



# risti

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação  
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información





Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação  
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

**Edição / Edición**

Nº 7, 06/2011

**Tiragem / Tirage:** 500

**Preço por número / Precio por número:** 12,5€

**Subscrição anual / Suscripción anual:** 20€ (2 números)

**ISSN:** 1646-9895

**Depósito legal:**

**Indexação / Indexación:** DOAJ, EBSCO, IndexCopernicus, Index of Information Systems Journals, LatinIndex, Scielo e Ulrich's.

**Propriedade e Publicação / Propriedad y Publicación**

AISTI – Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

Rua de Lagares 523 - Silvares, 4620-646 Lousada, Portugal

E-mail: [risti@aisti.eu](mailto:risti@aisti.eu)

Web: <http://www.aisti.eu>

# Ficha Técnica

## Director

Álvaro Rocha, Universidade Fernando Pessoa

## Coordenador da Edição / Coordinador de la Edición

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## Conselho Editorial / Consejo Editorial

Carlos Ferrás Sexto, Universidad de Santiago de Compostela

Jose Antonio Calvo-Manzano Villalón, Universidad Politécnica de Madrid

Luís Borges Gouveia, Universidade Fernando Pessoa

Luís Paulo Reis, Universidade do Porto, FEUP

Manuel Pérez Cota, Universidad de Vigo

Maria Manuela Cruz-Cunha, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## Secretariado Editorial

Avelino Victor, Instituto Superior da Maia e Instituto de Informática do Porto

Paulo Teixeira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

## Conselho Científico / Consejo Científico

Adolfo Lozano-Tello, Universidad de Extremadura

Aldemar Santos, Universidade Federal de Pernambuco

Ana Paula Afonso, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

Antoni Lluís Mesquida Calafat, Universitat de les Illes Balears

António Godinho, ISLA-Gaia

Antonia Mas Pichaco, Universitat de les Illes Balears

Armando Mendes, Universidade dos Açores

Arturo J. Méndez, Universidad de Vigo

Carlos Costa, Universidade de Aveiro

Carlos Rabadão, Instituto Politécnico de Leiria

Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Politécnico do Porto, ISEP

Carmen Galvez, Universidad de Granada  
Eduardo Destefanis, Universidad Tecnologica Nacional da Argentina  
Eduardo Luís Cardoso, Universidade Católica Portuguesa - Porto  
Feliz Gouveia, Universidade Fernando Pessoa  
Fernando Bandeira, Universidade Fernando Pessoa  
Fernando Diaz, Universidad de Valladolid  
Francisco Restivo, Universidade do Porto, FEUP  
García Pérez-Schofield Baltasar, Universidad de Vigo  
Gonçalo Paiva Dias, Universidade de Aveiro  
Ivan Garcia, Universidad Tecnologica de la Mixteca  
Jaime S. Cardoso, INESC e Universidade do Porto, FEUP  
Javier Garcia Tobio, CESGA-Centro de Supercomputacion de Galicia  
Jesús Pardillo, Universidad de Alicante  
João Barroso, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
João Paulo Costa, Universidade de Coimbra  
João Sarmento, Universidade do Minho  
João Tavares, Universidade do Porto, FEUP  
Joana Maria Segui Pons, Universitat de les Illes Balears  
Joaquim Cezar Filipe, Universidade de São Paulo  
Joaquim Reis, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa  
Jörg Thomaschewski, University of Applied Sciences OOW - Emden  
José Adriano Pires, Instituto Politécnico de Bragança  
José Paulo Lousado, Instituto Politécnico de Viseu  
Jose M Molina, Universidad Carlos III de Madrid  
Juan Carlos González Moreno, Universidad de Vigo  
Juan José de Benito Martín, Universidad de Valladolid  
Juan Manuel Fernández-Luna, Universidad de Granada  
Juan-Manuel Lopez-Zafra, Universidad Complutense de Madrid  
José Silvestre Silva, Universidade de Coimbra  
Luciano Boquete, Universidad de Alcalá  
Luis de Campos, Universidad de Granada  
Luis Fernandez-Sanz, Universidad de Alcalá

Luisa María Romero-Moreno, Universidad de Sevilla  
Magdalena Arcilla Cobián, Universidade Nacional de Educación a Distancia  
Marco Painho, Universidade Nova de Lisboa, ISEGI  
Maria Clara Silveira, Instituto Politécnico da Guarda  
Maria Helena Monteiro, Universidade Técnica de Lisboa, ISCSP  
María J. Lado, Universidad de Vigo  
Maria João Castro, Instituto Politécnico do Porto, ISCAP  
Martin Llamas-Nistal, Universidad de Vigo  
Mercedes Ruiz, Universidad de Cádiz  
Miguel de Castro Neto, Universidade Nova de Lisboa, ISEGI  
Miguel Mira da Silva, Universidade Técnica de Lisboa, IST  
Montserrat Sebastià, Universitat de Barcelona  
Nuno Ribeiro, Universidade Fernando Pessoa  
Orlando Belo, Universidade do Minho  
Paulo Pinto, Universidade Nova de Lisboa, FCT  
Paulo Silva, Universidade Lusíada de Famalicão  
Pedro Nogueira Ramos, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa  
Pedro Pimenta, Universidade do Minho  
Pedro Sanz Angulo, Universidad de Valladolid  
Sergio Gálvez Rojas, Universidad de Málaga  
Thomas Panagopoulos, Universidade do Algarve  
Tomás San Feliu Gilabert, Universidad Politécnica de Madrid  
Vitor Santos, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Xose A. Vila, Universidad de Vigo

## Editorial

O trabalho de edição do sétimo número da RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), dedicado à temática do Negócio Digital, constituiu um enorme prazer de realização que agora é partilhado com toda a comunidade científica e profissional.

Um dos paradigmas que mais tem evoluído nos últimos anos é indiscutivelmente a Internet. Esta tem vindo a revolucionar definitivamente a forma de realizar e conduzir os negócios nas mais diversas áreas de actividade, sendo inúmeras as aplicações do Negócio Digital, bem como, as dimensões em que este pode ser estudado. Redes cada vez mais poderosas, novos equipamentos terminais conferindo maior ubiquidade e novas plataformas de software permitem diferentes e mais completas formas de interação entre os diversos parceiros de negócio.

Nos últimos anos um novo conjunto de plataformas da Web tem atraído utilizadores, consumidores, empresas e toda a sociedade em geral. Estas facilitam a colaboração entre utilizadores, a criação de recursos e a partilha de informação e conhecimento de uma forma mais completa. Referimo-nos a redes sociais, Blogs, Wikis, plataformas de partilha de vídeos e fotos, entre outros. Muitos destes serviços são muito recentes, no entanto, sabemos que nesta realidade estão envolvidos milhões de utilizadores, o potencial de negócio de biliões de euros e um enorme impacto social, o que constitui um enorme desafio ainda não totalmente concretizado, no sentido de procurar integrar e criar valor junto do negócio.

O conjunto de cinco artigos que se publica neste número da RISTI, resultou de um exímio escrutínio efectuado pelos membros da comissão científica sobre os vinte e dois trabalhos apresentados pelos autores, quinze oriundos de Portugal, seis de Espanha e um do Brasil. Cada trabalho foi sujeito à avaliação por quatro revisores, resultando numa taxa de aceitação de 22.7%, sendo três artigos originários de Portugal e dois de Espanha.

Os artigos publicados neste número da revista cobrem, como anunciado na chamada de artigos, a dimensão tecnológica, social e organizacional do Negócio Digital.

O primeiro artigo apresenta a plataforma VRINMOTION, como sendo um sistema modular configurável que utiliza como elemento principal a tecnologia de Realidade Aumentada para a visualização de objectos não existentes (modelos virtuais em 3D) em ambientes reais. Esta plataforma pretende proporcionar à indústria do mobiliário uma ferramenta de marketing eficaz, que permita a disponibilização de um catálogo em formato 3D, de forma a simular e visualizar, com recurso à Realidade Aumentada a aplicação de uma determinada peça de mobiliário “in loco”.

O segundo artigo apresenta um estudo baseado num “survey” sobre a utilização do e-Marketing em empresas de regiões ultraperiféricas, que caracterizadas pelo seu afastamento, insularidade, pequena superfície, relevo e clima difíceis e dependência económica em certos sectores, procuram cada vez mais investir em novas tecnologias. Através deste estudo foi possível verificar de que forma é aplicado o e-Marketing nas empresas da Madeira, tendo em conta as suas amplas possibilidades, associadas aos seus reduzidos custos e facilidades de implementação.

O terceiro artigo apresenta o Q-Model – um modelo bidimensional de maturidade para o governo electrónico. O modelo proposto resulta de um esforço de síntese de modelos de maturidade existentes, diferenciando-se no entanto por prever duas dimensões de análise: interacção na prestação de serviços; e integração dos serviços do ponto de vista dos clientes.

O quarto artigo descreve como o uso de ontologias acrescidas de semântica pode ajudar na definição de estratégias de marketing no contexto dos serviços multimédia. É proposta uma arquitectura onde as ontologias são usadas para modelar as características e o comportamento do utilizador de forma evolutiva para que se possam inferir informações relevantes.

Finalmente, no último artigo é tratada a problemática da acessibilidade Web, assunto de grande relevância e que tem a ver com a possibilidade de utilização dos sítios Web por pessoas com necessidades especiais. Apresenta-se uma proposta tecnológica para melhorar a acessibilidade através de uma ferramenta que identifica pontos críticos de controlo do código HTML e apresenta propostas de alteração com vista ao cumprimento das normas.

Termino, agradecendo o esforço e dedicação a todos os autores e revisores envolvidos nesta edição a quem dirijo também palavras de incentivo e, desejo muito sinceramente que esta possa contribuir de forma significativa para que todos consigamos dar um maior contributo para a utilização do Negócio Digital, como factor de desenvolvimento e evolução das nossas organizações.

Ramiro Gonçalves

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

# Índice

VRINMOTION: Utilização de Realidade Aumentada no sector mobiliário.....	1
<i>Elizabeth Carvalho, Gustavo Mações, Isabel Varajão, Nuno Sousa, Paulo Brito</i>	
A aplicação do <i>E-marketing</i> em empresas de uma região Ultraperiférica – Região Autónoma da Madeira .....	17
<i>Sandro Sousa, Mário Sérgio Teixeira, Ramiro Gonçalves</i>	
Q-Model: um modelo bidimensional de maturidade para o e-government .....	33
<i>Gonçalo Paiva Dias</i>	
Modelado Basado en Ontologías del Perfil Psicográfico del Usuario en Publicidad Dirigida .....	47
<i>Abraham Rodríguez Rodríguez, Nicolás Iglesias García, José María Quinteiro González</i>	
Análisis y procedimiento de mejora de la accesibilidad web .....	61
<i>Jaime Jaume Mayol, Gabriel Fontanet Nadal, Antonio Bibiloni Coll</i>	





# VRINMOTION: Utilização de Realidade Aumentada no sector mobiliário

Elizabeth Carvalho, Gustavo Mações, Isabel Varajão, Nuno Sousa, Paulo Brito

elizabeth.carvalho@ccg.pt, gustavo.macaes@ccg.pt, isabel.varajao@ccg.pt,  
nuno.sousa@ccg.pt, paulo.brito@ccg.pt

CCG – Centro de Computação Gráfica, Campus de Azurém, Guimarães, 4800-058 - Portugal

**Resumo:** O VRINMOTION é uma plataforma modular configurável que utiliza como elemento principal a tecnologia de Realidade Aumentada para a visualização de objectos não existentes (modelos virtuais em 3D) em ambientes reais, sendo capaz de operar com uma aproximação com ou sem as habituais marcas. É um sistema portátil, composto por hardware e software integrados, para a utilização quer em ambiente doméstico quer em ambiente comercial/industrial. O VRINMOTION pretende proporcionar à indústria do mobiliário uma ferramenta de marketing eficaz, que permita a disponibilização de um catálogo em formato 3D, de forma a simular e visualizar, com recurso à Realidade Aumentada a aplicação de uma determinada peça de mobiliário “in loco”.

**Palavras-chave:** Computação Gráfica; Ambientes Imersivos; Realidade Mista; Realidade Aumentada; Usabilidade.

**Abstract:** The VRINMOTION is a configurable and modular platform that uses the augmented reality technology to visualize the objects (virtual 3D models) in real world environments, with or without marks. It is a portable system, composed by integrated pieces of software and hardware, to be used in a domestic, industrial or/and commercial context. The VRINMOTION aims to create a marketing tool that will allow the traditional furniture industry to show in 3D their products to the final client, simulating, positioning and visualizing them in loco via an augmented reality based approach.

**Keywords:** Computer Graphics; Immersive environments; Mixed Reality; Augmented Reality; Usability

## 1. Introdução

A Realidade Aumentada (RA) é uma área da Computação Gráfica que permite a introdução do conceito de realidade mista nas nossas vidas diárias. É obtida através da visualização em simultâneo de objectos visuais sintéticos (que são gerados com o auxílio do computador) com os reais, que se encontram ao nosso redor. Graças a esse

efeito, a RA é uma escolha natural em termos de tecnologia para suportar a visualização do design de interiores, permitindo desenvolver produtos diferenciados e inovadores na área do mobiliário.

Neste contexto, dever-se-á considerar uma análise exaustiva à Interação Humano-Computador (IHC), uma vez que esta procura implementar sistemas computacionais eficientes, produtivos, seguros, funcionais e agradáveis, bem como entender a interação dos utilizadores com esses sistemas. A IHC apresenta, desta forma, grandes contributos que permitem a adaptação do design de tais sistemas que, neste contexto, integra a RA em dispositivos portáteis.

O VRINMOTION permite entrar num imóvel, simular e visualizar em RA, a aplicação de um conjunto de peças de mobiliário, experimentar as respectivas disposições, materiais, cores e acabamentos, de forma simples e rápida. É assim, um projecto que visa oferecer uma experiência imersiva aos utilizadores, permitindo uma pré-visualização de realidade mista da sua própria casa ou de outro espaço interior do seu interesse, inserindo móveis virtuais e diferentes tipos de elementos de decoração. Nesse cenário de utilização, o utilizador final, com o auxílio de óculos especiais (para a RA) e um dispositivo portátil capaz de algum processamento, será capaz de pré-visualizar a decoração da sua casa (enquanto caminha por ela), antes que esta seja mobilada efectivamente. Embora a RA já seja um campo de investigação com algum tempo de existência, estão em aberto muitas questões que devem ser devidamente atendidas para ser possível a criação de uma realidade mista convincente. Algumas destas questões são muito sensíveis no âmbito do projecto VRINMOTION.

Todo o trabalho apresentado insere-se no âmbito do projecto VRINMOTION, co-financiado pelo QREN – I&D em co-promoção, com o nº 13709. Este projecto tem como líder a Meticube - Sistemas de Informação, Comunicação e Multimédia Lda. e inclui como parceiros a SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação S. A. e o CCG – Centro de Computação Gráfica.

A secção 2 sintetiza o estado-da-arte em termos de RA e SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*). Ambas as áreas compõem a base científica e técnica do projecto VRINMOTION. A secção 3 apresenta o modelo conceptual e sua descrição técnica. Finalmente, a secção 4 apresenta o resultado da implementação e conclusões alcançados até agora, enquanto a secção 5, o trabalho futuro a ser desenvolvido.

## **2. Base Científica**

O VRINMOTION foi projectado e está a ser desenvolvido tendo em consideração duas principais áreas de visão por computador: 1) RA com marcas e 2) técnicas de SLAM. Estas duas áreas foram consideradas essenciais para alcançar o objectivo principal do VRINMOTION, que é oferecer uma experiência imersiva ao utilizador final, enquanto este visualiza a decoração de um espaço fechado, em tempo real. Esta secção resume o estado-da-arte em ambos os casos e, principalmente, os seus desafios futuros.

### **2.1. Realidade Aumentada**

A RA (Bimber & Raskar, 2005; Lu & Smith, 2007) é uma tecnologia que tem vindo a ser aplicada com sucesso na visualização de produtos, a nível da sua comercialização,

fabricação e design. A avaliação do design de interiores do sector mobiliário envolve usualmente uma pré-visualização do resultado final como prova de conceito. Neste caso, a visualização deve demonstrar de forma convincente que o resultado de um projecto de design se encaixará perfeitamente tanto no espaço como esteticamente no ambiente destino.





	PRÓS	CONTRAS
<p><i>PORTÁTIL E ULTRA PORTÁTIL PC</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de processamento</li> <li>• Capacidades Gráficas</li> <li>• Baseado em janelas</li> <li>• Resolução de ecrã</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso e tamanho</li> <li>• Preço elevado</li> <li>• Consumo de energia</li> </ul>
<p><i>PDA/SMARTPHONE</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande mercado</li> <li>• Poder computacional vs tamanho</li> <li>• Conectividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de visualização reduzida</li> <li>• Resolução da saída de vídeo</li> </ul>
<p><i>CONSOLAS DE JOGO</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades gráficas</li> <li>• Peso &amp; tamanho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento proprietário</li> <li>• Plataformas fechadas</li> </ul>
<p><i>DISPOSITIVOS MULTIMÉDIA</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso &amp; tamanho</li> <li>• Conectividade</li> <li>• Capacidades multimédia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de visualização reduzida</li> <li>• Desenvolvimento proprietário</li> </ul>

Figura 1. Prós e contras dos dispositivos de processamento (Izkara, Pérez, Basogain & Borro, 2007)

De acordo com Ma & Choi (2007) um sistema em RA é normalmente constituído por um grupo de dispositivos de hardware com funcionalidades complementares, ligadas e integradas através de uma plataforma de software. Do ponto de vista do hardware os três principais elementos do sistema são: 1) O dispositivo de processamento; 2) O dispositivo de visualização; 3) O dispositivo de posicionamento. Diferentes situações podem ser atendidas, dependendo do dispositivo de processamento que seja considerado. A figura 1 ilustra a comparação entre alguns dos dispositivos existentes no mercado e que podem ser utilizados.

Para Jonietz (2007) a RA é um meio natural e eficaz para expor o resultado esperado de um determinado projecto de design de interiores, pois permite que seja visualizado no seu contexto e inserido no mundo real. É possível apresentar de forma clara as relações existentes entre os objectos de design e o mundo real. Com a utilização de dispositivos de RA, o utilizador final pode interagir com os objectos de uma forma natural, bem como perceber e compreender facilmente as características do design e avaliar o impacto visual final. Com uma aplicação em RA portátil, o utilizador final pode caminhar pela sua casa ou outro espaço afim e visualizar em simultâneo as peças de mobiliário. O aproveitamento do corpo humano para uma interacção mais natural é, obviamente, um desafio e uma “ferramenta” inovadora. Veja-se que o simples acto de caminhar para os seres humanos é um mecanismo poderoso para auxiliar a percepção tridimensional (Messing & Durgin, 2005).

Autores como Schmalstieg & Wagner (2007) referem que a utilização de marcas visuais é a forma mais trivial de aplicação de RA. A detecção das marcas exige que seja executado constantemente o rastreamento e análise da imagem, além do cálculo estimado do enquadramento da câmara virtual. A aproximação com marcas (figura 2) encontra-se numa situação bastante estável, sendo relativamente simples a geração de RA desta forma.

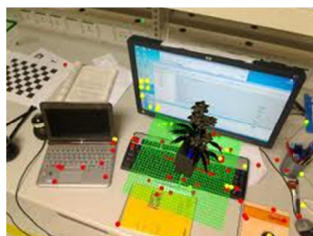


Figura 2. RA com marcas (ARToolkit, 2007)      Figura 3. RA sem marcas (Li Yang, 2010)

Outra abordagem menos utilizada para criar visualizações em RA é a sem marcas (figura 3). O objectivo principal neste caso é a obtenção de um método para estimar a posição, orientação e movimento tridimensional de uma câmara virtual a partir das imagens capturadas, utilizando para isso, uma ou mais câmaras de vídeo calibradas, sem a adição de marcas à cena. O sistema de posicionamento é baseado nas imagens capturadas e no reconhecimento e tratamento dessas imagens. Neste processo, há duas tarefas principais: 1) a primeira é a estimativa do enquadramento inicial em que o sistema deve reconhecer a cena e o cálculo da posição da câmara virtual; 2) a segunda é a actualização da posição da câmara virtual e o respectivo enquadramento conforme a câmara de vídeo se move no mundo real. Esta última abordagem pode levar ao uso de técnicas avançadas, designadas por SLAM, que serão discutidas na secção 2.2.

Ao longo dos últimos anos tem crescido de forma significativa o interesse na tecnologia de RA em ambientes desktop. Muitas plataformas têm sido desenvolvidas com diferentes arquitecturas, incluindo a AMIRE (Haller, Stauder, & Zauner, 2004), a Arvika (Friedrich, 2004), a StudierStube (Wagner & Schmalstieg, 2010), a DART (MacIntyre et al., 2003), a DWARF (Sandor & Klinker, 2005) bem como diversas ferramentas de software estão também disponíveis: NyARToolkit (ARToolworks, 2008), ARToolkitPlus (Wagner & Schmalstieg, 2006), SLARToolkit (Schulte, 2010), ATOMIC (Sologicolibre, 2008), IrrAR, OSGART (Looser, Grasset, Seichter & Billinghurst, 2006), etc. Algumas soluções do tipo chave na mão também começam cada vez mais a surgir, embora o custo ainda seja razoavelmente elevado: METAIO (Pentenrieder, Bade, Doil & Meier, 2007), LinceoVR, Total Immersion ou ainda o Layar (Ricketts, 2010).

## 2.2. Técnicas de Localização e Mapeamento Simultâneos

A técnica de Localização e Mapeamento Simultâneos (SLAM) é uma aproximação bastante difundida (T Bailey & Durrant-Whyte, 2006; Durrant-Whyte T Bailey &, 2006) na área de robótica, sendo utilizada para permitir que os robôs, com o auxílio da visão por computador, sejam capazes de detectar e reconhecer objectos à sua frente.

Como é necessário ainda um grande desenvolvimento e aperfeiçoamento nesta área, os algoritmos em SLAM continuam a ser alvo de intensa pesquisa e consequente aproveitamento na área de RA.

A maioria das aplicações em RA utiliza marcas predefinidas (Chekhlov, Gee, Calway & Mayol-Cuevas, 2007) ou modelos que simplifiquem os algoritmos necessários para o posicionamento e criação de visualizações aumentadas. Essas aplicações impõem restrições sobre as áreas de operação e a própria interactividade. Para um grande número de aplicações em RA, o objectivo é de pré-visualizar objectos físicos. Isto exige sistemas com uma elevada precisão, robustez e interactividade que, em conjunto, podem detectar posições e orientações de ponto de vista, sem nenhum conhecimento prévio. As técnicas de SLAM são técnicas que podem ajudar muito a colmatar esses desafios.

Embora os problemas fundamentais do SLAM estejam a ser intensamente pesquisados em termos de complexidade computacional, no que diz respeito à representação do mapa do espaço visual e à associação dos dados visualizados (T Bailey & Durrant-Whyte, 2006, T. Bailey, 2006) muitas questões ainda permanecem por responder. O desafio mais importante ainda é o desenvolvimento de algoritmos que consigam lidar com a visualização de espaços complexos, amplos e pouco estruturados (Andreasson, Duckett, & Lilienthal, 2007). As dificuldades incluem erros de linearização e detecção devido à pouca estruturação do espaço em si (muitos anteparos, não linearidade da luz, etc.).

Muhammad, Fofi e Ainouz (2009) apresentaram uma extensa classificação do estado-da-arte da visão baseada em técnicas de SLAM em termos de (i) sistemas de imagem utilizados para executar o SLAM, que incluem câmaras individuais, pares estéreo, câmara com múltiplas plataformas e sensores catadióptricos, (ii) características extraídas do ambiente a fim de realizar o SLAM, que incluem informação geométrica, (iii) a inicialização de marcos, que pode ser com ou sem atraso, (iv) técnicas de SLAM utilizadas, que incluem extensões às técnicas de filtragem de Kalman (Yan, Guorong, Shenghua & Lian, 2009), a técnicas inspiradas na biologia como a de RatSLAM, e outras como a de Local Bundle Adjustment, e (v) a utilização de odometria.

Estudos extensos sobre os métodos de SLAM e investigação científica relacionada são apresentados por T Bailey & Durrant-Whyte (2006<sup>a</sup>) e T Bailey (2006). Estes autores descreveram os problemas essenciais do SLAM, bem como os recentes avanços em métodos computacionais e em novas formulações do problema de SLAM em grande escala e em ambientes mais complexos. Finalmente, em termos de plataformas, já existem algumas soluções disponíveis, embora em número significativamente menor em comparação com a RA com marcas, sendo a maioria delas, na verdade, bibliotecas que podem ser incluídas no código. Alguns exemplos são dados por: PTAM (Nuetzi, Weiss, Scaramuzza & Siegwart, 2010, Isis Innovation, 2008) SceneLib (Davison, Andrew and Smith, Paul, 2003), Bayes ++ ou FastSLAM 2.0 (Zhang, Meng, & Chen, 2009) para Matlab.

### 3. Modelo Conceptual e Descrição Técnica

A arquitectura do sistema VRINMOTION irá ser constituída por um módulo de edição (Backoffice) que permitirá a preparação do conjunto de objectos 3D de mobiliário e a sua possível associação com marcas. Por conseguinte, o editor gera um ficheiro XML com essa informação e um módulo de visualização (Rendering/Tracking) que consumirá esse mesmo ficheiro XML, de forma a colocar artificialmente, esses mesmos objectos 3D, no sinal de vídeo de uma câmara incorporada em óculos especiais para RA. Para dar suporte aos módulos de edição e visualização, irá existir uma base de dados que irá guardar objectos 3d, marcas, texturas, parâmetros do sistema e informação de calibração. A figura 4 ilustra a arquitectura do sistema.

Numa primeira abordagem, utilizamos marcas para identificar onde as peças de mobiliário ou decoração devem aparecer no mundo real. Estamos, entretanto, evoluindo para uma aproximação sem marcas, de forma a permitir uma maior flexibilidade na sua utilização. Isto será possível graças à adopção de técnicas de SLAM para identificar adequadamente o espaço e reconstruir um modelo 3D do mesmo.

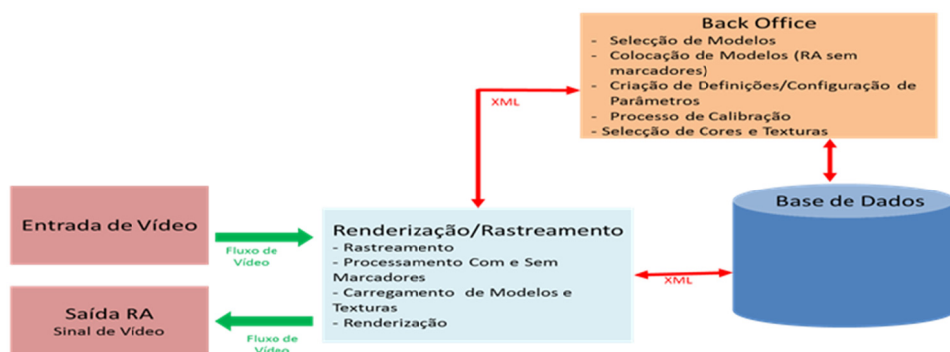


Figura 4. Arquitectura do Sistema VRINMOTION.

Numa fase seguinte, está prevista a detecção dos limites do espaço (da sala ou quarto), sendo esta informação utilizada para identificar o espaço que condiciona o posicionamento de modelos 3D. Para cada elemento do mobiliário ou decoração, deverão ser também identificadas caixas delimitadoras para controlo de sobreposição e oclusão. O visualizador em RA permitirá que o utilizador, de forma interactiva, posicione os modelos no espaço visível, controlando esse posicionamento com base nos limites previamente detectados.

Outro aspecto importante é o realismo visual. A visualização em RA deve representar os objectos tanto mais real quanto possível. Inicialmente foram utilizados os *shaders* da biblioteca gráfica para fazer com que os objectos parecessem mais realistas. No entanto, outras soluções também estão a ser avaliadas, o que inclui ajuste em tempo real do modelo de luz de forma interactiva pelo utilizador ou automaticamente pelo sistema. O uso de sensores de luz seria uma mais-valia em termos de precisão, tendo assim uma calibração mais realista dos *shaders* e da iluminação e sombras. A Figura 5 ilustra a utilização de uma fase experimental do VRINMOTION (com marcas) por um

utilizador final. O utilizador coloca no chão ou numa parede uma marca, que consiste numa figura específica impressa em papel ou numa placa construída para o efeito. Através da câmara de vídeo, a aplicação reconhece essa figura, e determina a posição e orientação em que se encontra relativamente ao utilizador. A partir dessa informação, e com a selecção do objecto por parte do utilizador, a aplicação gera um modelo virtual desse objecto com renderização hiper-realista. O modelo é projectado na superfície dos óculos de forma ao utilizador visualizar o objecto como se ele estivesse realmente na posição em que se encontra a marca. O utilizador ao movimentar-se, irá sempre ver o objecto virtual no mesmo local e com a mesma orientação, definida pela marca. Se desejar mover o objecto virtual, basta-lhe mover a marca.



Figura 5. VRINMOTION. Protótipo inicial de visualização em RA com marcas.

Com o intuito de ser altamente flexível, o VRINMOTION além de incluir o visualizador em RA, inclui também um editor de montagem para RA. Este editor permite a inserção ou exclusão de modelos 3D e de marcas, a associação entre estes e ainda a montagem interactiva de modelos 3D sobre uma foto do espaço do imóvel.

As funcionalidades já disponíveis para o utilizador final dos protótipos do editor e do visualizador são os seguintes: (1) Importação e visualização da imagem do espaço interior; (2) Associação interactiva entre marcas e modelos 3D de mobiliário e decoração; (3) Base de dados para modelos 3D e respectiva visualização e gestão; (4) Base de dados para marcas e respectiva visualização e gestão; (5) Configuração interactiva da cena em RA: área de identificação, número de modelos para mapear, etc; (6) Pré-visualização da cena em RA, através da utilização de imagens capturadas *in loco*.

Esta interface inicial resultou da avaliação dos requisitos. Neste sentido, chegamos à conclusão que o editor deverá ter uma base de dados para marcas e outra para modelos. Também deverá existir uma forma de fazer a associação entre os dois tipos de elementos.

Na base de dados de modelos, os utilizadores poderão carregar modelos OBJ referentes ao mobiliário que pretendam visualizar posteriormente no seu imóvel, a partir de um catálogo. O catálogo estará acessível aos utilizadores via internet (em ficheiro ZIP ou Rar, com uma estrutura bem definida), em formato DVD/CD-ROM ou ainda outro método à escolha. Para este efeito, o editor fornecerá mecanismos de importação e exportação. No entanto, no editor já estarão contemplados alguns exemplos de modelos de mobiliário para utilização imediata.



Na base de dados de marcas existirá uma lista pré-definida de marcas que poderá ser mais flexível, nomeadamente acrescentar outras marcas. O número de marcas pré-definidas será em número suficiente para ser possível criar cenas com vários elementos de mobiliário (número máximo elementos mobiliário = número marcas disponíveis). Uma cena corresponderá a uma lista de associações entre uma marca e um modelo, conforme se pode ver na figura 6 (coluna mais à direita). No final, o visualizador RA irá usar como input um XML, representando esta lista e apresentará todos os modelos de mobiliário associados, quando as respectivas marcas forem detectadas nas imagens capturadas, através do dispositivo de entrada de vídeo disponível nos óculos de RA.

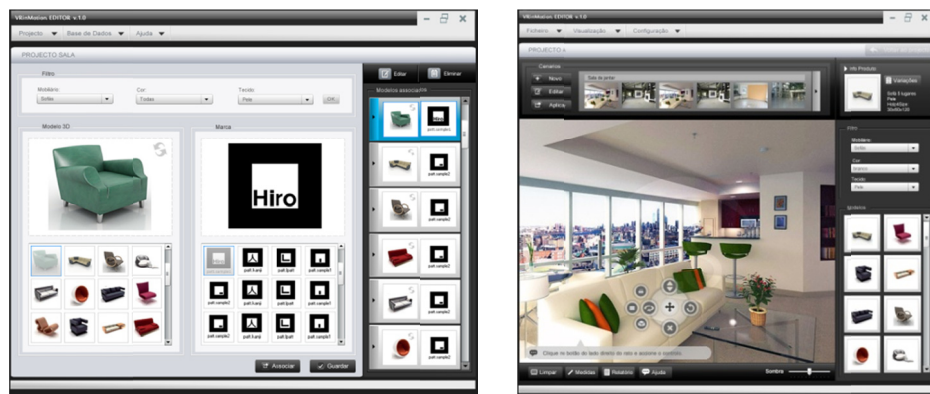


Figura 6. Ecrãs ilustrativos do design da interface gráfica inicial do editor VRINMOTION

Através do editor, o utilizador poderá criar diferentes tipos de cenas, conforme queira visualizar o mobiliário de uma sala, cozinha, quarto, etc, tendo imediatamente uma noção se o mobiliário se integra no espaço a ser visualizado, podendo fazer uma apreciação qualitativa do resultado. O utilizador também pode testar várias alternativas de decoração, criando para isso várias cenas.

### 3.1. Processo e estudo de Usabilidade

A RA, pela sua complexidade na criação de um ambiente imersivo, apresenta novos desafio à IHC (Interação Humano-Computador) no que respeita à manipulação, selecção e adequação das técnicas para a RA em dispositivos portáteis. Assume-se, deste modo, um novo paradigma no design de interacção, que passa pela evidente valorização e aproveitamento de todo o corpo humano para realizar acções com um sistema (Saffer, 2009), quer seja através do movimento do corpo, quer através do toque e mesmo dos gestos. O design de interacção (Heo, Sahyun & Song, 2007) pretende assim fornecer um suporte às actividades das pessoas, seja no lar ou no trabalho, e criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem (Preece, Roger, Sharp & Wiley, 2002).

É neste contexto, que a usabilidade, como uma das principais componentes de estudo IHC, foi um aspecto considerado no projecto VRINMOTION, uma vez que se pretende oferecer ao sector do mobiliário um produto que integre objectos virtuais com o mundo real, usando dispositivos portáteis e fornecendo um alto nível de imersão e realismo.

O sucesso deste projecto depende em grande parte da interacção dos utilizadores finais (designers de interiores, arquitectos, decoradores, cidadão comum, com interesse na decoração, entre outros do ramo mobiliário) de maneira eficiente, eficaz e satisfatória (ISO, 1998) com os dispositivos e conteúdos integrados, permitindo a exploração do ambiente virtual e a modificação dos objectos de forma rápida e fácil.

No âmbito deste projecto, a nível das medidas de usabilidade acima referidas, procura-se responder às seguintes questões: i) Os utilizadores conseguem executar as tarefas e as acções no ambiente real, sendo estas reproduzidas no ambiente virtual, de forma a alcançar os objectivos estabelecidos? (Eficácia: a precisão e completude com que os utilizadores atingem objectivos especificados.); ii) Que esforço é que os utilizadores necessitam para atingir os objectivos definidos? (Eficiência: os recursos gastos em relação à exactidão e integridade com que os utilizadores alcançaram as metas); iii) O que é que os utilizadores pensam sobre a facilidade do uso do produto? (Satisfação: O conforto a aceitabilidade do uso). A figura 7 ilustra a estrutura de usabilidade da ISO 9241 enquadrada neste projecto.



Figura 7. Estrutura da usabilidade. International Organization for Standardization ISO 9241.

A integração da componente de usabilidade neste projecto, coloca os utilizadores no centro do design (user-centered design) do produto e do ciclo de vida do desenvolvimento, apresentando-se também como participantes activos no processo de desenvolvimento. O processo de design para sistemas interactivos, baseia-se na ISO 13407 standard (ISO, 1999), tendo adoptadas cinco fases: 1) Análise: Perceber e o contexto de uso e especificar os utilizadores e as necessidades individuais e organizacionais; 2) Design: Desenvolver o design conceptual e criar protótipos de baixa e alta-fidelidade; 3) Implementação; Implementar uma avaliação heurística e/ou testes empíricos de usabilidade, bem como executar o design de interacção para corrigir problemas; 5) Avaliação: Obter feedback e padrões de uso por parte dos utilizadores finais, assim como monitorizar e controlar a utilização no contexto real de uso.

A primeira fase de análise do projecto contou com um total de 35 participantes (potenciais utilizadores), tendo sido elaborados 3 tipos de guiões, direccionados para cada uma das tipologias: (1) Vendedores/distribuidores; (2) Influenciadores; (3)

Utilizador/consumidor. Os guiões apresentavam entrevistas semi-estruturadas, de respostas abertas, permitindo decompor de forma sistemática as dificuldades, expectativas e necessidades dos entrevistados, e reflectiram a definição dos requisitos do produto. Obteve-se desta forma uma lista de 19 requisitos, posteriormente submetidos a análise do modelo de Kano (Heo, Park, & Song, 2007). Para efeito, foi elaborado o questionário (Kano), de modo a obter uma adequada categorização dos requisitos seleccionados. Neste sentido, os inquiridos foram convidados a classificar cada um dos requisitos segundo uma escala qualitativa (1. Gosto; 2. Tem de ser; 3. Neutral; 4. Posso tolerar; 5. Não gosto), revelando posteriormente como se sentiriam face à ausência e presença de cada um destes requisitos (análise funcional e disfuncional). Os resultados do questionário permitiram a classificação de cada um dos requisitos dentro de uma das seguintes 5 categorias possíveis: Obrigatório, Unidimensional, Atraente, Indiferente ou Questionável.

#### 4. Resultados e Conclusões Relevantes

A primeira versão do protótipo foi implementada em C++ e com IrrAR (Nightsoft company, 2008), biblioteca de código aberto. O editor foi desenvolvido com o Microsoft Visual Studio 2010, tendo como linguagem base C# e utiliza a Framework XNA 4.0. Os modelos estão em formato OBJ, embora possam utilizados outros. Alguns dos modelos foram melhorados (inseridas texturas) no Maya 8.0. As texturas devem ter a mesma resolução (número de *pixels*) para a largura e a altura, sendo evitadas grandes dimensões. Este pormenor é relevante uma vez que a aplicação deve de ser capaz de correr em máquinas com menor poder de processamento e memória. A aplicação está a ser testada em um laptop Toshiba Satellite 500, Intel Core i5-430M (2.26GHz/2.53 Turbo GHz), TFT 13,3 TB "WXGA, 4GB DDR3 1.066MHz, 500GB, NVidia GeForce GT 310M. Para a visualização recorreremos aos óculos para RA, nomeadamente iWear920 da Vuzzix.

Os resultados da avaliação dos requisitos estruturados por categorias (figura 8) contribuíram para a coordenação do design, nomeadamente para a estruturação do conceito base da interface.

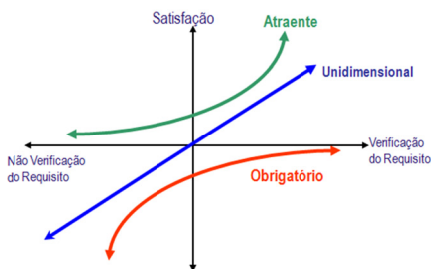


Figura 8. Categorias de requisitos.

Os resultados indicam que o produto VRINMOTION deverá predominantemente: (1) Ser competitivo nos requisitos *Unidimensionais* (requisitos que quanto mais presentes estiverem, maior satisfação geram nos clientes) (2) Permitir “encantar” os clientes,

apostando no preenchimento de alguns dos requisitos *Atraentes* (aqueles que permitirão alcançar diferenciação do novo produto no mercado).

No cruzamento da classificação dos requisitos com a respectiva avaliação de importância, foi possível chegar a um conjunto de requisitos prioritários, listados na figura 10.

Os requisitos prioritários considerados foram: 1) Ser fácil de utilizar; 2) Permitir personalizar/manipular os objectos/mobiliário no momento de apresentação ao cliente; 3) Ser leve e portátil; 4) Permitir alertar algumas dimensões do mobiliário/objectos em tempo real; 5) Conseguir transmitir os pormenores de acabamento; 6) Ser compatível com o software mais utilizado na área; 7) Ter alta qualidade de visualização – foto realismo; 8) Apresentar a escala real dos objectos e dos espaços; 9) Projectar catálogos virtualmente; 10) Permitir visualização simultânea pelo utilizador e técnico de apoio; 11) Permitir simular iluminações, sombras e reflexos; 12) Não ter fios.

Destacamos alguns aspectos relevantes quanto às expectativas dos potenciais utilizadores, nomeadamente a facilidade e simplicidade do sistema VRINMOTION, a interacção com os objectos sintéticos do mobiliário. Outro aspecto a realçar é a necessidade da ergonomia do sistema, visto que segundo os participantes, este deverá ser compacto, leve e portátil, não comprometendo, desta forma, o desempenho do mesmo.

Requisito	Categorias de requisitos/Nº de respostas					Categoria predominante
	Atraente	Obrigatório	Unidimensional	Questionável	Indiferente	
Permitir personalizar/manipular os objectos/mobiliário no momento de apresentação ao cliente (ex: rodar/movimentar objectos, mudar cor/material)	5	9	20		1	Unidimensional
Permitir simular iluminações(tipo, localização, etc), sombras e reflexos	14	4	11	1	5	Atraente
Ter como interface um dispositivo táctil (ex: tablet iPad ou semelhante)	10	2	10		13	Indiferente
Ser fácil de utilizar	3	7	18		7	Unidimensional
Ser leve e portátil	8	3	13	2	9	Unidimensional
Conseguir transmitir os pormenores de acabamento	6	4	16	1	8	Unidimensional
Ser compatível com os softwares mais utilizados na área (autodesk, solidworks, adobe)	5	5	17		8	Unidimensional
Simular a funcionalidade e interior dos objectos/mobiliário	15	1	16		3	Unidimen. Atraente
Ter alta qualidade de visualização - fotorealismo	7	4	19		5	Unidimensional
Não ter fios	13	3	9	1	9	Atraente
Ser de funcionamento imediato	10	4	13		8	Unidimensional
Permitir visualizar um objecto a 360º	10	6	16		3	Unidimensional
Ser de processamento rápido	8	6	16		5	Unidimensional
Armazenar histórico de visualizações de cada utilizador (produtos visualizados)	8	1	11		15	Indiferente
Apresentar informações complementares e técnicas (ex.: designação produto, cor, preço, tipo material)	13	2	9		11	Atraente Indifer.
Apresentar a escala real dos objectos/mobiliário e dos espaços	5		18	8	4	Unidimensional
Permitir visualização simultânea pelo utilizador e técnico de apoio	12	4	10		9	Atraente Unidim.
Projectar catálogos virtualmente (apresentação sequencial de produtos à escala real em 3D)	16	4	10		5	Atraente
Permitir alterar algumas dimensões do mobiliário/objectos em tempo real (altura, largura, profundidade)	10	9	12	1	3	Unidim. Atraent

Figura 10. Resultados da avaliação de requisitos do projecto VRINMOTION.

## 5. Trabalho Futuro

O trabalho futuro contempla a geração de RA no visualizador utilizando a abordagem sem marcas, a implementação das demais funcionalidades pendentes no editor e a melhoria das interfaces com o utilizador final, como um todo. Essa melhoria será baseada nos resultados obtidos a partir da avaliação do estudo de usabilidade, inserido em todas as fases de desenvolvimento do produto.

Nesta fase do projecto, após a avaliação dos resultados da primeira etapa de análise, que reflectiu o desenvolvimento conceptual e criação dos protótipos iniciais, segue-se a implementação de uma avaliação heurística (inspecção da interface com especialista da área) e testes empíricos de usabilidade (com potenciais utilizadores finais), de forma a se avançar com a execução do design de interacção para corrigir possíveis problemas detectados.

A nível de tecnologia, pretende-se avaliar a utilização do VRINMOTION em plataformas com características técnicas bem distintas – óculos de RA e Pads.

Alguns dos principais desafios futuros incluem a representação gráfica com razoável realismo, dos objectos a serem inseridos na imagem captada do mundo real. Como a iluminação no mundo real não pode ser totalmente controlada ou prevista, o modelo sintético é processado de acordo com um modelo fixo de iluminação, que pode não coincidir com o que realmente existe no mundo real (posição das fontes de luz, intensidade, orientação, cor, etc.). Outra questão sensível é que o factor de escala do modelo sintético que deve ser processado de acordo com a posição e distância do ponto de vista do utilizador final e proporcional ao tamanho dos objectos reais que estejam próximos. Estes aspectos devem ser devidamente controlados. A oclusão das marcas pode causar efeitos indesejáveis e a capacidade de processamento do hardware pode trazer graves impactos no desempenho global do sistema (cintilação da imagem e instabilidade), especialmente quando o objecto sintético apresenta um elevado grau de detalhe.

Em termos de RA sem marcas, muitos outros desafios ainda podem ser adicionados. Como o reconhecimento de formas e/ou posições deve ocorrer de forma automática, a exigência e complexidade algorítmica ainda constitui uma grande limitação técnica.

## Referências

- Andreasson, H, T Duckett, and A Lilienthal. (2007). Mini-SLAM: Minimalistic Visual SLAM in Large-Scale Environments Based on a New Interpretation of Image Similarity. In *Robotics and Automation 2007 IEEE International Conference on*, no. April: 4096-4101. doi:10.1109/ROBOT.2007.364108.
- ARToolworks (2008). NyARToolkit. ARToolKit Class Library for Java/C#/Android. Disponível em: <http://nyatla.jp/nyartoolkit/wiki/index.php?FrontPage.en>. Acedido a 27-5-2011.
- ARToolkit (2007). ARToolkit. Disponível em <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit>. Acedido a 30-5-2011.
- Bailey, T, and H. Durrant-Whyte. (2006). Simultaneous localization and mapping (SLAM): part II. Ed. Bruno Siciliano and Oussama Khatib. *IEEE Robotics Automation Magazine* 13, no. 3: 108-117. doi:10.1109/MRA.2006.1678144.
- Bailey, Tim. (2006) FastSLAM. Disponível em: [http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/tbailey/software/slam\\_simulations.htm](http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/tbailey/software/slam_simulations.htm). Acedido a 7-9-2010.
- Bimber, Oliver, and Ramesh Raskar. (2005). Spatial augmented reality: Merging real and virtual worlds. *Scientist*. Vol. 6. AK Peters Ltd. doi:10.1260/147807708784640126.
- Chekhlov, Denis, Andrew P Gee, Andrew Calway, and Walterio Mayol-Cuevas. (2007). Ninja on a Plane: Automatic Discovery of Physical Planes for Augmented Reality Using Visual SLAM. 2007 6th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality: 1-4. doi:10.1109/ISMAR.2007.4538840.

- Davison, Andrew and Smith, Paul (2003). SceneLib: C++ library for SLAM. Disponível em: <http://www.doc.ic.ac.uk/~ajd/Scene/>. Acedido a 27-5-2011.
- Durrant-Whyte, H, and T Bailey. (2006.) Simultaneous localization and mapping: part I. IEEE Robotics Automation Magazine 13, no. 2: 99-110. doi:10.1109/MRA.2006.1638022.
- Friedrich, W. (2004). ARVIKA: Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. VCH.
- Haller, Michael, Erwin Stauder, and Juergen Zauner. (2004). AMIRE-ES: Authoring Mixed Reality once, run it anywhere. Virtual Reality.
- Heo, Jeongyun, Sanhyun Park, and Chiwon Song. (2007). A Study on the Improving Product Usability Applying the Kano's Model of Customer Satisfaction. In Human-Computer Interaction, 4550:482-489. Springer.
- International Organization for Standardization. (1998). ISO 9241-11:1998 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability.
- 
- \_\_\_\_\_. (1999). ISO 13407:1999 - Human-centred design processes for interactive systems. Disponível em [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=21197](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197). Acedido a 14-02-2011.
- Isis Innovation (2008).PTAM: Parallel Tracking and Mapping. Disponível em: <http://www.robots.ox.ac.uk/~gk/PTAM/>. Acedido a 7-9-2010.
- Jonietz, Erika. (2007). Special Reports: 10 Emerging Technologies, MIT Technology Review. Disponível em: [http://www.technologyreview.com/read\\_article.aspx?ch=specialsections&sc=emerging&id=18291](http://www.technologyreview.com/read_article.aspx?ch=specialsections&sc=emerging&id=18291). Acedido a 02-04-2009.
- José Luis Izkara, Juan Pérez, Xabier Basogain and Diego Borro. (2007). Mobile augmented reality, an advanced tool for the construction sector. Proceedings of the 24th W78 Conference, Maribor, Slovenia, pp. 190-202.
- Li Yang (2010). Augmented Reality and Human Computer Interaction, <http://www.cad.zju.edu.cn/home/liyang/AR&HCI.html>. Acedido a 27-5-2011.
- Looser, J., Grasset, R., Seichter, H., Billinghurst, M. (2006) OSGART - A Pragmatic Approach to MR. Santa Barbara, CA, USA: 5th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 06): Industrial Workshop, 22-25 Oct 2006. <http://hdl.handle.net/10092/2370>, Acedido a 27-5-2011.
- Lu, Yuzhu, and Shana Smith. (2007). Augmented Reality E-Commerce Assistant System: Trying While Shopping. In Human-Computer Interaction, 4551:643-652. Springer.
- Ma, Jung Yeon, and Jong Soo Choi. (2007). The Virtuality and Reality of Augmented Reality. Journal of Multimedia 2, no. 1: 32-37. doi:10.4304/jmm.2.1.32-37.

- MacIntyre, B, M Gandy, J Bolter, S Dow, and B Hannigan. (2003). DART: the Designer's Augmented Reality Toolkit. In The Second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2003 Proceedings, 329-330. IEEE Comput. Soc. doi:10.1109/ISMAR.2003.1240744.
- Messing, Ross, and Frank H Durgin. (2005). Distance Perception and the Visual Horizon in Head-Mounted Displays. *ACM Transactions on Applied Perception* 2, no. 3: 234-250. doi:10.1145/1077399.1077403.
- Muhammad, Naveed, David Fofi, and Samia Ainouz. (2009). Current state of the art of vision based SLAM. *Proceedings of SPIE* 7251: 72510F-72510F-12. doi:10.1117/12.805839.
- Nielsen, J. (2005). Ten Usability Heuristics. Disponível em: [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html). Acedido a 26-12-2007
- Nighsoft company (2008). IrrAR: Irrlicht & Augmented Reality. Disponível em: <http://www.irrlicht3d.org/pivot/entry.php?id=814>. Acedido a 8-9-2010.
- Nuetzi, Gabriel, Stephan Weiss, Davide Scaramuzza, and Roland Siegwart. (2010). Fusion of IMU and Vision for Absolute Scale Estimation in Monocular SLAM. In *Journal of Intelligent Robotic Systems*, 61:287-299. doi:10.1007/s10846-010-9490-z.
- Pentenrieder, Katharina, Christian Bade, Fabian Doil, and Peter Meier. (2007). Augmented Reality-based factory planning - an application tailored to industrial needs. 2007 6th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality: 1-9. doi:10.1109/ISMAR.2007.4538822.
- Preece, J, Yvonne Roger, Helen Sharp, and N J John Wiley. (2002). Book review of *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. *Human-Computer Interaction*: 264-266.
- Ricketts, Camille. (2010). Layar to bring its augmented reality to one-third of global smartphones. *VentureBeat*. Disponível em: <http://venturebeat.com/2010/06/18/layars-augmented-reality-footprint-grows-to-one-third-of-global-smartphones/>. Acedido a 14-01-2011.
- Saffer, D. (2009). *Designing Gestural Interfaces. Introducing Interactive Gestures*. CA: O'Reilly Media, Inc. Disponível em: [http://www.designinggesturalinterfaces.com/samples/interactivegestures\\_ch1.pdf](http://www.designinggesturalinterfaces.com/samples/interactivegestures_ch1.pdf). Acedido a 03-01-2010.
- Sandor, Christian, and Gudrun Klinker. (2005). A rapid prototyping software infrastructure for user interfaces in ubiquitous augmented reality. *Personal and Ubiquitous Computing* 9, no. 3: 169-185. doi:10.1007/s00779-004-0328-1.
- Schmalstieg, Dieter, and Daniel Wagner. (2007). Experiences with Handheld Augmented Reality. 2007 6th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality 07pp, no. -16: 1-13. doi:10.1109/ISMAR.2007.4538819.
- Schulte, René. (2010). SLARtoolkit. Silverlight Augmented Reality Toolkit. Disponível em: <http://slartoolkit.codeplex.com>. Visitado a 27-5-2011.



- Sologicolibre org. (2008). ATOMIC Authoring Tool. Disponível em: <http://www.sologicolibre.org/projects/atomic/en/>. Visitado a 27-5-2011.
- Wagner, Daniel, and Dieter Schmalstieg. (2006). ARToolkit Plus. Disponível em [http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld\\_ar/artoolkitplus.php](http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar/artoolkitplus.php). Acedido a 21-03-2010.
- Yan, Jiang, Liu Guorong, Luo Shenghua, and Zhou Lian. (2009). A Review on Localization and Mapping Algorithm Based on Extended Kalman Filtering. 2009 International Forum on Information Technology and Applications 2: 435-440. doi:10.1109/IFITA.2009.284.
- Zhang, Liang, Xu-Jiong Meng, and Yao-Wu Chen. (2009). Convergence and consistency analysis for FastSLAM. In 2009 IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 447-452. IEEE. doi:10.1109/IVS.2009.5164319.

# A aplicação do *E-marketing* em empresas de uma região Ultraperiférica – Região Autónoma da Madeira

Sandro Sousa <sup>1</sup>, Mário Sérgio Teixeira <sup>2</sup>, Ramiro Gonçalves <sup>3</sup>

**sandrosousa@uma.pt, mariosergio@utad.pt, ramiro@utad.pt**

<sup>1</sup> Uma – Universidade da Madeira, GPC – Gabinete de Planeamento, Projetos e Cooperação, Colégio dos Jesuítas – Rua dos Ferreiros, 9000-082, Funchal, Portugal

<sup>2</sup> UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CETRAD – Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, Av. Almeida Lucena, 1, 5000-660, Vila Real, Portugal

<sup>3</sup> UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, GECAD – Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão, Quinta de Prados, 5001-801, Vila Real, Portugal

**Resumo:** As regiões ultraperiféricas, caracterizadas pelo seu afastamento, insularidade, pequena superfície, relevo e clima difíceis e dependência económica em certos sectores, procuram cada vez mais investir em novas tecnologias. A aplicação do *e-marketing*, que surgiu como uma variante do marketing convencional, tem demonstrado ao longo dos últimos anos cada vez mais o seu potencial. Com a crescente evolução das tecnologias, as possibilidades de promoção das empresas aumentaram, verificando-se uma aposta no *e-marketing*. Através do *e-marketing* surgiram novas técnicas de negócio suportadas na Internet que permitiram melhorar a relação com o cliente, a distribuição e promoção de produtos e serviços e aumentar o rendimento das empresas. As amplas possibilidades do *e-marketing*, associadas aos seus reduzidos custos e facilidades de implementação são factores determinantes para essa escolha. Através deste estudo foi possível verificar de que forma foi aplicado o *e-marketing* nesta região ultraperiférica, como foi efectuado o seu planeamento e os resultados obtidos.

**Palavras-chave:** *e-marketing*, empresas

**Abstract:** The outermost regions, characterized by their remoteness, insularity, small size, difficult topography and climate, and economic dependence on certain sectors, are increasingly looking to invest in new technologies. The application of *e-marketing*, which arose as a variant of conventional marketing, has demonstrated over recent years more and more its potential. With new developments in technology, the companies' promotion possibilities have increased, so as their *e-marketing* actions. The *e-marketing* new techniques supported in the Internet allowed to improve customer relations, distribution, promotion of products and services and increase firms income. The wide possibilities of *e-marketing*, associated with their low cost and ease of implementation, are key factors in this choice. Through this study it was possible

to verify how *e-marketing* was applied in this outermost region, how was done it's planning and the results achieved.

**Keywords:** *e-marketing*, firms.

## 1. Introdução

A utilização da internet por utilizadores particulares e empresas aumentou ao longo dos anos e nos dias de hoje é difícil imaginar o mundo dos negócios sem o uso dos meios de comunicação electrónicos (Stormer & Meier 2009).

Ao longo dos anos mais pessoas usam a internet, em vez de livros, páginas amarelas, bibliotecas, stands de automóveis, departamentos de vendas ou agentes imobiliários, para procurarem informação (McKinsey, 2007). O negócio electrónico pode ser definido como uma partilha de informação de negócios, a preservação das relações comerciais e da direcção das transacções comerciais através de redes de comunicação (Zwass, 2003).

Numa sociedade em que o acesso à internet e às novas tecnologias está cada vez mais facilitado, as empresas procuram cada vez mais formas de divulgar os seus produtos e serviços. Dessa necessidade e fortemente apoiado nas potencialidades da Internet, surgiu o *e-marketing*, uma variante do Marketing convencional que se traduz na utilização das tecnologias de informação e comunicação no processo de criação, comunicação, fornecimento de valor aos consumidores e gestão das relações com os clientes.

O *e-marketing* utiliza como ferramentas principais a World Wide Web, E-commerce, E-mail, e-newsletter's<sup>1</sup>, Motores de Busca, Fóruns e Banners, sendo desta forma possível chegar a milhões de pessoas quase instantaneamente e com custos muito reduzidos (Shipside, 2002). Mas o que o torna mais importante do que as outras vertentes do marketing é a interactividade, que possibilita estabelecer um diálogo com os consumidores. Com o crescimento da internet, o aparecimento de dispositivos que se podem ligar à rede aumentou exponencialmente possibilitando a exploração de novas vertentes de *e-marketing*. Para além dos dispositivos mais comuns, computador de secretária ou portátil, surgiram outros, como a televisão interactiva, quiosques interactivos, telemóveis e PDA's, que, com o aparecimento das tecnologias sem fios, como o 3G, SMS (Short Messaging Service) HSDPA (High Speed Data Packet Access), Wap (Wireless Application Protocol) e Bluetooth, tornou possível transferir e interpretar conteúdos em dispositivos móveis.

Este artigo resulta de um trabalho de investigação realizado às empresas da região autónoma da Madeira que procura identificar as suas práticas de *e-marketing* e encontra-se dividido em V secções. Depois da presente introdução, na secção II vamos fazer um enquadramento teórico, abordando conceitos e técnicas utilizadas no *e-marketing*, após o que falaremos da amostra e das metodologias utilizadas nesta

---

<sup>1</sup> Designa-se por *e-newsletter* uma publicação distribuída regularmente por *email* que contém pelo menos um tópico de interesse para os seus subscritores.

investigação. Por fim, apresentaremos a análise dos resultados obtidos no trabalho empírico e faremos as considerações finais.

## 2. E-marketing

O *e-marketing*, também conhecido por *Online Marketing*, segue as mesmas normas do Marketing tradicional, este é aperfeiçoado e as relações empresariais são fortalecidas através da utilização da internet (Stormer & Meier 2009). Para Chaffey (2006), *e-marketing* pode ser considerado equivalente a internet marketing, no entanto o *e-marketing* é, por vezes, considerado mais abrangente visto referir-se à tecnologia digital como a Web, e-mail e wireless, incluindo também os sistemas de gestão digital de dados do cliente e gestão da relação com o cliente. Através da sua aproximação aos clientes, campanhas publicitárias *online* e da utilização de canais de *media* digital, o *e-marketing* consegue estar no centro do *e-business* (Chaffey & Smith, 2008).

O *e-marketing* tem impacto em todos os aspectos do Marketing tradicional, desde a estratégia ao planeamento através do marketing-mix, estudo do comportamento do consumidor e pesquisa de marketing (Chaffey & Smith, 2008). Segundo Stormer & Meier (2009) a bem conhecida fórmula AIDA (*Attention, Interest, Desire, Action*) ainda é válida e o site deve chamar a atenção aos utilizadores, despertar interesse, criar desejo e as vendas devem aumentar.

O marketing tornou-se cada vez mais individualizado e personalizado (Figura 1), e ao contrário do que seria de esperar, a individualização e personalização do marketing não tem grandes custos associados. Através da utilização de meios de comunicação electrónicos, multimédia e software, consegue-se uma personalização mais económica.

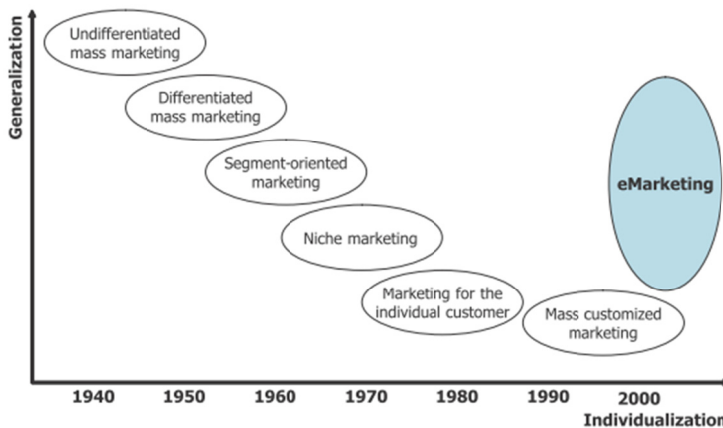


Figura 1 – Transformação do marketing generalizado para marketing individualizado

Segundo Chaffey & Smith (2008), o *e-marketing* é capaz de identificar, antecipar e satisfazer as necessidades dos clientes eficientemente: Identificar as necessidades dos clientes através dos seus comentários, pedidos e reclamações efectuados através do website e email da empresa; Antecipar as necessidades dos clientes através de questões

e diálogos construídos com base na confiança adquirida; Satisfazer as necessidades com a prontidão de resposta, estado de encomendas, lembretes e serviço pós-venda combinado com um diálogo dinâmico. Eficientemente significa de forma automatizada ou parcialmente automatizada, mas não de forma impessoal.

O *e-marketing* desenvolve uma personalização em grande escala através do fortalecimento individual e interactivo das relações focalizadas no cliente, através da multimédia e processamento online (Stormer & Meier, 2009). O termo “multimédia” refere-se a vários tipos de *media* combinados, texto, imagem e som. Devido à *media* impressa não ter interactividade e à fraca interactividade da rádio e da televisão, a internet e os dispositivos móveis são interactivos por natureza.

As empresas utilizam a internet como veículo para chegar aos clientes em todo o processo de tomada de decisão. De acordo com dados do estudo da McKinsey (2007), em 2010 seria de esperar que a maioria dos clientes descobrissem novos produtos ou serviços online, e pelo menos um terço efectuasse compras através desses meios. Através do estudo foi possível perceber que as empresas respondentes mostram muito interesse na Web 2.0<sup>2</sup> e nos seus canais emergentes.

Para além dos canais emergentes, outros já com algum tempo têm vindo a ser utilizados, onde se destacam:

**E-mail Marketing** - é uma forma de marketing directo que utiliza os meios de comunicação electrónicos com a finalidade de entregar mensagens comerciais a um público-alvo e criar e gerir relações com os clientes (Stokes, 2008). Mesmo sendo uma das mais antigas formas de *e-marketing*, o *e-mail marketing* continua a ser uma das mais poderosas e eficientes. Esse poder e eficiência devem-se ao facto dos custos serem reduzidos, do seu grau de personalização ser elevado e de ser fortemente direccionado.

**Publicidade online** - abrange publicidade em motores de busca, publicidade em e-mails e qualquer outra forma em que os publicitários usem a internet. Seja online ou off-line, o objectivo da publicidade é aumentar o nível de vendas e estimular o consumidor a satisfazer as suas necessidades.

**Marketing de afiliado** - é um programa onde se estabelece um acordo com outras entidades que irão promover o nosso produto e enviar tráfego para o nosso website (Eley & Tilley, 2009). Em troca desta promoção de conteúdos são pagos bónus após o visitante ter completado uma certa tarefa no nosso website.

**Marketing em meios sociais** - baseia-se simplesmente na utilização dos meios sociais para promover produtos e empresas (Barefoot & Szabo, 2010). Este tipo de marketing deve ser um subconjunto das acções de *e-marketing* de uma empresa, complementando as tradicionais estratégias tais como *e-mail marketing* e campanhas de publicidade online.

**Marketing viral** - baseia-se em passar informação aos amigos, acerca de meios, produtos ou serviços que gostamos” (Barefoot & Szabo, 2010). É uma técnica que

---

<sup>2</sup> As tecnologias Web 2.0 baseiam-se em colaborações entre utilizadores e incluem *Web services*, blogues, *podcasts* e redes sociais online (McKinsey, 2007).

explora os meios sociais já existentes de modo a “espalhar” os conhecimentos de uma marca pelos utilizadores dessas comunidades. Cada utilizador dessa comunidade passa a informação para outro e assim sucessivamente, criando-se uma espécie de corrente. Com alguma sorte uma campanha de marketing viral pode ser bem sucedida, mas se não houver aceitação por parte dos utilizadores, pode falhar. Para que a velocidade de transmissão seja elevada, tem que existir um factor de espanto, ou seja, tem que causar grande impacto nos utilizadores (Chaffey, 2007).

**Marketing móvel** - é nos dias de hoje uma das grandes apostas das empresas. Com o crescente desenvolvimento dos dispositivos móveis estes tornaram-se essenciais ao dia-a-dia das pessoas. O telemóvel tornou-se um objecto pessoal, sempre ligado e com uma capacidade enorme de comunicação. Como objectos pessoais, os telemóveis não são partilhados tornando-se meios de comunicação exclusivamente direccionados para o seu utilizador (Krum, 2010). Segundo um estudo das empresas InMobi e comScore os consumidores estão a ficar mais confortáveis ao verem anúncios nos seus dispositivos móveis (eMarketer, 2010).

### 3. Definição da Amostra e Metodologias Utilizadas

Com a rápida evolução das tecnologias de informação e comunicação e a globalização dos mercados, o *e-marketing* torna-se uma escolha viável e acessível monetariamente para a maior parte das empresas de regiões insulares relativamente isoladas em termos geográficos, como é o caso do arquipélago da Madeira. O facto destas empresas poderem utilizar as estratégias de *e-marketing* como uma forma de se aproximarem dos seus mercados geograficamente mais distantes, foi uma das razões para a escolha do universo deste estudo. Por outro lado, o crescimento do número de empresas nesta região, em particular empresas com base tecnológica, e o aumento das práticas de *e-marketing* em algumas dessas empresas foi outra das razões para a escolha desta amostra.

Antes de seleccionar a amostra definiram-se as seguintes questões de partida:

1. Quais as técnicas de *e-marketing* mais utilizadas e quais as que reflectiram melhores resultados?
2. Quais as vantagens e desvantagens da utilização do *e-marketing* nas empresas?
3. Que objectivos permite o *e-marketing* atingir, através da sua aplicação?
4. Como é que as empresas efectuem o planeamento das acções de *e-marketing*?
5. Quais as razões para a implementação de uma estratégia de *e-marketing*?
6. Qual a finalidade do website na empresa?
7. Qual a dimensão e actividade das empresas que utilizam o *e-marketing*?

Para seleccionar a amostra, primeiramente efectuou-se uma pesquisa de empresas da Região Autónoma da Madeira em várias fontes, entre as quais directórios nacionais e regionais e páginas amarelas. Após ter sido elaborada uma listagem provisória de empresas da região, o requisito eliminatório foi a presença na Web. Com a devida filtragem já efectuada obteve-se uma listagem com 260 empresas. Seguidamente, enviou-se um email com o URL do questionário e uma breve explicação dos objectivos da investigação.

Como resultado desse contacto e após alguma insistência, conseguiu-se a resposta de 111 empresas. De seguida, os dados recolhidos foram sujeitos a uma verificação visual, de modo a verificar o seu correcto preenchimento.

Numa primeira abordagem aos dados, recorreu-se a tabelas de frequência absoluta (N) e relativa (%), sendo também apresentados gráficos de forma a visualizar melhor a distribuição dos resultados obtidos.

As questões contempladas no questionário foram classificadas segundo a sua natureza. Assim, o questionário é composto por variáveis do tipo ordinal que são as que seguem uma escala de *Likert*, onde cada nível de resposta corresponde a um nome/atributo e, por fim, as de escolha múltipla.

De acordo com a natureza das questões e com o objectivo proposto, foram utilizadas um conjunto de técnicas de análise bivariada e multivariada, tais como o teste de Independência do *Qui-Quadrado*, os Coeficientes de Correlação paramétrico de *Pearson* e não paramétrico de *Spearman* e a Análise de Correspondência Múltipla, entre outras.

## 4. Análise de Resultados

### 4.1. Localização Geográfica, Número de Colaboradores e Sector de Actividade

Neste estudo foram incluídas 111 empresas da Região Autónoma da Madeira, na maioria empresas do Funchal (79,3%), seguindo-se as empresas do Porto Santo (9,0%) e Santa Cruz (5,4%). Com valores abaixo dos 5%, surgem as empresas situadas em Câmara de Lobos (4,5%), São Vicente e Ponta do Sol, abrangendo em cada um destes Concelhos, uma única empresa respondente.

Em relação ao número de colaboradores de cada uma das empresas incluídas na amostra (Tabela 1), verificamos que a amostra é, sobretudo, de micro e pequenas empresas, pois temos mais empresas com menos de 10 colaboradores (46,8%) seguidas das que têm entre 10 a 49 colaboradores (35,1%).

Tabela 1 – Número de colaboradores por empresa

Número de colaboradores	N	%
<i>Menor que 10</i>	52	46,8%
<i>10 a 49</i>	39	35,1%
<i>50 a 250</i>	13	11,7%
<i>Maior que 250</i>	7	6,3%
<b>Total</b>	111	100,0%

No que se refere à actividade, verifica-se que 38,7% das empresas exerce a sua principal actividade no comércio por grosso e a retalho ou na reparação de veículos automóveis e motociclos. Seguem-se as empresas cuja actividade principal está relacionada com a

consultoria, áreas científicas, técnicas e similares (10,8%), as de transporte e armazenagem (8,1%), as que exercem actividades de informação e de comunicação (7,2%) e as de actividades imobiliárias (6,3%). As restantes actividades registam percentagens na ordem dos 5% ou abaixo.

#### 4.2. Principais Técnicas de *E-marketing* Utilizadas pelas Empresas da Região Autónoma da Madeira

De acordo com os valores obtidos, existe a indicação de que as técnicas de *e-marketing* não são muito utilizadas pelas empresas incluídas na amostra, uma vez que os valores mais altos correspondem às empresas que nunca ou raramente recorrem a acções de *e-marketing*. Em destaque, 83,8% destas empresas nunca faz acções de *Mobile Marketing*, mais especificamente para dispositivos móveis, telemóveis ou *PDA*'s.

Outro facto é que sensivelmente metade destas empresas também nunca fazem acções de *Search Engine Marketing*, como forma de melhorar a posição do Website nos motores de busca, acções com recurso a Sistemas de *e-CRM*, que são sistemas de gestão de relações com clientes, e acções de *Marketing Viral*, mesmo sendo uma forma de fazer passar a mensagem de marketing de pessoa para pessoa através da Internet.

Das técnicas de *e-marketing* mais utilizadas, embora por poucas empresas, é de destacar as acções de *e-mail marketing* e as acções de Marketing em Redes Sociais, uma vez que cerca de 26%-27% destas empresas utilizam-nas entre bastante a muito frequentemente.

#### 4.3. Técnicas de *E-marketing* que Produziram Melhores Resultados nas Empresas da RAM

Para 57,7% das empresas incluídas na amostra, as acções relacionadas com o *e-mail marketing*, foram as que produziram melhores resultados (Figura 2). As segunda e terceira técnica de *e-marketing* com efeito positivo para a empresa, foram a publicidade Online (19,8%) e o marketing em Redes Sociais (11,7%).

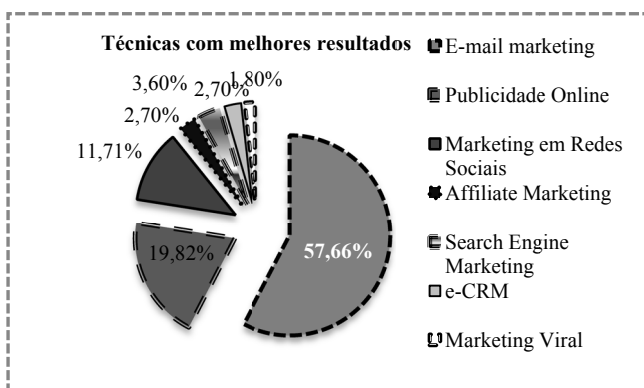


Figura 2 – Técnicas de *e-marketing* que produziram melhores resultados



#### **4.4. Vantagens e Desvantagens do *E-marketing***

Como vantagens do *e-marketing*, as opiniões dividem-se entre a facilidade de adaptação (38,7%) e os custos reduzidos (36,0%). Também a boa aceitação por parte dos clientes, para 22,5% dos responsáveis pelas decisões de *e-marketing*, é uma vantagem. Só 3 empresas consideram que o *e-marketing* não tem vantagens, o que representa 2,7% das empresas da amostra.

Quanto às desvantagens, era de se prever o resultado obtido quando 68,5% das empresas considera que o *e-marketing* não tem desvantagens, de acordo com os resultados da questão anterior. No entanto, para aproximadamente 20% dos responsáveis pelas decisões de *e-marketing* destas empresas, a resistência por parte dos clientes é uma desvantagem. A resistência por parte dos funcionários, é uma desvantagem na opinião de 8,1%, enquanto os custos acrescidos são a desvantagem apontada para 3,6% das empresas.

#### **4.5. Factores Mais Relevantes na Selecção das Técnicas de *E-marketing***

Ao que tudo indica, a opção pelo *e-mail marketing* e pelo Marketing em Redes Sociais tem a ver com o facto de serem as técnicas de *e-marketing* que apresentam custos mais baixos, na opinião de 45,9% da amostra, enquanto para 25,2%, isso deve-se à sua facilidade de implementação.

Ainda é de referir que 18,0% dos responsáveis pelas decisões de *e-marketing* destas empresas consideram que a selecção das técnicas de *e-marketing* utilizadas justifica-se pela familiarização com as mesmas. Por outro lado, o sector de actividade da empresa e o segmento de mercado alvo a atingir, não são factores muito relevantes na selecção das técnicas de *e-marketing* destas empresas.

#### **4.6. Objectivos Atingidos Através do *E-marketing***

Através da análise dos dados recolhidos, verificou-se que neste grupo de questões todos os inquiridos estiveram divididos entre duas opções. De referir que na opção “Atingir os objectivos definidos”, 55,9% não têm opinião definida e 27,0% concordam que o *e-marketing* lhes permitiu atingir os objectivos definidos. Relativamente ao *e-marketing* permitir uma maior promoção dos produtos e serviços, as empresas inquiridas não têm dúvidas quanto à sua resposta, com 48,6% a concordarem e 39,6% a concordarem totalmente.

#### **4.7. Planeamento das Acções de *E-marketing***

Atendendo ao que os dados indicam, pode-se afirmar que as próprias empresas da RAM concebem/propõem as suas acções de *e-marketing* (69,4%) e também as executam (80,2%). Estas respostas podem justificar-se através da preocupação em reduzir custos com as iniciativas de promoção das empresas (Tabela 2).

Tabela 2 – Planeamento das acções de *e-marketing*

	Empresa especializada		Própria empresa		Freelancer		Outra		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Quem concebeu/propôs as acções de <i>e-marketing</i> ?	26	23,4%	77	<b>69,4%</b>	8	7,2%	0	0,0%	111	100,0%
Quem executou as acções de <i>e-marketing</i> ?	15	13,5%	89	<b>80,2%</b>	7	6,3%	0	0,0%	111	100,0%

#### 4.8. Elaboração de um Plano de *E-marketing*

As empresas inquiridas revelaram algum desconhecimento acerca da elaboração de planos de *e-marketing*, tendo em conta que 42,3% dos inquiridos responderam NS/NR/NA. Só 23,4% afirmam ter elaborado um plano de *e-marketing* (contra 34,2% que dizem que não o elaboraram).

A elaboração de um plano de *e-marketing* envolve um número de acções que devem ser integradas de forma a explorar sinergias e assegurar a consistência global do plano (Manarte & Teixeira, 2011), o que não parece ser feito pela maior parte das empresas inquiridas.

#### 4.9. Razões da Implementação do *E-marketing* na Empresa e Público-alvo

A promoção de produtos e serviços foi a razão mais escolhida, com cerca de 35,1% da taxa de resposta. De referir ainda que a redução de custos obteve uma percentagem significativa (18,0%), levando-nos a crer que os empresários estão cientes das principais vantagens do *e-marketing* (Tabela 3).

Tabela 3 – Razões da implementação do *e-marketing* na empresa

	N	%
Reduzir custos	20	18,0%
Desenvolver novas áreas de negócio	14	12,6%
Internacionalizar a empresa	7	6,3%
Fidelização de clientes	6	5,4%
Captação de novos clientes	18	16,2%
Apostar na diferenciação	7	6,3%
Promover produtos e serviços	39	<b>35,1%</b>
<b>Total</b>	111	100,0%

No que se refere aos públicos-alvo, a amostra revelou estar direccionada, quase na totalidade, para os consumidores finais (77,5%, contra 2,7% que pretendem atingir os revendedores e 2,7% que pretendem atingir ambos os públicos).

#### **4.10. Finalidade do Website nas Empresas**

A maior parte das empresas optaram por contratar empresas especializadas para o desenvolvimento do seu website e só 28 respondentes (25,2%) afirmam ter desenvolvido o seu website.

No que diz respeito aos objectivos do desenvolvimento do website, 47,7% dos respondentes afirmou que o objectivo principal era “divulgar os objectivos e missão da empresa” seguido por “divulgar os produtos e serviços da empresa” (31,5%). Estas duas respostas garantem-nos que os websites funcionam apenas como plataforma de divulgação da empresa.

Quanto à importância do website, as empresas foram confrontadas com duas questões: “Qual a importância do website para o desenvolvimento da empresa” e “Qual a importância que os clientes dão ao website da empresa”.

Em relação à primeira questão, a esmagadora maioria dos respondentes (86,5%) escolheu a opção “Muito importante”, o que nos leva a perceber que o website trouxe benefícios à empresa, consequência provável da divulgação da empresa *online*.

Na segunda questão, as opiniões já não são tão direccionadas, pois só 41,4% dos respondentes afirmaram que os clientes dão muita importância ao website. Uma explicação provável para esta resposta é o facto de as empresas terem recebido feedback positivo em relação ao website, quer tenha sido por iniciativa do cliente ou da própria empresa. Os 40,5% de respostas referentes à opção “NS/NR/NA” leva-nos a crer que as empresas, apesar de possuírem website, não têm qualquer informação quanto à sua utilidade por parte dos clientes.

#### **4.11. Técnicas de E-marketing Utilizadas Segundo o Número de Colaboradores e o Concelho de Localização da Empresa**

##### *Número de colaboradores*

Após o resultado do teste de Independência do *Qui-Quadrado*, ficou provado que o número de colaboradores influencia significativamente a utilização de algumas técnicas de *e-marketing*: *e-mail marketing*, marketing viral e sistemas de e-CRM.

Quando testada a hipótese de independência entre a utilização destas três técnicas de *e-marketing* e o número de colaboradores da empresa, o *sig.* obtido foi inferior a 0,05, rejeitando assim a hipótese referida. Sob estas condições é que podemos afirmar que a frequência com que são utilizadas estas três técnicas de *e-marketing*, depende significativamente do número de colaboradores que a empresa tem. Desta forma recorreu-se à Análise de Correspondência Múltipla (MCA) para encontrar os grupos de empresas que provocam a associação significativa.

Como resultado da Análise de Correspondência Múltipla, surge o gráfico (Figura 3) com as duas dimensões que englobam a frequência com que são utilizadas as acções de *e-mail marketing*, marketing viral e as que recorrem a sistemas de e-CRM e o número de colaboradores que estas empresas têm. Os *Alphas* de *Cronbach* obtidos em cada uma das dimensões 1 e 2 foram de 0,676 e 0,738, respectivamente, o que sendo superiores a 0,6 torna a consistência interna de cada uma das dimensões admissível.

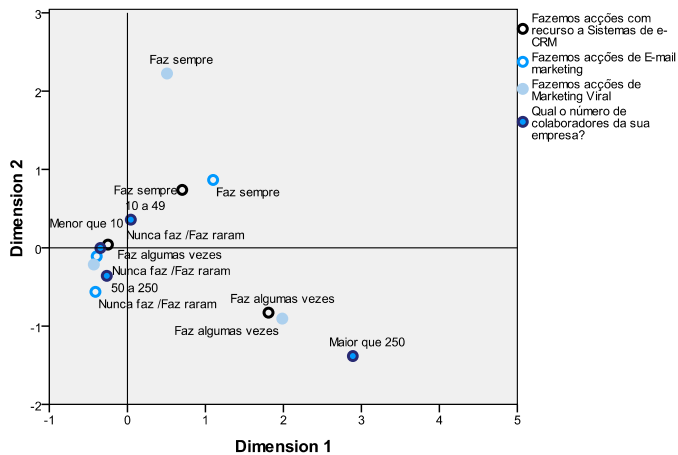


Figura 3 – Técnicas de *e-marketing* que produziram melhores resultados

Verifica-se então que nas empresas com mais de 250 colaboradores existe um grupo homogéneo de empresas que recorre algumas vezes às acções que têm recurso a sistemas de e-CRM assim como às acções de marketing viral. Já nas empresas com 50 a 250 colaboradores, existe uma tendência para nunca fazerem acções de *e-mail marketing* e de marketing viral. Quanto às empresas que têm entre 10 a 49 colaboradores, a tendência é para fazerem sempre acções com recurso a sistemas de e-CRM e, também, acções de *e-mail marketing* e de marketing viral. Por fim, as empresas de dimensão mais pequena, ou seja, as que têm menos de 10 colaboradores, podem ser identificadas com as que nunca fazem acções com recurso a sistemas de e-CRM.

### Concelho de Localização da Empresa

Perante o resultado do teste de Independência do *Qui-Quadrado*, não podemos afirmar que existe associação significativa entre o tipo de técnicas de *e-marketing* utilizadas por estas empresas e o Concelho onde exercem a sua actividade. Esta afirmação tem por base os *sig.* 's, que, sendo todos superiores a 0,05, não permitem rejeitar a hipótese de independência entre a frequência com que são utilizadas as técnicas de *e-marketing* e o Concelho onde está situada a empresa.

### Actividade da Empresa

Uma vez que existem muitas actividades, apenas foram incluídas nesta fase do estudo as que obtiveram percentagem superior a 10%, que foram duas: as que exercem a sua actividade no comércio por grosso e a retalho ou na reparação de veículos automóveis e motociclos (38,7%) e as que têm a sua actividade principal relacionada com a consultoria, áreas científicas, técnicas e similares (10,8%).

De acordo com os resultados do teste de Independência do *Qui-Quadrado*, verificou-se que existia uma relação significativa entre a frequência com que as acções de marketing em redes sociais são utilizadas e a actividade que a empresa exerce. Desta forma, recorreu-se novamente à Análise de Correspondência Múltipla de forma a encontrar os grupos de empresas responsáveis pela relação significativa (Figura 4).

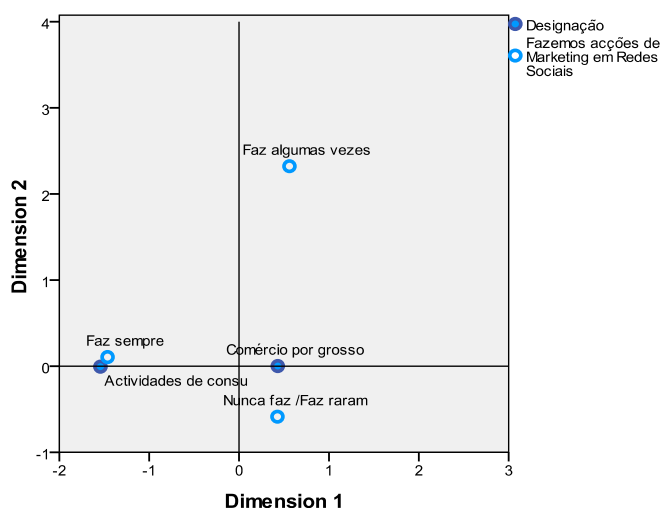


Figura 4 – Análise de correspondência múltipla entre a CAE e a variável marketing em redes sociais

Na figura anterior, os níveis da designação da actividade exercida pela empresa encontram-se sobre o eixo do zero ao longo da dimensão 1, pelo que apenas vamos falar de uma tendência para a existência dos grupos homogêneos criados. Outro motivo para se falar apenas de uma tendência é que os *Alphas* de *Cronbach* obtidos em cada uma das dimensões foram inferiores a 0,6, o que torna a consistência interna inadmissível.

Assim, existe uma tendência para que sejam as empresas de consultoria, das áreas científicas, técnicas e similares as que fazem sempre acções de marketing em redes sociais, enquanto as de comércio por grosso e a retalho ou de reparação de veículos automóveis e motocicletas são, tendencialmente, as que nunca fazem acções deste tipo.

#### 4.12. Avaliação Média feita às Acções de *e-marketing* e a sua Frequência Média de Utilização

Quando testada a hipótese da variável que mede a frequência média da utilização das acções de *e-marketing* destas empresas seguir uma distribuição normal, o *sig.* obtido foi inferior a 0,05, pelo que temos de rejeitar a hipótese de distribuição normal. Embora na variável que mede a avaliação média feita às acções de *e-marketing* exista distribuição normal (pois o *sig.* obtido foi superior a 0,05, não rejeitando a hipótese da normalidade), temos de recorrer ao Coeficiente de Correlação não paramétrico de

*Spearman*, porque não está reunido o pressuposto da normalidade em ambas as variáveis.

Segundo os resultados do coeficiente de Correlação de *Spearman* (Figura 5), podemos verificar que existe uma correlação significativa entre a frequência média de utilização das acções de *e-marketing* e a avaliação feita às mesmas. Assim, verificou-se que a utilização moderada das várias acções de *e-marketing* terá um efeito positivo nos objectivos que a empresa pretende alcançar.

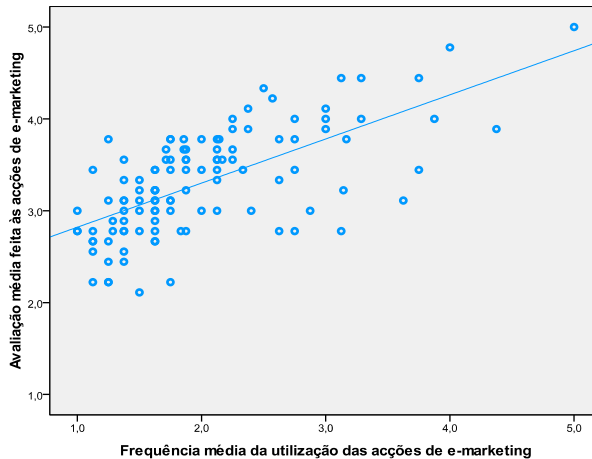


Figura 5 – Correlação entre as acções de *e-marketing* e a sua utilização

Verificou-se ainda que as empresas que recorrem sempre ao *e-marketing* são as que avaliam mais positivamente o efeito das acções utilizadas, nos objectivos da empresa.

## 5. Conclusões

A ausência do planeamento das estratégias de *e-marketing* é um dos problemas mais frequentes nas empresas, pois através desse planeamento é possível definir e perceber a estratégia da empresa, permitindo uma correcta aplicação das técnicas de *e-marketing*.

O estudo revelou que a maioria das empresas da amostra tem o website apenas como uma plataforma de divulgação da empresa e produtos/serviços associados. Neste ponto seria uma mais-valia a inclusão de serviços de atendimento online e secções de *feedback*, de forma a fortalecer a relação com o cliente.

No geral, a utilização do *e-marketing* está a ser bem efectuada, mas futuramente deverá ser mais incentivada, de modo a que as empresas possam aproveitar todas as oportunidades de mercado possíveis para esta região.

Uma das grandes limitações do estudo prende-se com o tamanho reduzido da amostra. Com uma amostra de uma dimensão superior, os resultados obtidos poderiam ser um pouco diferentes.

A maioria das empresas existentes na Região Autónoma da Madeira não cumpria os requisitos mínimos exigidos para a inclusão neste estudo. O factor tempo foi também uma condicionante, pois algumas empresas demoraram mais tempo do que seria previsto, atrasando um pouco o processo de recolha de dados.

O estudo permitiu verificar o “estado da arte” do *e-marketing* nesta região, tendo-se obtido resultados interessantes que nos permitem alertar para a necessidade de melhoria dos processos de promoção das empresas com a utilização destas técnicas. Conseguiram-se ainda verificar relações entre a utilização de determinadas técnicas de *e-marketing* e a tipologia de empresas, em termos da sua dimensão e actividade.

No futuro seria interessante verificar se as práticas de *e-marketing* se manterão semelhantes, ou se as actuais dificuldades financeiras obrigarão as empresas a apostarem em força nesta área para diversificarem mercados sem incorrerem em grandes custos.

## Referências

- Barefoot, D., Szabo, J. (2010). Marketing With Benefits - A Social Media Marketing Handbook. São Francisco: No Starch Press.
- Chaffey, D. (2006). Internet Marketing - Strategy, Implementation and Practice. England: Pearson Education Limited.
- Chaffey, D., Smith PR. (2008). eMarketing eXcellence – Planning and optimizing your digital marketing, Terceira edição. Estados Unidos da América: Butterworth-Heinemann.
- Eley, B., Tilley, S. (2009). Online Marketing Inside Out: Reach New Buyers Using Modern Marketing Techniques. Australia: SitePoint Pty. Ltd.
- Emarketer (2010) InMobi, comScore - A Global Consumer View of Mobile Advertising: US Marketing Highlights. Consultado em 11-10-2010. Disponível em: <http://www.emarketer.com/Article.aspx?R=1007980>
- Krum, C., (2010). Mobile Marketing: Finding Your Customers No Matter Where They Are. Indianapolis, USA.
- Manarte, N. & Teixeira, M. S. (2011). E-marketing. In Cruz-Cunha, M. M. and Varajao, J., (Ed.), Innovations in SMEs and conducting e-business: technologies, trends and solutions. USA: IGI Global.
- McKinsey (2007). How do Companies Are Marketing Online: A McKinsey Survey. Brussels: The McKinsey Quarterly.
- Shipside, S. (2002). E-Marketing, Primeira edição. Reino Unido: Capstone Publishing
- Stormer, H., Meier, A. (2009). eBusiness & eCommerce - Managing the Digital Value Chain. Alemanha: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Stokes, R.(2008). eMarketing - The essential guide to online marketing, Segunda edição. África do Sul: Quirk eMarketing (Pty) Ltd.

Zwass, V. (2003). Electronic Commerce and Organizational Innovation: Aspects and Opportunities. *International Journal of Electronic Commerce*, 7: 7-37.





## Q-Model: um modelo bidimensional de maturidade para o e-government

Gonçalo Paiva Dias <sup>1</sup>

gpd@ua.pt

<sup>1</sup> Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda / Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas, Universidade de Aveiro, Rua Comandante Pinho e Freitas, n.º 28, 3750 – 127, Águeda, Portugal

**Resumo:** Neste artigo apresenta-se e discute-se o Q-Model – um modelo bidimensional de maturidade para o *e-government*. Apesar de o modelo proposto resultar de um esforço de síntese de modelos de maturidade existentes, ele diferencia-se por prever duas dimensões de análise: interacção na prestação de serviços; e integração dos serviços do ponto de vista dos clientes. Esta abordagem permite a classificação de um espectro mais amplo de iniciativas de *e-government* e permite a representação de múltiplos caminhos de maturidade entre o atendimento presencial não integrado e o atendimento multicanal integrado. Permite, ainda, deslocar o foco de desenvolvimento do *e-government* de uma abordagem que privilegia a interacção para uma abordagem que equilibra objectivos de interacção com objectivos de integração. Isto é especialmente relevante dado que os governos tendem a adiar os objectivos de integração pelo facto de estes serem mais difíceis de alcançar e terem uma visibilidade menos imediata.

**Palavras-chave:** e-government; maturidade; interoperabilidade; prestação electrónica de serviços; administração pública.

**Abstract:** In this article we present and discuss the Q-Model – a two-dimensional maturity model for e-government. Although it is the result of a synthesis effort on previously proposed maturity models, it innovates by using two dimensions of analysis: interaction in service delivery; and integration of the service delivery from the client's perspective. This approach allows the classification of a broader spectrum of e-government initiatives and suggests that multiple maturity paths can be followed from traditional face-to-face non-integrated government environments to fully multi-channel and transversally integrated e-government scenarios. We argue that the Q-Model contributes to shift the focus from interaction driven e-government development to a development approach that balances interaction with integration concerns. This is especially relevant since governments tend to postpone integration objectives because they are harder to achieve and have less immediate visibility.

**Keywords:** e-government; maturity; interoperability; electronic service delivery; public administration.

## 1. Introdução

Não existe uma definição universalmente aceite de *e-government*. Desde que a expressão foi introduzida (Office of the Vice-President, 1997), ela tem vindo a ser usada para descrever perspectivas variadas sobre a utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na esfera do governo e da administração pública. Relyea (2002) afirma mesmo que o *e-government* “é um conceito dinâmico de propósito e significado variáveis”. A expressão é comumente usada para referir vários conceitos alternativos ou complementares, incluindo o uso da Internet na interacção entre a administração e os cidadãos e as empresas, a reengenharia dos processos da administração pública catalisada pelas TIC e um símbolo mais ou menos ambíguo da utilização das TIC na melhoria da eficiência e da eficácia do governo e da administração pública. Apesar desta questão normativa, o *e-government* tornou-se um tópico importante para um espectro alargado de entidades e profissões, incluindo governos em todo o mundo (aos níveis local, regional e nacional), investigadores, consultores e fornecedores de TIC.

Os modelos de maturidade definem objectivos gerais para o desenvolvimento do *e-government*, tipicamente através da definição de estádios de desenvolvimento a atingir de forma progressiva. Estes modelos têm sido muito usados, em todo o mundo, para definir, analisar e avaliar estratégias de desenvolvimento de *e-government*. No entanto, quando vistos sob uma nova perspectiva, estes modelos possuem algumas limitações: confundem objectivos políticos com objectivos administrativos; não diferenciam claramente entre objectivos de interacção e objectivos de integração; e não diferenciam entre a coordenação da oferta de serviços por uma entidade terceira e a verdadeira integração de processos na administração pública, que permita suportar serviços transversais.

O propósito deste artigo é o de apresentar e discutir o Q-Model: um novo modelo bidimensional de maturidade para o *e-government*. A principal ideia que caracteriza o modelo é a de diferenciar conceptual e graficamente objectivos de interacção de objectivos de integração. A lógica desta diferenciação é a de que os objectivos de interacção e de integração, embora se relacionem com perspectivas complementares de *e-government*, exibem complexidades de implementação muito diversas. Embora existam outros modelos, entendemos que o Q-Model, fazendo a diferenciação descrita, permite uma perspectiva inovadora sobre o desenvolvimento do *e-government* que não é favorecida pelos modelos de estádios-ao-longo-do-tempo existentes. Acresce que o modelo apresentado neste artigo permite a classificação de um espectro mais alargado de iniciativas e de formas de *e-government*, desde o atendimento presencial desintegrado até ao atendimento multicanal totalmente integrado.

A parte remanescente deste artigo está organizada da forma que se segue. Na segunda secção apresenta-se o método seguido na investigação. Na terceira secção analisam-se os principais modelos de maturidade existentes, à luz de três perspectivas de *e-government*: a perspectiva das interacções; a perspectiva da integração; e a perspectiva da democracia digital. Na quarta secção apresenta-se o Q-Model e descrevem-se os

respectivos quadrantes de maturidade e, na quinta secção, discutem-se as suas vantagens e limitações. Finalmente, na sexta secção, apresentam-se conclusões acerca do modelo proposto, a sua validade e aplicabilidade e impacto esperado ao nível do desenvolvimento do *e-government*.

## 2. Método

O Q-Model é o resultado de um esforço de síntese dos modelos de maturidade existentes. A ideia de base foi a de desenvolver um modelo que permitisse diferenciar graficamente os objectivos de interacção e de integração presentes nos modelos existentes, tendo ainda em conta algumas propostas apresentadas por Vintar, Kunstelj & Leben (2002) no contexto do desenvolvimento de portais organizados por eventos da vida.

Identificaram-se onze modelos de maturidade propostos por outros autores e publicados em revistas científicas, actas de conferências, relatórios de organizações internacionais e relatórios de empresas de consultoria. Estes modelos de maturidade foram comparados de acordo com os objectivos definidos pelos respectivos estádios de maturidade. Os objectivos foram classificados de acordo com três classes independentes: objectivos de interacção (informação, interacção e transacção); objectivos de integração (coordenação e integração transversal); e democracia digital. Estas classes são coerentes com três diferentes perspectivas de *e-government*: a perspectiva da interacção; a perspectiva da integração; e a perspectiva da democracia digital.

A **perspectiva da interacção** aborda o uso das TIC, ou mais especificamente da Web, na interacção entre a administração pública e os seus clientes e fornecedores, incluindo cidadãos, empresas e outros organismos governamentais e não-governamentais. Traduz, essencialmente, uma perspectiva de *e-commerce* (Andam, 2003, p. 6), uma vez que diz respeito à utilização das TIC no contexto da prestação e/ou aquisição externa de informações e serviços por parte de órgãos isolados da administração pública. Foca-se na eficácia da prestação de serviços por parte da administração pública. São geralmente considerados três tipos de interacção: entre a Administração e o Cidadão (G2C – *Government to Citizen*); entre a Administração e as Empresas (G2B – *Government to Business*); e entre diferentes organismos da Administração Pública (G2G – *Government to Government*).

A **perspectiva da integração** também se relaciona maioritariamente com a Administração Pública. Ela pode ser descrita como a reengenharia dos processos da administração pública tirando partido das TIC. Traduz essencialmente uma perspectiva de *e-business* (Andam, 2003, p.7), uma vez que inclui a reengenharia tanto dos processos internos como dos processos externos da administração pública. Os principais focos são os da melhoria da eficácia e da eficiência da administração pública. A administração pública é vista como uma rede de organismos públicos e privados que necessitam de cooperar para atingir objectivos comuns, nomeadamente ao nível da prestação de serviços. A centragem no utilizador constitui um conceito chave – os diferentes organismos devem passar a colaborar no sentido de servir as necessidades dos cidadãos e das empresas. Pressupõe uma importante mudança cultural de uma organização em grandes silos verticais, que comunicam dificilmente entre si, para

processos transversalmente integrados. A prestação de serviços torna-se independente da estrutura orgânica da administração pública e ficam disponíveis serviços orientados a eventos da vida dos cidadãos e a situações de negócio das empresas (Vintar & Leben, 2002; Dias & Rafael, 2007).

Para além de serem relevantes para promover a interacção com clientes e fornecedores e o desenvolvimento de processos transversais na administração pública, as TIC são também relevantes na promoção da participação dos cidadãos e outros *stakeholders* nos processos democráticos. Esta constitui uma perspectiva conceptual claramente diferente das anteriormente apresentadas – as abordagens da interacção e da integração aplicam-se essencialmente à administração pública enquanto esta lida fundamentalmente com a esfera política. É comumente designada como **democracia digital**.

As perspectivas de interacção e de integração constituem o âmbito do Q-Model. A perspectiva da democracia digital esta fora desse âmbito, uma vez que o modelo visa unicamente a esfera administrativa do governo.

### 3. Modelos de maturidade

Foram propostos vários modelos de maturidade para o *e-government*. Alguns destes modelos foram amplamente citados na literatura, tanto académica como não académica. Nesta secção, comparam-se onze desses modelos. Seis foram originalmente desenvolvidos para suportar a análise e definição de estratégias para o *e-government* (Deloitte Research, 2000; Baum & Di Maio, 2001; Hiller & Bélanger, 2001; Layne & Lee, 2001; Wescott, 2001; Andersen & Henriksen, 2006), enquanto quatro foram propostos como parte de metodologias de avaliação de *e-government* (Ronaghan, 2002; Moon, 2002; West, 2004; Wauters, Nijskens & Tiebout, 2007). Um modelo foi proposto como resultado de um esforço de síntese de alguns dos modelos anteriores (Siau & Long, 2005).

A Tabela 1 compara os vários estádios de maturidade dos modelos considerados, excluindo os estádios relacionados com a democracia digital. Importa referir que, por se tratar de uma representação simplificada, esta tabela não traduz toda a riqueza semântica dos diferentes modelos analisados: pequenas diferenças entre os estádios dos vários modelos nem sempre são totalmente representadas; a classificação de um estádio particular como visando um determinado objectivo nem sempre representa todos os aspectos referidos pelos autores na descrição desse mesmo estádio; e a classificação de um estádio num objectivo ou classe nem sempre é directo. Apesar destas limitações, a comparação apresentada na Tabela 1 representa de forma apropriada as principais similitudes entre os diferentes modelos, o que é suficiente para os propósitos enunciados.

Dez dos onze modelos analisados consideram tanto objectivos de interacção como objectivos de integração. Os objectivos de interacção são tipicamente considerados nos primeiros estádios, enquanto os objectivos de integração são tipicamente referidos nos estádios mais avançados. Como muitos governos (nacionais, regionais ou locais) estão ainda nos estádios iniciais de *e-government*, isto permite que os objectivos de integração possam ser vistos como algo vago que pode ser adiado para o futuro,

negligenciando o facto de que a qualidade da experiência de interacção (e.g. organização por eventos da vida) pode depender da concretização de objectivos de integração subjacentes. Além disso, existe um salto cultural significativo entre os primeiros três objectivos na Tabela 1 (Informação, Interação, Transacção) e os dois objectivos seguintes (Coordenação, Integração transversal): além da tecnologia, a integração depende de uma profunda mudança da forma como os organismos organizam os seus processos e cooperam uns com os outros.

Embora tal não seja representado na Tabela 1, só cinco dos onze modelos estudados consideram objectivos relacionados directamente com a democracia digital. Mesmo nesses, a democracia digital aparece como um objectivo futuro a atingir se e quando os objectivos de interacção e integração forem atingidos. Discorda-se claramente desta abordagem. Com efeito, a democracia digital lida fundamentalmente com a esfera política, enquanto os objectivos de interacção e de integração se relacionam essencialmente com a administração pública. Embora as duas esferas de governo se inter-relacionem, elas correspondem a pontos de vista conceptuais muito diferentes e, assim, devem ser abordados separadamente. Nada impede que sejam obtidos muito bons resultados do ponto de vista da democracia digital (e.g. voto electrónico, participação política, transparência) com poucos ou nenhuns resultados dos pontos de vista da interacção *online* ou da integração dos serviços.

Tabela 1 – Comparação de modelos de maturidade

Modelo	Interação			Integração	
	Informação	Interação	Transacção	Coordenação	Integração transversal
<i>Deloitte</i>	Information publishing	----	Official two-way transactions	Multi-purpose portals Clustering of common services	Full enterprise transformation
<i>Layne &amp; Lee</i>	Catalogue	----	Transaction	Vertical integration Horizontal integration	Vertical integration Horizontal integration
<i>Baum &amp; Di Maio</i>	Presence	Interaction	Transaction	Transformation	Transformation
<i>Ronaghan</i>	Emerging Enhanced	Interactive	Transactional	Seamless	Seamless
<i>Hiller &amp; Belangér</i>	Information	Two-way communication	Transaction	Integration	Integration
<i>Moon</i>	Information dissemination	Two-way communication	Service and financial transaction	Integration (vertical and horizontal)	Integration (vertical and horizontal)

Modelo	Interacção			Integração	
	Informação	Interacção	Transacção	Coordenação	Integração transversal
<i>Wescott</i>	Enable Inter-organizational and public access to information	Allowing two-way communication	Exchange of value	Joined-up government	Enable Inter-organizational and public access to information Joined-up government
<i>West</i>	Billboard	Partial-service-delivery	Portal	Portal	
<i>Capgemini</i>	Information	One-way interaction Two-way interaction	Transaction	----	----
<i>Siau &amp; Long</i>	Web presence	Interaction	Transaction	Transformation	Transformation
<i>Andersen &amp; Henriksen</i>	Cultivation	Extension	Extension	Maturity	Revolution

As conclusões anteriores sugerem que um novo modelo de maturidade pode ser útil: um modelo onde os objectivos de interacção e de integração possam ser representados de forma independente entre si e do qual estejam ausentes considerações relativas à democracia digital. O Q-Model foi desenvolvido para ser esse modelo.

## 4. O Q-Model

### 4.1. Definição do modelo

O Modelo de Quadrantes, ou Q-Model, é um modelo bidimensional de maturidade para o *e-government*. O modelo define nove quadrantes de maturidade do *e-government* determinados pela intersecção de duas variáveis discretas representadas ao longo de dois eixos ortogonais (ver Figura 1): um eixo vertical com três estádios de maturidade de interacção (*presencial, online e multicanal*); e um eixo horizontal com três estádios de integração (*dispersa, coordenada e transversal*). Os estádios de interacção do modelo diferem dos objectivos de interacção usados na análise dos modelos de maturidade efectuada na Secção 3, porque se pretendeu permitir a representação de um espectro mais alargado de iniciativas em termos de interacção no *e-government* – da interacção presencial à interacção multicanal. Aplicam-se as seguintes correspondências: o estádio *presencial* inclui os objectivos de *informação* e *interacção* da Tabela 1; o estádio *online* corresponde ao objectivo *transacção* da mesma Tabela. No que respeita aos objectivos de integração, os estádios *coordenada* e *transversal* correspondem aos objectivos de *coordenação* e *integração transversal* da Tabela.

Os três estádios de interacção são definidos como segue:

- *Presencial* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos que inclua pelo menos uma interacção obrigatória feita através da deslocação física do cidadão ou representante da organização cliente a um balcão de atendimento físico da administração pública. Inclui todas as transacções que não possam ser completadas integralmente a distância e por meios digitais, embora o possam ser em parte. Inclui igualmente, por maioria de razão, todas as prestações de serviços que estejam disponíveis unicamente através de balcões físicos da administração pública.

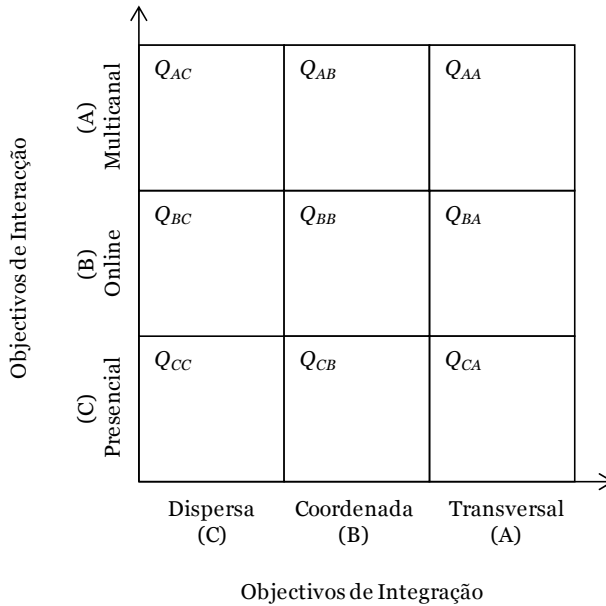


Figura 1 – Q-Model.

- *Online* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos que possa ser totalmente feita a distância, recorrendo a meios digitais. Inclui todas as transacções que possam ser feitas totalmente *online*, incluindo a submissão, pagamento e entrega de resultados, sempre que aplicáveis. Inclui igualmente as transacções que, embora não sendo totalmente realizadas através de meios digitais, não implicam a deslocação física do cidadão a um balcão de atendimento (e.g. submissão e pagamento *online* com entrega de resultados por correio tradicional).
- *Multicanal* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos que, além de poder ser feita totalmente *online*, pode ser efectuada recorrendo a canais alternativos de atendimento, no todo ou em parte, de uma forma integrada e no melhor interesse do cidadão. Tanto canais digitais como não digitais podem ser considerados. Diferentes canais podem estar disponíveis em diferentes passos da prestação de serviços.



Os três estádios de integração são definidos como segue:

- *Dispersa* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos que não evita a necessidade de o cidadão ou representante da organização cliente contactar directamente diferentes organismos ou departamentos da administração pública no âmbito de um evento da vida ou situação de negócio. Tipicamente, refere-se à prestação isolada de serviços por parte de um único organismo da administração pública, isto é, uma prestação de serviços que é feita por um organismo independentemente de outros serviços de outros organismos que, do ponto de vista do cidadão, são necessários para a conclusão do processo.
- *Coordenada* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos organizados por eventos da vida ou situações de negócio que é oferecida através do *front office* de uma entidade intermediária, pública ou privada, que actua como um procurador do cidadão junto dos vários organismos ou departamentos da administração pública que são relevantes para a conclusão do processo. O *front office* da entidade intermediária requisita os diferentes serviços em nome do cidadão, escondendo mas não evitando a natureza dispersa da prestação de serviços.
- *Transversal* refere-se a qualquer prestação de serviços públicos organizados por eventos da vida ou situações de negócio que se sustenta na existência de processos (*workflows*) transversais aos *back offices* dos vários organismos envolvidos nessa prestação de serviços. Implica uma profunda reengenharia dos processos de negócio da administração pública.

Além dos modelos de maturidade apresentados na Secção 3, aplicaram-se no Q-Model algumas ideias originalmente propostas por Vintar, Kunstelj & Leben (2002) como parte da sua análise da prestação de serviços através de portais organizados por eventos da vida. Nesse contexto, estes autores usaram dois eixos para representar os quatro níveis originais de sofisticação *online* usados por Wauters, Nijskens & Tiebout (2007) com três níveis de integração (dispersão, coordenação e integração). No Q-Model, aplicou-se a proposta de utilizar eixos diferentes para representar variáveis independentes e adaptaram-se os níveis de integração originalmente propostos por Vintar, Kunstelj & Leben (2002).

#### 4.2. Os nove quadrantes

O Q-Model é directamente aplicável a serviços concretos. Um conjunto de organismos, um organismo ou um departamento da administração pública é classificado num ou mais quadrantes dependendo de como os serviços que presta são classificados usando o modelo. Uma estratégia de *e-government* é classificada dependendo dos seus objectivos em termos de interacção e de integração dos serviços.

Segue-se uma breve descrição de cada um dos nove quadrantes do modelo:

- *Q<sub>CC</sub>* refere-se à prestação presencial de serviços públicos efectuada de uma forma dispersa. Inclui a forma tradicional de prestação de serviços pela administração pública: os cidadãos ou representantes de organizações clientes necessitam de se deslocar fisicamente a diferentes departamentos governamentais de forma a obterem os diferentes serviços relacionados com

um único evento da vida ou situação de negócio. Neste cenário, o  $Q_{CC}$  pode ser considerado como um quadrante de *non-e-government*. Mas o  $Q_{CC}$  pode incluir igualmente situações em que os serviços são prestados parcialmente *online*, mas em que são necessárias visitas à administração pública para completar a transacção. Neste outro cenário, o  $Q_{CC}$  pode ser visto como um quadrante de *e-government* emergente.

- $Q_{CB}$  refere-se à prestação presencial de serviços públicos de uma forma coordenada, isto é, refere-se à prestação de serviços organizados por eventos da vida ou situações de negócio através de um ponto de contacto único que articula os serviços dispersos existentes. A tecnologia é usada para facilitar a interacção entre esse ponto de contacto, ou entidade coordenadora, e os vários prestadores de serviço que possuem a informação ou o *know-how* necessários para a prestação do serviço. As lojas *one-stop shop* ou, no caso português, as lojas do cidadão de segunda geração, constituem exemplos típicos de iniciativas classificáveis neste quadrante.
- $Q_{CA}$  refere-se à prestação presencial de serviços públicos transversalmente integrados. Da perspectiva dos cidadãos e das empresas, o  $Q_{CA}$  é idêntico ao  $Q_{CB}$ : os serviços são prestados através de um único ponto de contacto (*one-stop shop*). No entanto, tal é conseguido de forma diferente: no  $Q_{CB}$  existe um organismo coordenador (procurador do cliente) que esconde a natureza dispersa da prestação de serviços, enquanto no  $Q_{CA}$  se pressupõe a existência de processos transversais aos *back offices*, isto é, que atravessam as fronteiras dos diferentes organismos envolvidos. A tecnologia é usada para garantir a interoperabilidade entre esses organismos. Embora a eficácia possa ser a mesma, pelo menos tal como vista pelos clientes, a mudança do  $Q_{CB}$  para o  $Q_{CA}$  permite importantes ganhos de eficiência na administração pública.
- $Q_{BC}$  refere-se à prestação *online* de serviços públicos de uma forma dispersa. Inclui o objectivo mais comum de *e-government*: oferecer serviços totalmente transaccionais através do sítio Web de um único departamento da administração pública, de forma desintegrada de serviços prestados por outros departamentos. Assim, em termos de interacção, o  $Q_{BC}$  corresponde directamente ao objectivo *transacção* da Tabela 1: prestação *online* de serviços completamente transaccionais.
- $Q_{BB}$  refere-se à prestação *online* de serviços coordenados. Uma entidade coordenadora oferece serviços organizados por eventos da vida ou situações de negócio através de um portal do cidadão ou de um portal da empresa. A tecnologia é usada tanto para a prestação dos serviços como para facilitar a interacção entre a entidade que gere o portal e os vários departamentos da administração pública que contribuem para a prestação dos serviços oferecidos. Os portais do cidadão de âmbito nacional constituem exemplos típicos deste tipo de iniciativas.
- $Q_{BA}$  refere-se à prestação *online* de serviços públicos transversalmente integrados. Tal como no caso do  $Q_{CB}$  e do  $Q_{CA}$ , a diferença para o  $Q_{BB}$  reside na forma como os serviços orientados a eventos da vida são prestados: o  $Q_{BA}$  pressupõe a existência de processos de negócio totalmente transversais.

- Q<sub>AC</sub> refere-se à prestação de serviços dispersos através de qualquer canal de atendimento, a qualquer hora e em qualquer lugar. A integração entre os diferentes canais é obrigatória no sentido em que a disponibilização de um novo canal não deve obrigar à duplicação dos meios utilizados para a prestação dos serviços, isto é, o processo de *back office* deve manter-se o mesmo, independentemente dos canais que possam ser usados.
- Q<sub>AB</sub> refere-se à prestação multicanal de serviços coordenados. Os serviços prestados por uma entidade que actua como procurador do cidadão e que se organizam por eventos da vida passam a estar disponíveis através de balcões *one-stop shop* e de portais do cidadão ou da empresa, mas também através de outros canais digitais ou não digitais, quer em alternativa ou de forma complementar, dependendo dos serviços e canais concretos que sejam disponibilizados.
- Q<sub>AA</sub> refere-se à prestação ubíqua de serviços públicos transversalmente integrados. Representa o objectivo último em termos de maturidade de interacção e de integração. Serviços completamente transversais são oferecidos através de múltiplos canais, a qualquer hora, em qualquer lugar e usando qualquer plataforma.

## 5. Discussão

Todos os modelos de maturidade apresentados na Secção 3 incluem estádios que dizem respeito a objectivos de interacção. No entanto, para a maioria desses modelos, o objectivo final em termos de interacção é a *transacção*. A prestação de serviços multicanal nunca é considerada. O Q-Model vai um passo mais além: considera a evolução da prestação de serviços transaccionais *online*, tipicamente feita através da Web, para a prestação de serviços através de diferentes canais, alternativos ou complementares, digitais ou não digitais.

Dez dos onze modelos de maturidade apresentados na Secção 3 referem tanto objectivos de interacção como de integração. No entanto, para vários destes modelos, os objectivos de integração não são facilmente distinguíveis dos objectivos de interacção. Mesmo quando esta distinção é clara, a integração tende a aparecer nos estádios mais avançados, como se fosse dependente dos objectivos de interacção anteriores. Esta não é necessariamente a forma como os desenvolvimentos acontecem. Com efeito, é perfeitamente possível atingir objectivos de integração com poucos ou nenhuns resultados em termos de interacção *online*. Veja-se, por exemplo, o caso das Lojas do Cidadãos de segunda geração, em Portugal. Ao diferenciar entre objectivos de interacção e de integração e ao permitir que os mesmos sejam combinados em nove diferentes quadrantes, o Q-Model sugere que podem ser seguidos diferentes caminhos de maturidade entre o Q<sub>CC</sub> – o estádio inicial de *non-e-government* – e o Q<sub>AA</sub> – o estádio último em termos de maturidade de interacção e de integração no *e-government*.

Ao contrário da maioria dos modelos de maturidade apresentados, o Q-Model diferencia claramente a coordenação da integração transversal. Embora esta distinção possa não ser facilmente percebida pelos clientes finais dos serviços, ela é muito

relevante do ponto de vista da administração pública: a integração transversal tem um potencial significativamente maior de redução do tempo de prestação dos serviços e de produzir ganhos de eficiência. No entanto, porque é mais complexa, necessita também de mais tempo e de mais investimento para ser bem sucedida. Para além dos aspectos técnicos, os factores humanos e organizacionais são cruciais: a integração transversal pressupõe uma mudança radical da forma como se trabalha na administração pública – independentemente da questão da interoperabilidade tecnológica, os diferentes departamentos devem apreender a comunicar uns com os outros.

O modelo de Layne & Lee (2001), um dos modelos mais citados, diferencia entre integração vertical e integração horizontal: a primeira respeitando à integração entre diferentes níveis de governo dentro do mesmo sector; e a segunda relativa a integração entre diferentes funções do governo. Embora os dois tipos de integração possam ser diferentes e, dependendo dos casos concretos, possam ter dificuldades de implementação diferentes, ambas se referem ao mesmo tipo transformação, de silos isolados para processos integrados. Além disso, um estágio não precede necessariamente o outro ou envolve maior maturidade: depende da natureza dos organismos envolvidos e dos serviços concretos que sejam considerados. Acresce que a questão relevante não é tanto se a integração é vertical ou horizontal mas sim se os serviços são orientados a eventos da vida, de forma eficaz e eficiente. Por estas razões, não se incluiu esta distinção no Q-Model.

O Q-Model baseia-se em nove quadrantes de maturidade do *e-government*, definidos na intersecção de três estádios de interacção e três estádios de integração. Porque as fronteiras dos estádios e dos quadrantes é difusa, uma iniciativa de *e-government* pode endereçar ou ser classificada em mais do que um quadrante. O  $Q_{BB}$  e o  $Q_{BA}$ , por exemplo, podem ser endereçados simultaneamente por um portal do cidadão que ofereça serviços que sejam integrados transversalmente. Noutro exemplo, o desenvolvimento de arquitecturas de interoperabilidade pode endereçar genericamente todos os três quadrantes  $Q_{XA}$ , independentemente dos objectivos de interacção que sejam estabelecidos, se os houver. Pode igualmente potenciar o desenvolvimento de iniciativas  $Q_{XB}$ , facilitando a comunicação entre a entidade coordenadora da prestação de serviços e os vários *back offices* relevantes.

No Q-Model, o  $Q_{AA}$  constitui o estágio mais avançado em termos de maturidade de interacção e de integração. Não obstante, para determinados tipos de aplicação, ele pode não ser alcançável ou pode não ser adequado fazê-lo. Em alguns casos, perseguir objectivos  $Q_{AA}$  pode ser inapropriado, porque o público-alvo ou as próprias instituições não estão preparados, porque não existem os recursos necessários ou porque a tecnologia necessária não está disponível ou suficientemente madura. Assim, uma estratégia que vise um quadrante diferente do  $Q_{AA}$  não é necessariamente uma má estratégia. Depende da envolvente e da aplicação concreta.

Cindo dos onze modelos estudados na Secção 3 incluem objectivos relacionáveis com a democracia digital. Excluímos estes objectos do Q-Model porque os mesmos se relacionam com uma questão normativa diferente: a esfera política. Como referido anteriormente, podem ser obtidos padrões de alto nível em termos de democracia digital com poucos ou nenhuns resultados em termos de interacção e de integração. Mas o oposto também é verdadeiro: podem ser alcançados bons resultados em termos de interacção e de integração num ambiente não democrático. Ainda assim, concorda-

se que os objectivos de interacção e de integração podem ter um impacto no processo democrático, nomeadamente em termos de transparência e de *accountability* do governo e da administração pública (Dias & Moreira, 2008).

## 6. Conclusões

Foram propostos vários modelos de maturidade para o *e-government*. No passado, estes modelos revelaram-se muito úteis para apoiar a definição, analisar e avaliar estratégias e iniciativas *e-government* em todo o mundo. Alguns deles foram amplamente citados por autores académicos e não académicos. No entanto, possuem algumas limitações quando analisados sob uma nova perspectiva: nem sempre diferenciam entre objectivos de interacção e integração; misturam objectivos da administração pública com objectivos da esfera dos processos democráticos; não abordam a interacção multicanal; e não distinguem entre coordenação e integração transversal. O Q-Model resolve estas limitações definindo nove quadrantes de maturidade do *e-government*, definidos pela intersecção de três estádios de maturidade da interacção (*presencial, online e multicanal*) e três estádios de integração (*dispersa, coordenada e transversal*). Ao fazê-lo, o modelo permite uma nova visão sobre o desenvolvimento do *e-government* que complementa as visões permitidas pelos modelos existentes.

O Q-Model foi inicialmente definido para permitir uma análise comparativa de arquitecturas de interoperabilidade no *e-government*. As arquitecturas foram classificadas de acordo com os seus objectivos em termos de interacção e de integração. A mesma abordagem pode ser usada para classificar outros tipos de iniciativas de *e-government*. O Q-Model é directamente aplicável à prestação de serviços concretos pela administração pública e, indirectamente, a países, à administração pública como um todo, aos seus organismos, aos respectivos departamentos e às estratégias por eles seguidas. Uma entidade pode ser classificada em mais do que um quadrante, dependendo da forma como os serviços que presta são classificados usando o modelo. Uma estratégia de *e-government* é classificada de acordo com os seus objectivos em termos de maturidade de interacção e de integração.

A principal contribuição do Q-Model é a de representar de uma forma clara o facto de diferentes caminhos de maturidade poderem ser seguidos entre um estádio inicial de *non-e-government* e um estádio final em termos de maturidade de interacção e de integração no *e-government*. Ao contrário dos modelos existentes, o Q-Model não sugere que os resultados em termos de interacção precedem os resultados relacionados com a integração, embora assuma que resultados nestas duas áreas são essenciais para atingir níveis elevados de maturidade. Também diferentemente dos modelos existentes, o Q-Model permite a classificação de iniciativas de *e-government* que, sendo relevantes, não tenham impacto ao nível de objectivos de interacção. Devido a estas características, acredita-se que o Q-Model pode ter um impacto relevante na redefinição de estratégias de *e-government*, alterando o foco do desenvolvimento da simples interacção para uma abordagem que equilibre os objectivos de interacção com os objectivos de integração. Isto é especialmente relevante dado que os governos tendem a adiar os objectivos de integração pelo facto de estes serem mais difíceis de alcançar e terem uma visibilidade menos imediata.

## Referências

- Andam, Z. R. (2003). e-Commerce and e-Business. UNDP-APDIP. Disponível em <http://www.apdip.net/publications/iespprimers/eprimer-ecom.pdf>, acessado a 25 de Março de 2011.
- Andersen, K. V., & Henriksen, H. Z. (2006). E-government maturity models: extension of the Layne and Lee model. *Government Information Quarterly*, 23(2), 236-248.
- Baum, C. H., & Di Maio, A. (2001). Gartner's four phases of e-government model. Gartner Group.
- Deloitte Research (2000). At the dawn of e-government, the citizen as a customer. New York: Deloitte Consulting. Disponível em <http://www.egov.vic.gov.au/pdfs/e-government.pdf>, acessado a 25 de Março de 2011.
- Dias, G. P., & Rafael, J. A. (2007). A simple model and a distributed architecture for realizing one-stop e-government. *Electronic Commerce Research and Applications*, 6(1), 81-90.
- Dias, G. P., & Moreira, J. M. (2008). Transparency, corruption and ICT (illustrated with Portuguese cases). In A. Vaccaro, H. Horta and P. Madsen (eds.), *Transparency, information and communication technology: social responsibility and accountability in business and education*. Charlottesville, Virginia: Philosophy Documentation Center, 151-162.
- Hiller, J. S., & Bélanger, F. (2001). Privacy strategies for electronic government. Arlington: PricewaterhouseCoopers. Disponível em <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/PrivacyStrategies.pdf>, acessado a 25 de Março de 2011.
- Layne, K., & Lee, J. (2001). Developing fully functional e-government: a four stage model. *Government Information Quarterly*, 18(2), 122-136.
- Moon, M. J. (2002). The evolution of e-government among municipalities: rhetoric or reality? *Public Administration Review*, 62(4), 424-433.
- Office of the Vice-President (1997). *Access America: reengineering through information technology*.
- Relyea, H. C. (2002). E-gov: introduction and overview. *Government Information Quarterly*, 19(1), 9-35.
- Ronaghan, S. A. (2002). Benchmarking e-government: a global perspective. New York : UNDPEPA-ASPA. Disponível em <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN021547.pdf>, acessado a 25 de Março de 2011.
- Siau, K., & Long, Y. (2005). Synthesizing e-government stage models – a meta-synthesis based on meta-ethnography approach. *Industrial Management & data Systems*, 105(6), 443-458.
- United Nations (2008). *UN E-Government Survey 2008: from e-government to connected governance*. New York: DESA. Disponível em <http://unpan1.un.org>

[/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPANo28607.pdf](#), acessado a 25 de Março de 2011.

Vintar M., & Leben, A. (2002). The concepts of an active life-event public portal. *Electronic Government, Lecture Notes in Computer Science*, 2456, 383-390.

Vintar, M., Kunstelj, M., & Leben, A. (2002, April). Delivering better quality public services through life-event portals. Paper presented at 10th NISPACe Annual Conference, Cracow. Disponível em <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/nispacee/unpan004382.pdf>, acessado a 25 de Março de 2011.

Wauters, P., Nijskens, M., & Tiebout, J. (2007). The user challenge benchmarking the supply of online public services, 7th measurement. Diegen: Capgemini. Disponível em [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov\\_benchmark\\_2007.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov_benchmark_2007.pdf), acessado a 25 de Março de 2011.

Wescott, C. G. (2001). E-Government in the Asia-Pacific Region. *Asian Journal of Political Science*, 9(2), 1-24.

West, D. M. (2004). E-Government and the transformation of service delivery and citizen attitudes. *Public Administration Review*, 64(1), 15-26.

# Modelado Basado en Ontologías del Perfil Psicográfico del Usuario en Publicidad Dirigida

Abraham Rodríguez Rodríguez<sup>1</sup>, Nicolás Iglesias García<sup>2</sup>, José María Quinteiro González<sup>3</sup>

[arodriguez@dis.ulpgc.es](mailto:arodriguez@dis.ulpgc.es), [niglesiasg@gmail.com](mailto:niglesiasg@gmail.com), [jquinteiro@iuma.ulpgc.es](mailto:jquinteiro@iuma.ulpgc.es)

<sup>1</sup> Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, España.

<sup>2</sup> Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, España.

<sup>3</sup> Instituto Universitario de Microelectrónica (IUMA), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canarias, España.

**Resumen:** En este trabajo describimos como el uso de ontologías y razonadores semánticos pueden ayudar en la definición de estrategias de marketing en un contexto de servicios multimedia. Diseñamos una arquitectura de recomendación publicitaria donde las ontologías son usadas para modelar las características y el comportamiento del usuario (y su carácter evolutivo), así como para inferir información relevante. Nuestra hipótesis indica que la combinación de ontologías y un sistema basado en conocimiento puede proporcionar una mejor calidad de segmentación de los usuarios, utilizando el conocimiento del dominio específico de una manera que otras técnicas de recomendación no son capaces de aprovechar.

**Palabras clave:** Publicidad; Marketing dirigido; Recomendación; OWL ontologías.

**Abstract:** In this paper we discuss how the use of ontologies and semantic reasoners can help in the definition of marketing strategies in the context of on-demand multimedia services. We design a recommendation architecture in which ontologies are used to model the features and user behavior, as well to infer relevant information. The combination of ontologies and Knowledge-based systems can provide a better user segmentation quality by using specific domain knowledge in a way that other recommendation techniques are not able to exploit. Information regarding the social or lifestyle behavior of customers (and its evolutionary character) can be better managed using the capabilities of ontology languages.

**Keywords:** Advertising; Marketing Strategies; Recommendation Systems; OWL Ontologies.



## 1. Introducción

La publicidad dirigida se basa en conocer exactamente quién está interesado en un producto y saber exactamente cuándo lo compraría (Deschene, 2008). Los anunciantes en Internet se basan en información asociada al tráfico de visitantes en cientos de páginas Web para su publicidad. Mediante software, cookies y herramientas de análisis entre otras tecnologías se intenta mantener información de las preferencias del usuario, sus búsquedas, detalles de dónde y cuándo hace click en un sitio. A partir de estos datos, una red publicitaria puede identificar consumidores potenciales, ofrecer anuncios más relevantes y conseguir más rentabilidad en las campañas publicitarias (Deschene, 2008).

Tal como se describe en la referencia (Hallerman, 2010) el gasto de la publicidad dirigida se incrementa año tras año. La inversión en millones de dólares fue de \$1.1125 en el año 2010, siendo superada en 2011 al llegar a \$1.350, y con una previsión de \$1.700 para el 2012.

Las fórmulas que existen para que las campañas publicitarias puedan ofrecer una publicidad dirigida se basan en una adecuada estrategia de segmentación (Gallo, 2007). Esta estrategia consiste en englobar a clientes muy similares en un mismo grupo y reagruparlos cuando su perfil haya evolucionado. Las características y las necesidades del usuario determinan su segmentación y difieren acorde las circunstancias. Según Deschene (2008, p. 2), “Los anuncios dirigidos por comportamiento son más rentables para las campañas publicitarias”. La segmentación se realiza en base al comportamiento del usuario, considerando que la segmentación no identifica un estado final, sino que se trata de un estado evolutivo (Gallo, 2007).

Una forma de segmentar el mercado es usando la descripción de los estados del Ciclo de Vida Familiar (Yuvarani, 2009). Estos estados determinan las tendencias de compra que los usuarios tienen al pasar por cada uno de ellos, (Figura 1). Por ejemplo, un usuario casado, con al menos un hijo menor de 4 años y con trabajo estable, se clasifica en la etapa *Nido Lleno 1*, que se caracteriza por tener tendencias de compra sobre muebles, enseres para el niño, limitada capacidad de ahorro y petición de créditos entre otros.

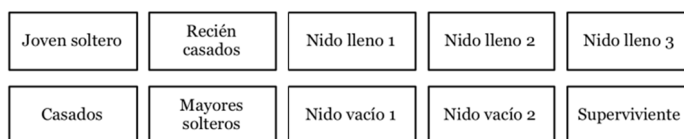


Figura 1 – Etapas del ciclo de vida familiar.

También son interesantes las clasificaciones que segmentan al usuario bajo otros criterios como la personalidad dominante en el usuario (Escaramuza, 1002), (Figura 2). Por ejemplo, un laboratorio farmacéutico estadounidense, utilizó una estrategia de personalización en sus servicios, dividiendo a los enfermos en cuatro grupos de características definidas: individualistas, conectados, abdicadores, y recién llegados (Gallo, 2007).

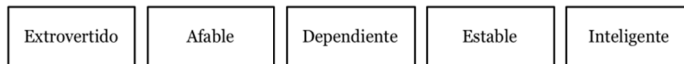


Figura 2 – Categorías o clases de personalidad.

Por otro lado, los sistemas de recomendación se han utilizado tradicionalmente para anticipar la respuesta de un usuario concreto sobre un ítem concreto, y/o para identificar un conjunto de N ítems que serán de interés para el usuario (Farsani & Nematbakhsh, 2007). Si lo aplicamos a nuestro dominio, los sistemas de recomendación pueden utilizarse para obtener un banner publicitario adaptado a los intereses del usuario. Farsani & Nematbakhsh sostienen que (2007, p. 86) “Los sistemas de recomendación son tecnologías de filtrado de información utilizada para predecir si a un usuario particular le gustará un ítem particular, o para identificar un conjunto de N elementos que serán de más interés para un determinado usuario”.

Aunque existen numerosas técnicas, generalmente se clasifican dentro de tres categorías (Velusamy, Gopal, Bhatnagar & Varadarajan, 2008) (Balabanovic & Shoham, 1997):

- *Sistemas basados en contenido*: comprenden la selección de ítems en función de la correlación entre el contenido del ítem y las preferencias de los usuarios.
- *Sistemas de filtrado colaborativo*: agrupa usuarios similares dentro de grupos para predecir el comportamiento de un nuevo usuario que tenga los mismos intereses que uno de los grupos.
- *Sistemas basados en conocimiento*: usa la información de los intereses de los usuarios y la descripción de los ítems para hacer una recomendación.

Nuestra hipótesis es que la combinación de un sistema basado en conocimiento gestionado por el uso de ontologías y razonadores semánticos, puede proporcionar una mejor calidad de segmentación que otras técnicas no son capaces de aprovechar. La información sobre el comportamiento social o sobre el estilo de vida de los consumidores (con su carácter evolutivo) puede ser fácilmente modelada usando lenguajes ontológicos.

Una ontología sirve para describir los conceptos de algún dominio de conocimiento, y también las relaciones que mantienen estos conceptos entre sí, para proporcionar una comprensión compartida del mismo.

Aunque existen diferentes definiciones del término ontología, la dada por Gruber en 1993 es la más aceptada, “una ontología es una especificación explícita de una conceptualización” (Gruber, 1993, p. 199 - 220). Una ontología es generalmente representada por una taxonomía de términos jerárquicamente organizados, junto con las relaciones transversales entre ellos. Su objetivo es especificar un modelo abstracto de algún fenómeno en el mundo (conceptualización). ‘Especificación explícita’ significa que los diferentes elementos deben ser claramente definidos, evitando definiciones poco claras, incompletas o incoherentes.

Esta definición fue posteriormente completada por Studer en 1998, con la inserción de dos nuevos elementos, “una ontología es una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida” (Studer, 1998, p. 161-197). El término ‘formal’ trata de

garantizar la facilidad de uso de la ontología, de tal manera que una ontología deber ser legible por una máquina para ser útil.

En el uso de ontologías existen diferentes lenguajes ontológicos que ofrecen diferentes facilidades. El lenguaje *Ontology Web Language* (OWL) ha surgido como el estándar para la representación de ontologías (Bechhofer, Harmelen, Hendler, Horrocks, McGuinness, Patel-Schneider & Stein, 2004). Se basa en un modelo lógico, que permite el uso de un razonador que puede comprobar declaraciones y definiciones de la ontología e indicar si son coherentes entre sí, así como reconocer conceptos que encajan en las definiciones.

Basándonos en el uso de ontologías, relacionamos los principales elementos entre sí para proporcionar un banner publicitario a recomendar, (Figura 3). El perfil de usuario está relacionado con los estados del ciclo de vida familiar y de la personalidad, identificando los axiomas que marcan la segmentación del usuario sobre los diferentes estados. Esta segmentación considera las relaciones del perfil de usuario con los productos y los recursos multimedia, relaciones que vienen marcadas por la actividad del usuario sobre estos últimos. Por otro lado, los estados del ciclo de vida familiar y de la personalidad están relacionados con productos a recomendar según el estado. De esta manera, segmentar al usuario en un estado posibilita identificar los productos a recomendar sobre ese estado.

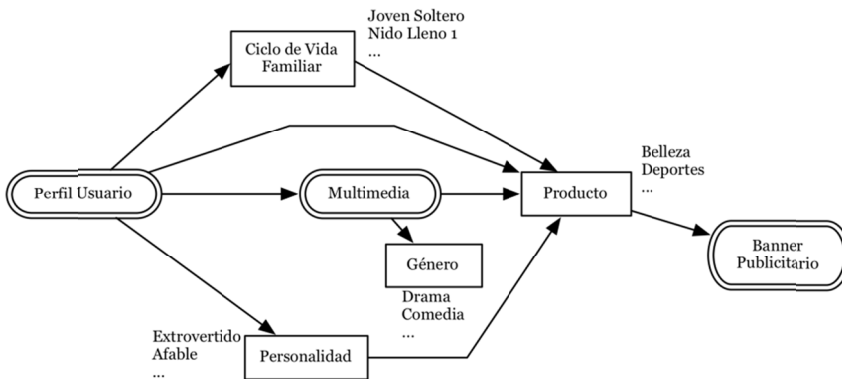


Figura 3 – Principales elementos y sus relaciones.

Este trabajo se ha desarrollado como parte del proyecto RAUDOS (Sistema Interactivo para el contenido multimedia de Radiodifusión), dirigido por un consorcio de empresas, universidades e institutos de investigación, y financiado por la Comisión Europea (FEDER) y el Gobierno español (Plan Avanza). El proyecto RAUDOS persigue el diseño y el desarrollo de un sistema interactivo multiplataforma de distribución de contenidos audiovisuales. Por lo tanto, dentro de la plataforma RAUDOS, el usuario dispone de una red multimedia personalizada en función de su perfil y de sus actividades realizadas en la plataforma. Al mismo tiempo, el seguimiento de la actividad del usuario, y la combinación con su perfil, nos permite desarrollar estrategias de marketing personalizado, seleccionando los anuncios publicitarios a recomendar al usuario cuando navega en el portal. Se esta iniciando el desarrollo de

RAUDOS-2, como continuación del proyecto RAUDOS, haciendo hincapié en el sistema de recomendación sobre el contexto publicitario.

En las siguientes secciones describimos los principales elementos participantes en la arquitectura y su integración en las diferentes ontologías. Al mismo tiempo destacamos el uso de las ontologías y las estructuras utilizadas. Completamos la arquitectura explicando cómo estas ontologías son coordinadas para inferir un resultado. También detallamos la segmentación psicográfica donde mostramos un ejemplo de la misma y mencionamos las principales herramientas utilizadas en la implementación del modelo diseñado.

## **2. Arquitectura de Recomendación Publicitaria**

El modelo de recomendación ha de seleccionar un banner publicitario para recomendar al usuario. Para ello proponemos una arquitectura de recomendación publicitaria en la que diferentes ontologías modelan las características y el comportamiento del usuario, y a su vez infieren nueva información que mejora la segmentación inicial y con ello, obtener una respuesta publicitaria más efectiva.

En el diseño consideramos el carácter evolutivo del perfil de usuario, donde las preferencias e intereses declarados o deducidos no tienen porqué ser persistentes en el tiempo. Al mismo tiempo, el modelo diseñado es lo suficientemente flexible para llegar a conclusiones con información incompleta o inconsistente. Definimos relaciones estáticas entre los segmentos y los productos publicitarios (productos) para así una vez detectado el segmento del usuario, considerar los productos que tienen mayor porcentaje de éxito. Hemos diseñado estrategias de marketing específicas para hacer frente a estas cuestiones, incluyendo técnicas para completar, en caso necesario, datos incompletos en el perfil de usuario.

### **2.1. Tipos de contenido y sus relaciones**

Distribuimos la información del dominio en tres estructuras de datos, que utilizamos para modelar la información del usuario, los recursos multimedia, y los banners publicitarios. Relacionamos estos elementos entre sí mediante un conjunto de estructuras auxiliares, como se muestra en la Figura 4.

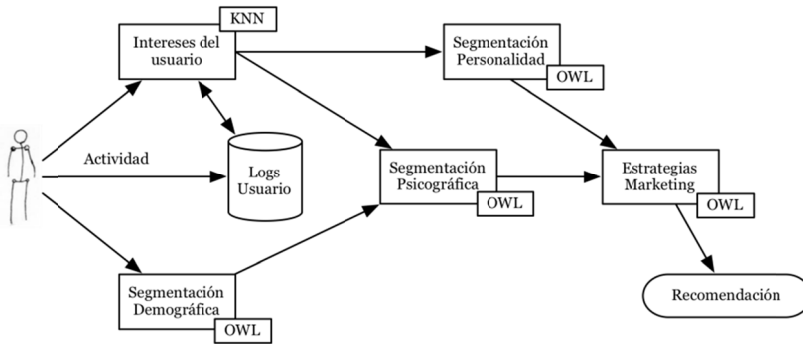


Figura 4 – Arquitectura del modelo de segmentación.

Segmentamos a los usuarios de dos formas diferentes. Una de ellas trata de explotar el carácter evolutivo de las preferencias del usuario. El ciclo de vida familiar define los diferentes estados por los que una típica familia puede pasar a lo largo de la vida del usuario. Asumimos que en determinadas circunstancias, los usuarios evolucionan de un estado a otro, anticipando un cambio en su comportamiento o intereses respecto a las categorías de productos o géneros de recursos multimedia (géneros). Del mismo modo, el segundo eje clasifica a los usuarios de acuerdo a su personalidad dominante con la escala descrita en la Figura 2.

Con la ayuda de usuarios y expertos en el dominio, definimos enlaces estáticos entre esta segmentación y la jerarquía de tipos de productos, de tal manera que una vez que el usuario está correctamente segmentado podemos identificar el conjunto de productos que tendrán una alta posibilidad de éxito, respecto el anuncio a recomendar.

También destacamos la clasificación de los tipos de productos ya que actúan como un punto de unión, relacionando recursos multimedia, banners publicitarios, personalidad y estructura del ciclo de vida familiar. Se trata de una clasificación de productos genéricos organizados jerárquicamente. Hemos adoptado una de las más utilizadas en las redes publicitarias, proveniente del gestor publicitario online OpenX. Los recursos multimedia también pueden ser vinculados a esta clasificación en el momento de su creación. Por otro lado, los banners publicitarios están relacionados con esta clasificación como parte de su descripción identificado su *target* o grupo objetivo.

### 2.3. Ontologías

Para entender cómo identificamos la etapa actual del ciclo de vida del usuario, en qué tipos de productos y/o géneros está interesado y cuál es el tipo de personalidad que prevalece, hemos desarrollado un modelo basado en ontologías, cuya estructura se muestra en la Figura 4. Este modelo organiza la información disponible del usuario en función de la dimensión demográfica o psicográfica. La información demográfica incluye edad, sexo, estudios, estado civil, entre otros datos. Esta información es obtenida de los usuarios de RAUDOS a través de su registro. La ontología *Demográfica* es capaz de inferir el grado de pertenencia de los usuarios en cualquiera de los segmentos objetivos definidos como las etapas de ciclo de vida familiar. Cada segmento representa una etapa del ciclo de vida familiar.

Para nuestros propósitos, la información psicográfica se resume en el grado de interés que tienen los usuarios sobre los productos y los géneros que describe el estilo de vida del usuario. Para encontrar el nivel de interés, nos basamos en la información explícitamente introducida por el usuario en su perfil; clicks que el usuario realiza en los banners publicitarios y/o en los recursos multimedia; y en la valoración de los banners publicitarios y/o recursos multimedia proporcionados por el usuario. La implementación actual sólo considera la frecuencia de acceso y el género del contenido seleccionado. Cuando el interés indicado por el usuario se contradiga con el interés deducido a raíz de la actividad del usuario, es decir, de su comportamiento, el primero es ignorado.

La presencia de datos incompletos es un inconveniente muy común en aplicaciones reales de clasificación según comportamiento. Cuando no hay suficiente información acerca de los intereses del usuario respecto determinados productos, uno de los procedimientos más recomendados es la imputación de los valores incompletos, por lo que integramos la utilización de un método basado en el *nearest-neighbour algorithm* (KNN) (Jönsson & Wohlin, 2004). La falta de datos puede deberse a que el usuario no ha previsto expresamente la información o porque no han colaborado lo suficiente con los elementos para que el sistema sea capaz de deducir sus intereses. KNN es utilizado para inferir los intereses del usuario en cada producto con un mínimo de actividad con los banners publicitarios mediante un conjunto de usuarios similares y sus valores de interés para los mismos productos.

Por lo tanto, la ontología *Psicográfica* analiza toda esta información e infiere en que medida está el usuario interesado en los productos (banners publicitarios) y en los géneros de los recursos multimedia, para situar al usuario en los segmentos objetivo (etapas del ciclo de vida familiar).

La ontología de la *Personalidad* funciona de manera similar a la ontología psicográfica, pero deduciendo la personalidad dominante del usuario en lugar de la etapa del ciclo de vida familiar. Esta ontología deduce el grado de pertenencia de los usuarios en cada una de las categorías de la personalidad, utilizando los intereses de los usuarios en los productos y en los géneros.

Finalmente, la ontología de *Marketing* (estrategias publicitarias) combina la segmentación realizada por las ontologías anteriores para inferir una recomendación publicitaria. Esta ontología describe hasta nueve estrategias diferentes en las que los datos del usuario y la segmentación proporcionada por las ontologías, pueden combinarse para seleccionar un banner publicitario. De ellas podemos destacar las siguientes:

- Sólo consideramos los productos explícitamente vinculados a los recursos multimedia seleccionados por el usuario.
- Combinar la opción anterior con la salida de la información psicográfica. De esta manera el conjunto de banners candidatos se reducirá a los compatibles con la etapa de vida familiar del usuario.
- Combinar las segmentaciones psicográficas y de personalidad. Esta vez la recomendación de la publicidad tendrá en cuenta sólo los productos compatibles con la personalidad del usuario y la estructura familiar.

Cualquier estrategia que se refiera a datos incompletos de la segmentación, o a un producto recientemente recomendado al usuario, no será considerada. La estrategia es seleccionada al azar entre las estrategias candidatas. Es posible controlar la frecuencia con la que una estrategia específica es seleccionada mediante un factor de peso respecto una fórmula de selección.

## 2.4. Segmentación psicográfica

En esta sección profundizaremos en la segmentación psicográfica realizada a partir de la ontología psicográfica. Como se comentó anteriormente esta ontología modela los conceptos de los segmentos objetivos y sus relaciones con las clasificaciones de productos y géneros. Esta relación describe, por un lado el interés estándar que un segmento objetivo puede tener sobre un producto o género, y se presenta en tres estados diferentes.

- *Interés*: candidato para ser un producto o género de gran interés en el segmento.
- *Desinterés*: candidato para ser un producto o género con falta de interés en el segmento.
- *Incertidumbre*: candidato para ser un producto o género no determinante en el segmento.

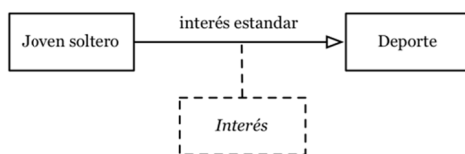


Figura 5 – Ejemplo de una relación entre el segmento *Joven Soltero* y el producto *Deporte*.

Por otro lado describimos el interés potencial del grado de pertenencia de un segmento objetivo sobre un producto o género, y se presenta en cinco estados diferentes.

- *Certeza absoluta de pertenencia*: candidato con grandes posibilidades de éxito sobre la pertenencia al segmento.
- *Certeza posible de pertenencia*: candidato con posibilidades de éxito sobre la pertenencia al segmento.
- *Incertidumbre*: candidato sin conocimiento de pertenencia al segmento.
- *Falsedad posible de pertenencia*: candidato con posibilidades de fracaso sobre la pertenencia al segmento.
- *Falsedad absoluta de pertenencia*: candidato con grandes posibilidades de fracaso sobre la pertenencia al segmento.

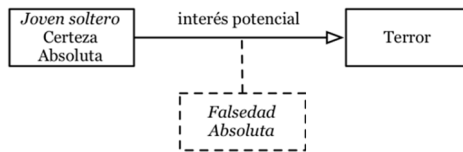


Figura 6 – Ejemplo de una relación entre el segmento *Joven Soltero* con grado de pertenencia *Certeza Absoluta* y el género *Terror*.

La segmentación de un usuario con grado de pertenencia *Certeza Absoluta* sobre el segmento *Joven Soltero*, identifica una clase. Una de las especificaciones (propiedad) de esta clase es que es disjunta con la clase de grado de pertenencia *Certeza Posible* sobre el mismo segmento, es decir, el usuario solo pertenecerá a un grado de pertenencia en el segmento.

La Figura 7 muestra los distintos grados de pertenencia contemplados para la definición de uno de los segmentos.

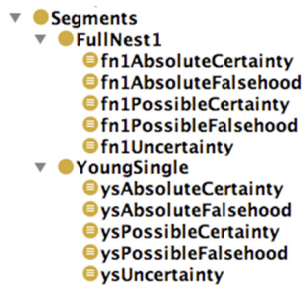


Figura 7 - Grados de pertenencia de los segmentos *Nido Lleno 1* y *Joven Soltero*.

Definimos esta información de forma estática a partir de los artículos descriptivos de las etapas del ciclo de vida (Yuvarani, 2009) (Carter, 2005) y de entrevistas con expertos del dominio.

El modelado del usuario en la ontología se realiza en tiempo de ejecución, creando el individuo y los axiomas que le describen de manera dinámica. Esta creación se realiza tras el análisis del perfil del usuario (demográfico y psicográfico) donde se deducen los axiomas descriptivos. El usuario se define mediante las mismas relaciones que los segmentos y estas se utilizarán para derivar la segmentación.

La asignación de un usuario a un segmento no es estática dado su carácter evolutivo. Esta asignación depende de los axiomas que verifique la descripción del usuario respecto los segmentos objetivos y viene marcada por el grado de pertenencia definido en los cinco estados diferentes de interés mencionados anteriormente. El usuario es deducido, a raíz del razonador, como miembro de una clase (individuo).



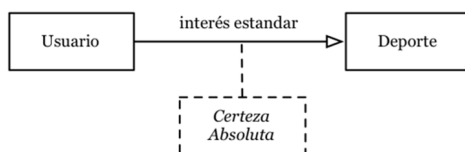


Figura 8 – Ejemplo de una relación entre *Usuario* y el producto *Deporte*.

Consideramos un usuario con el perfil de la Tabla 1 y el segmento *Joven Soltero* con unas relaciones de interés estándar visibles en la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 1 – Perfil del usuario

Atributo	Valores
<i>Edad</i>	29
<i>Sexo</i>	Hombre
<i>Formación académica</i>	Algún estudio universitario
<i>Estado civil</i>	Soltero
<i>Número hijos</i>	0
<i>Interés en Productos (certeza absoluta)</i>	Belleza; Deporte; Viajes;
<i>Interés en Géneros (certeza posible)</i>	Comedia; Ciência ficción;

Tabla 2 – Relación de interés estándar del segmento *Joven Soltero* respecto los productos

Producto	Relación de interés estándar
<i>Belleza</i>	Producto de Interés
<i>Deporte</i>	Producto de Interés
<i>Viajes</i>	Producto de Incertidumbre
<i>Seguros</i>	Producto de Falsedad

Tabla 3 – Relación de interés estándar del segmento *Joven Soltero* respecto los géneros

Géneros	Relación de interés estándar
<i>Comedia</i>	Género de Incertidumbre
<i>Ciencia ficción</i>	Género de Interés

Atendiendo al modelado del usuario en la ontología, y en base a la definición de la clase mostrada en la Tabla 4, el razonador semántico clasifica al usuario con el grado de pertenencia *Certeza Absoluta* en el segmento *Joven Soltero*, ya que cumple los axiomas del segmento objetivo.

Tabla 4 – Descripción de la clase *ysAbsoluteCertainty*

Campo	Descripción	Implementación
Clase	<i>ysAbsoluteCertainty</i>	
Segmento	Joven Soltero	
Grado de pertenencia	Certeza Absoluta	
Axioma1	El usuario tiene un interés de <i>Certeza Absoluta</i> en al menos 2 productos de <i>Interés</i> del segmento.	hasAbsoluteInterestProd min 2 ysInterestingProducts
Axioma2	No tiene interés de <i>Certeza Absoluta</i> en ningún producto de <i>Falsedad</i> del segmento.	hasAbsoluteInterestProd max 0 ysFalsehoodProducts
Axioma3	Tiene un interés de <i>Certeza Posible</i> en al menos 1 género de <i>Interés</i> del segmento.	hasPossibleInterestGenre min 1 ysInterestingGenre

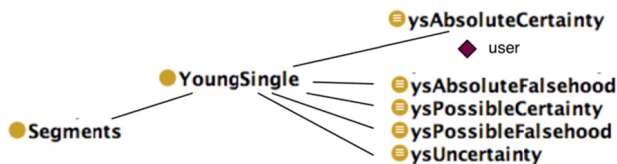


Figura 9 – Clasificación del usuario en el segmento *Joven Soltero* con el grado de pertenencia de *Certeza Absoluta*.

## 2.4. Detalles de la implementación

Hemos implementado un prototipo para validar la arquitectura diseñada y comprobar si el enfoque ontológico es una alternativa válida a desarrollar ante los métodos clásicos. El prototipo utiliza un dataset interno de usuarios y de recursos multimedia, define (o redefine) más de 80 clases y restricciones usando el lenguaje OWL. En el uso ontológico del modelo utilizamos la suposición de un mundo abierto (Abiteboul & Duschka, 1998). Hemos utilizado el editor Protégé (Stanford, s.f.) y las OWLAPIS (OWL API, s.f.) apoyándose en el lenguaje Java debido a las limitaciones inherentes del

lenguaje OWL. Utilizamos el razonador ontológico Pellet (Clark & Parsia LLC, s.f.). Estamos trabajando con expertos para representar mejor la heurística de las estrategias de comercialización, para considerar más elementos del perfil de usuario en la segmentación de personalidad y ciclo de vida familiar, y para identificar de mejor manera la situación en la que un usuario cambia de un estado del ciclo de vida familiar a otro.

### 3. Conclusiones

Proponemos un modelo de recomendación en el cuál las ontologías son ampliamente utilizadas para representar las características y el comportamiento del usuario, y pueden mejorar la segmentación del usuario acorde sus intereses.

El marketing dirigido es una forma de publicidad destinada ha alcanzar el público objetivo con el menor número de anuncios, y por tanto, aumentar los beneficios de las campañas publicitarias. Cualquier modelo destinado a proporcionar una recomendación personalizada se basa en estrategias de segmentación, que agrupan usuarios similares, y los reagrupa cuando su comportamiento evoluciona.

Distribuimos la información del usuario entre varias ontologías para segmentar al usuario de diferentes maneras. Nos hemos basado en dos alternativas conocidas de modelos de segmentación: el ciclo de vida familiar, y la personalidad del usuario. La ontología *psicográfica* infiere los productos y los géneros de intereses para el usuario acorde con el segmento objetivo. La ontología de la *personalidad* modela diferentes personalidades del usuario predefinidas. Esta ontología es capaz de deducir el grado de pertenencia de los usuarios en cada una de las categorías de la personalidad, a raíz del interés del usuario en los productos y/o géneros. Estos intereses son proporcionados por los usuarios o deducidos por el algoritmo KKN. Por último, la ontología de *Marketing* combina las segmentaciones realizadas por las anteriores ontologías para inferir/razonar una recomendación publicitaria. Esta ontología describe hasta nueve diferentes estrategias en las que los datos del usuario y la segmentación proporcionada se combinan para seleccionar el banner publicitario que se recomendará.

La combinación de ontologías y un sistema basado en conocimiento puede proporcionar una mejor calidad de segmentación a través del uso del conocimiento del dominio, que otras técnicas no son capaces de explotar. Consideramos que la información sobre el comportamiento social o estilo de vida de los clientes (y su carácter evolutivo) se puede aprovechar de mejor manera con el uso de los lenguajes ontológicos.

### Referencias bibliográficas

- Abiteboul, S. & Duschka, O. M. (1998). Complexity of Answering Queries Using Materialized Views. *Conference on Principles of Database Systems (PODS)*. Seattle, WA.
- Balabanovic, M. & Shoham, Y. (1997). Fab: content-based, collaborative recommendation. *Communications of the ACM* (vol. 40), 66-72.

- Bechhofer, S., Harmelen, F., Hendler, J., Horrocks, I., McGuinness, D., Patel-Schneider, P., Stein, L. A. (2004). OWL Web Ontology Language Reference. *W3C Recommendation*. Editores Mike Dean & Guus Schreiber. Disponible en <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/>
- Carter, B. (2005). *The Expanded Family Life Cycle* (3<sup>rd</sup> ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Clark & Parsia LLC (s.f). Pellet: OWL 2 Reasoner. Disponible en <http://clarkparsia.com/pellet/>
- Deschene, L. (2008). What Is Behavioral Targeting. *Bnet.com*. Recuperado el 25 de Febrero del 2010.
- Escaramuza, R. (1992). *Estudios Psicológicos avanzados*. Ediciones contemporáneas, Madrid.
- Farsani, H. K. & Nematbakhsh, M. (2007). A semantic recommendation procedure for electronic product catalog. *International journal of applied mathematics and computer sciences* 3;2.
- Gallo, M. (2007). *Marketing One-To-One. 10 Lecciones magistrales de marketing y ventas* (fascículo 7). Expansion. Daemon Quest.
- Gruber, T (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition* (Vol. 5), 199-220.
- Hallerman, D. (2010). Audience Ad Targeting: Data and Privacy Issues. *eMarketer*. Recuperado el 10 de Abril del 2010 en [http://www.emarketer.com/Report.aspx?code=emarketer\\_2000636](http://www.emarketer.com/Report.aspx?code=emarketer_2000636)
- Jönsson, P. & Wohlin, C. (2004). An Evaluation of k-Nearest Neighbour Imputation Using Likert Data. *Proceedings of the 10th Intenational Symposium of Software Metrics* (METRICS`04), 1530-1435.
- OWL API (s.f.). Java API and reference implementation for creating, manipulating and serialising OWL Ontologies. Disponible en <http://owlapi.sourceforge.net/>
- Stanford Medical Informatics at the Stanford University School of Medicine (s.f.). *PROTÉGE ontology editor*. Disponible en <http://protege.stanford.edu/>
- Suder, R., Benjamins, R. & Fensel, D. (1998). Knowledge Engineering: Principles and Methods. *Data and knowledge engineering* (25), 161-197.
- Velusamy, S., Gopal, L., Bhatnagar, S. & Varadarajan, S. (2008). An efficient ad recommendation system for TV programs. Springer-Verlag.
- Yuvarani, R. (2009). Family life cycles and its impact on marketing. *Articlesbase.com*. Department of Commerce, Periyar University, Salem-11. Recuperado el 25 de Febrero del 2010 en <http://www.articlesbase.com/marketing-articles/family-life-cycles-amd-its-impact-on-marketing-1014195.html>



# Análisis y procedimiento de mejora de la accesibilidad web

Jaime Jaume Mayol <sup>1, 2</sup>, Gabriel Fontanet Nadal <sup>1</sup>, Antonio Bibiloni Coll <sup>1</sup>

[jaume.jaume@uib.es](mailto:jaume.jaume@uib.es), [gfontanet@uib.es](mailto:gfontanet@uib.es), [toni.bibiloni@uib.es](mailto:toni.bibiloni@uib.es)

<sup>1</sup> Universidad de las Islas Baleares (UIB) ; Palma – Mallorca – España

<sup>2</sup> Escuela de Hostelería de las Islas Baleares (EHIB); Palma – Mallorca – España

**Resumen**—Uno de los principales problemas en la comunicación telemática es el conjunto de barreras que se presentan para las personas que poseen algún tipo de discapacidad. El incremento del volumen de comercio electrónico hace que la eliminación de dichas barreras se convierta en estratégico a nivel económico. Sin embargo, muchas páginas web no respetan las normas básicas de diseño para permitir la accesibilidad. En este artículo se presenta un proyecto de mejora de la accesibilidad a través de un aplicativo que identifica los puntos de control críticos con una propuesta de corrección del código HTML.

**Palabras clave:** Usabilidad, Accesibilidad Web, *e-commerce*, discapacidad

**Abstract**—One of the problems in the computer mediated communications is the access barriers for disabled people. The removal of access barriers become a change for e-commerce. However, many web pages do not respect the basic design rules that allow web accessibility. This article presents a project to improve web accessibility through a software that identifies critical control points and generates accessible HTML code from a non-accessible one.

**Key words:** Usability, Web Accessibility, *e-commerce*, disabled people

## 1. Introducción e importancia del proyecto

Uno de los principales problemas en la comunicación a través de líneas de comunicación es el conjunto de barreras que se presentan para aquellas personas que poseen algún tipo de discapacidad. El hecho de que muchas empresas posean su base de negocio en Internet y el progresivo incremento del comercio electrónico hacen que la eliminación de las barreras a la accesibilidad se convierta en una necesidad y una oportunidad empresarial. En este sentido debe notarse que los niveles de accesibilidad no se respetan en algunos sectores que poseen un alto nivel de negocio en Internet, como es el turismo (Fontanet & Jaume, 2011; Fontanet, Jaume, Mas & Pérez, 2011; Jaume & Batle, 2006; Jaume, 2010).

Existen herramientas software que permiten realizar análisis y detección de errores de accesibilidad web. Sin embargo, dichas herramientas no permiten realizar corrección alguna. En el documento que se presenta se muestra la importancia de respetar las normas de diseño de páginas web accesibles y un procedimiento para realizar una mejora de la accesibilidad con la corrección de errores en algunos puntos de control críticos.

Para ello se presentan las directrices que debe respetar la comunicación por Internet y las barreras que se presentan en las comunicaciones telemáticas. Se continúa con un análisis de la importancia económica que supone mejorar la accesibilidad y se finaliza con la presentación de un aplicativo software de mejora de la accesibilidad web.

## 2. La comunicación humana

Una *computer-mediated communication* (CMC) es un tipo de comunicación que se caracteriza principalmente por el hecho de que el emisor y el receptor no se encuentran en el mismo lugar en el momento del proceso de comunicación y por el uso de dispositivos telemáticos para la comunicación. Un ejemplo de una CMC es una comunicación realizada por Internet, como puede verse en la Figura 1. (Connolly, 1996; Ruiz, 2003).

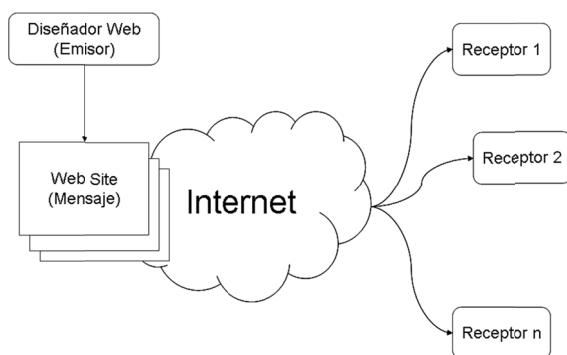


Figura 1. Ejemplo de una CMC a través de Internet. Elaboración propia

Las principales interferencias que se pueden producir durante una CMC se pueden resumir en:

- *Brecha digital*: Motivada por causas económicas, culturales o académicas, entre otras (Martínez, Ascencio & Serrano, 2005; Serrano & Martínez, 2003; Volkov, 2003).
- *Problemas de comprensión del receptor* a causa de dificultades intelectuales del receptor (Connolly, 1996).
- *Comunicación intercultural*: El receptor es capaz de entender el contenido del mensaje pero existen diferencias culturales que impiden la correcta comprensión (Andrews & Jaume 2010; Galdo, 1996; Hofstede, 1991).

- *Accesibilidad web*: El canal de comunicación impide el acceso al contenido del mensaje de personas que padecen alguna discapacidad (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999; Sánchez-Figueroa, 2007).

### 3. Discapacidad

Se entiende la *discapacidad* como una alteración en la condición humana que impide o entorpece alguna de las actividades cotidianas consideradas normales, por alteración de sus funciones intelectuales o físicas. Existen varios tipos de discapacidad (FND, 2011):

- *Física o motora*: Se define como la disminución de funciones motoras o físicas que dificultan el desarrollo normal diario.
- *Sensorial*: Corresponde a personas con deficiencias visuales, sordera o problemas en la comunicación y el lenguaje.
- *Psíquica, intelectual o mental*: Vienen motivadas por múltiples causas, como enfermedades mentales o retardo mental.

El número y severidad de las limitaciones tiende a aumentar con la edad (con alteraciones en la visión, audición, memoria y función motora), de manera que el 60% de las personas mayores de 64 años poseen algún tipo de discapacidad (Lindon, 2007).

En España, alrededor del 10% de la población posee algún tipo de discapacidad reconocida oficialmente. Dicho porcentaje se eleva a valores superiores al 20% en algunos países de Europa. En países como Finlandia, Reino Unido y Holanda alcanzan valores superiores al 25% (EUROSTAT, 2011; Fundación ONCE, 2008; IMSERSO, 2009; Lindon, 2007).

Las discapacidades que se deben tener en cuenta para el estudio de la accesibilidad web son, principalmente, las discapacidades físicas y las sensoriales (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999).

### 4. Comercio electrónico

El comercio electrónico (*e-commerce*) consiste en la compra y venta de productos o de servicios a través de medios electrónicos, como Internet y otras redes informáticas (AECEM, 2008).

En España, igual que en el resto del mundo, el volumen del comercio electrónico ha ido aumentando en los últimos años (Figura 2. ), tanto en cantidad de transacciones comerciales como en importe total (AECEM, 2008; Nielsen, 2010; ONTSI, 2010).



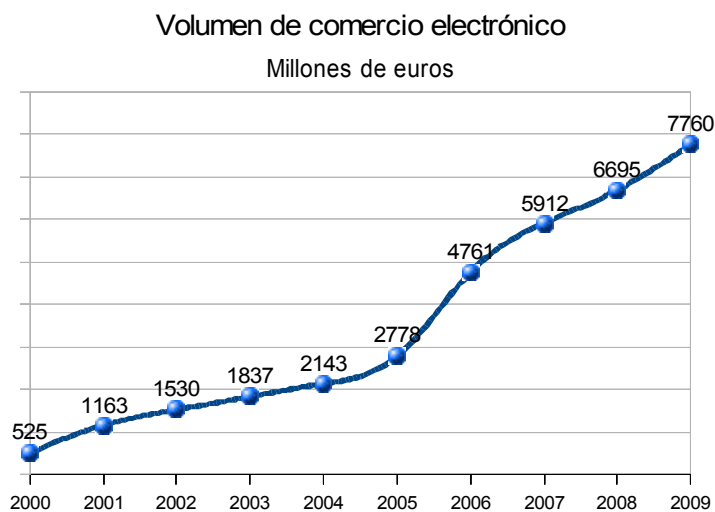


Figura 2. Volumen de comercio electrónico en España (AECCEM, 2008; ONTSI, 2010)

En España, el 11,1% de empresas realizaron ventas por Internet en el año 2009. Dicho porcentaje se incrementa hasta el 29,2% en el caso de empresas con más de 250 trabajadores. Por sectores destaca el sector turístico con un 64,20% de empresas con comercio electrónico, como puede verse en la Figura 3. (ONTSI, 2010 a).

## 5. Accesibilidad Web

Para una persona que accede a la web existen muchas barreras que pueden dificultar el acceso a la información. Éstas pueden estar relacionadas con el hardware o software, con el diseño del documento o con discapacidades del propio usuario. En cualquier caso, debe destacarse que la eliminación de las barreras a la discapacidad benefician a todos los usuarios (Bravo, 2006).

La W3C es un organismo internacional que desarrolla estándares para asegurar el crecimiento de la Web a largo plazo. Una de las iniciativas que inició la W3C para mejorar el acceso a la Web de personas que presentan algún tipo de discapacidad fue la WAI (*Web Accessibility Initiative*). En 1999 se desarrollaron los estándares de la WCAG 1.0, que fue la primera guía de diseño web accesible para programadores. En 2008 se definió una segunda versión de la normativa y guía de diseño, la WCAG 2.0. La WCAG 2.0 está organizada en niveles de análisis (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008; Chisholm, Vanderheiden & Jacobs, 1999):

- *Principios*: Son las bases a que se refiere cada una de las recomendaciones de la WCAG. En este sentido, podemos decir que una web puede ser *perceptiva* (el usuario debe poder acceder a la información), *operable* (debe poder navegar en la web), *comprensible* (debe entenderse la información que hay contenida) y *robusta* (la accesibilidad no debe depender de la tecnología que se emplee para acceder a la web).

- *Criterios de éxito o puntos de control*: Se refiere a los criterios a seguir para alcanzar los principios de accesibilidad comentados anteriormente.
- *Técnicas de consecución* de los puntos de control: Son las técnicas que se recomiendan para conseguir el éxito en la programación en entornos web que superen los Puntos de Control.

Cada uno de los puntos de control está relacionado con un nivel de accesibilidad. A continuación se presentan los niveles de accesibilidad (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008):

- *Nivel A*: Es el nivel mínimo de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios no podrá acceder al contenido de la web.
- *Nivel AA*: Es el nivel intermedio de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios tendrá muchas dificultades para acceder al contenido de la web.
- *Nivel AAA*: Es el nivel máximo de accesibilidad y no alcanzarlo hará que un grupo de usuarios tendrá algunas dificultades para acceder al contenido de la web.

Los errores en puntos de control de accesibilidad web se pueden clasificar en dos tipos (Serrano, 2009):

- Aquellos que se pueden detectar de forma automática.
- Aquellos que sólo se pueden detectar de forma manual, con la intervención de personal especialista en temas de accesibilidad.

Existen herramientas que permiten hacer revisiones de cumplimiento de los puntos de control automáticos. Son aplicaciones que permiten la automatización del proceso de evaluación de la accesibilidad de una página o sitio web, valorando su nivel de conformidad. Dichas pruebas se basan en un método automático, por tanto, los resultados del análisis realizado son complementarios, nunca sustitutivos del análisis manual. Un ejemplo de dichas herramientas de evaluación automática en español la encontramos en el *test de accesibilidad web* (TAW). Ha sido desarrollado por la Fundación CTIC y sirve de ayuda para desarrolladores de páginas web. Los puntos de control que se pueden evaluar con la herramienta TAW se detallan en la tabla 1 (Serrano, 2009; TAWDIS, 2011).

tabla 1 Puntos de control que examina de manera automática el TAW

P. Control	Nivel	Breve descripción
PC-111	A	Todo contenido no textual debe tener un texto alternativo que lo describa
PC-131	A	Información alternativa textual sobre los elementos a introducir por teclado
PC-211	A	Toda funcionalidad se puede realizar por teclado sin condiciones temporales
PC-244	A	Los enlaces deben tener información sobre la página destino
PC-311	A	Idioma de la página web
PC-411	A	No duplicidades en las etiquetas, descripciones, entradas
PC-144	AA	El tamaño del texto de la página debe ser modificable
PC-247	AA	Todas la funcionalidades se tienen que poder realizar por teclado

PC-224	AAA	No deben existir interrupciones en la ejecución del código de la página web
PC-249	AAA	Evitar enlaces con texto poco descriptivo, p.e. <i>clic aquí o más información</i>
PC-2410	AAA	El documento debe estar dividido en secciones con encabezados HTML
PC-325	AAA	Los cambios deben ser a petición del usuario (sin redireccionamiento)

Los beneficios de la accesibilidad web se pueden resumir en un incremento de la cuota de mercado, una mejora de la usabilidad para usuarios con y sin discapacidad, además del soporte para niveles de baja alfabetización. Otras ventajas se centran en una reducción de costes de mantenimiento y mejoras de posicionamiento en motores de búsqueda. Finalmente, mejorar la accesibilidad de las páginas web redunda en una demostración de responsabilidad social (Domínguez & Fraiz 2009; TAWDIS, 2011):

## 6. Proyecto

### 6.1. Descripción, objetivos y metodología

El proyecto que se presenta consiste en la realización de una aplicación informática de corrección de deficiencias en el cumplimiento de los puntos de control descritos en la anteriormente descrita WCAG 2.0 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

- Detectar los puntos de control que presentan un mayor índice de incumplimiento en los sitios web.
- Identificar los puntos de control críticos cuya corrección es fundamental para alcanzar algún nivel de accesibilidad.
- Confeccionar un aplicativo software que permita corregir las deficiencias en dichos puntos de control.

El proyecto se realizó siguiendo la siguiente metodología de trabajo:

- *Elección de una muestra:* Se creó una base de datos con una muestra de sitios web. Se eligieron 348 sitios web de hoteles de 4 y 5 estrellas y de cadenas hoteleras de las Islas Baleares. Se eligió dicha zona dado su importante peso en el sector turístico español, con unos doce millones de turistas en el año 2008 y por ser el sector económico con mayor porcentaje de empresas que venden por Internet (véase la Figura 3. ).
- *Análisis de la accesibilidad web:* Por medio del TAW se analizó el nivel de accesibilidad de las páginas web de la muestra, considerando los puntos de control automáticos, que se muestran en la tabla 1.
- *Selección de puntos de control críticos:* A partir del análisis anterior se pudo determinar el conjunto de puntos de control que provocaba la mayoría de los errores de accesibilidad.
- *Creación de una base de conocimiento:* Para poder corregir los errores en los puntos de control se procedió a crear un modelo de conocimiento orientado a la detección y corrección de deficiencias.

- *Módulo de corrección de errores:* En este punto se creó el aplicativo software de corrección de los puntos de control. Dicho aplicativo se basaba en la base de conocimientos anterior.

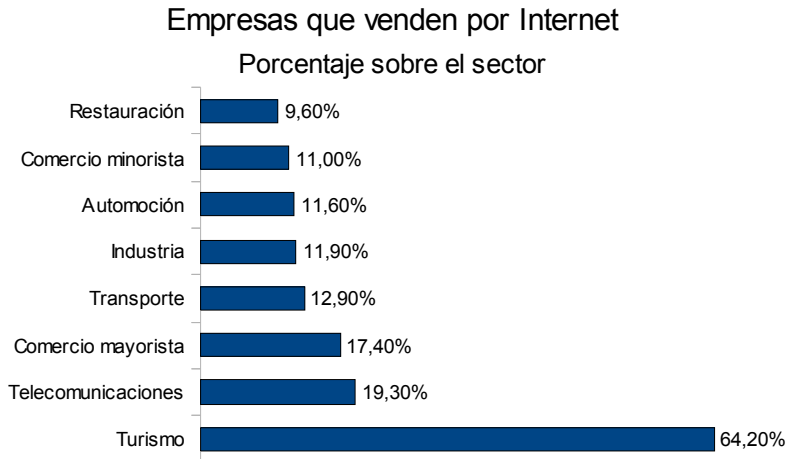


Figura 3. Porcentaje de empresas españolas que venden sus productos por Internet (ONTSI, 2010a)

## 6.2. Análisis y selección de puntos de control críticos

El procedimiento de selección de los puntos de control críticos empezó por la determinación del porcentaje de páginas que contenían errores en cada uno de ellos. Se utilizó el TAW y los resultados fueron se muestran en la tabla 2. En dicha tabla se puede apreciar que algunos errores se producían en la mayoría de páginas web. Por ejemplo, el 95,1% de páginas presentaban errores en el PC-131.

tabla 2 Aparición (%) de errores en puntos de control (elaboración propia)

Punto de control	% páginas con el error
PC-131	95,1%
PC-311	88,5%
PC-2410	76,1%
PC-111	71,3%
PC-144	69,8%
PC-411	68,7%
PC-244	60,6%
PC-249	32,8%
PC-211	31,0%
PC-224	3,2%
PC-325	3,2%
PC-247	1,1%

A partir de aquí se realizó un estudio de la mejora de accesibilidad web que se obtenía con la eliminación de los puntos de control. Se realizó una simulación de los resultados que se obtendrían eliminando errores en los puntos de control con más errores. El resultado fue que la eliminación de los errores en los puntos de control PC-131, PC-311,

PC-111, PC-411 y PC-244 provocaba una mejora de la accesibilidad. En cambio, la eliminación de errores en el PC-2410 o en el PC-144 no producía mejora, a pesar del elevado porcentaje páginas con el error (76,1% en el primer caso y 69,8% en el segundo). El motivo es que dichos errores no están vinculados con el nivel A y, por tanto, una eliminación de errores no provoca una mejora inmediata en la accesibilidad.

Los puntos de control críticos seleccionados para ser corregidos fueron los siguientes: PC-131, PC-311, PC-111, PC-411 y PC-244.

A modo de ejemplo y para poder mostrar el funcionamiento posterior del prototipo para un caso concreto, pasemos a describir la información que está asociada al punto de control PC-111 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008):

- El punto de control se refiere a tener alternativas de texto: *debe proporcionarse un texto alternativo para cada contenido no textual, de manera que pueda ser cargado para ser consultado de otras formas especiales, como aumentando el tamaño de la letra, con un lector de braille, subtitulado, con símbolos o lenguaje simple.*
- El PC-111 permite la consecución del principio de perceptibilidad. Dicho principio se refiere a que *la información y los componentes de usuario deben presentarse de manera que los usuarios puedan percibirlo*, y está vinculado al nivel A de accesibilidad.
- Para el PC-111 se define un conjunto de técnicas suficientes para conseguirlo. Se puede mencionar la H44 (*Deben usarse etiquetas identificativas para asociarlas con controles de formularios de entrada de datos*).
- Se define un conjunto de técnicas de diseño recomendadas para mejorar la accesibilidad. Una de ellas es la H27 (*Debe proporcionarse una alternativa no textual para los elementos HTML de tipo OBJECT*).
- Se define un conjunto de errores asociados a los incumplimientos del punto de control. Uno de ellos es el F67 (*Proporcionar descripciones largas para contenidos no textuales que no tienen el mismo propósito que el no textual o que no presentan la misma información*).

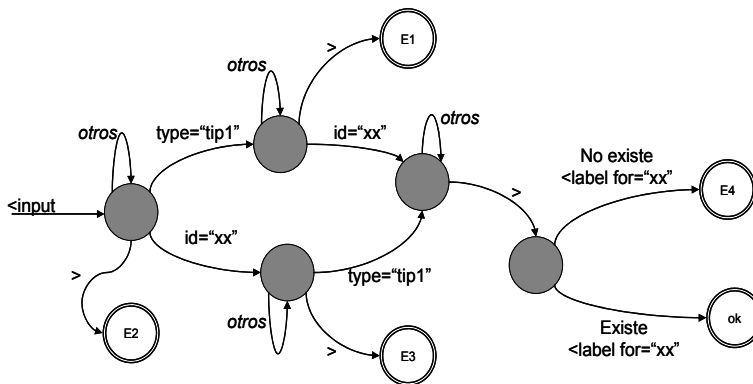
Si se siguen las técnicas de diseño y las técnicas suficientes, entonces se logra el éxito en la consecución del punto de control. En caso de no conseguir el punto de control entonces existe un error que identifica la técnica que ha fallado.

### **6.3. Creación de una base de conocimiento**

Para la corrección de los puntos de control se confeccionó, para cada uno de ellos, una base de conocimiento que permitiese la detección de las deficiencias en el código de la web, así como el procedimiento de corrección. Dicha base de conocimiento se basaba en la creación de autómatas de decisión para cada uno de los puntos de control y técnicas de corrección definidas en la WCAG 2.0 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

A modo de ejemplo se presenta un caso para el error PC-111. Para dicho punto de control se define el procedimiento de éxito H44 (Figura 4. ), que consiste en utilizar elementos de tipo LABEL para asociar etiquetas con controles de entrada. Dicha técnica permite conseguir el éxito también en los puntos de control PC-131, PC-332 y PC-412 (Caldwell, Cooper, Guarino & Vanderheiden 2008).

En el autómata se describen algunas situaciones de error. Los errores E2 y E3 son errores de codificación HTML, que no pueden resolverse. En cambio, el E1 se puede resolver añadiendo un valor para el atributo ID dentro del código HTML. De manera análoga, el E4 se resuelve añadiendo una sentencia LABEL dentro del código. En ambos errores (E1 y E4) es necesario solicitar una información al diseñador de la web para poder modificar el código y eliminar el error.



Tip1={text, checkbox, radio, file, password, textarea, select}  
E1: Error, falta atributo ID  
E2: Error, sentencia HTML incompleta  
E3: Error, falta especificar atributo TYPE  
E4: Error, falta especificar sentencia LABEL FOR

Figura 4. Autómata de estados para la consecución de la técnica H44 (elaboración propia)

#### 6.4. Módulo de corrección de errores

Una vez definida la base de conocimiento con los autómatas de decisión se procedió a la creación de un aplicativo de detección y corrección de errores para eliminar los errores.

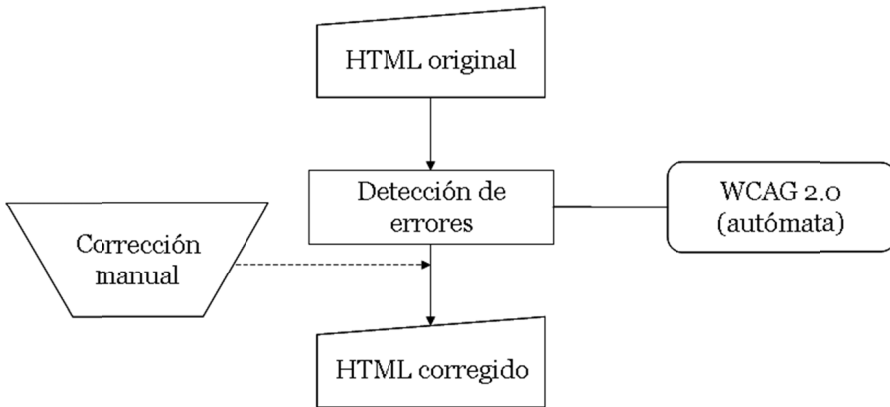


Figura 5. Diagrama de flujo del aplicativo de mejora de la accesibilidad web

Dicho aplicativo se divide en dos módulos (Figura 5. ):

- Un primer módulo que detecta los errores, basándose en la base de conocimiento que se describe con los autómatas. La entrada del módulo sería el código HTML original de la página web y la salida sería una lista de errores. En la Figura 6. se muestra un ejemplo de ejecución del primer módulo, en el que se muestra la lista de errores detectados y la solicitud de información al usuario.
- Un segundo módulo que, a partir de los errores anteriores y una información recibida por el usuario, procede a la corrección del código HTML.

Checkpoint Failure List can be seen. Specify the correction in the second column

Checkpoint Failure	
Alternative description should be specified for the INPUT with name nombre	
A Title should be specified for the INPUT with name nombre	
A title should be specified for the web page	
The language of the web should be specified	

4 failures have been found. 4 failures need some information from

Improve Accessibility

Figura 6. Lista de errores detectados e información que se solicita al usuario

## 6.5. Interpretación y evaluación

Para comprobar la eficacia del aplicativo se realizó un prototipo. Se eligieron tres puntos de control para someter al proceso de corrección y evaluar la mejora de la accesibilidad sobre una muestra aleatoria de 35 webs de la muestra inicial. Los puntos de control seleccionados fueron el PC-111, PC-244 y PC-311. En la tabla 3 se muestra la mejora de la accesibilidad conseguida con el aplicativo. En la columna *antes* se muestra el porcentaje de páginas web que poseían algún nivel de accesibilidad en cada uno de los principios. En la columna *después* se muestra el nivel alcanzado después de la aplicación del software desarrollado.

En la tabla se puede apreciar que los niveles de accesibilidad mejoran en los principios de operabilidad y comprensibilidad. En el caso de la perceptibilidad no se registra mejora puesto que sería necesario eliminar errores del PC-131, también está vinculado al nivel A, que posee un porcentaje de errores muy alto.

tabla 3 Mejora de la accesibilidad con el aplicativo (elaboración propia)

Principio	Antes	Después
Perceptible	0,00%	0,00%
Operable	17,00%	26,00%
Comprensible	26,00%	74,00%

## 7. Conclusiones

Durante el análisis que se ha realizado durante el proyecto se ha llegado a algunas conclusiones:

- Dado el crecimiento del volumen del comercio electrónico y del número de empresas que realizan ventas por Internet, la accesibilidad web se convierte en una oportunidad empresarial, especialmente en sectores como el turístico.
- El diseño web accesible se produce en un porcentaje bajo de páginas web. Además, la mayoría de errores se produce en un conjunto pequeño de puntos de control de la norma WCAG 2.0
- Es posible crear un aplicativo software de mejora de la accesibilidad. Además, la utilización de dicho aplicativo permitiría mejorar la accesibilidad en un número importante de páginas web

## Referencias

AECCEM, (2008): "Libro Blanco del Comercio Electrónico: Guía Práctica de Comercio Electrónico para PYMES. Año 2008", Asociación Española de Comercio Electrónico y Marketing Relacional, 2008.

Andrews, R; Jaume, J; (2010) "*Towards an Intercultural Web Design in Tourist Web Sites*". *The First International Conferences on Tourism between China- Spain*,



- March 28-31, 2010, Palma - Spain. Editorial Pearson. Digital ISBN: 978-84-8322-271-3
- Bravo, A.G; (2006); “Accesibilidad web. Un problema pendiente”; Ed: Revista digital DIM, Universitat Autònoma de Barcelona; ISSN: 1699-3748
- Caldwell, B; Cooper, M; Guarino, L; Vanderheiden; G. (2008) “*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C Recommendation*”, *World Wide Web Consortium (W3C)*, 11-12-2008.
- Chisholm, W; Vanderheiden, G; Jacobs, I. (1999) “*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0. W3C Recommendation*”, *World Wide Web Consortium (W3C)*, 5-5-1999.
- Connolly, J; (1996), “*International User Interfaces: Problems in Designing the User Interface for Systems Supporting International Human-Human Communication*”. Edited by Elisa M. Del Galdo & Jakob Nielsen. Library of Congress, USA. ISBN: 0-471-14965-9
- Domínguez, T; Fraiz, J.A; (2009); “Un nuevo desafío: el contenido y la accesibilidad al contenido de las web turísticas españolas”; Revista Galega de Economía, vol 18, núm 1, 2009; ISSN: 1132-2799
- EUROSTAT, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, the Statistical Office of the European Union
- Fontanet, G; Jaume, J; (2011); “Situación actual de la Accesibilidad Web en el Turismo Accesible”, *PASOS. Revista de turismo y patrimonio cultural*; vol. 9, núm 2; abril 2011, ISSN 1695-7121
- Fontanet, G; Jaume, J; Mas, A; Pérez, C; (2011); “*Accessible Tourism and Web Accessibility. The case of China and Spain*”, *Second International Conference on Tourism between China-Spain (ICTCHS2011)* March 27 - March 31, 2011, ISBN: 978-84-8322-786-2
- Fundación Nacional de Discapacitados, versión online en <http://www.fnd.cl/>
- Fundación ONCE. (2008) “Derechos Humanos y Discapacidad en Espanya. Informe de situación”, Ed: Grupo editorial Cinca, SA, 2008. ISBN: 978-84-96889-18-7
- Galdo, E; (1996), “*International User Interfaces: Culture and Design*”. Edited by Elisa M. Del Galdo & Jakob Nielsen. Library of Congress, USA. ISBN: 0-471-14965-9
- Hofstede, G; (1991); “*Cultures and Organizations: Software of the Mind: Intercultural Cooperation and its Importance for Survival*”, McGraw Hill, New York, 1991, ISBN:0-07-029307-4
- IMSERSO Secretaría General de Política Social del Ministerio de Sanidad y Política Social. (2009) “Las Personas Mayores en España. Datos estadísticos estatales y por Comunidades Autónomas. Informe 2008”. Catálogo General de Publicaciones Oficiales. Imprime: Grafo, SA, ISBN: 978-84-8446-108-1.
- Jaume, J; Batle, M.M. (2006); “Análisis de la Accesibilidad Web en Sitios Web de Hotelería”; VI Congreso Nacional de Turismo y Tecnologías de la Información y las

- Comunicaciones – TURITEC 2006; Ed: Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga; ISBN: 84-608-0512-3
- Jaume, J; (2010); “*Anàlisi i millora de l’Accessibilitat Web al Sector Turístic: El projecte WATouSI*”; Revista *enginy@eps*; Vol. 1, núm 2, 2010; ISSN: 1889-4771
- Lindon, L. (2007) “Derechos Humanos y Discapacidad en España. Informe de situación”. Fundación ONCE, 2007, ISBN: 978-84-96889-18-7
- Martínez, E; Ascencio, I; Serrano, A (2005) “Entendiendo y definiendo la brecha digital”. Revista *RED: La Comunidad de Expertos en TICs*, México; versión digital en <http://www.red.com.mx>
- Nielsen; (2010); “*Global Trends in Online Shopping. A Nielsen Global Consumer Report*”, June 2010, Ed: The Nielsen Company
- ONTSI; (2010); “La Sociedad en Red 2009. Informe Anual. Edición 2010”; Ed: Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI
- ONTSI; (2010 a); “Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2010”; Ed: Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI; ISSN: 2172-458X
- Ruiz, M.F; (2003), “Aplicaciones pedagógicas del informe empresarial en el aula del inglés de los negocios: implementación de recursos discursivos escritos en contextos de especialidad”, Universitat Jaume I de Castelló. Depósito legal / ISBN: 84-688-5474-3
- Sánchez-Figueroa F; et al; (2007); “SAW, a Set of Integrated Tools for Making the Web Accessible to Visually Impaired Use”, *UPGRADE*, Vol VIII-2, pp 67-71
- Serrano, A; Martínez, E; (2003), “La Brecha Digital: Mitos y Realidades”, Editorial UABC, México, ISBN 970-9051-89-X
- Serrano, E; (2009); “Herramientas para la evaluación de la accesibilidad Web”; Revista *Documentación de las Ciencias de la Información*, vol. 32, páginas 245-266, ISSN: 0210-4210, 2009
- TAWDIS, *herramienta de evaluación de conformidad con niveles de accesibilidad*, <http://www.tawdis.net>
- Volkov, N; (2003); “La brecha digital, un concepto social con cuatro dimensiones”. *Boletín de Política Informática* Núm 6.

## **Crítérios Editoriais**

A RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) é um periódico científico, propriedade da AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), que foca a investigação e a aplicação prática inovadora no domínio dos sistemas e tecnologias de informação.

O Conselho Editorial da RISTI incentiva potenciais autores a submeterem artigos originais e inovadores para avaliação pelo Conselho Científico.

A submissão de artigos para publicação na RISTI deve realizar-se de acordo com as chamadas de artigos e as instruções e normas disponibilizadas no sítio Web da revista (<http://www.aisti.eu>).

Todos os artigos submetidos são avaliados por um conjunto de membros do Conselho Científico, não inferior a três elementos.

Em cada número da revista são publicados entre cinco a oito dos melhores artigos submetidos.

## **Criterios Editoriales**

La RISTI (Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información) es un periódico científico, propiedad de la AISTI (Asociación Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información), centrado en la investigación y en la aplicación práctica innovadora en el dominio de los sistemas y tecnologías de la información.

El Consejo Editorial de la RISTI incentiva autores potenciales a enviar sus artículos originales e innovadores para evaluación por el Consejo Científico.

Lo envío de artículos para publicación en la RISTI debe hacerse de conformidad con las llamadas de los artículos y las instrucciones y normas establecidas en el sitio Web de la revista (<http://www.aisti.eu>).

Todos los trabajos enviados son evaluados por un número de miembros del Consejo Científico de no menos de tres elementos.

En cada número de la revista se publican cinco a ocho de los mejores artículos enviados.

## Chamada de Artigos

Encontra-se aberto até 17 de Outubro de 2011 o período de envio de artigos para o oitavo número da RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), o qual será publicado durante o próximo mês de Dezembro de 2011.

Este número é dedicado à temática dos Sistemas Inteligentes e de Apoio à Decisão e pretende integrar contribuições originais e relevantes nas suas diferentes dimensões. Os tópicos recomendados incluem os listados abaixo. No entanto também serão bem-vindos outros tópicos relacionados com a temática mas aqui não incluídos:

- Agentes Inteligentes e Sistemas Multi-Agente;
- Ambientes Inteligentes e Robótica Inteligente;
- Aplicações de Sistemas Inteligentes e de Apoio à Decisão;
- Aprendizagem Computacional e Mineração de Dados;
- Metodologias de Optimização Inteligente;
- Representação do Conhecimento e Ontologias;
- Sistemas de Apoio à Decisão;
- Sistemas de Informação Inteligentes.

Os artigos devem ser escritos em Português ou Espanhol. Para informações sobre dimensão, normas de formatação e processo de submissão, agradecemos a consulta do Portal da RISTI: <http://www.aisti.eu>

## Llamada de Artículos

Se encuentra abierto hasta al día 17 de Octubre de 2011 el período de envío de artículos para el octavo número de la RISTI (Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información), el cual será publicado durante el próximo mes de Diciembre de 2011.

Este número se dedica a la temática de los Sistemas Inteligentes y de Ayuda a la Decisión. Pretende integrar contribuciones originales y relevantes en sus diferentes dimensiones. Los tópicos recomendados incluyen los abajo listados, pero también serán bienvenidos otros tópicos relacionados con la temática y aquí no incluidos:

- Agentes Inteligentes y Sistemas Multiagente;
- Inteligencia Ambiental y Robótica Inteligente;
- Aplicaciones de Sistemas Inteligentes y de Apoyo a la Decisión;
- Aprendizaje Automático y Minería de Datos;
- Optimización Inteligente;
- Representación del Conocimiento y Ontologías;
- Sistemas de Apoyo a la Decisión;
- Sistemas de Información Inteligentes.

Los artículos deben ser escritos en portugués o español. Para obtener información sobre longitud, reglas de formato y proceso de envío, por favor consulte el Portal de la RISTI: <http://www.aisti.eu>

**Os asociados da AISTI recebem a RISTI gratuitamente, por correo postal. Torne-se associado da AISTI. Preencha o formulário abaixo e envie-o para o e-mail [aisti@aisti.eu](mailto:aisti@aisti.eu)**

**Los asociados de la AISTI reciben la RISTI por correo, sin costo alguno. Hazte miembro de la AISTI. Rellena el siguiente formulario y remítelo al e-mail [aisti@aisti.eu](mailto:aisti@aisti.eu)**



## Formulário de Associado / Formulario de Asociado

Nome/Nombre: \_\_\_\_\_

Instituição/Institución: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Morada/Dirección: \_\_\_\_\_

Código Postal: \_\_\_\_\_ Localidade/Localidad: \_\_\_\_\_

País: \_\_\_\_\_

Telefone/Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Web: \_\_\_\_\_

Tipo de Associado e valor da anuidade:

Individual - 25€

Instituição de Ensino ou I&D/Institución de Educación o I&D - 250€

Outro (Empresa, etc.) - 500€

NIF/CIF: \_\_\_\_\_

Data/Fecha: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Assinatura/Firma: \_\_\_\_\_



Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação



Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação  
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

Apoio

**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR