode (Ecrã Público)” os administradores testavam o mecanismo de, aleatoriamente, publicitar um *ringcode* de um qualquer utilizador. Obviamente, desde que esse mesmo *ringcode* tivesse sido definido como público pelo respectivo utilizador. Neste caso, apresentava o *ringcode*, a descrição do serviço a que estava associado e a descrição que o utilizador lhe conferiu aquando da sua criação:

TRIPCODE



*Verificar mensagens (33)*

SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO TRIPCODE
Verificar se existem novas mensagens para o utilizador	Verificar se tem mensagens de buddies e/ou de mail (desde que tenha uma, ou mais, mailing list associada).

### ***B10. Ler Feedback***

Na operação seguinte, “Ler Feedback”, os administradores poderiam visualizar qualquer tipo de *feedback* que os utilizadores do *site* tivessem remetido (com a operação “Fornecer Feedback”). Poderiam apenas ler ou responder ao utilizador:

Projecto TRIP - Ler Feedback - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/FeedbackRead.aspx

Sair | Área Pessoal

**LER FEEDBACK**

RESPOSTA DO AUTOR AO FEEDBACK FORNECIDO.

**MENSAGEM ORIGINAL**

TIPO: Comentário

CRIADA: 25-03-2007 20:35:18

NOME: Email Projecto Trip

IDADE:

SEXO:

MENSAGEM: texto do comentário

**RESPOSTA**

Resposta ao Utilizador

Responder Ok Voltar

Internet 100%

### ***B11. Alterar Informações do Utilizador***

Todos tinham acesso à operação “Alterar Informações do Utilizador”, onde poderiam actualizar ou acrescentar dados ao seu registo, excepto o *e-mail*. Esse apenas poderia ser alterado através dos *ringcodes* da funcionalidade “Alterar Email”. Era também nesta secção que os utilizadores poderiam configurar as listas de distribuição às quais deveriam ter acesso:

## ***B12. Alterar Password***

Qualquer utilizador poderia utilizar a operação “Alterar Password” para alterar a sua palavra-chave de acesso ao *site*:

### B13. Lista de Logs

Os administradores poderiam averiguar o estado geral da aplicação através da operação “Lista de Logs”. Aqui eram reportados os vários tipos de erro que iam surgindo na aplicação quer originados no TripReader, TripListener, TripPusher ou mesmo no próprio *site*:

Tipo Erro	Data	BT MAC	Email
DECODE	19-03-2007 16:26:44	001620DF2B6C	
DECODE	19-03-2007 16:26:29	001620DF2B6C	
DECODE	19-03-2007 16:26:11	001620DF2B6C	
SRV_LAST_RUN	19-03-2007 16:25:52	00805a208128	
DECODE	19-03-2007 16:19:14	001620DF2B6C	
DECODE	19-03-2007 16:16:07	001620DF2B6C	
SRV_LAST_RUN	19-03-2007 15:36:29	00805a208128	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:30:28	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:29:04	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:27:40	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:26:18	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:24:56	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:23:32	0005c94708c4	
PUSH_ERROR	19-03-2007 15:22:25	0005c94708c4	

### B14. Visualizar Novidades

Embora na área pública do *site* também fosse possível aceder às novidades, se o utilizador estivesse na sua sessão, poderia inclusive remeter também novidades para publicação no *site*. Na área privada o acesso às novidades era efectuado a partir da operação “Visualizar Novidades”:

The screenshot shows a web browser window titled "Projecto TRIP - Visualizar Novidades - IE". The address bar shows the URL "http://trip.dsi.uminho.pt/site/LatestNews.aspx". The page content includes a navigation bar with "Sair" and "Área Pessoal" links, a header "VISUALIZAR NOVIDADES", and a section "OUTRAS NOVIDADES" containing a table of news items. Below the table is a section "INSERIR NOVIDADE" with a form for adding a new item, including fields for "TÍTULO" and "TEXTO", and buttons for "Inserir Novidade" and "Voltar".

Título	Autor	Data
Entrevistas	Sergio Oliveira	15-03-2007 11:50:24
Inquérito	Sergio Oliveira	05-01-2007 18:51:14
Nova release do site...	Sergio Oliveira	05-01-2007 14:43:48
Release 3.1 do TripReader	Sergio Oliveira	17-12-2006 21:41:18
Lançamento oficial do Projecto TRIP	Sergio Oliveira	15-12-2006 0:34:48

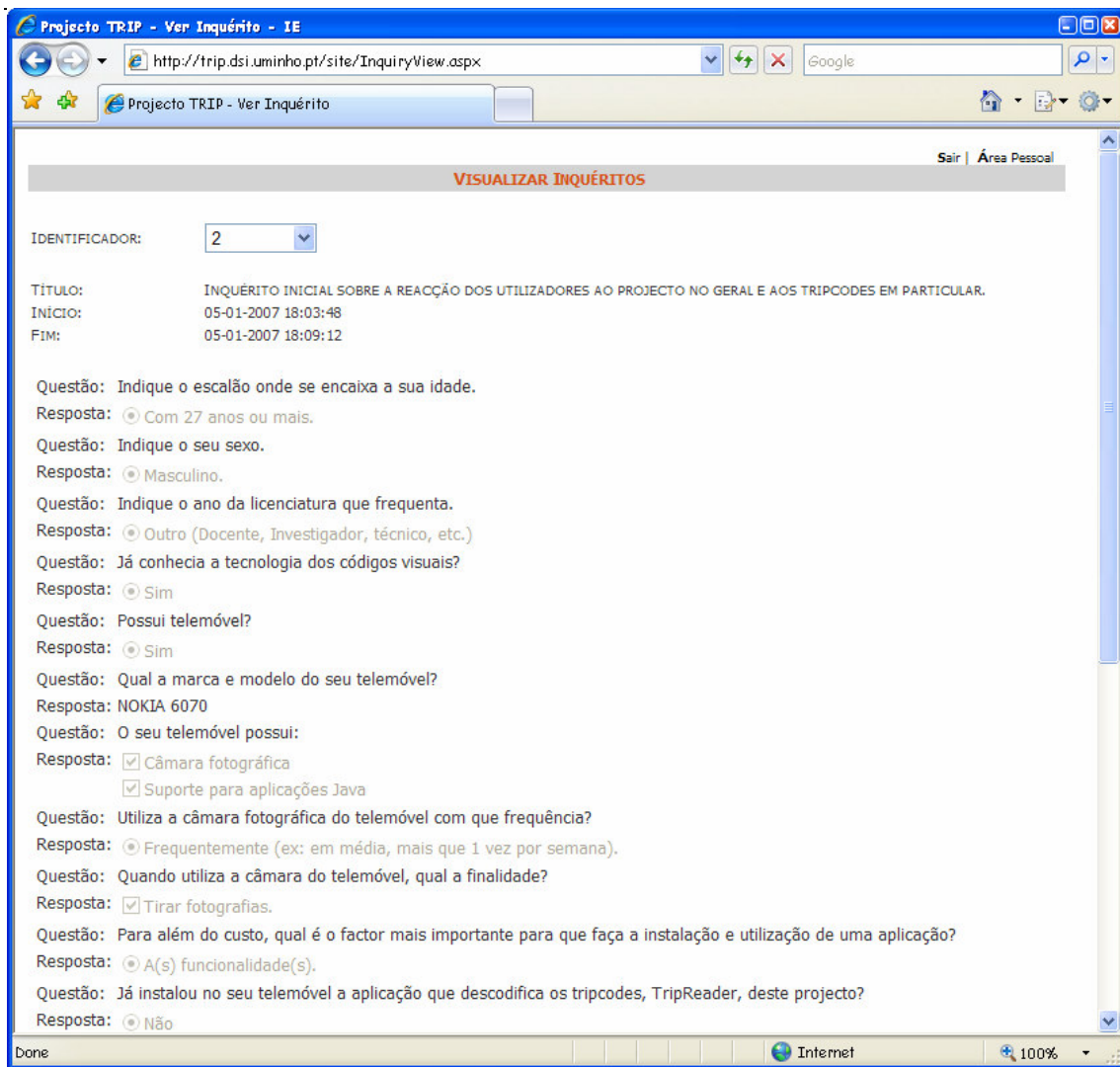
Form fields and buttons:

- TÍTULO:  \*
- TEXTO:  \*
- Contar Caracteres
- Inserir Novidade
- Voltar

### ***B15. Visualizar Inquérito***

Os inquéritos que fossem preenchidos no *site* da aplicação poderiam depois ser consultados pelos administradores a partir da operação “Visualizar Inquérito”:





Como forma de, rapidamente, mostrar quais as questões disponíveis para inquérito, os administradores, possuíam acesso à operação “Listar Perguntas do Inquérito”:

Projecto TRIP - Perguntas do Inquérito - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/InquiryList.aspx

Projecto TRIP - Perguntas do Inquérito

**PERGUNTAS DO INQUÉRITO**

Id	Questão	ProxId	ans1	ans1Id	ans2	ans2Id	ans3	ans3Id	ans4	ans4Id	ans5	ans5Id	ans6	ans6Id	ans7	ans7Id
1	Indique o escalão onde se encaixa a sua idade.	2	Até aos 18 anos.		Entre 19 e 23 anos.		Entre 24 e 26 anos.		Com 27 anos ou mais.							
2	Indique o seu sexo.	3	Feminino.		Masculino.											
3	Indique o ano da licenciatura que frequenta.	12	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		Outro (Docente, Investigador, técnico, etc.)			
4	Poderá haver interesse em maior detalhe, ou mais informações, sobre as suas ideias. Para tal, poderá deixar um email de contacto.	1	Informação opcional. Máximo 200 caracteres.													
5	Possui telemóvel?	19	Não	22	Sim											
6	O seu telemóvel possui:	10	Bluetooth		Câmara fotográfica	7	Suporte para aplicações Java		Suporte para 3G							
7	Utiliza a câmara fotográfica do telemóvel com que frequência?	8	Nunca utilizo.		Raramente.		Pouco frequentemente (ex: em média, 1 vez por mês).		Frequentemente (ex: em média, mais que 1 vez por semana).							
8	Quando utiliza a câmara do telemóvel, qual a finalidade?	10	Tirar fotografias para guardar.		Enviar MMS.		Chamadas telefónicas 3G (ex: video Calls).		Em aplicações.	9	Outras finalidades.	9				
9	Especifique em que aplicações ou outras funcionalidades utiliza a câmara fotográfica do seu telemóvel.	10	Máximo 1000 caracteres.													
10	Para além do custo, qual é o factor mais importante para que faça a instalação e utilização de	14	A segurança dos dados.		A(s) funcionalidade(s).		A confiança em quem a produziu/distribuiu.		A simplicidade do interface.		Outra.	11				

Done Internet 100%

## B16. Fornecer Feedback

Os utilizadores “regulares” poderiam submeter *feedback* a partir da sua área pessoal através da operação “Fornecer Feedback”. Do ponto de vista do utilizador, este poderia ser um qualquer tipo de comentário ou sugestão, a ocorrência de erro na aplicação instalada no seu equipamento (TripReader) ou a ocorrência de erro numa das páginas do próprio *site*.

Projecto TRIP - Fornecer Feedback - IE

http://trip.dsi.uminho.pt/site/Feedback.aspx

Projecto TRIP - Fornecer Feedback

Sair | Área Pessoal

**FORNECER FEEDBACK**

SUGESTÕES, COMENTÁRIOS OU OUTRAS OBSERVAÇÕES QUE QUEIRA FORNECER AO AUTOR.

TIPO: Seleccione... \*

MENSAGEM:

## Anexo C – E-mails da Equipa do Projecto TRIP

E-mail enviado pelo Professor Rui José aos delegados de cada ano do curso da Licenciatura em Informática de Gestão para dar conhecimento sobre o projecto e oficializar o arranque do mesmo:

Assunto: Experiência de investigação no DSI

Data: 14-Dec-2006 15:35

Caros Delegados,

A partir desta semana e durante aproximadamente dois meses, o DSI irá desenvolver uma experiência sobre a utilização de uma forma inovadora de interacção baseada na leitura de códigos visuais com as câmaras dos telemóveis. Esta experiência enquadra-se num projecto de Dissertação do Mestrado em Sistemas Móveis e pretende criar um contexto de utilização para essa tecnologia com o objectivo de avaliar a sua aceitação. Nesse sentido serão disponibilizados a alguns grupos seleccionados de alunos um conjunto de serviços demonstradores das potencialidades dessa tecnologia. Os serviços a disponibilizar incluem a possibilidade de ver se há mensagens (quer de buddies, quer de emails), saber se os amigos (buddies) estão/estiveram no DSI, lançar e responder a sondagens diversas, enviar mensagens para um ecrã público, etc... (para uma lista mais completa sugere-se uma consulta a <http://trip.dsi.uminho.pt/site/DescricaoProjecto.htm>).

Entretanto precisava da vossa ajuda no sentido de divulgarem nas listas de distribuição de cada um dos anos da LIG/LTISI (o curso seleccionado) a existência da experiência para que os alunos percebam melhor o que está em causa e fiquem a saber para que são aqueles códigos esquisitos que vão começar a aparecer em especial junto aos laboratórios. Nesse sentido vou enviar-vos imediatamente a seguir a esta uma outra mensagem que agradecia re-encaminhassem para as referidas listas.

Em segundo lugar, precisava da vossa colaboração num dos serviços a criar. Trata-se de um serviço que permite a consulta no telemóvel de mensagens da lista de distribuição de cada um dos anos de curso, permitindo assim um acesso mais imediato à mesma e uma mais rápida disseminação de quaisquer avisos que sejam feitos por essa via. Contudo, para que tal seja possível é necessário que durante o período da experiência o endereço do serviço ([trip@dsi.uminho.pt](mailto:trip@dsi.uminho.pt)) seja incluído nos endereços da própria lista. Pedia-vos por isso que acrescentassem esse endereço à respectiva lista, deixando como é óbvio a garantia que tal apenas será usado para este fim. Posteriormente será gerada uma password que deverá ser utilizada pelos membros da lista para fazerem a sua adesão, no site da aplicação (<http://trip.dsi.uminho.pt/>) a esse mesmo serviço.

Desde já agradeço a vossa colaboração. Qualquer dúvida que queiram esclarecer sobre esta divulgação podem contactar-me para o 510307.

Cumprimentos,

Rui José.

Um dos 3 *e-mails* enviados por Sérgio Oliveira a todos os registados na aplicação agradecendo a participação e a pedir para ajudarem nesta fase final disponibilizando-se para uma entrevista:

Assunto: Projecto TRIP – entrevistas

Data: sexta-feira, 16 de Março de 2007 17:18

Caros participantes do Projecto TRIP,

Mais uma vez agradeço a vossa participação no projecto e espero que tenha sido do vosso agrado. Contudo, pretendo enfatizar a importância que o vosso testemunho terá na conclusão deste projecto e, por isso, gostaria de contar novamente com a vossa ajuda.

Já tive oportunidade de conversar com alguns de vocês mas seria relevante conhecer a experiência e motivação de todos vós. Assim sendo, estarei disponível para novos agendamentos conforme a disponibilidade de ambas as partes.

Aguardo o vosso contacto.

Cumprimentos,

Sérgio Oliveira.

---

## Anexo D – Outros Potenciais Serviços

Resumo de potenciais serviços que pudessem ser implementados para a população escolhida:

- O serviço “Where was my Buddy last seen”, onde cada utilizador (*Buddy*) actualizava a sua posição lendo o código visual que mais próximo estivesse e, por sua vez, os seus amigos poderiam questionar o sistema, lendo também um código, para saber qual a localização mais recente de determinado amigo (utilizador) seu;
- O serviço “myMoBlog” permitiria ter um *mobile blog* (MoBlog) onde os utilizadores pudessem partilhar informações e, eventualmente, outro tipo de recursos (músicas, fotos) entre amigos;
- O “quadro electrónico”, um local onde mensagens pudessem ser trocadas quer entre colegas da turma quer com docentes;
- “msnBrowserLink”, poder usar algumas das funcionalidades do chat MSN, que seriam representadas por vários códigos visuais;
- “myBookSearch”, poder efectuar alguns tipos de operações, nomeadamente pesquisas, sobre livros disponíveis na biblioteca da universidade;
- “O que está na reprografia”, sempre que um delegado colocava fotocópias na reprografia utilizaria um código visual que poderia despoletar um envio de mensagem com essa informação aos seus colegas, ou os seus colegas poderiam consultar a lista de fotocópias depositadas mediante a leitura de um código visual;
- “Disponibilidade do Professor”, definir-se-ia um conjunto de ícones que representariam a disponibilidade de um professor para atender os seus alunos. Os professores possuiriam um código visual para actualizar a sua disponibilidade no sistema e os alunos poderiam consultar esse estado, bem como outras informações, mediante a leitura de um outro código visual.
- Mobile MSN, MoMSN. Efectivamente, esta funcionalidade chegou mesmo a ser implementada, pretendia-se acima de tudo explorar a vertente de segurança. Isto é, avaliar até que ponto as pessoas estariam abertas a disponibilizar informação mais sensível na troca de experiências novas e desconhecidas. Aqui eram disponibilizadas algumas funcionalidades básicas do chat original da Microsoft, como seja o de receber mensagens instantâneas (IM), enviar IMs, mostrar um sumário actual do utilizador (número de novos *e-mails* na *mailbox*, estado no serviço de chat, número de contactos ligados, número de contactos desligados e número de IMs por ler), listagem dos contactos ligados (on-line),

listagem dos não ligados (off-line) e a listagem dos contactos que haviam sido bloqueados. Foi desactivada logo no início do projecto por motivos de segurança. Não se achou adequado ficar com o ónus de manter este tipo de informação sobre a segurança necessária e, acima de tudo, poder levantar algum tipo de suspeitas sobre o que depois poderia ser efectuado com essa informação.

- “Mais Informações – avançado”. Cada *ringcode* seria colocado efectivamente na porta de cada gabinete, poder-se-ia pensar em abordagens diferentes entrando superficialmente na realidade aumentada:
  - Poderia ter um indicador de disponibilidade (disponível para alunos, ocupado, entre outros estados possíveis) como substituição de um horário de atendimento;
  - Criar um placar virtual em complemento aos tradicionais *e-mails* para listas de distribuição, onde os utilizadores poderiam ir adicionando mensagens, fotos, *links* a tópicos abertos.

Mas para isso seria necessário envolver os docentes na utilização da aplicação, não estando no âmbito deste projecto.

## Anexo E – Protocolo para UI Dinâmico em Midlets

Recorrendo a técnicas como as encontradas no artigo “XML Markup Languages for User Interface Definition”, disponível em <http://xml.coverpages.org/userInterfaceXML.html>, foi possível implementar um conjunto de funcionalidades dinâmicas do lado da aplicação cliente, TripReader, de forma a possibilitar a apresentação dinâmica de conteúdos e opções de selecção.

No exemplo seguinte apresenta-se a forma de enviar uma mensagem para o cliente indicando a ocorrência de um erro (valor 400, no nó “state”, atributo “code”):

```
<tripUI>
<state code="400"> Título da mensagem </state>
<stateMessage> Texto da mensagem </stateMessage>
<commandLabel> Etiqueta a adicionar ao form </commandLabel>
<code> Código de estado do serviço </code>
</ tripUI>
```

No caso de enviar uma etiqueta para adicionar ao formulário, nó “commandLabel”, significava mostrar determinada opção para os botões de selecção. O código de estado, nó “code”, indicaria à aplicação cliente se deveria abortar aquela execução do serviço, se deveria esperar por selecção de uma opção pelo utilizador ou se deveria continuar a execução. Para efectuar um pedido deste tipo, do lado do servidor, a aplicação apenas teria de invocar uma instrução similar a:

```
xmlResponse.setMessage("Título", "Mensagem a enviar", true, "");
```

A *flag* a *true* significa mensagem de erro e o último parâmetro vazio significaria não adicionar nenhuma opção ao menu do telemóvel.

De forma idêntica, para mensagens de sucesso (valor 200) poderia ser usado um *lettering* diferente na apresentação do conteúdo:

```

<tripUI>
<state code="200"> Título da mensagem </state>
<stateMessage> Texto da mensagem </stateMessage>
<commandLabel> Etiqueta a adicionar ao form </commandLabel>
<code> Código de estado do serviço </code>
</tripUI>

```

Notar que se o título da mensagem e o texto da mensagem estivessem vazios então nenhum *feedback* iria ser dado ao utilizador.

O código de estado do serviço, nó “state” atributo “code”, indica se deverá parar a execução do serviço, esperar receber uma imagem, ou continuar execução do serviço. Para gerar uma mensagem deste tipo uma instrução similar à seguinte seria suficiente:

```
xmlResponse.setMessage("Título", "Mensagem a enviar", false, "");
```

Se se pretender criar, no visor, um conjunto de caixas de texto (uma ou mais) para *input* de dados deveria ser enviado uma mensagem no seguinte formato:

```

<tripUI>
<state code="200"> Título da mensagem</state>
<stateMessage> Texto da mensagem </stateMessage>
<commandLabel> Etiqueta a adicionar ao form </commandLabel>
<code> </code>
<TextBoxNumber> Número de textboxes </TextBoxNumber>
<TextBox0_Title> Título da 1ª textbox </TextBox0_Title>
<TextBox0_Default> Valor default para a primeira textbox </TextBox0_Default>
<TextBox0_Type> Tipo de valor a receber </TextBox0_Type>
<TextBox0_Length> Máximo tamanho admitido </TextBox0_Length>
<TextBox0_Password> Indica se é campo de password </TextBox0_Password>
...
<TextBoxN_Title> Título da N-ésima textbox </TextBoxN_Title>
<TextBoxN_Default> Valor default para a N-ésima textbox </TextBoxN_Default>
<TextBoxN_Type> Tipo de valor a receber </TextBoxN_Type>

```



```

<TextBoxN_Length> Máximo tamanho admitido </TextBoxN_Length>
<TextBoxN_Password> Indica se é campo de password </TextBoxN_Password>
</tripUI>

```

O cliente ao receber esta mensagem instanciava os valores e criava as respectivas *textboxes* conforme o modelo em causa, ao quais necessitavam de ter valores para título, valor *default*, tipo (numérico, alfa-numérico, telefone, entre outras palavras-reservadas), tamanho de caracteres a aceitar e *flag* indicando se se trata de uma *password* (para mascarar). Do lado do servidor, tudo isto era efectuado com uma única instrução, exemplo:

```
xmlResponse.setMyTextBox("Nome", "Sérgio", "Any Character", 20, false);
```

Esta instrução criaria uma *textbox* no cliente, cujo título seria “Nome”, o valor por defeito seria “Sérgio”, aceitaria no máximo 20 caracteres alfa-numéricos e não mascararia os valores inseridos.

Para criar uma lista, formato de escolha entre várias opções, a mensagem recebida no cliente seria:

```

<tripUI>
...
<List_ChoicesNumber> Número de opções da lista </List_ChoicesNumber>
<List_Title> Título da lista </List_Title>
<List_Type> tipo de lista </List_Type>
<List_Ticker> Texto do ticker </List_Ticker>
<List_Option0> Primeira opção </List_Option0>
<List_OptionN> N-ésima opção </List_OptionN>
</tripUI>

```

Poderia, para além da lista, ser enviado *textboxes* e restante cabeçalho (código mensagem, título, entre outros). Poderia definir-se o título da lista, o tipo de selecção (se escolha múltipla - Choice.MULTIPLE -, se escolha única explícita - Choice.EXCLUSIVE - ou implícita - Choice.IMPLICIT - ). Para enviar uma lista para o cliente seriam suficientes duas instruções:

```
String[] stringArray = {"Opção A", "Opção B", "Opção C", "Opção D"};
xmlResponse.setMyList("Escolha a opção:", "IMPLICIT", stringArray);
```

Desta forma seria apresentado no ecrã dos dispositivo móvel uma lista com 4 opções de escolha possíveis, sendo tida como a escolha efectuada a que estiver seleccionada aquando do pressionar o botão de “Ok” (escolha implícita).

Se se pretender adicionar mensagens de texto, para além de uma já suportada por *default*, seria enviado uma mensagem do tipo:

```

<tripUI>
...
<StringItemsNumber> Número itens adicionais </StringItemsNumber>
<StringItems0_Label> Etiqueta do 1º item </StringItems0_Label>
<StringItems0_Text> Texto </StringItems0_Text>
<StringItems0_Mode> Modo apresentação </StringItems0_Mode>
...
<StringItemsN_Label> Etiqueta do N-ésimo item </StringItemsN_Label>
<StringItemsN_Text> Texto </StringItemsN_Text>
<StringItemsN_Mode> Modo apresentação </StringItemsN_Mode>
</tripUI>

```

A Etiqueta é o texto que aparece a negrito, espécie de título da restante mensagem. O modo de apresentação indica se se trata de texto plano, se um *link* ou se um botão. Para gerar uma mensagem deste tipo seria suficiente:

```
xmlResponse.setMyStringItem("Título 2", "Mensagem adicional", null);
```

Onde no último parâmetro indica o modo, se nulo seria efectuado o modo de apresentação por *default* “PLAIN” – texto normal. Outras hipóteses seriam “HYPERLINK” ou “BUTTON”.

Finalmente, pode enviar-se alertas para o cliente através de uma mensagem como:

```
<tripUI>
...
<Alert_Title> Etiqueta do alerta </Alert_Title>
<Alert_Text> Mensagem </Alert_Text>
<Alert_Timeout> Número de segundos a exibir o alerta </Alert_Timeout>
<Alert_Type> Tipo de alerta </Alert_Type>
</tripUI>
```

O alerta surgiria durante o número de segundos especificado e cujo tipo poderia ser "Alarm", "Confirmation", "Error", "Info" ou "Warning" conforme a actual implementação em dispositivos móveis permite. Para enviar um alerta para o dispositivo móvel seria suficiente uma instrução similar a:

```
xmlResponse.setMyAlert("Alerta", "Olá Sérgio", "8", "Info");
```

## Anexo F – E-mails Aplicacionais Automáticos

E-mail enviado aquando do registo inicial, apenas quando efectuado pela aplicação cliente (TripReader):

Olá,

A sua participação foi registada.

A password é: XXXXX

Para activar a sua conta vá a <http://trip.dsi.uminho.pt/site/> e a partir desse momento terá todas as funcionalidades disponíveis.

Qualquer dúvida, envie um e-mail para [tripcodes@hotmail.com](mailto:tripcodes@hotmail.com).

Para mais informações sobre o projecto pode também consultar: <http://trip.dsi.uminho.pt/site/>

Use e abuse dos códigos visuais!

A equipa do projecto.

Primeiro e-mail de notificação, lembrete, enviado pelo TripPusher quando encontrava um dispositivo cujo registo já havia sido efectuado há pelo menos 4 dias mas a activação, finalização do processo de registo no *site* do projecto, ainda não estivesse concluída:

Olá,

Esperamos que esteja a tirar o maior partido desta oportunidade para, como pioneiros na tecnologia dos códigos visuais, poder contribuir de alguma forma no que poderá vir a ser a próxima nova tecnologia.

Reparamos que embora tenha feito o registo no dia YYYY-MM-DD, pelas HH:MM, ainda não fez a sua activação. Aproveitamos por isso para recordar que terá ainda mais funcionalidades disponíveis se o fizer e estará assim efectivamente a ajudar os autores do projecto a perceberem melhor a utilidade dos códigos visuais.

Para efectuar a activação basta aceder ao site <http://trip.dsi.uminho.pt/> e terminar o registo, fazendo o *login* com este seu endereço de e-mail e a *password* que usou no registo inicial. Se não se recordar da *password* utilize a funcionalidade 'Meus dados pessoais' para lhe ser novamente reenviada.

Sem mais de momento,

A equipa do projecto.

Segundo e-mail notificado enviado pelo TripPusher àqueles utilizadores que eram encontrados e, passados pelo menos 4 dias após a última notificação, ainda não tinham efectuado a activação:

Olá,

Gostaríamos de enfatizar a importância que tem nós a sua participação neste projecto. Sabemos o quão importante a sua opinião e participação, através da utilização dos códigos visuais, pode acrescentar ao ainda tão incipiente conhecimento sobre esta nova tecnologia. Não deixe passar a oportunidade de poder dar um valioso contributo a este projecto.

Como sempre, para aceder ao *site* basta seguir o *link* [http://trip.dsi.uminho.pt/site/...](http://trip.dsi.uminho.pt/site/) e terminar o registo.

Sem mais de momento,

A equipa do projecto.

Terceiro e-mail enviado pelo TripPusher aos utilizadores nas condições da situação anterior definida:

Olá,

Gostaríamos de enfatizar a importância que tem nós a sua participação neste projecto. Sabemos o quão importante a sua opinião e participação, através da utilização dos códigos visuais, pode acrescentar ao ainda tão incipiente conhecimento sobre esta nova tecnologia. Não deixe passar a oportunidade de poder dar um valioso contributo a este projecto.

Desde da data do seu registo, a YYYY-MM-DD pelas HH:MM, que contamos com o seu esforço para nos ajudar no nosso objectivo de perceber como as pessoas utilizam e reagem perante esta nova tecnologia. Contudo esta aplicação apenas se torna mais útil se cada um contribuir com alguma informação adicional, por isso contamos consigo!

Como sempre, para aceder ao *site* basta seguir o *link* [http://trip.dsi.uminho.pt/site/...](http://trip.dsi.uminho.pt/site/) e terminar o registo.

Sem mais de momento,

A equipa do projecto.

Último e-mail que seria enviado pelo TripPusher aos utilizadores encontrados ainda sem activação:

Olá,

Gostaríamos de enfatizar a importância que tem nós a sua participação neste projecto. Sabemos o quão importante a sua opinião e participação, através da utilização dos códigos visuais, pode acrescentar ao ainda tão incipiente conhecimento sobre esta nova tecnologia. Não deixe passar a oportunidade de poder dar um valioso contributo a este projecto.

Desde da data do seu registo, a YYYY-MM-DD pelas HH:mm, que contamos com o seu esforço para nos ajudar no nosso objectivo de perceber como as pessoas utilizam e reagem perante esta nova tecnologia. Contudo esta aplicação apenas se torna mais útil se cada um contribuir com alguma informação adicional, por isso contamos consigo!

Conforme reforçado no *e-mail* que deve ter recebido a YYYY-MM-DD, para além deste **seu endereço de e-mail** e da sua *password* (XXXXXX) apenas necessita de cerca de um minuto para efectuar a activação. Vá lá, faça também um pouco de história!

Como sempre, para aceder ao *site* basta seguir o *link* <http://trip.dsi.uminho.pt/site/>... e terminar o registo.

Sem mais de momento,

A equipa do projecto.

Sempre que um utilizador pedia para visualizar os seus dados pessoais, funcionalidade “Meus dados pessoais”, a palavra-chave, por ser uma informação bastante sensível, não era enviada para o dispositivo mas seguia para o *e-mail* desse mesmo utilizador, sendo essa indicação dada no visor do dispositivo. A mensagem enviada seria:

Olá,

Conforme solicitado, reenviamos a sua *password*.

A *password* é: XXXXXX

Pode aceder ao *site* <http://trip.dsi.uminho.pt/site/> e alterar para outra da sua preferência.

Sem mais de momento,

A equipa do projecto.

Sempre que um utilizador pedia para alterar o seu endereço de registo, através da funcionalidade “Alterar E-mail”, era enviado o seguinte e-mail de confirmação para o novo e antigo endereço:

Olá,

Apenas para confirmar o pedido efectuado dia YYYY-MM-DD pelas HH:mm através do dispositivo BLUETOOTH\_FRIENDLYNAME para alterar o seu *e-mail* para **NOVO\_ENDEREÇO\_MAIL**.

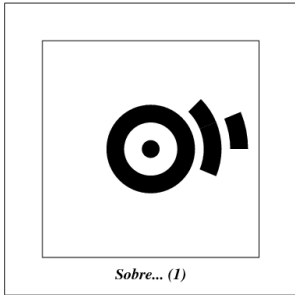
A partir deste momento todos os contactos, e *login* no [site](#), deverão ser efectuados para este novo endereço. A *password* mantém-se inalterada.

Cumprimentos,

A equipa do projecto.

## Anexo G – Inquérito

Nota<sup>64</sup>.

<h1>Inquérito</h1>	 <p>Exemplo de um <b>tripcode</b> (tipo de código visual).</p>
<p>A sua participação neste inquérito é fundamental. <b>Mesmo que ainda não tenha utilizado</b>, ou, não reúna as condições necessárias para poder interagir com o sistema (telemóvel com funcionalidades de <i>bluetooth</i>, câmara fotográfica e suporte para aplicações Java incorporados).</p> <p>O estudo será baseado também na sua opinião!</p> <p>Poderá responder a este inquérito on-line em <a href="http://trip.dsi.uminho.pt">http://trip.dsi.uminho.pt</a>, escolhendo o <i>link</i> "Inquérito".</p>	

### A - Perfil

<p>A 1</p> <p>Indique o escalão onde se encaixa a sua idade.</p> <p><input type="checkbox"/> Até aos 18 anos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 19 e 23 anos.</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 24 e 26 anos.</p> <p><input type="checkbox"/> Com 27 anos ou mais.</p>	<p>A 2</p> <p>Indique o seu sexo.</p> <p><input type="checkbox"/> Feminino.</p> <p><input type="checkbox"/> Masculino</p>
<p>A 3</p> <p>Indique o ano da licenciatura que frequenta.</p>	<p>A 4</p> <p>O seu telemóvel possui:</p> <p><input type="checkbox"/> Bluetooth.</p> <p><input type="checkbox"/> Câmara fotográfica.</p> <p><input type="checkbox"/> Suporte para aplicações Java.</p>

<sup>64</sup> No sentido de reduzir o espaço ocupado pelo inquérito, foram reduzidos os espaços de resposta apresentados no inquérito presente no Anexo G. Com efeito, O aspecto formal do inquérito aqui colocado é ligeiramente diferente do impresso e entregue aos inquiridos (na versão original, ocupava quatro páginas).



	<input type="checkbox"/> 1º ano <input type="checkbox"/> 2º ano <input type="checkbox"/> 3º ano <input type="checkbox"/> 4º ano <input type="checkbox"/> 5º ano <input type="checkbox"/> Outro (Docente, Investigador, Técnico, etc.)		<input type="checkbox"/> Suporte para 3G.
A 5	Caso possua telemóvel com câmara fotográfica integrada, utiliza-a com que frequência? <input type="checkbox"/> Nunca utilizo. <input type="checkbox"/> Raramente. <input type="checkbox"/> Pouco frequentemente (ex: em média, 1 vez por mês). <input type="checkbox"/> Frequentemente (ex: em média, mais que 1 vez por semana).	A 6	Qual a marca e modelo do seu telemóvel?  
A 7	Para além do custo, qual é o factor mais importante para que aceite fazer a instalação de uma aplicação no seu telemóvel? <input type="checkbox"/> A segurança dos dados. <input type="checkbox"/> A(s) funcionalidade(s). <input type="checkbox"/> A confiança em quem a produziu/distribuiu. <input type="checkbox"/> A simplicidade do interface. <input type="checkbox"/> Outra. Por favor especifique-a(s):  		

**B - Tecnologia**

B	Antes deste projecto, já conhecia/utilizou a tecnologia dos códigos visuais?
1	<input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim. Especifique qual(ais) e finalidade:

B	De uma forma genérica como acha que se utiliza este tipo de tecnologia:
2	<input type="checkbox"/> Abrir a câmara fotográfica e fotografar o código; <input type="checkbox"/> Abrir a câmara fotográfica, fotografar o código para depois enviar para um endereço de e-mail ou por MMS; <input type="checkbox"/> Abrir uma aplicação específica de códigos visuais e depois usar a câmara; <input type="checkbox"/> Abrir uma aplicação específica de códigos visuais e importar uma foto do código já tirada;

B	Por favor ordene o seguinte conjunto de eventos pela ordem em que devem ser executados no contexto deste projecto (ex: A.B.C.D. E. F.):
3	<p>A – Fotografar o código pretendido;</p> <p>B – Aguardar conexão com um dos servidores;</p> <p>C – Abrir programa TripAdvisor;</p> <p>D – Aceitar deixar o programa TripAdvisor aceder às comunicações do telemóvel;</p> <p>E – Aceitar deixar o programa TripAdvisor aceder à câmara fotográfica do telemóvel;</p> <p>F – Imprimir <i>tripcode</i>.</p>

**Notas**

Se **não** instalou o TripAdvisor preencha apenas as secções C e E.

Se **utilizou o sistema** preencha apenas as secções D e E.

**C - Para quem NÃO utilizou o sistema (se já avance para a secção seguinte - D)**

C 1	<p>Instalaria o programa TripReader se tivesse telemóvel com as características necessárias e participaria na experiência pelo(s) seguinte(s) motivo(s):</p> <p><input type="checkbox"/> Não, mesmo que tivesse telemóvel com todas as condições necessárias não participaria.</p> <p><input type="checkbox"/> Gosto de experimentar novos programas, e finalidades, para o telemóvel.</p> <p><input type="checkbox"/> Acho interessante o conceito.</p> <p><input type="checkbox"/> Gosto de participar em quaisquer tipo de experiências novas.</p> <p><input type="checkbox"/> Por influência de terceiros (amigo, colega, etc).</p> <p><input type="checkbox"/> Outros. Por favor especifique quais:</p>
--------	--

C 2	<p>Que motivos poderão ter contribuído para não ter ainda participado no projecto?</p> <p><input type="checkbox"/> Desconheço o que devo efectuar para participar.</p> <p><input type="checkbox"/> Sinto constrangimento em estar a “fotografar estes símbolos” num espaço público;</p> <p><input type="checkbox"/> Não recebi a aplicação no meu telemóvel, embora tenha activado o bluetooth.</p> <p><input type="checkbox"/> Não sabia que se poderia fazer <i>download</i> e instalar directamente a aplicação.</p> <p><input type="checkbox"/> Não confio na aplicação e, por isso, não a instalo.</p> <p><input type="checkbox"/> Não acho a tecnologia interessante.</p> <p><input type="checkbox"/> Não acho o projecto interessante.</p> <p><input type="checkbox"/> Outras. Por favor especifique:</p>
--------	--

**D - Para quem JÁ utilizou o sistema**

D 1	<p>Se em vez de bluetooth este projecto utilizasse outro tipo de protocolo de comunicação (exemplo GPRS, WAP, etc.), implicando um custo para si, mas em contra-partida permitindo o acesso em qualquer local à aplicação, participaria da mesma forma no projecto? Porquê? E que motivos o/a levaram a participar?</p>
--------	---

D 2	Caso já tenha impresso algum <i>tripcode</i> , descreva a finalidade e se ainda o guarda.					
D 3	Ao utilizar os códigos visuais pela primeira vez, rapidamente percebeu como deveria proceder para usufruir da respectiva funcionalidade?					
<input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim.						
D 4	Numa escala de 1 a 5 indique o grau de satisfação com este tipo de interacção (onde 1 = muito insatisfeito e 5 = muito satisfeito).	1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0
D 5	Numa escala de 1 a 5 indique o grau de simplicidade que este tipo de tecnologia proporciona (onde 1 = muito complicado e 5 = muito simples).	1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0
D 6	O tamanho do <i>tripcode</i> teve algum impacto na sua utilização					
<input type="checkbox"/> Não; <input type="checkbox"/> Achei mais fácil "picar" os mais pequenos; <input type="checkbox"/> Achei mais fácil "picar" os maiores; <input type="checkbox"/> Outro:						
D 7	Indique o grau de concordância com cada uma das seguintes afirmações (onde 1 = completamente em desacordo e 5 = completamente de acordo).					
A – É tão fácil usar os <i>tripcodes</i> impressos em papel como os mostrados num ecrã.		1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0
B – Prefiro ter os meus próprios <i>tripcodes</i> , impressos e guardá-los comigo do que usar os públicos		1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0
C – Sempre que capturava um código percebia de antemão o que iria acontecer		1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0
D – Faziam sentido as diferentes formas de resposta que o sistema proporcionava (enviar mensagem para ecrã público sem dar qualquer resposta ao telemóvel, algumas funcionalidades		1	2	3	4	5
		0	0	0	0	0

D	Qual foi o principal motivo que o levou a participar
8	<input type="checkbox"/> Apenas pela curiosidade; <input type="checkbox"/> Pelas funcionalidades oferecidas; <input type="checkbox"/> Apenas para ajudar ao projecto; <input type="checkbox"/> Porque recebi a mensagem e o programa no telemóvel; <input type="checkbox"/> Por convite de um amigo; <input type="checkbox"/> Outra:

**E – FIM INQUÉRITO**

E	Quer deixar uma sugestão ou comentário sobre a tecnologia, as funcionalidades ou o projecto?
1	
21	Poderá haver interesse em obter mais informações sobre as suas ideias. Para tal, poderá deixar um email de contacto:

Muito obrigado pela sua participação!

## Anexo H – Plano de Implementação da Aplicação

Como plano para a implementação e disponibilização (*deployment*) da solução desenvolvida havia-se delineado o seguinte:

Início	Fim	Tarefa	Observação
11-Set-06	14-Set-06	Instalação do software de base para o servidor	Necessário verificar disponibilidade de máquinas
22-Set-06	22-Set-06	Configuração e teste inicial dos componentes externos à aplicação (IIS, MySQL, servidor PHP, Java, Python, ImageMagick, entre outros)	
29-Set-06	01-Out-06	Preparar interface com EQUIP (API)	Necessária orientação do autor do Situation.
29-Set-06	29-Set-06	Configurar interface com EQUIP	Necessária orientação do autor do Situation.
01-Out-06	15-Out-06	Desenvolver funcionalidade para mostrar serviços disponíveis, sondagens activas e mensagens de utilizadores nos ecrãs públicos	Dependente do término da integração com EQUIP.
		Possibilidade de acesso às salas onde terão máquinas com o projecto (principalmente sala de investigação, de alunos e do técnico) durante o fim-de-semana e/ou à noite	Para deployment da solução e poder dar suporte a eventuais problemas técnicos.
27-Out-06	27-Out-06	Preparar PC (e ecrã público) para sala dos alunos (LAP1)	Dongle bluetooth e conexão rede.
03-Nov-06	03-Nov-06	Preparar PC (e ecrã público) da secretaria do departamento.	Dongle bluetooth para servir como TripListener e conexão à rede
11-Nov-06	11-Nov-06	Preparar PC (e experimentar projectar na tela) para Gabinete Apoio aos Laboratórios.	Necessária máquina e projector disponível. Dongle bluetooth para servir como TripListener e conexão à rede
17-Nov-06	19-Nov-06	Efectuar release da web e primeiros testes. Pedir configuração do nome do site ( <a href="http://trip.dsi.uminho.pt">http://trip.dsi.uminho.pt</a> ) para o ip da máquina.	Cuidado para ter Web.Config sem Debug e tripreader.jar actualizado na pasta no site
18-Nov-06	19-Nov-06	Compilar TRIPListener e componente externo (TPCommonComponent.jar) e colocar nos servidores (C:\tripCodes\exec).	Após todas as funcionalidades terminadas e testadas.
24-Nov-06	24-Nov-06	Pedir contas de email para a aplicação: <a href="mailto:trip@dsi.uminho.pt">trip@dsi.uminho.pt</a> para a aplicação e <a href="mailto:trip-admin@dsi.uminho.pt">trip-admin@dsi.uminho.pt</a> para autores do projecto.	

01-Dez-06	03-Dez-06	Testar integração de envios de email	
1 semana antes		Carregar Base de Dados com informação para a funcionalidade “Mais informações”	Obter horários de atendimento e contactos dos docentes.
1 semana antes		Compilar TRIPReader a distribuir e colocar no site.	
1 semana antes		Imprimir 3 cópias a cores do poster de divulgação	
2 dias antes		Colocar PC (com ecrã TFT) na sala dos alunos, de preferência com a protecção do CPU (pedir emprestado aos autores do ActivitySpot).	Necessária máquina e ecrã TFT. Dongle bluetooth para servir como TripListener e conexão à rede
2 dias antes		Imprimir tripcodes	
2 dias antes		Colocar tripcodes e posters	
2 dias antes		Mudar o scope da excepção MySQL, no Windows Firewall do servidor de BD, para domínio local	Testar se as outras máquinas (TripListener's) continuam a aceder à BD e ao ficheiro JAR (TripPusher)!
1 dia antes		Actualizar na Base de Dados a localização dos TripListeners	Após testar as zonas de cobertura
No dia		Colar etiqueta com o respectivo nome na aplicação, em cada ecrã público	
Após arranque		Pedir para adicionarem o e-mail do projecto (trip@dsi.uminho.pt) às listas de distribuição dos alunos do DSI.	Notificar alunos da referida lista que temporariamente esse e-mail estará “à escuta” de novas mensagens na lista
Após arranque		Enviar passkey de cada mailing list às pessoas que tenham pedido integração, para distribuição pelos colegas.	Chave para adicionarem o respectivo user à lista pretendida no site.
Após arranque		Criar página para colocar questionário web	O questionário só deverá estar visível ao utilizador a partir da última semana do testes

## Anexo I – Estatísticas de Acesso ao Site

Apresentam-se os *logs* retirados do *site* StatCounter, relativos ao acesso ao *site* do projecto:

<b>Date</b>	<b>Page Loads</b>	<b>Unique Visitors</b>	<b>First Time Visitors</b>	<b>Returning Visitors</b>
14th December 2006	867	54	53	1
15th December 2006	974	52	44	8
16th December 2006	734	14	13	1
17th December 2006	1,071	12	10	2
18th December 2006	924	24	22	2
19th December 2006	729	14	12	2
20th December 2006	738	15	13	2
21st December 2006	777	46	45	1
22nd December 2006	835	17	13	4
23rd December 2006	437	2	2	0
24th December 2006	333	0	0	0
25th December 2006	347	1	0	1
26th December 2006	294	0	0	0
27th December 2006	301	0	0	0
28th December 2006	398	4	1	3
29th December 2006	341	0	0	0
30th December 2006	354	0	0	0
31st December 2006	346	0	0	0
1st January 2007	346	0	0	0
2nd January 2007	328	2	0	2
3rd January 2007	360	4	4	0
4th January 2007	361	3	1	2
5th January 2007	435	6	2	4
6th January 2007	0	0	0	0
7th January 2007	22	2	0	2
8th January 2007	31	1	0	1
9th January 2007	25	2	1	1
10th January 2007	0	0	0	0
11th January 2007	0	0	0	0
12th January 2007	2	2	2	0
13th January 2007	1	1	1	0
14th January 2007	0	0	0	0



15th January 2007	0	0	0	0
16th January 2007	66	3	1	2
17th January 2007	1	1	0	1
18th January 2007	4	3	0	3
19th January 2007	0	0	0	0
20th January 2007	0	0	0	0
21st January 2007	0	0	0	0
22nd January 2007	0	0	0	0
23rd January 2007	0	0	0	0
24th January 2007	0	0	0	0
25th January 2007	1	1	1	0
26th January 2007	0	0	0	0
27th January 2007	0	0	0	0
28th January 2007	0	0	0	0
29th January 2007	0	0	0	0
30th January 2007	0	0	0	0
31st January 2007	0	0	0	0
1st February 2007	0	0	0	0
2nd February 2007	0	0	0	0
3rd February 2007	0	0	0	0
4th February 2007	0	0	0	0
5th February 2007	0	0	0	0
6th February 2007	0	0	0	0
7th February 2007	0	0	0	0
8th February 2007	0	0	0	0
9th February 2007	1	1	0	1
10th February 2007	0	0	0	0
11th February 2007	0	0	0	0
12th February 2007	0	0	0	0
13th February 2007	0	0	0	0
14th February 2007	0	0	0	0
15th February 2007	0	0	0	0
16th February 2007	0	0	0	0
17th February 2007	0	0	0	0
18th February 2007	0	0	0	0
19th February 2007	72	2	2	0
20th February 2007	0	0	0	0
21st February 2007	0	0	0	0

22nd February 2007	9	1	0	1
23rd February 2007	0	0	0	0
24th February 2007	0	0	0	0
25th February 2007	0	0	0	0
26th February 2007	0	0	0	0
27th February 2007	0	0	0	0
28th February 2007	0	0	0	0
1st March 2007	0	0	0	0
2nd March 2007	0	0	0	0
3rd March 2007	0	0	0	0
4th March 2007	0	0	0	0
5th March 2007	0	0	0	0
6th March 2007	0	0	0	0
7th March 2007	10	4	4	0
8th March 2007	0	0	0	0
9th March 2007	0	0	0	0
10th March 2007	0	0	0	0
11th March 2007	0	0	0	0
12th March 2007	0	0	0	0
13th March 2007	69	4	1	3
14th March 2007	0	0	0	0
15th March 2007	63	1	0	1
16th March 2007	72	1	0	1