

Instituto Politécnico de Castelo Branco

Escola Superior de Tecnologia

ECRÃS PÚBLICOS SENSÍVEIS AO CONTEXTO PARA SUPORTE PUBLICITÁRIO

Patrick Pires dos Santos

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento de Software e Sistemas Interativos, realizada sob a orientação científica do Doutor Fernando Reinaldo Silva Garcia Ribeiro, Professor Adjunto da Unidade Técnico-Científica de Informática da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Maio de 2012

Agradecimentos

Embora uma tese seja, pela sua finalidade académica, um trabalho individual, há contributos de natureza diversa que não podem e nem devem deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao meu orientador Professor Fernando Reinaldo Ribeiro, pela competência científica e acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade e generosidade reveladas ao longo do desenvolvimento do trabalho, assim como pelas críticas, correções e sugestões relevantes feitas durante a orientação.

Aos meus colegas de trabalho que se disponibilizaram para efetuar testes, criticar e sugerir.

À Fátima, que sempre me apoiou, pelas trocas de impressões, correções e comentários ao trabalho. Acima de tudo, pela paciência e compreensão reveladas ao longo de todo o mestrado.

À minha família que sempre me apoiou e incentivou.

Abreviaturas

URL - Uniform Resource Locator

RFID - Radio-Frequency Identification

WAP - Wireless Application Protocol

NFC - Near field communication

GC - Gestor de Conteúdo

BLL - Business Logic Layer

DAL - Data Access Layer

GUI - Graphical User Interface

IDE - Integrated Development Environment

CSS - Cascading Style Sheet

AJAX - Asynchronous Javascript and XML

API - Application Programming Interface

SGBD - Sistema de Gestão de Base de Dados

Resumo

Hoje em dia, os anunciantes e editores de conteúdo estão constantemente à procura das melhores estratégias de publicidade para promover seus produtos e serviços. O seu objetivo é capturar a atenção do público-alvo potencialmente interessado nos seus produtos e serviços, apresentando-os da forma mais adequada e pouco maçadora. Nesta tese é proposto um sistema que utiliza tecnologias de computação ubíqua para fins publicitários. Este sistema usa informação de contexto e informação das interações individuais das pessoas que frequentam um espaço público para entregar anúncios nos dispositivos pessoais e melhorar a seleção do conteúdo em ecrãs públicos, de acordo com os interesses das pessoas que frequentam esse espaço. Com base nas interações pessoais o sistema cria um modelo social, em tempo real, que combina informações sobre as categorias e os anúncios acedidos pelos utilizadores individualmente e informação de contexto. Este modelo, combinado com a caracterização dos anúncios definida pelos anunciantes e com um modelo de negócio, suporta a seleção do anúncio a ser apresentado a cada momento. Com base nestes princípios, foi desenvolvido e avaliado um sistema de publicidade. Os resultados iniciais indicam que esta pode ser uma abordagem interessante para melhorar a utilidade de sistemas de publicidade difundida tanto para os utilizadores individualmente como para as pessoas em espaços públicos.

Palavras-chave

Ecrãs públicos, computação ubíqua, NFC, computação sensível ao contexto, sistemas de difusão de publicidade.

Abstract

Nowadays, advertisers and content publishers are constantly struggling to find the best advertising strategies to promote their services. They need to be able to reach the target population that is potentially interested in their products or services, without being too tiresome, and to deliver the content properly in order to capture users' attention. In this thesis is described a system that uses pervasive computing technologies for advertising purposes. It uses contextual information and personal interactions to delivered ads to individuals and to support socially-aware content selection to best fit users' interests in a public place. Based on personal interactions, the system builds an up-to-date social model that combines information about categories and ads the individual users' accessed and contextual information. This model, combined with the ads characterization and financial issues, supports the decision of which ad will be presented at each moment. Based on these principles, an advertising system was developed and evaluated. Initial results indicate that this can be an interesting approach to improve the usefulness of pervasive advertising systems for both individuals and people in public spaces.

Keywords

Public displays, ubiquitous computing, NFC, context-aware computing, pervasive advertising.

Índice

Agradecimentos.....	v
Abreviaturas.....	vii
Resumo.....	ix
Abstract.....	xi
Lista de Figuras.....	xv
Lista de Tabelas.....	xvii
1. Introdução.....	1
1.1 Motivação.....	2
1.2 Redes de ecrãs públicos como meio de suporte publicitário.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.4 Desafios.....	4
1.5 Publicações.....	5
1.6 Organização da dissertação.....	5
2. Estudo e análise de trabalho relacionado.....	7
2.1 Publicidade digital.....	7
2.1.1 Televisão.....	7
2.1.2 Internet.....	8
2.1.3 Ecrãs públicos estáticos.....	10
2.1.4 Ecrãs públicos sensíveis ao contexto.....	10
2.1.5 Dispositivos móveis.....	13
2.2 Análise.....	14
2.3 Resumo do capítulo.....	17
3. Seleção adaptativa de anúncios para apresentação pessoal e pública.....	19
3.1 Seleção de conteúdo de acordo com os interesses dos utilizadores.....	19
3.1.1 Anúncios apresentados nos dispositivos pessoais e em dispositivos públicos.....	19
3.1.2 Utilização dos dispositivos móveis para conhecer os interesses dos utilizadores.....	20
3.1.3 Utilização de NFC e <i>Smart Posters</i>	21

3.1.4	Informação a considerar na seleção dos anúncios.....	21
3.1.5	Seleção do anúncio a apresentar	25
3.2	Modelação	27
3.2.1	Requisitos Funcionais	27
3.2.2	Casos de Uso	28
3.2.3	Diagrama de Classes	31
3.2.4	Diagramas de Atividades	32
3.2.5	Diagramas de Sequência	40
3.2.6	Modelo ER	50
3.3	Arquitetura e Tecnologias	51
3.3.1	Camada de Apresentação - GUI.....	52
3.3.2	Camada de Negócio.....	53
3.3.3	Camada de Acesso a Dados e Base de Dados	53
3.3.4	Escalabilidade.....	53
4.	Protótipo	55
4.1	Aplicação para gerir conteúdos.....	55
4.2	Aplicação para Ecrã Público.....	58
4.3	Aplicação Mobile	58
5.	Avaliação e análise de resultados.....	61
6.	Conclusão e Trabalho Futuro	65
6.1	Trabalho futuro.....	65
7.	Bibliografia.....	67

Lista de Figuras

Figura 1: Atores no sistema (Visão global).	29
Figura 2: Casos de uso - Anunciante no Gestor de Conteúdos.	29
Figura 3: Casos de uso - Interação com <i>smart poster</i>	30
Figura 4: Casos de uso - Administrador no Gestor de Conteúdo.	31
Figura 5: Diagrama de classes.	32
Figura 6: Diagrama de atividade - Efetuar registo.	33
Figura 7: Diagrama de atividade - Login.	33
Figura 8: Diagrama de atividade - Suporte.	34
Figura 9: Diagrama de atividade - Ver perfil.	34
Figura 10: Diagrama de atividade - Lista de campanhas.	35
Figura 11: Diagrama de atividade - Visualizar relatório.	36
Figura 12: Diagrama de atividade - Interação com <i>smart poster</i>	37
Figura 13: Diagrama de atividade - Inserir ecrãs.	37
Figura 14: Diagrama de atividades - Lista de categorias.	39
Figura 15: Lista de identificação das <i>tags</i>	39
Figura 16: Diagrama de sequência - Efetuar registo.	40
Figura 17: Diagrama de sequência - Login.	41
Figura 18: Diagrama de sequência - Suporte.	42
Figura 19: Diagrama de sequência - Ver perfil.	43
Figura 20: Diagrama de sequência - Lista de campanhas.	44
Figura 21: Diagrama de sequência - Visualizar relatório.	45
Figura 22: Diagrama de sequência - Interação com <i>Smart Poster</i>	46

Figura 23: Diagrama de sequência - Lista de ecrãs.....	47
Figura 24: Diagrama de sequência - Lista de categorias.	49
Figura 25: Diagrama de sequência - Lista de identificação das <i>tags</i>	50
Figura 26: Modelo ER	51
Figura 27: Arquitetura do Sistema.	52
Figura 28: Arquitetura geral do sistema.....	54
Figura 29: Gestor de Conteúdo - Registo do anunciante.	55
Figura 30: Gestor de Conteúdo - Lista de campanhas do anunciante.	56
Figura 31: Gestor de Conteúdo - Inserir campanha.	57
Figura 32: Gestor de Conteúdo - Lista dos códigos para as <i>tags</i> visualizados pelo administrador. ...	57
Figura 33: Ecrã Publico.	58
Figura 34 - Aplicação mobile - Lista de campanhas.	59
Figura 35: Aplicação mobile - Ver detalhes da campanha.	60
Figura 36: Smart Poster	61
Figura 37: Chip NFC	61

Lista de Tabelas

Tabela 1: Resumo das características - Televisão	14
Tabela 2: Resumo das características - Ecrãs Públicos Estáticos	15
Tabela 3: Resumo das características - Internet.....	15
Tabela 4: Resumo das características - Ecrãs Públicos Sensíveis ao Contexto	15
Tabela 5: Resumo das características - Dispositivos Móveis	16
Tabela 6: Dados estatísticos do teste.....	62
Tabela 7: Resumo dos questionários	63

1. Introdução

A visão da computação ubíqua prevê um mundo onde as soluções de computação e serviços de comunicação estão disponíveis em todos os lugares a qualquer momento. Conseguir isso implica uma nova geração de sistemas de computação que se adaptam ao meio envolvente e às suas características que se alteram constantemente. Na difusão de conteúdo para pessoas em espaços públicos, por exemplo anúncios, conselhos ou simplesmente algum conteúdo informativo, esta é uma característica fundamental, porque só assim os sistemas podem responder adequadamente às necessidades dos anunciantes e do público potencialmente interessado nos anúncios. Hoje em dia, as pessoas em espaços públicos são constantemente “bombardeadas” por enormes quantidades de informação à qual muitas vezes não prestam atenção suficiente porque este não coincide com os seus interesses, ou não é apresentado no contexto apropriado. Por isso, os anunciantes e editores de conteúdos estão constantemente à procura de melhores estratégias de publicidade para promover os seus serviços. Precisam de ser capazes de atingir a população-alvo que tem interesse nos seus produtos ou serviços, e precisam de entregar o conteúdo adequadamente a fim de captar a atenção dos possíveis destinatários.

Os ecrãs digitais, públicos ou semipúblicos, de maior ou menor dimensão, em conjunto com sensores embutidos no ambiente podem representar vários papéis em cenários de computação ubíqua. A natureza dinâmica destes dispositivos pode originar novas aplicações, interativas e sensíveis ao contexto, que podem ir muito além daquilo que hoje é a sua utilização e que consiste, essencialmente, na utilização desses ecrãs para apresentação de conteúdos pré-definidos, muitas das vezes relacionados com publicidade ou difusão de conteúdos institucionais. Estes ecrãs, juntamente com os dispositivos móveis utilizados pela generalidade das pessoas hoje em dia, podem ser utilizados para apresentar os conteúdos que são mais adequados para cada situação em particular permitindo assim uma informação mais ajustada às reais necessidades e interesses dos utilizadores dos espaços públicos.

Embora nos anos mais recentes tenham surgido inúmeros desenvolvimentos de aplicações que utilizam ecrãs públicos para promoção e divulgação de informação e anúncios em espaços públicos, como é o caso de hotéis, empresas, aeroportos, centros comerciais, etc., estes tipicamente apresentam, de forma cíclica ou aleatória, conteúdo predefinido sem ter em consideração as características do local onde os ecrãs estão instalados e os interesses das pessoas que frequentam esse espaço. Este tipo de comportamento leva a que os promotores dos anúncios e os visitantes desse espaço não valorizem adequadamente os conteúdos apresentados.

1.1 Motivação

Uma análise aos sistemas de ecrãs públicos que são utilizados com a finalidade de apresentação de anúncios e conteúdo publicitário mostra que normalmente a seleção de conteúdo não é dinâmica e é realizada de forma cíclica ou aleatória ou baseada em regras e prioridades. Este tipo de abordagens limita a flexibilidade do ecrã e a sua adaptabilidade às constantes mudanças da sua envolvente social e não é adequado, nem para os promotores dos anúncios que vêm os seus anúncios apresentados em locais desapropriados e a pessoas que não têm interesse neles, nem às pessoas que frequentam esses espaços que visualizam conteúdos que não se adequam aos seus interesses e à natureza do espaço.

Alguns sistemas recorrem a informação de contexto para melhorarem o processo de seleção de conteúdo de forma a torná-lo mais adequado aos interesses dos seus destinatários. O *BlueScreen* [1] utiliza o nome dos dispositivos Bluetooth dos utilizadores para os identificar e assim apresentar os conteúdos preferencialmente aos utilizadores que os não visualizaram, Muller [2, 3] apresenta um sistema que usa regras que definem como o sistema deve reagir a mudanças no contexto. Outros usam o histórico de contexto e técnicas de aprendizagem computacional para aprender com o passado, ou apresentam informação aos utilizadores de acordo com o seu perfil [4].

A utilização de algoritmos que incluam informação relativa às características do ambiente onde são usados e informação que permita caracterizar os destinatários da informação permite que os sistemas se adaptem ao contexto onde estão situados e que selecionem os conteúdos de acordo com a sua utilidade para os seus promotores e para os seus destinatários. Muitas destas abordagens têm sido utilizadas com sucesso em ambientes Web (e.g. *Google AdSense*¹) onde, tipicamente, os promotores dos anúncios competem através de leilões pelo espaço e posição de apresentação nas páginas Web dos utilizadores com interesses relacionados. Para que estas abordagens sejam bem-sucedidas em cenários com ecrãs públicos é necessário que os sistemas possam obter informação que permita caracterizar o ambiente (e.g. natureza do espaço) e os destinatários da informação (e.g. dispositivos, interesses, etc.) e incorporar esse conhecimento de forma a adaptar o seu comportamento às necessidades desse espaço e assim maximizar o retorno para os promotores dos conteúdos e para os utilizadores.

1.2 Redes de ecrãs públicos como meio de suporte publicitário

As redes de ecrãs públicos para suporte publicitário são uma nova forma de fazer chegar a informação às pessoas. Normalmente, nestes dispositivos, a publicidade é apresentada na forma de *banners* coloridos, vídeos, com ou sem som, ou simples mensagens de texto que são mostradas em ecrãs digitais, apresentando diferentes publicidades em diferentes tempos para um determinado

¹ https://www.google.com/adsense/static/pt_BR/AfcOverview.html [acesso em 8 de Janeiro de 2011]

público-alvo. Embora no início estes sistemas possam apresentar custos significativos está provado que estes permitem um retorno elevado [5]. Uma empresa pode optar pela utilização de ecrãs de alta resolução, ambientes 3D e melhores ferramentas de áudio para melhorar a qualidade dos anúncios permitindo que sejam mais eficazes e atraindo mais facilmente a atenção das pessoas.

Os ecrãs de grandes dimensões são atualmente usados para uma variedade de finalidades. Facilmente transmitem informação, fazem propaganda de empresas, como também melhoram a experiência do cliente em determinados locais como lojas, restaurantes, etc.

Uma apresentação realizada pela *Digital Signage Association* [6] onde apresentam futuras tendências dos *Digital Signage* refere que mais de 50% das empresas que já possuem ecrãs digitais pretendem aumentar a rede de ecrãs nos próximos dois anos e apenas 2.8% diz que vai diminuir. O estudo indica também que nos próximos dois anos, 17% das empresas planeiam colocar ecrãs digitais, 42% planeiam ter entre 1 a 24 e mais de 30% pretendem ter mais que 25 ecrãs digitais. No estudo verificou-se que quase 50% das empresas analisadas não têm os ecrãs em rede, não conseguindo atualizar a informação remotamente, perdendo flexibilidade e economia. No futuro, as empresas a quem realizaram os inquéritos para o estudo, pretendem investir nesta nova plataforma de entrega de anúncios aos utilizadores.

1.3 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um sistema de publicidade para espaços públicos. O sistema deve incluir a apresentação de anúncios individualmente a cada utilizador mas também a apresentação de anúncios num ecrã público, que usando informação sobre o contexto onde o ecrã está inserido, obtida através de sensores e de interações dos frequentadores desse espaço, selecione e apresente os anúncios mais adequados para cada contexto, sendo o objetivo principal a seleção do conteúdo que a cada momento, melhor se adequa às características e aos interesses das pessoas que partilham o espaço, aumentando assim o retorno para os promotores dos anúncios e maximizando a aceitação dos anúncios pela população-alvo.

Mais especificamente são objetivos deste trabalho:

1. Estudo e análise de sistemas similares existentes.
2. Estudo e identificação da informação de contexto que pode ser utilizada para influenciar o comportamento do ecrã, nomeadamente: que informação utilizar, como pode ser obtida e como é que essa informação pode ser combinada para influenciar o processo de seleção.
3. Especificação e modelação do sistema.

4. Implementação da solução proposta para a seleção adaptativa do conteúdo, que permitam selecionar os anúncios mais adequados a cada contexto e avaliação do sistema recorrendo a simulação.
5. Avaliação do sistema e discussão dos resultados.

1.4 Desafios

O desenvolvimento de sistemas de publicidade em ambientes de computação ubíqua apresenta muitos desafios que não são normalmente encontrados no desenvolvimento de sistemas de publicidade tradicionais (e.g. televisão, jornais, rádio, etc.) ou publicidade online. As particularidades destes ambientes torna-os muito ricos em mecanismos de interação e criam novas oportunidades para diversas aplicações inovadoras mas, ao mesmo tempo, também criam dificuldades adicionais, nomeadamente:

- A complexidade do processamento de informação contextual e como usar essas informações de forma adequada;
- A forma como os anunciantes devem especificar e lançar os anúncios;
- A apresentação de publicidades desadequadas ou desenquadradas do contexto;
- Questões relacionadas com a privacidade de informação dos utilizadores.

Outros desafios devem também ser considerados, nomeadamente: a dificuldade em obter informações sobre os interesses do público-alvo, que é especialmente importante quando as recomendações são feitas para grupos de pessoas invés de indivíduos, e como obter feedback dos destinatários do conteúdo sobre cada conteúdo apresentado. Além disso, nos espaços públicos, é importante considerar que o conteúdo é apresentado para grupos de pessoas e não para indivíduos e assim, ao invés de ter um perfil pessoal é necessário um perfil que combine as preferências dos vários utilizadores que podem ver o conteúdo.

Portanto, várias questões devem ser consideradas durante o desenvolvimento de sistemas para a publicidade difundida em espaços públicos: qual a informação contextual que deve de ser usada e como deve influenciar a escolha do próximo anúncio; como obter informações confiáveis sobre os interesses das pessoas que frequentam o espaço, sem utilizar mecanismos muito obstrutivos e como especificar e lançar anúncios. Só assim, será possível selecionar os anúncios mais apropriados para cada situação.

1.5 Publicações

Durante a execução desta tese foi publicado um artigo numa conferência internacional, apresentando os resultados e as contribuições parciais, validando o trabalho desenvolvido:

- P. Santos, J. Metrôlho and F. Ribeiro, "Using Pervasive Computing Technologies to Deliver Personal and Public Ads in Public Spaces," presented at 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, Madrid, 2012.

1.6 Organização da dissertação

A presente dissertação está organizada em 6 capítulos, incluindo o atual, que se encontram organizados da seguinte forma:

- Capítulo 1 - Introdução
 - Este capítulo apresenta o contexto do trabalho a desenvolver, como também os principais objetivos e desafios.
- Capítulo 2 - Estudo e análise do trabalho relacionado
 - Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica do trabalho relacionado. Inclui um estudo geral sobre os meios de comunicação de publicidade digital e trabalhos relacionados com a apresentação de publicidade em ecrãs públicos sensíveis ao contexto.
- Capítulo 3 - Seleção adaptativa de conteúdo publicitário em ecrãs públicos
 - Após um estudo sobre trabalho relacionado, no capítulo 2 neste capítulo será explicada a abordagem a desenvolver e as implicações relacionadas com o objetivo proposto. É apresentada a modelação da solução proposta, a arquitetura e as tecnologias a usar.
- Capítulo 4 - Protótipo
 - Neste capítulo é feita uma breve apresentação dos diversos módulos que compõem o sistema: a aplicação para gestão de conteúdos, a aplicação para apresentação dos conteúdos no ecrã público e a aplicação mobile para interação com o *smart poster*.
- Capítulo 5 - Avaliação e análise de resultados
 - Neste capítulo é descrita a avaliação do sistema e são analisados os resultados de forma a retirar conclusões.

- Capítulo 6 - Conclusão e trabalho futuro
 - Por fim será feita uma conclusão sobre o trabalho desenvolvido e são indicadas algumas áreas para trabalho futuro.

2. Estudo e análise de trabalho relacionado

Neste capítulo é feita uma análise do trabalho relacionado. São analisados e comparados vários trabalhos que abordam a seleção e apresentação de conteúdo publicitário em diferentes ambientes e que adaptam o seu comportamento de acordo com as características do contexto onde os conteúdos são apresentados.

2.1 Publicidade digital

Nesta secção são apresentados alguns sistemas que se destinam à apresentação de publicidade digital. Cada trabalho é analisado considerando 5 vertentes distintas:

- Descrição genérica do seu modo de funcionamento;
- Caracterização do tipo de conteúdo que apresenta;
- Modelo de seleção de publicidade utilizado, nomeadamente se é estático ou se adapta o seu comportamento de acordo com o contexto onde a publicidade vai ser apresentada;
- Caso exista interação do utilizador, de que forma ele interage;

2.1.1 Televisão

A televisão é um dos meios de comunicação mais tradicionais de os anunciantes darem a conhecer os seus produtos/serviços. Os anúncios são transmitidos no intervalo dos programas durante um determinado tempo. É evidente que quem paga mais tem mais “tempo de antena”, e quem paga mais tem mais direito a que o seu anúncio seja transmitido no horário indicado, desde que obedeça às normas legais que regulamentam os horários em que determinada categoria de produto pode ser publicitada. Normalmente o melhor horário é o horário nobre, que supostamente é quando existe um maior audiência.

Neste meio de transmissão de publicidade não existe um modelo de seleção baseado no contexto, isto é, o conteúdo a ser transmitido não se adapta aos interesses da audiência. Isto acontece porque não há forma de “perceber” o contexto do lado do cliente. Com o aparecimento das *boxes das* operadoras poderão, no futuro, aparecer soluções vocacionadas para a seleção de

conteúdo. Mesmo assim, passar publicidade na televisão continua a ser um dos meios mais utilizados, devido ao conteúdo que pode ser transmitido e à elevada audiência da televisão. O conteúdo apresentado neste meio de comunicação, normalmente, é vídeo e áudio, o que torna o anúncio apelativo e bastante enriquecido a nível visual. Outra vantagem da televisão é que ainda continua a ser um dos meios de comunicação mais utilizados pela população e, desta forma, um anúncio pode chegar a milhões de pessoas. Contudo, é necessário ter em atenção que a tendência de ver conteúdos multimédia está a passar para a internet, levando a televisão a “perder terreno”.

O modelo de negócio é bem explícito, é necessário pagar um valor que depende de um conjunto de critérios (e.g. horário, duração do anúncio, etc.), para que passem o anúncio, e desta forma, a publicidade assume um papel primordial na televisão, uma vez que ela constitui uma das suas fontes principais de receita.

2.1.2 Internet

A internet revolucionou a forma de entrega de publicidade, fornecendo uma nova forma de alcançar potenciais clientes. Estudos mostram que a publicidade *online* é, em geral, extremamente eficaz e que a aceitação do consumidor é elevada [7]. Um dos fatores para a elevada eficácia da publicidade *online* é que os utilizadores interagem com a Web num nível mais pessoal e íntimo do que interagem com os outros meios de publicidade como a rádio ou a televisão.

Nas subseções seguintes são apresentados alguns exemplos de sistemas de publicidade *online*.

Dynamic Online-Advertising Auctions as Stochastic Scheduling

Uma forma comum de publicidade *online* é o chamado *spot-auction* (local de leilão) [8], que inclui os leilões *adword* [9], *banners* e outras publicidades comerciais. Nos *espaços publicitários* para leilões realizados por motores de busca ou outros editores web, os anunciantes fazem lances para conseguir o espaço numa página web. Os anúncios são colocados tendo em consideração as consultas efetuadas pelos utilizadores na Web (como nos leilões *adword*) em espaços pré-determinados nas páginas Web. Geralmente, esses espaços são pré-definidos e há uma hierarquia clara de vagas (por exemplo, os *espaços publicitários* próximos ao topo da página são os mais desejáveis para os anunciantes).

Embora tenha havido um considerável interesse nos leilões de publicidade *online*, com foco em leilões *adword*, a abordagem mais atual centra-se em modelos de leilão estáticos onde um número fixo de anunciantes compete entre si por um número de *espaços* durante um único instante. Na prática, os leilões de publicidade *online* são dinâmicos, com um conjunto de

anunciantes competindo por um período mais longo de tempo, geralmente em função de seu histórico de vendas. Neste modelo cada anunciante tem um único item para vender e que a probabilidade de venda depende do tipo do anunciante (por exemplo, qualidade do produto), bem como o espaço publicitário que foi atribuído. Uma vez que um único item é vendido, o anunciante não tem interesse em publicidade.

Uma abordagem mais dinâmica nos leilões de publicidade *online* pode ser vista como um número de anunciantes que competem por vários *espaços publicitários* em vários períodos de tempo.

Ad Serving

*Ad Serving*² é um serviço que coloca anúncios em ambientes Web. Para tal, existem *softwares* (e.g. *OpenX*³) que permitem gerir os anúncios nesses ambientes como, contá-los, escolher os anúncios que vão gerar mais dinheiro e monitorizar diferentes campanhas publicitárias.

O servidor de anúncios armazena as campanhas dos anunciantes de *marketing online* e disponibiliza-os aos visitantes dos ambientes Web. O conteúdo do servidor Web é constantemente atualizado para que os anúncios a serem exibidos na página Web alterem de forma dinâmica. O conteúdo pode ser imagens, animações ou texto. Além disso, são realizadas tarefas como contagem do número de impressões e cliques para uma campanha publicitária e geração de relatórios.

Redes sociais

O aparecimento das redes sociais veio trazer mais benefícios à publicidade *online*. Cada vez mais a utilização das redes sociais, como o Facebook⁴, faz parte do quotidiano das pessoas. Um dos grandes benefícios de publicação de anúncios nas redes sociais é que os anunciantes podem aproveitar a informação dos utilizadores (e.g. informação demográfica) e direcionar os seus anúncios de forma adequada.

² http://en.wikipedia.org/wiki/Ad_serving [acesso em 13 de Outubro de 2011]

³ <http://www.openx.com/>

⁴ www.facebook.com

2.1.3 Ecrãs públicos estáticos

O aparecimento de ecrãs públicos digitais para a apresentação de anúncios veio trazer uma nova forma de fazer chegar publicidade ao público-alvo. Em espaços públicos a forma tradicional de mostrar anúncios era na forma de cartazes, *banners*, etc. Com o aparecimento de ecrãs digitais com suporte a conteúdo multimédia, apareceu uma nova forma de disponibilizar anúncios em espaços públicos. Tornou-se possível apresentar conteúdo multimédia, o que antes não era possível, e apresentar diversos anúncios num único ecrã.

Contudo, a maioria destes ecrãs públicos passam os anúncios de forma cíclica ou aleatória ou baseada em regras e prioridades. Embora possa ser adequada para a difusão de conteúdo institucional ou conteúdo especificamente associado a determinado local, este tipo de abordagens limita a flexibilidade do ecrã e a sua adaptabilidade às constantes mudanças da sua envolvente social e não é adequado, nem para os promotores dos anúncios que podem ver os seus anúncios apresentados repetidamente às mesmas pessoas, ou a pessoas que não têm interesse neles.

FarmaciaTV

A Associação Nacional de Farmácias⁵ lançou um canal de televisão chamado FarmaciaTV, destinado aos associados, ao público e aos anunciantes. O sistema é constituído por um ecrã orientado para o interior da farmácia e um televisor de menores dimensões visível do exterior para exposição noturna. Este canal de transmissão pretende passar conteúdos sobre cuidados de saúde e publicidade. O ecrã mostra, além dos programas e anúncios, uma faixa com a indicação de "a sua vez", garantido a atenção dos utentes enquanto esperam para ser atendidos. O conteúdo é normalmente apresentado de forma cíclica.

2.1.4 Ecrãs públicos sensíveis ao contexto

Os ecrãs públicos sensíveis ao contexto tentam “perceber” o contexto envolvente de forma a otimizar a entrega de publicidade apresentando os conteúdos mais adequados a cada situação. Nas seções seguintes são descritos alguns sistemas de ecrãs públicos sensíveis ao contexto.

⁵ www.anf.pt

GalpTV

A Fujitsu desenvolveu um projeto para a Galp Energia que consiste na emissão de conteúdos multimédia nos principais postos de abastecimento da rede Galp⁶. Desenvolveram uma plataforma tecnológica que integra canais multimédia independentes, que permite à Galp promover produtos e serviços, e prestar informações úteis. Esta solução diferencia os conteúdos de acordo com a área geográfica e serviços prestados em cada posto Galp, como informação sobre o trânsito local, o estado do tempo, a agenda cultural e outros acontecimentos de interesse para os clientes dos postos Galp espalhados pelo país.

Muller

Muller [10] apresenta uma abordagem de otimizar a publicidade automaticamente nos ecrãs públicos. Assumem que os espaços publicitários são vendidos em leilões. Cada anúncio é representado por um agente que fornece dados de contexto para o ecrã, como o tempo atual e a localização. Através desses dados de contexto, o agente determina quanto custa o lance no leilão. O anúncio vencedor no leilão é o que aparece no ecrã. Para permitir que os agentes façam bons lances, é necessário algum feedback no sistema. Este propõe mostrar o anúncio como um cupão, oferecendo aos utilizadores uma oferta numa determinada localização e num certo tempo. Os utilizadores obtêm o cupão tirando uma fotografia com um dispositivo (e.g. telemóvel) e mostram na loja. O cupão contém um código que diz quando e onde o utilizador viu o anúncio. O código é inserido no sistema e utilizado para treinar os agentes de publicidade e medir a efetividade da publicidade. Assim, para cada contexto, são apresentados os anúncios mais eficazes.

Bluescreen

O *Bluescreen* [1] é um ecrã público, que seleciona e mostra anúncios em resposta ao público detetado pelo ecrã. Os utilizadores são detetados através de um dispositivo Bluetooth ativo que eles possuam (telemóvel, PDA, etc.). É analisado o seu histórico de anúncios para melhorar a seleção do anúncio seguinte. De início, o sistema não tem nenhum conhecimento prévio sobre o público. Os anúncios são preferencialmente apresentados aos utilizadores que ainda não os visualizaram.

⁶ http://www.fujitsu.com/pt/about/resources/news/press-releases/2003/Portugal_inStorevision_d_energia___Galp_TV.html

Proactive Community Displays

Proactive Community Displays [11] é um ambiente proactivo no qual a informação que é mostrada nos ecrãs reflete os interesses comuns do público atual. A adaptação é conseguida através da comunicação implícita entre o ambiente e os dispositivos pessoais usados pelos utilizadores. Esse dispositivo, chamado pêndulo, serve para armazenar e disponibilizar as preferências do utilizador no ambiente e permite aos utilizadores alterar o comportamento pró-ativo do ambiente através de simples gestos. O resultado é uma integração da interação implícita, provocada pela presença do pêndulo, com a interação explícita do utilizador quando é detetado movimento do pêndulo. O pêndulo é o mediador entre o utilizador e o sistema que serve de interface ao utilizador, onde guarda palavras-chaves e URL. O sistema suporta vários formatos de dados como páginas Web, PDF, imagens, apresentações em *power point* e ficheiro de áudio e vídeo.

Plasma Poster

Plasma Poster [12] são ecrãs interativos que permitem interação direta entre vários utilizadores através de toque. Os ecrãs são orientados em formato vertical, forma inspirada no *layout* de cartazes de papel. A sua infraestrutura básica foi desenvolvida de modo a suportar a partilha de conteúdo entre locais remotos de forma a poder existir uma rede de *Plasma Poster*.

Os membros autenticados podem publicar itens como texto, URL e imagens por *e-mail* ou através de uma interface Web. Qualquer número de imagens pode ser publicado. Uma vez exibidas podem ser ampliados, reduzidos e arrastados. Toda a informação sobre o conteúdo exibido é guardada e é mantida no perfil pessoal do utilizador podendo ser visualizado na página Web.

Context-aware informative display (CAID)

CAID [13] é um sistema que mostra informação em ecrãs públicos com base em perfis dos utilizadores. O sistema utiliza RFID para detetar e identificar os utilizadores quando estão próximos dos ecrãs e assim apresentar informação com base no seu perfil. Se não detetar nenhum utilizador passa imagens de arte decorativa. Os utilizadores têm uma interface onde indicam os seus interesses e as aplicações para suportar os conteúdos definidos, e têm outra interface onde alocam o conteúdo conforme o seu perfil. O sistema para além de utilizar a informação do perfil como informação de contexto, utiliza também a data e hora, meteorologia, iluminação e nível de áudio.

2.1.5 Dispositivos móveis

Hoje em dia, o uso de telemóveis vai para além de fazer e receber chamadas. Além do serviço de voz, os utilizadores têm acesso a mensagens de texto, mensagens multimédia, *download* de conteúdos e internet, permitindo novas formas de entrega de publicidade. Os telemóveis fornecem também um meio de resposta interativa como, por exemplo, através de SMS.

Ao projetar uma campanha de publicidade para dispositivos móveis existem vários canais para chegar ao consumidor:

- **Mobile web:** Canal que permite ver conteúdo web no contexto móvel. Normalmente são colocados anúncios em *banners* ou texto.
- **Aplicações móveis:** *Software* ou conteúdo que os utilizadores podem fazer *download* ou encontrar pré-instalado nos telemóveis. Aproveitam para colocar anúncios dentro das aplicações (*banners*, texto).
- **Mensagens móveis:** Esta categoria inclui SMS e MMS que praticamente estão disponíveis em todos os dispositivos móveis. Enquanto as SMS são limitadas devido a só suportar texto, as MMS podem conter imagem, vídeo e áudio.
- **Vídeo mobile:** Entrega de vídeo a partir de uma rede móvel para telemóveis. Os vídeos podem ser vistos em *streaming* ou é necessário efetuar o *download*, acedidos a partir de um mobile website ou a partir de uma MMS. Para visualizar este tipo de conteúdo é necessário uma ligação de dados.

Para tentar chegar publicidade relevante a potenciais utilizadores têm havido o desenvolvimento de sistemas que fazem uso da localização e do contexto. Também existem sistemas que permitem o utilizador criar o perfil de forma a receber publicidade de acordo com o mesmo.

B-Mad

B-Mad [14] é um sistema de entrega de publicidade sensível à localização para dispositivos móveis. O posicionamento do dispositivo é feito a partir do Bluetooth e do protocolo WAP *Push*. A publicidade recebida tem que ser permitida pelo utilizador. O utilizador recebe uma notificação por mensagem (WAP *Push*), através da mensagem seleciona o conteúdo que deseja receber.

Perv Ads

No *Perv Ads* [15] o utilizador cria o seu perfil a primeira vez que acede a aplicação. Através do seu perfil e da informação de contexto do anúncio a plataforma calcula a relevância do mesmo. Dessa forma o utilizador recebe apenas anúncios do seu interesse. Para receber os anúncios no dispositivo móvel precisa de estar ligado à rede wi-fi.

BlueMall

BlueMall [16] é um protótipo desenvolvido em java que fornece anúncios sensíveis ao contexto. O sistema foi desenvolvido de forma a enviar anúncios aos clientes com base na sua localização e visitas anteriores. A deteção da localização e a transmissão dos anúncios é feita através de Bluetooth. Quando o *access point* deteta um utilizador, envia os anúncios para o seu dispositivo Bluetooth sem que tenha de efetuar alguma ação.

eNcentive

eNcentive [17] consiste numa *framework*, que permite aos utilizadores com dispositivos móveis, receber anúncios, promoções e cupões. O conteúdo é enviado aos utilizadores quando são detetados na rede wi-fi. O conteúdo é enviado através da rede wi-fi e é enviado de acordo com o perfil previamente definido pelo utilizador no dispositivo. Estes dispositivos, podem mais tarde reenviar o conteúdo para outros dispositivos através de uma ligação *peer-to-peer*, tendo a possibilidade de ter mais descontos ao partilhar.

2.2 Análise

Nesta seção é feita uma análise comparativa dos diversos sistemas descritos anteriormente segundo as perspetivas: modelo de seleção (escalonamento) de conteúdo, conteúdo apresentado e tipo de interação.

Tabela 1: Resumo das características - Televisão.

	Modelo de Escalonamento	Conteúdo	Interação
Televisão	Baseado em prioridades	Predefinido (Anúncios)	-

Tabela 2: Resumo das características - Ecrãs Públicos Estáticos.

	Modelo de Escalonamento	Conteúdo	Interação
FarmaciaTV	Cíclico	Predefinido (Anúncios)	-

Tabela 3: Resumo das características - Internet.

	Modelo de Escalonamento	Conteúdo	Interação
Spot Auction	Baseado em prioridades e perfil de utilização	Predefinido (Anúncios)	-
Ad serving	Baseado em prioridades e perfil de utilização	Predefinido (Anúncios)	-
Redes Sociais	Baseado no perfil de utilizador	Predefinido (Anúncios)	-

Tabela 4: Resumo das características - Ecrãs Públicos Sensíveis ao Contexto.

	Modelo de Escalonamento	Conteúdo	Interação
GalpTV	Baseado na área geográfica e produtos/serviços de cada posto	Predefinido (Anúncios)	-
Muller	Baseado no histórico de utilizadores, palavras-chaves dos anúncios e feedback obtido	Predefinido (Anúncios)	Explícito - fotografias e feedback
Bluescreen	Baseado nos dispositivos e histórico de apresentação	Predefinido (Anúncios)	Implícito - Dispositivo com Bluetooth
Proactive Community Displays	Baseado no perfil de utilizador e em interações explícitas com o pêndulo	Páginas web, vídeos, PDF,...	Explícito - gestos com o pendulo; Implícito - transporte do pendulo
Plasma Poster	Cíclico, aleatório ou consoante as interações (toque)	Texto, imagens e URL	Explícito - toque no ecrã
CAID	Baseado no perfil de utilizador e informação de contexto como identificação do utilizador, tempo,	Páginas web e informação do utilizador (e-mails, agenda)	Implícito - RFID

	meteorologia, iluminação e nível de áudio		
--	---	--	--

Tabela 5: Resumo das características - Dispositivos Móveis.

	Modelo de Escalonamento	Conteúdo	Interação
B-Mad	Baseado na localização	SMS/MMS	Implícito - Bluetooth
PervAds	Baseado no perfil do utilizador	SMS/MMS	-
BlueMall	Localização Baseado nas visitas anteriores	Predefinido (Anúncios)	Implícito - Bluetooth
eNcentive	Baseado no perfil do utilizador e localização	Predefinido (Anúncios)	Implícito - Rede WiFi

Após efetuar um estudo sobre os diversos meios de publicidade digital, com destaque nos ecrãs públicos sensíveis ao contexto, destacam-se alguns pontos que poderão influenciar ou servir de base ao desenvolvimento da dissertação. A publicidade mostrada na televisão e nos ecrãs públicos estáticos é feita de forma aleatória, cíclica ou baseada em prioridades e não é adaptativa aos interesses da do público-alvo. No entanto, a publicidade na internet, nos ecrãs públicos sensíveis ao contexto e nos telemóveis, tem características que permitem que esta se adapte de acordo com o ambiente onde é apresentada e/ou com os interesses dos seus destinatários.

Internet

- Seleção baseada em regras de prioridade ou no perfil de utilizador. Não existe interação explícita por parte do utilizador.
- O conteúdo é selecionado quando o utilizador visualiza as páginas.

Ecrãs públicos sensíveis ao contexto

- Nos sistemas referenciados, a maioria utiliza a informação de perfil do utilizador previamente configurada ou em gestos do utilizador como introdução de dados ou deteção do seu dispositivo.

- Em alguns sistemas existe interação explícita do utilizador com o sistema, outras apenas a deteção implícita do utilizador (e.g. RFID, Bluetooth).
- O conteúdo apresentado, na maioria, é conteúdo pré-definido ou um tipo específico de conteúdo.

Dispositivos móveis

- Os sistemas baseiam-se na localização do utilizador detetada através do Bluetooth ou wi-fi, e/ou perfil do utilizador.
- O conteúdo é enviado através de SMS, MMS e conteúdo pré-definido no caso de sistemas onde o utilizador necessita de instalar uma aplicação.
- Nestes sistemas o utilizador não interage de forma explícita.

2.3 Resumo do capítulo

Neste capítulo foi efetuado uma análise nos diversos meios de publicidade digital, desde a meios mais tradicionais, como a televisão, até meios que procuram entender o contexto de forma a apresentar o conteúdo mais adequado ao público, como a internet, ecrãs públicos sensíveis ao contexto e sistemas de publicidade para dispositivo móveis.

No capítulo seguinte é apresentada a abordagem proposta para apresentação de anúncios em dispositivos individuais e em ecrãs públicos.

3. Seleção adaptativa de anúncios para apresentação pessoal e pública

Tendo em consideração os objetivos estabelecidos no capítulo 1, a análise de trabalho relacionado e as conclusões retiradas no capítulo 2, neste capítulo é apresentada a abordagem proposta. Esta tenta conciliar os interesses dos anunciantes com os interesses das pessoas que frequentam um determinado espaço público no qual a seleção do conteúdo tende a adaptar-se ao ambiente em tempo real com base nas escolhas dos utilizadores e nos pré-requisitos dos anunciantes.

3.1 Seleção de conteúdo de acordo com os interesses dos utilizadores

Para que seja possível selecionar os anúncios mais adequados a cada situação é necessário conhecer os interesses dos utilizadores, as características dos anúncios e do ambiente onde serão apresentados. Nesta seção são descritas as principais opções tomadas em relação à abordagem proposta para a seleção dos anúncios a cada instante.

3.1.1 Anúncios apresentados nos dispositivos pessoais e em dispositivos públicos

No capítulo anterior foi efetuada uma análise a diversos sistemas desenvolvidos para ecrãs públicos sensíveis ao contexto. Nestes a seleção de conteúdo, em geral, tem em conta a deteção do utilizador perto do ecrã ou o perfil do utilizador definido previamente. Uma das formas de detetar o utilizador é através do seu dispositivo móvel e com base no seu histórico e nos utilizadores detetados, é selecionado o próximo anúncio. Também existe o caso em que o dispositivo móvel é utilizado para o utilizador interagir com o ecrã, mas sem receber nenhum conteúdo no seu dispositivo, apenas para influenciar a seleção no ecrã público.

Uma abordagem interessante consiste na combinação da utilização dos dispositivos móveis dos utilizadores para receber anúncios mas também para influenciar a seleção do conteúdo a apresentar em ecrãs instalados em espaços públicos. Assim, o desenvolvimento desta dissertação vai no encontro dos dois sistemas de publicidade digital, ecrãs públicos sensíveis ao contexto e sistemas que apresentam publicidade nos dispositivos móveis. Será apresentada publicidade nos dispositivos móveis e, com base nas escolhas dos utilizadores, é efetuada uma seleção do conteúdo a apresentar no ecrã público. O que se pretende é colocar um cartaz (designado por *smart poster*) apelativo com diversas categorias de anúncios que permita a interação dos utilizadores usando um

dispositivo móvel com a tecnologia NFC (*Near Field Communication*). Através da simples aproximação do dispositivo da categoria pretendida o utilizador recebe as campanhas no dispositivo móvel. Recebe uma listagem de campanhas e o utilizador pode navegar entre elas podendo ver cada campanha em detalhe. Com o histórico de categorias e campanhas vistas e com a parametrização das campanhas por parte dos anunciantes pretende-se seleccionar o conteúdo mais adequado no momento para passar no ecrã publico.

Esta abordagem deve ter em consideração as questões associadas à privacidade dos utilizadores que utilizam o dispositivo móvel para interagir com o sistema. A privacidade continua a ser muito importante neste âmbito. É evidente que o utilizador ao passar o dispositivo no cartaz mostra que tipo de conteúdo pretende ver e, neste âmbito, expõe os seus interesses a outras pessoas presentes nesse espaço. No entanto, todas as interações que este tiver com as categorias e com as campanhas não vão ser expostas diretamente no ecrã. Haverá uma relação entre o conteúdo visto nos dispositivos e o conteúdo que é passado no ecrã, mas de uma forma indireta tentado não ser perceptível isto é, o que o utilizador está a visualizar no dispositivo não será imediatamente repercutido no comportamento do ecrã. Esta abordagem será também uma base para perceber se as pessoas se encontram à vontade em interagir e “expor” os seus interesses ao seleccionar a categoria no *smart poster*.

3.1.2 Utilização dos dispositivos móveis para conhecer os interesses dos utilizadores

Hoje em dia existem várias tecnologias associadas aos dispositivos móveis que podem ser utilizadas para interação com diversos sistemas. Tecnologias como Bluetooth e wi-fi encontram-se em alguns dos sistemas referidos no capítulo anterior.

Uma outra tecnologia, cada vez mais presente nos dispositivos móveis, é o NFC. Esta tecnologia permite estabelecer rádio comunicação de curto alcance entre dispositivos semelhantes, apenas com a aproximação entre os dois dispositivos. A comunicação também é possível entre um dispositivo NFC e uma *tag* NFC. A tecnologia tem sido utilizada em várias aplicações como a partilha de contactos, fotos, vídeos e ficheiros, pagamento de compras e entrega de cupões. Devido ao curto alcance de transmissão as transações tornam-se mais seguras.

Em relação ao Bluetooth, que também é uma tecnologia de curto alcance, a comunicação entre dispositivos NFC não necessita de emparelhamento e o tempo de conexão é mais rápido, sendo uma das vantagens principais face ao Bluetooth. O Bluetooth consegue transferência de informação numa distância maior (até 10 metros - classe 2) o que no NFC não é possível (até aproximadamente 4 cm).

Em relação ao *qr-code*, o NFC tem vantagem devido à facilidade de interação com as *tags*, porque através de *qr-code* é necessário apontar a camera durante algum período de tempo até conseguir captar a imagem, com o NFC apenas é necessário aproximar.

Por estas vantagens face a outras tecnologias semelhantes foi escolhido o NFC. De momento o NFC está em fase de crescimento e cada vez mais aparecem dispositivos e aplicações com suporte a esta tecnologia.

3.1.3 Utilização de NFC e *Smart Posters*

O facto de a maioria das pessoas que frequenta espaços públicos possuir dispositivos móveis tem originado o aparecimento de alguns sistemas de anúncios que fazem uso de SMS/MMS ou Bluetooth para entrega de publicidade. A abordagem apresentada utiliza a tecnologia NFC que cada vez mais se encontra nos dispositivos móveis de hoje em dia. A tecnologia NFC permite a troca de informação apenas com a proximidade de dois dispositivos eletrónicos de forma bastante segura e simples. Para além da troca de informação, os dispositivos NFC podem ler dados armazenados em *tags*. As *tags* NFC são chips que contêm dados e são apenas de leitura mas que podem ser regraváveis. Estas *tags* podem ser associadas a determinados conteúdos apresentados em posters criando *smart posters*, que basicamente são posters com as diversas categorias de campanhas em que cada categoria tem uma *tag* NFC, permitindo o utilizador aproximar o seu dispositivo da *tag* e receber as campanhas da categoria seleccionada. O simples toque na *tag* pode ser entendido como demonstração de interesse do utilizador num dado produto, sem que este necessite de efetuar outra ação para receber as campanhas ou de emparelhar o seu dispositivo. De forma simples o utilizador mostra o seu interesse e não necessita de criar um perfil prévio para o sistema perceber o que pretende.

3.1.4 Informação a considerar na seleção dos anúncios

Nesta abordagem é necessário considerar a seleção dos anúncios a apresentar em duas perspetivas: individual que consiste na seleção dos anúncios a apresentar nos dispositivos pessoais de cada utilizador que interage com o *smart poster* e pública, i.e. a seleção dos anúncios a apresentar no ecrã situado num espaço público e que pode ser visualizado por qualquer pessoa que frequente esse espaço.

A seleção dos anúncios deverá ter em consideração a parametrização dos anunciantes, as escolhas dos utilizadores e o histórico de apresentações. Nas subsecções seguintes é explicado em detalhe cada um destes itens.

Parametrização das campanhas

A parametrização das campanhas é efetuada pelos anunciantes. Estes devem definir onde e quando a campanha deverá preferencialmente ser apresentada. O anunciante ao introduzir uma campanha terá que definir os seguintes parâmetros:

- Data de início e de fim - Normalmente as campanhas não são eternas e mesmo sendo parametrizada num determinado dia o anunciante poderá querer que só comece a passar numa data específica, logo o anunciante tem a liberdade de definir as datas que achar mais convenientes para início e fim da campanha;
- Dias da semana - A campanha poderá ser válida para todos os dias ou poderá ser válida apenas para alguns dias da semana. O anunciante pode definir em que dia da semana quer que a campanha passe;
- Horário preferencial - Horário preferido para apresentação dos anúncios;
- Horário normal - Horário que, embora não seja o preferencial, o anúncio poderá ter algum impacto e que nesse horário também pode ser apresentado;
- Localização - O anunciante deve de indicar em que locais pretende publicitar os seus anúncios. Assim evita ter de adicionar a mesma campanha várias vezes para espaços diferentes;
- Pagar por passar no ecrã - O anunciante indica se quer pagar para a campanha aparecer no ecrã. O facto de pagar valoriza a campanha. Se não pagar a campanha também poderá passar, mas não com tanta frequência. O facto de pagar dá-lhe vantagem na listagem de campanhas que aparece nos dispositivos móveis;
- Pagar por clique - Se pagar por clique, a campanha tem vantagem em aparecer nos primeiros da listagem nos dispositivos móveis.

O anunciante terá acesso a relatórios que lhe permite analisar os dados e poder tentar direccionar a parametrização das campanhas para um melhor proveito do sistema.

Escolha individual dos utilizadores

Individualmente cada utilizador tem a decisão de escolher os anúncios que pretende visualizar no seu dispositivo móvel. No entanto, as decisões individuais podem também influenciar os anúncios que irão ser apresentados nos ecrãs públicos. Por exemplo, um sistema de publicidade de um centro comercial é constituído por um ecrã público e por um *smart poster* no qual constam diversas categorias de anúncios, como por exemplo: alimentação, cinema, vestuário, etc. As

interações dos utilizadores com o *smart poster* demonstram interesse nesse anúncio e quando, após receber a lista de anúncios no dispositivo móvel, o utilizador vê uma campanha com detalhe está a efetuar um ‘like’ à campanha, o que é bom para o anunciante da mesma.

As campanhas não só ganham pontos quando pertencem à categoria mais vista mas também quando os utilizadores que veem as campanhas no dispositivo móvel entram dentro de uma campanha. O utilizador passa o seu dispositivo NFC no *smart poster* e é-lhe apresentada uma listagem das campanhas pertencentes a essa categoria, podendo ver com mais detalhe cada campanha.

O que poderá chamar a atenção do utilizador para ver a campanha? Por exemplo o facto de o *banner* ser atrativo, a promoção escrita no próprio *banner* ou ser um produto que a pessoa procura. Se uma campanha está constantemente a ser visualizada com detalhe é porque tem interesse para os utilizadores, e por isso, se mostra interessa ganha pontos e terá mais probabilidade de ser apresentada também no ecrã.

Histórico de apresentações

Num sistema de apresentação de conteúdo para espaços públicos, além dos interesses dos utilizadores e da parametrização das campanhas feita pelos anunciantes, é também importante manter um histórico das campanhas que passaram nos ecrãs e das campanhas vistas pelos utilizadores nos seus dispositivos móveis. O histórico vai permitir construir um algoritmo mais completo para a seleção de conteúdo nos ecrãs públicos e vai permitir gerar relatórios para os anunciantes. Os relatórios de campanhas para os anunciantes irão permitir visualizar informação sobre o número de apresentações de cada anúncio, em que condições estes foram apresentados, quantas interações explícitas dos utilizadores com o *smart poster* foram efetuadas, as campanhas mais vistas, os horários de maior interesse, etc.. Esta informação poderá ser utilizada para tentar direcionar as parametrizações das campanhas para um melhor proveito do sistema.

Nos ecrãs públicos o histórico vai ser muito importante e é necessário ter em conta dois aspetos:

1. A seleção do conteúdo a passar no ecrã é feita em intervalos alguns segundos (duração de apresentação de cada anúncio) de modo a adaptar-se aos interesses dos utilizadores e às regras dos anunciantes e é importante não repetir os anúncios que passaram no instante anterior e dar oportunidade a novos.
2. Como existe um modelo de negócio é necessário também dar prioridades aos anúncios que permitem maior benefício. No entanto, deve também ser garantido que anúncios que nunca, ou raramente, foram visualizados pelos utilizadores nos dispositivos móveis tenham

a oportunidade de ser apresentados no ecrã. Embora a prioridade deve ser atribuída aos anunciantes que pagam para a sua campanha aparecer e em que a parametrização da campanha está de acordo com o contexto atual (data, dia da semana, horário preferencial), o sistema também deve ter em consideração as campanhas mais vistas nos dispositivos móveis e deve arranjar oportunidades para as campanhas menos vistas de forma a beneficiar um pouco os anunciantes que pagam.

Modelo de negócio

O modelo de negócio tradicional usado em ecrãs estáticos, painéis, que apresentam conteúdo de forma sequencial ou aleatória, é semelhante. O anunciante paga para que o seu anúncio seja apresentado durante um determinado tempo. Na internet existe o modelo *spot-auction* [8] que funciona por leilão, quem paga mais por um determinado espaço num determinado tempo ganha o leilão e o anúncio aparece. A ideia aqui é juntar os dois modelos e criar um modelo em que quem paga tem vantagem na seleção dos seus anúncios e nas condições preferenciais mas quem não paga também tem direito a passar o seu conteúdo.

O modelo de negócio implementado está direcionado tanto na publicidade que passa no ecrã como também a publicidade que é vista nos dispositivos móveis, isto é, o anunciante pode pagar por cada vez que a campanha passa no ecrã e pode pagar por cada vez que a campanha é visualizada num dispositivo móvel. Quando o anunciante indica que paga por cada vez que a sua campanha passa no ecrã público, na seleção de conteúdo a sua campanha terá mais pontos de forma a passar mais vezes. Da mesma forma também vai ter prioridade nas campanhas que passam nos dispositivos móveis. Assim quando o anunciante está disposto a pagar cada vez que a sua campanha passa no ecrã público está também a valorizar a sua campanha nos dispositivos móveis, incluindo a posição (ordem de apresentação) onde este irá aparecer. Nos dispositivos móveis é fundamental a campanha aparecer nos primeiros lugares porque são os que cativam logo as pessoas visto serem os primeiros a aparecer. Para aparecer em primeiro na listagem de campanhas nos dispositivos móveis o anunciante pode pagar por cada *clique* dos utilizadores. Quando o anunciante está disposto a pagar por cada *clique* na sua campanha, a vantagem que terá é de aparecer logo nos primeiros lugares. As campanhas que aparecem em primeiro têm mais probabilidade de ser vistas pelos utilizadores logo também têm mais probabilidade de aparecer mais vezes nos ecrãs públicos. De certa forma pagar por *clique* ou por passar no ecrã tem sempre vantagem nas duas aplicações. Caso aconteçam duas campanhas terem a mesma pontuação a seleção é aleatória.

3.1.5 Seleção do anúncio a apresentar

A seleção do anúncio a apresentar tem em consideração toda a informação apresentada nas subseções anteriores. A seleção de conteúdo a apresentar nos dispositivos móveis e no ecrã público é distinta porque o contexto é diferente. Na apresentação de conteúdo nos dispositivos móveis o utilizador seleciona a categoria, enquanto a seleção de conteúdo para o ecrã público é necessário ter em conta todas as categorias, as regras definidas pelos anunciantes, o histórico de apresentações e a escolha dos utilizadores. Assim percebe-se que o conteúdo a apresentar nos ecrãs terá maior complexidade mesmo tendo alguns aspetos em comum. A parametrização das campanhas feita pelos anunciantes de sem considerar o meio onde os anúncios serão apresentados. Desta forma foram criados dois algoritmos, um para cada tipo de seleção, que são descritos em seguida.

Anúncios a apresentar nos dispositivos móveis pessoais

A seleção dos anúncios a apresentar nos dispositivos móveis tem em conta a categoria selecionada pelo utilizador. Assim, é o utilizador que faz a escolha dos anúncios/campanhas que pretende visualizar, sendo apenas necessário aproximar o seu dispositivo com NFC à área do *smart poster* onde é apresentada a campanha que lhe interessa.

Após a seleção da categoria no *smart poster* são efetuadas as seguintes verificações pela mesma ordem:

1. Verificar parametrização do anúncio:
 - a. A data atual tem que estar entre o intervalo de data do anúncio, se não o anúncio é descartado;
 - b. Verificar se o anúncio foi indicado para passar no dia da semana atual, se não for o anúncio é descartado;
 - c. Verificar se a hora atual corresponde ao horário preferencial do anúncio, se não corresponder é verificado o horário normal, se também não corresponder é descartado;
2. Verificar modelo de negócio:
 - a. Verificar se o anunciante paga por cada vez que um utilizador vê o seu anúncio no dispositivo móvel.
 - b. Verificar se o anunciante paga por cada vez que o seu anúncio passa no ecrã público.

Depois destas verificações os anúncios são ordenados pela seguinte forma:

1. Anúncios que pagam por cada clique e por passar no ecrã;
2. Anúncios que apenas pagam por clique;

3. Anúncios que apenas pagam por passar no ecrã;
4. Restantes anúncios;

Caso no final o número de anúncios for inferior a três são selecionados outros anúncios que anteriormente foram descartados.

Anúncios a apresentar no ecrã público

A seleção dos anúncios a apresentar no ecrã público é um pouco mais complexa pois são consideradas todas as categorias existentes e as escolhas efetuadas pelos utilizadores no *smart poster*. Tal como acontece com os anúncios selecionados para os dispositivos móveis que estão de acordo com o espaço onde se encontra o *smart poster* o mesmo acontece com os anúncios a apresentar no ecrã público. Assim, são selecionados os anúncios visualizados pelos utilizadores nos dispositivos móveis num passado recente e esta informação é utilizada para influenciar a seleção dos anúncios a apresentar no ecrã. Com isto pretende-se mostrar no ecrã os anúncios que representam as tendências dos utilizadores que interagiram com o *smart poster*. A opinião de quem frequenta o espaço é importante, e desta forma, consegue-se transmitir a opinião do público que interage com o *smart poster* aos restantes visitantes. Como a parametrização dos anunciantes também é importante, é necessário verificar quais os anúncios adequados a passar atribuindo-lhes pontos. Para manter os anúncios atualizados no ecrã, existe uma fila de anúncios que é preenchida com os anúncios mais adequados, ficando algumas posições da fila reservadas para anúncios menos vistos nos dispositivos móveis, escolhidos aleatoriamente. Para cada anúncio selecionado é calculada a sua relevância consoante os pontos atribuídos, o que quer dizer que um anúncio com uma pontuação elevada poderá ser apresentado mais vezes, nunca de forma consecutiva para não dar sensação que apenas um anúncio passa no ecrã.

De seguida são descritos os passos realizados para a seleção dos anúncios a passar no ecrã:

1. Obter anúncios que foram vistos pelos utilizadores nos dispositivos móveis até 1 hora antes.
 - a. Caso não exista nenhum anúncio são selecionados anúncios aleatoriamente;
2. Verificar parametrização do anúncio:
 - a. A data atual tem que estar entre o intervalo de data do anúncio, se não o anúncio é descartado;
 - b. Verificar se o anúncio foi indicado para passar no dia da semana atual, se não for o anúncio é descartado;
 - c. Verificar se a hora atual corresponde ao horário preferencial do anúncio, se não corresponder é verificado o horário normal, se também não corresponder é descartado. Caso pertença ao horário preferencial é atribuído ao anúncio 10 pontos.
3. Verificar o número de anúncios. Caso o número de anúncios seja inferior a 3 são selecionados anúncios que foram descartados anteriormente;

4. Verificar se o anunciante paga por cada vez que o anúncio passa no ecrã. Se sim é atribuído ao anúncio 20 pontos;
5. Verificar o anúncio é o mais visto nos dispositivos móveis. Se sim é atribuído ao anúncio 20 pontos;
6. Verificar se o anúncio passou no ecrã no último pedido de anúncios. Se não passou é atribuído 20 pontos. Pretende-se valorizar todas as campanhas e não ter sempre as mesmas a passar.
7. Verificar se o anúncio pertence à categoria mais vista, se sim é atribuído 20 pontos. Os anúncios das restantes categorias também têm direito a pontos, conforme a ordem da mais vista para a menos vista. O valor é calculado conforme o número de categorias. Por exemplo se existirem 3 categorias, a categoria mais vista são 20 pontos, a segunda categoria são 10 pontos e a categoria menos vista são 0 pontos.
8. Calcular quantas vezes um anúncio tem direito a passar nos 13 lugares existentes. O cálculo é feito da seguinte forma:
 - a. Somar o total de todos os anúncios;
 - b. Dividir o total por 13 lugares;
 - c. Dividir a pontuação pelo resultado obtido em b. Desta forma obtemos a relação da pontuação consoante o número de lugares.

3.2 Modelação

Nesta seção é apresentada a modelação do sistema de forma a perceber as funcionalidades de cada ator, as ações necessárias para efetuar cada tarefa, as entidades necessárias para o funcionamento do sistema e como é feita a comunicação entre as várias aplicações. Também serão apresentadas a arquitetura e as tecnologias propostas para o desenvolvimento do sistema.

3.2.1 Requisitos Funcionais

O sistema deve permitir a interação de vários atores com diferentes tipos de funções. São todos bastante importantes no sistema, cada um à sua maneira, porque se não existir um tipo de ator, o sistema não poderá funcionar corretamente. De seguida serão apresentados os atores e as funcionalidades de cada um.

Anunciante

O anunciante é o ator que insere as campanhas no sistema para se poderem mostrar no ecrã público e nos dispositivos móveis.

Funcionalidades:

- Criar conta pessoal na aplicação de gestão de conteúdo;
- Gerir campanhas - inserir, editar e apagar. A inserção de campanhas terá que permitir parametrizações, como imagens a passar nos dispositivos móveis e ecrã, seleção de horário, a indicação se pretende pagar e a escolha dos locais onde pretende que a campanha seja visualizada;
- Editar dados pessoais;
- Visualizar relatório sobre as campanhas;
- Acesso a um formulário de suporte onde pode escrever o que pretende (dúvida, *feedback*, reclamação) para ser contactado posteriormente.

Visitante

Ator que interage com o *smart poster* através do seu dispositivo móvel para visualizar campanhas.

Funcionalidades:

- Visualizar campanhas no seu dispositivo móvel;
- Ver cada campanha em detalhe;
- Partilhar informação através de redes sociais, *e-mail* e *SMS*.

Administrador

O administrador é quem gere os *smart posters* e ecrãs.

Funcionalidades:

- Gerir ecrãs - inserir, editar e apagar. Indica o local (país e cidade) e as categorias que o espaço vai suportar;
- Gerir categorias;
- Visualizar códigos para configurar as *tags* NFC que terão de ser inseridos nas categorias do *smart poster*.

3.2.2 Casos de Uso

Os casos de uso permitem identificar e representar visualmente as funcionalidades de cada ator no sistema. Assim será apresentado um diagrama de casos de uso para cada ator a mostrar as

suas funções no sistema. De seguida é apresentado um diagrama que demonstra o sistema numa visão global e depois cada ator em particular.

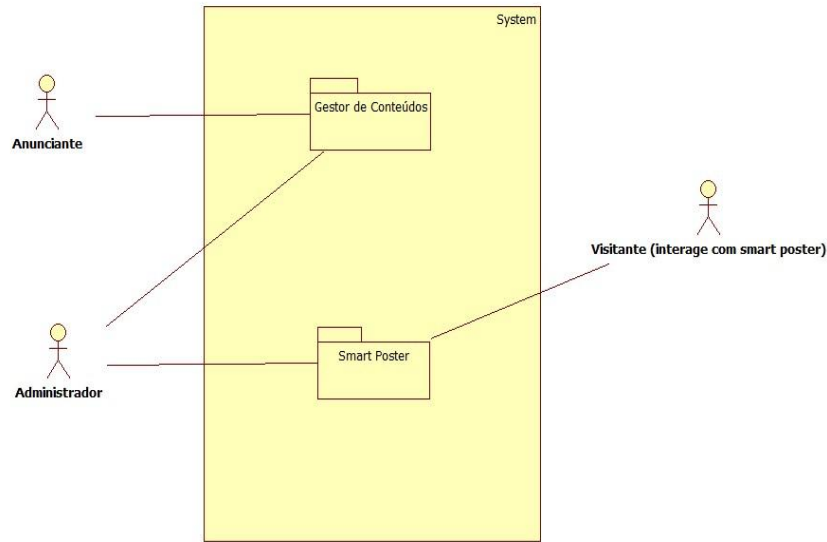


Figura 1: Atores no sistema (Visão global).

Caso de uso - Anunciante no Gestor de Conteúdos

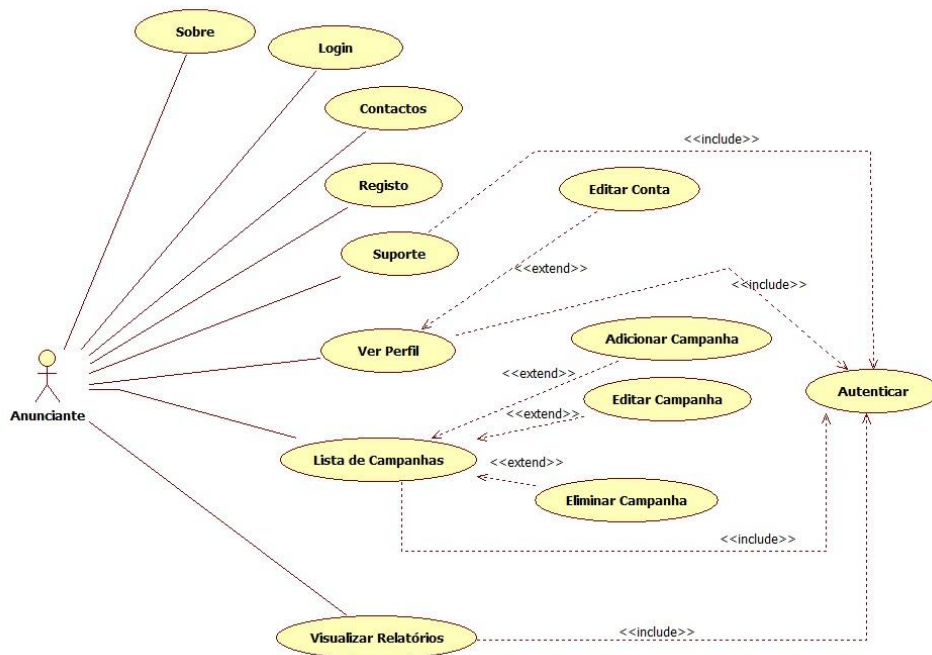


Figura 2: Casos de uso - Anunciante no Gestor de Conteúdos.

O diagrama mostra as funcionalidades que o anunciante tem quando está na aplicação. A funcionalidade principal é gerir campanhas. O anunciante ao entrar nas campanhas tem acesso a todas as que inseriu, e aí, pode inserir novas e, ver, editar e apagar. A partir das campanhas são

gerados dados, quando são vistos nos dispositivos moveis e quando passam nos ecrãs públicos. Com base nestes dados podem ser gerados relatórios que o anunciante pode visualizar na funcionalidade “Visualizar Relatórios”. Outra funcionalidade é visualizar o seu perfil que basicamente são os dados que introduziu ao registar-se, tendo a possibilidade de editar os dados.

Caso de uso - Interação com *smart poster*

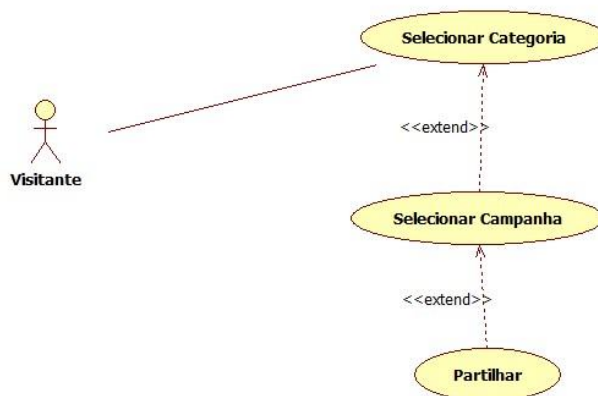


Figura 3: Casos de uso - Interação com *smart poster*.

O *smart poster* permite a interação dos visitantes com o seu dispositivo móvel. É composto por imagens que descrevem cada categoria existente. Para além das imagens, o *smart poster* é composto também por *tags* NFC que estão associadas a cada imagem. Assim é possível criar a sensação que a simples imagem contém todo o conteúdo da categoria. Existe total transparência porque a *tag* não é detetada pelo utilizador já que se encontra por de trás da imagem e o conteúdo é apresentado no dispositivo bastante rápido.

Este diagrama de casos de uso (Figura 3) mostra o que utilizador visitante pode fazer ao interagir com o *smart poster* com o seu dispositivo móvel com NFC. O utilizador escolhe a categoria e é-lhe mostrado o conteúdo associado à mesma, depois pode visualizar cada anúncio com mais detalhe, podendo partilhar através das redes sociais, *email* e mesmo por SMS.

Caso de uso - Administrador no Gestor de Conteúdos

O diagrama de casos de uso da figura 4 mostra as funcionalidades do administrador. O administrador pode visualizar a listagem dos espaços públicos onde estão inseridos os ecrãs e a partir daí pode inserir novos, como também gerir os que já estão inseridos. O administrador também gere as categorias que são visualizadas nos *smart posters* dos espaços públicos. Para introduzir um novo espaço é necessário indicar as categorias que este possui para que quando os

anunciantes inserem as campanhas sabendo que a categoria da mesma existe no espaço que pretende. Depois de introduzir espaços públicos são gerados códigos para as *tags* consoante as categorias que estão associadas a esse espaço público, assim se aceder à listagem de identificação de *tags*, visualiza o texto que deve de escrever nas *tags* associadas às respetivas categorias.

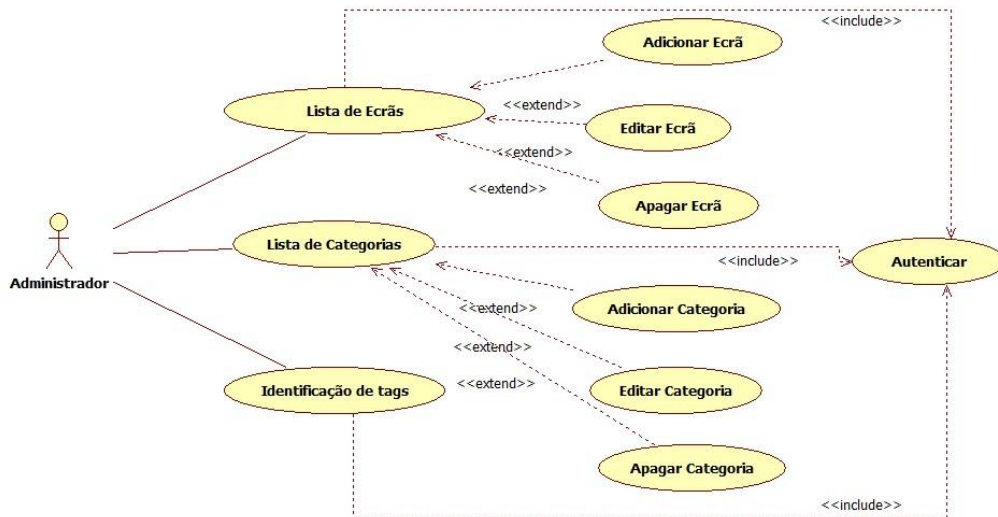


Figura 4: Casos de uso - Administrador no Gestor de Conteúdo.

3.2.3 Diagrama de Classes

Na Figura 5 é apresentado o diagrama de classes do sistema. Este pretende mostrar as entidades envolvidas no sistema e as ligações entre elas.

Uma campanha tem uma categoria e pode estar associada a um ou vários dias da semana e pode estar, ou não, associada a propriedades de modelos de negócio. Os anunciantes inserem as campanhas, logo estas estão dependentes dos anunciantes. Os ecrãs e os dispositivos podem ter várias campanhas associadas, como também os dispositivos podem ter várias campanhas e categorias associadas.

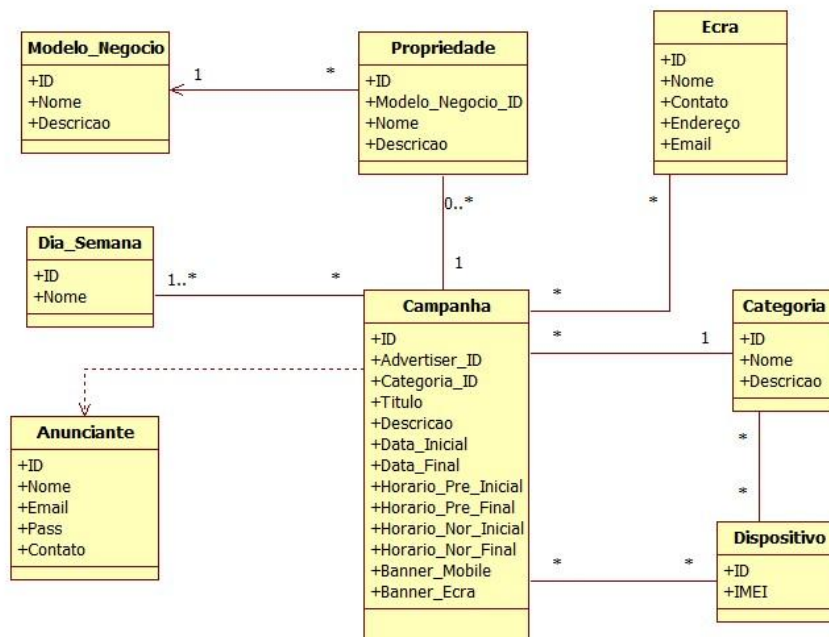


Figura 5: Diagrama de classes.

3.2.4 Diagramas de Atividades

Em seguida, através dos diagramas de atividade, vai descrever-se o comportamento dos principais casos de uso e decisões que permitem determinar quando e como elas são realizadas.

Efetuar Registo

Para o anunciante efetuar o registo na aplicação tem de aceder ao formulário de registo e preencher os dados. Quando efetuar a submissão os dados são validados, como por exemplo a verificação se existe algum campo obrigatório vazio ou se o *e-mail* indicado já se encontra registado na base de dados. Se não passar na validação é informado do mesmo e o registo não é efetuado. Se passar, o registo é efetuado e a seguir pode efetuar a autenticação com o *e-mail* e a *password*.

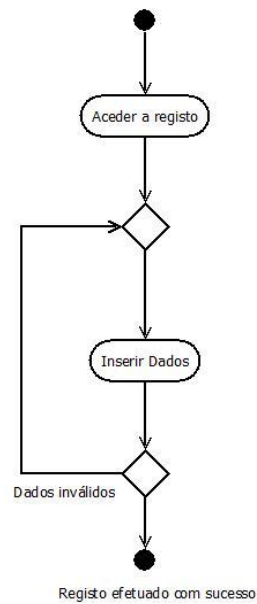


Figura 6: Diagrama de atividade - Efetuar registo.

Login

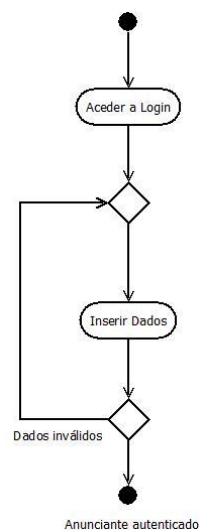


Figura 7: Diagrama de atividade - Login.

O diagrama mostra o fluxo de ações realizadas pelo anunciante ao efetuar a autenticação na aplicação. Este tem de aceder ao formulário de Login, introduzir os dados pessoais (*e-mail* e *password*) e submeter a informação. Caso os dados não existam na base de dados, o anunciante é informado e terá de verificar a informação para que seja autenticado com sucesso.

Suporte

O diagrama descreve as ações necessárias para enviar uma dúvida/reclamação/*feedback* para o administrador do sistema. É necessário efetuar a autenticação, a seguir aceder ao formulário

de suporte, escrever o assunto e submeter a informação. Só no caso de o campo estar vazio é que não efetuado o envio.

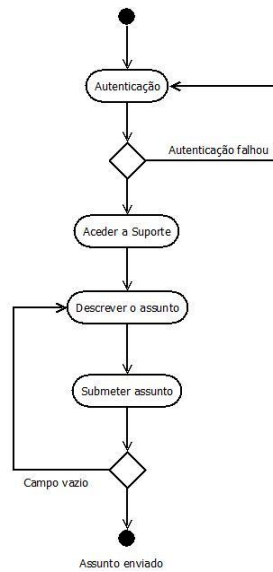


Figura 8: Diagrama de atividade - Suporte.

Perfil

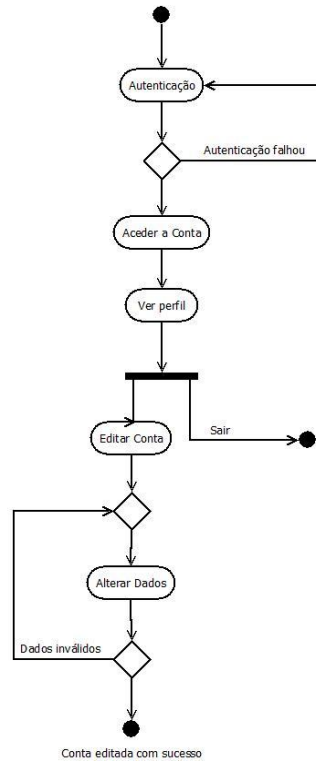


Figura 9: Diagrama de atividade - Ver perfil.

O anunciante depois de estar autenticado no sistema pode verificar os dados que introduziu ao efetuar o registo. Ao visualizar os dados pessoais, pode editar a conta acedendo ao formulário de edição e editar os dados. Caso sejam introduzidos dados inválidos, como por exemplo campos obrigatórios vazios ou altere o *e-mail* e for verificado que já existe na base de dados, terá que corrigir a informação para poder guardar os dados com sucesso.

Lista de Campanhas

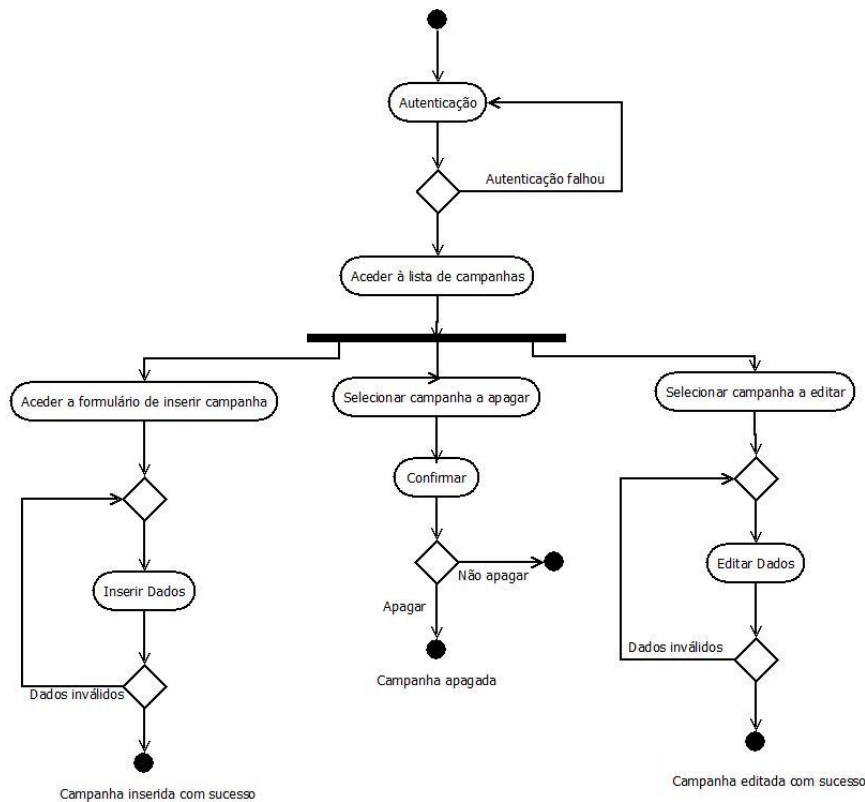


Figura 10: Diagrama de atividade - Lista de campanhas.

O diagrama de atividades da figura 10 mostra o que anunciante necessita de fazer para visualizar as campanhas e as ações que pode efetuar a partir da mesma página. Para visualizar as campanhas tem que estar autenticado e a seguir aceder à lista de campanhas onde visualiza as campanhas que já inseriu. A partir daí, pode inserir campanhas, editar e apagar as já inseridas.

Para adicionar tem de aceder ao formulário de inserir campanhas, inserir os dados e submeter a informação. Caso não preencha alguma informação obrigatória, ou inserir datas incorretas, é informado e terá que verificar os dados para poder inserir a campanha com sucesso.

Para apagar uma campanha tem de a seleccionar a partir da listagem. Ao clicar em apagar é-lhe mostrada uma mensagem para confirmar se quer mesmo apagar a campanha. Se confirmar a campanha é apagada com sucesso.

Para editar uma campanha tem de a seleccionar a partir da listagem que o irá redirecionar para o formulário com os dados da campanha editáveis. Depois de editar os dados, o formulário é validado, se estiver tudo correto a campanha é editada com sucesso.

Visualizar Relatório

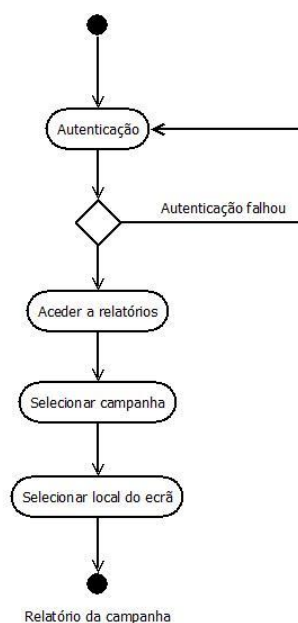


Figura 11: Diagrama de atividade - Visualizar relatório.

Para visualizar um relatório sobre uma determinada campanha necessita de estar autenticado e aceder à página de relatórios. A seguir seleciona a campanha, escolhe o local onde se situa o ecrã com o *smart poster* e será apresentada informação acerca de quantas vezes a campanha foi vista no ecrã e nos dispositivos móveis.

Interação com *Smart Poster*

O diagrama permite visualizar as ações para que um utilizador possa obter as campanhas no seu dispositivo. O utilizador aproxima o seu dispositivo a uma categoria existente no *smart poster*, caso não tenha a aplicação instalada terá que instalar acedendo ao *market* do sistema operativo. Depois de ter aplicação efetua novamente o passo anterior e recebe as campanhas no dispositivo, depois disso pode visualizá-las todas na lista, onde pode aceder com detalhe a cada uma.

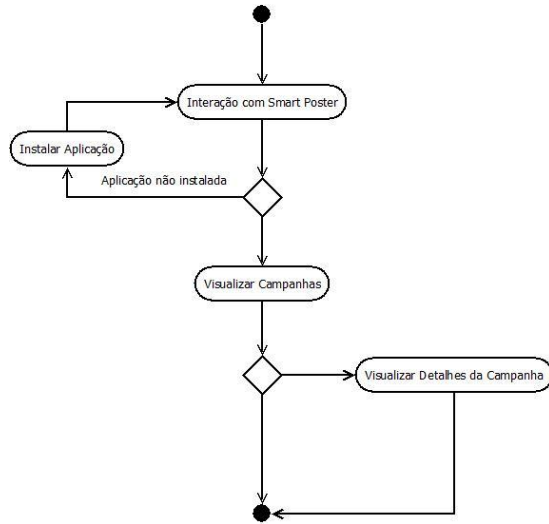


Figura 12: Diagrama de atividade - Interação com *smart poster*.

Lista de Ecrãs

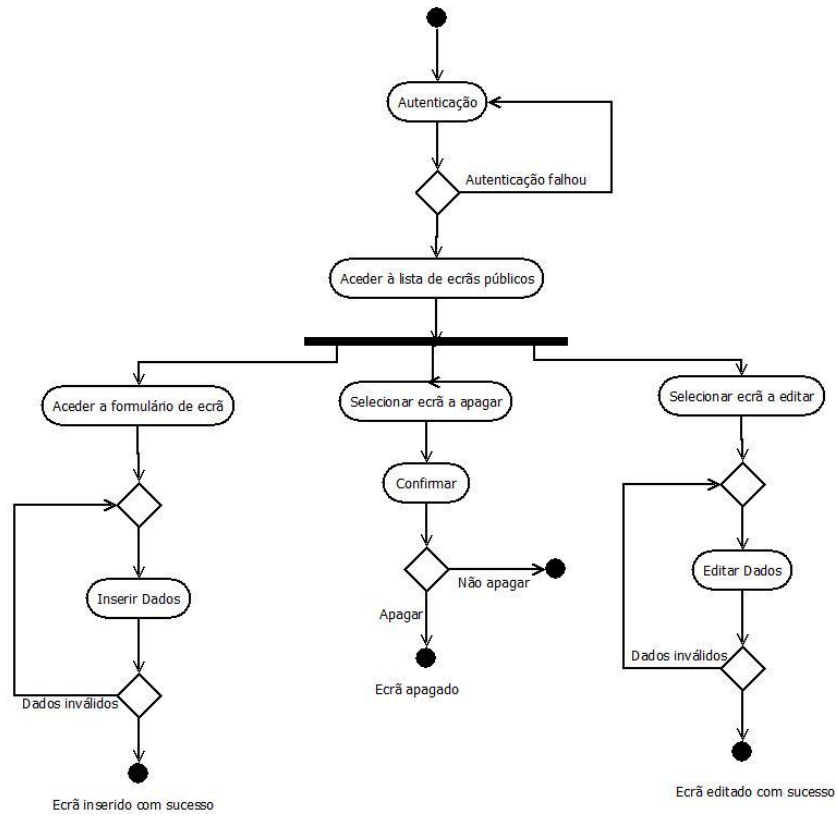


Figura 13: Diagrama de atividade - Inserir ecrãs.

O diagrama de atividades apresentado na figura 13 mostra como o administrador pode visualizar a lista de ecrãs e as ações que pode efetuar.

Para aceder à listagem dos ecrãs tem que estar autenticado e aceder à lista de ecrãs públicos.

Para inserir um ecrã tem que aceder ao formulário de inserção, preencher os dados e submeter a informação. Se não preencher os campos obrigatórios como o nome do ecrã e as categorias associadas ao mesmo, ou o nome que inserir, já existir na base de dados, o administrador é informado e o ecrã não é inserido. Se estiver tudo correto a informação é guardada com sucesso.

Para apagar um ecrã tem de o selecionar a partir da listagem. Ao clicar em apagar é-lhe mostrado uma mensagem para confirmar que quer mesmo apagar. Se confirmar, o ecrã é apagado com sucesso.

Para editar um ecrã tem de a selecionar a partir da listagem que o irá redirecionar para o formulário com os dados do ecrã editáveis. Depois de editar os dados, o formulário é validado, se estiver tudo correto o ecrã é editado com sucesso.

Lista de Categorias

O diagrama apresentado na figura 14 mostra como o administrador pode visualizar a lista de categorias e as ações que pode efetuar.

Para aceder à listagem de categorias tem que estar autenticado e aceder à lista de categorias.

Para inserir uma categoria tem que aceder ao formulário de inserção, preencher os dados e submeter a informação. Se o nome da categoria não estiver preenchido ou o nome que inserir já existir na base de dados, o administrador é informado e terá que verificar para inserir a categoria com sucesso.

Para apagar uma categoria tem de a selecionar a partir da listagem. Ao clicar em apagar é-lhe mostrado uma mensagem para confirmar que quer mesmo apagar. Se confirmar, a categoria é apagada com sucesso.

Para editar uma categoria tem de a selecionar a partir da listagem que o irá redirecionar para o formulário com os dados da categoria editáveis. Depois de editar os dados, o formulário é validado, se estiver tudo correto a categoria é editado com sucesso.

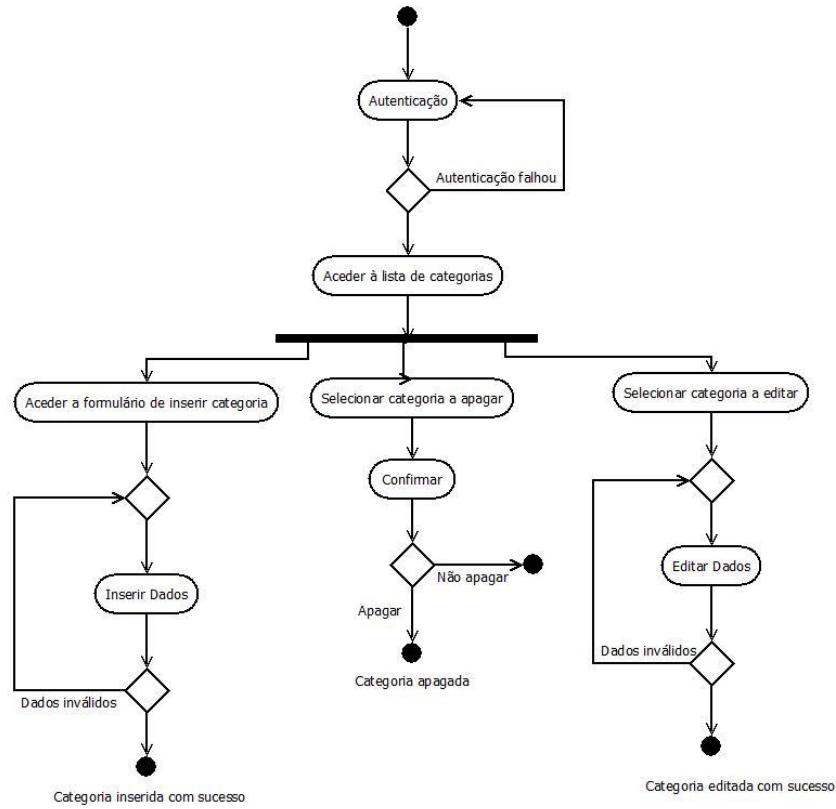


Figura 14: Diagrama de atividades - Lista de categorias.

Lista de Identificação das Tags

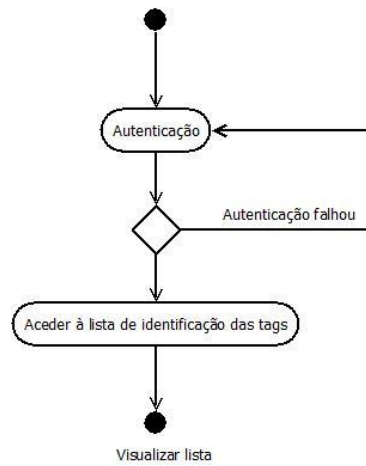


Figura 15: Lista de identificação das tags.

O administrador para visualizar o código de identificação das tags necessita de estar autenticado e a aceder à lista de identificação das tags.

3.2.5 Diagramas de Sequência

Os diagramas de sequência apresentados ilustram a forma como é efetuada a comunicação entre os vários módulos do sistema.

O módulo representado por GC refere-se ao Gestor de Conteúdo.

O módulo representado por BLL refere-se a *Business Logic Layer* que representa a camada de negócio.

O módulo representado por DAL refere-se a *Data Access Layer* que representa a camada de acesso a dados.

De seguida são apresentados os diagramas de sequência dos principais casos de uso.

Efetuar Registo

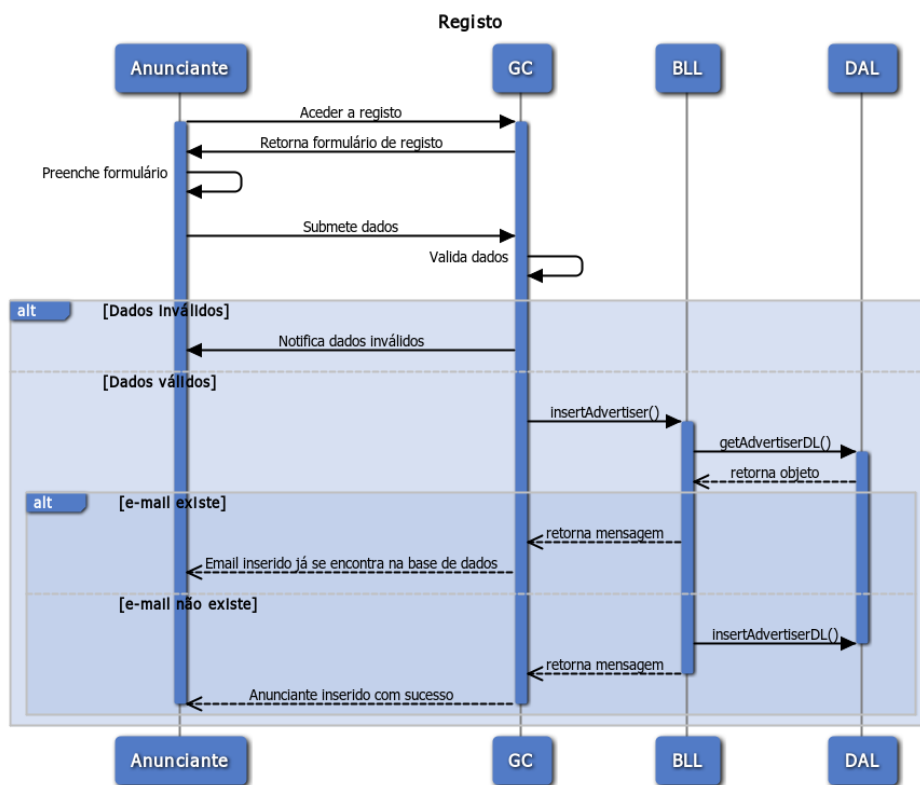


Figura 16: Diagrama de sequência - Efetuar registo.

O anunciante acede à página de registo no Gestor de Conteúdo, preenche o formulário e submete os dados. O GC verifica se vem algum campo obrigatório a vazio, se vier notifica o anunciante com uma mensagem, se não, envia os dados para o servidor, para a camada de negócio (BLL). O BLL antes de inserir efetua uma pesquisa de anunciantes por *e-mail* para verificar se o e-

mail inserido já se encontra na base de dados. Se o e-mail existir envia a notificação, se não, insere o anunciante e notifica que foi inserido com sucesso.

Login

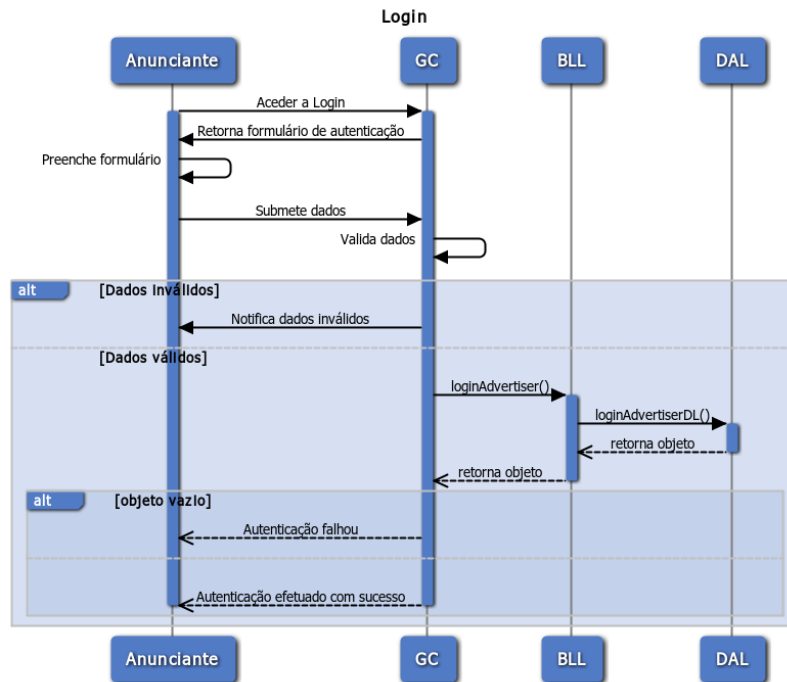


Figura 17: Diagrama de sequência - Login.

O Anunciante para efetuar o login acede à página de Login para visualizar o formulário. Introduce o *e-mail* e a *password*, e submete os dados. Se não introduzir algum campo a aplicação informa-o que tem de preencher os campos, caso estiver tudo correto a aplicação chama o método de efetuar login que se encontra em *back-end* que via retornar um objeto. Caso o objeto esteja vazio é porque os dados não são válidos ou não se encontram na base de dados, logo a autenticação não ocorre, se não vier vazio a autenticação é efetuada com sucesso.

Suporte

Para o anunciante enviar um *e-mail* ao administrador de sistema, tem que estar autenticado na aplicação. De seguida aceder ao formulário de suporte, preencher os campos e enviar. A aplicação verifica se os campos não estão vazios. Se não estiver faz um pedido ao servidor que através de uma API envia o *e-mail* para uma conta pré-configurada.

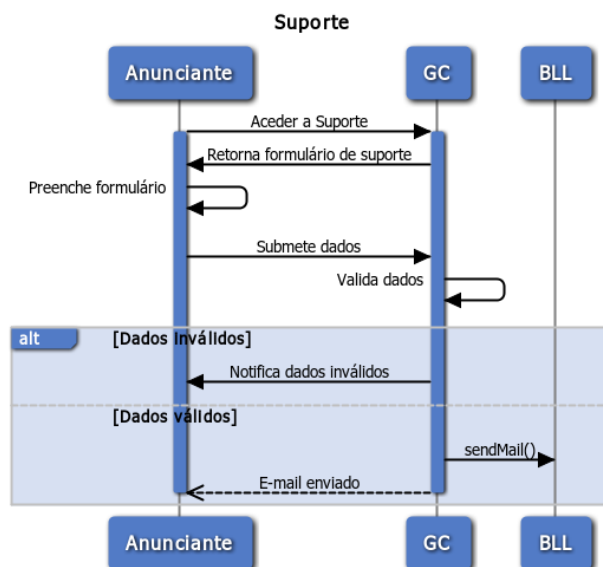


Figura 18: Diagrama de sequência - Suporte.

Perfil

O anunciante para visualizar o seu perfil tem que estar autenticado na aplicação. Quando acede à conta, a aplicação efetua um pedido ao servidor enviando o número de identificação do anunciante para lhe retornar os dados do anunciante. Quando anunciante visualiza os seus dados, se pretender pode editá-los acedendo ao formulário de edição dos dados. A aplicação retorna-lhe um formulário com os dados editáveis para que o anunciante consiga alterar. Após efetuar as modificações submete os dados à aplicação que irá validar se existem campos vazios. Se estiver tudo correto, a aplicação efetua um pedido da alteração ao servidor. A camada BLL em primeiro efetua um pedido de anunciante por *e-mail* com o numero de identificação diferente do anunciante autenticado, se existir é porque o e-mail foi alterado por parte do anunciante mas existe outro registo com o mesmo, logo será informado e terá de verificar. Se estiver tudo correto é efetuado a alteração na base de dados e o anunciante é notificado do mesmo.

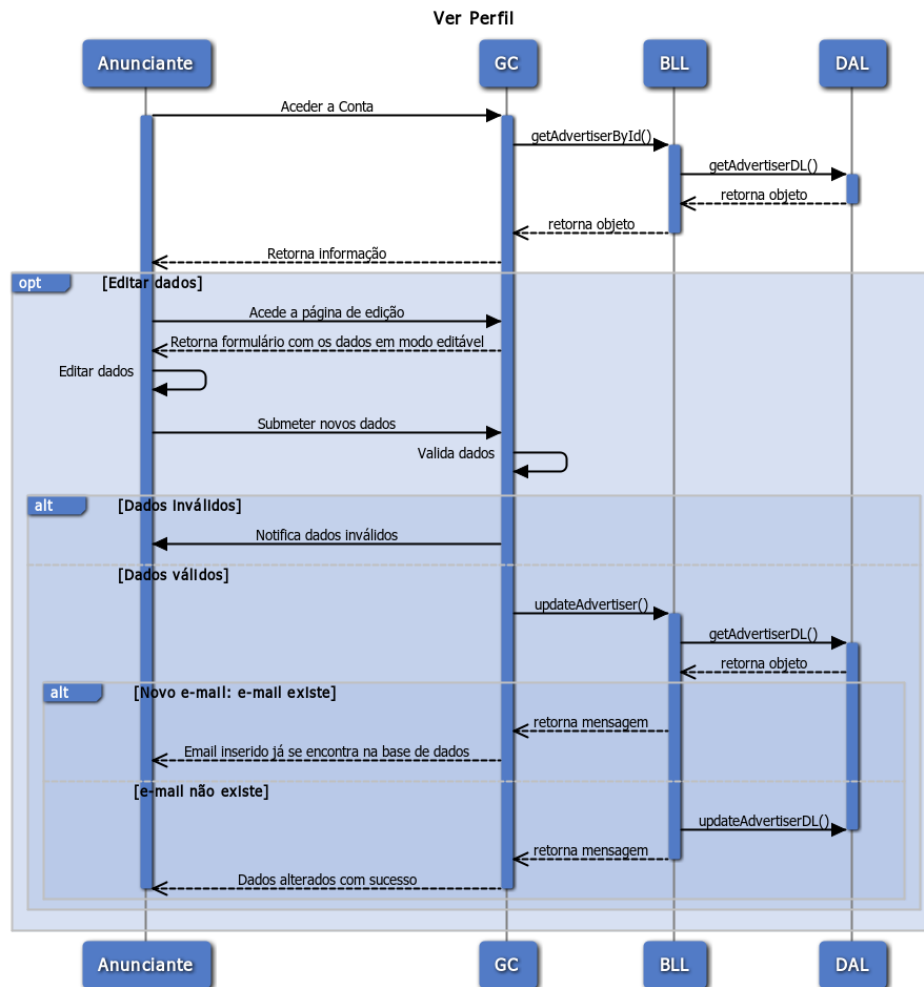


Figura 19: Diagrama de sequência - Ver perfil.

Lista de Campanhas

O anunciante para aceder à lista de campanhas necessita de estar autenticado na aplicação.

Ao aceder à lista de campanhas, a aplicação através do número de identificação do anunciante, vai ao servidor buscar as campanhas para, caso existam. No mesmo ecrã, o anunciante pode aceder ao formulário para inserir campanhas, editar e apagar.

Para inserir uma campanha, o anunciante acede ao formulário, preenche os dados relativos à campanha e submete a informação. A aplicação irá validar os dados. Se estiver tudo correto envia os dados para o servidor. A camada BLL em primeiro efetua a inserção da campanha a partir do DAL que retorna o objeto inserido. Com o id da campanha, o BLL efetua a chamada dos métodos no DAL para inserir os respetivos registos nas tabelas associadas à campanha.

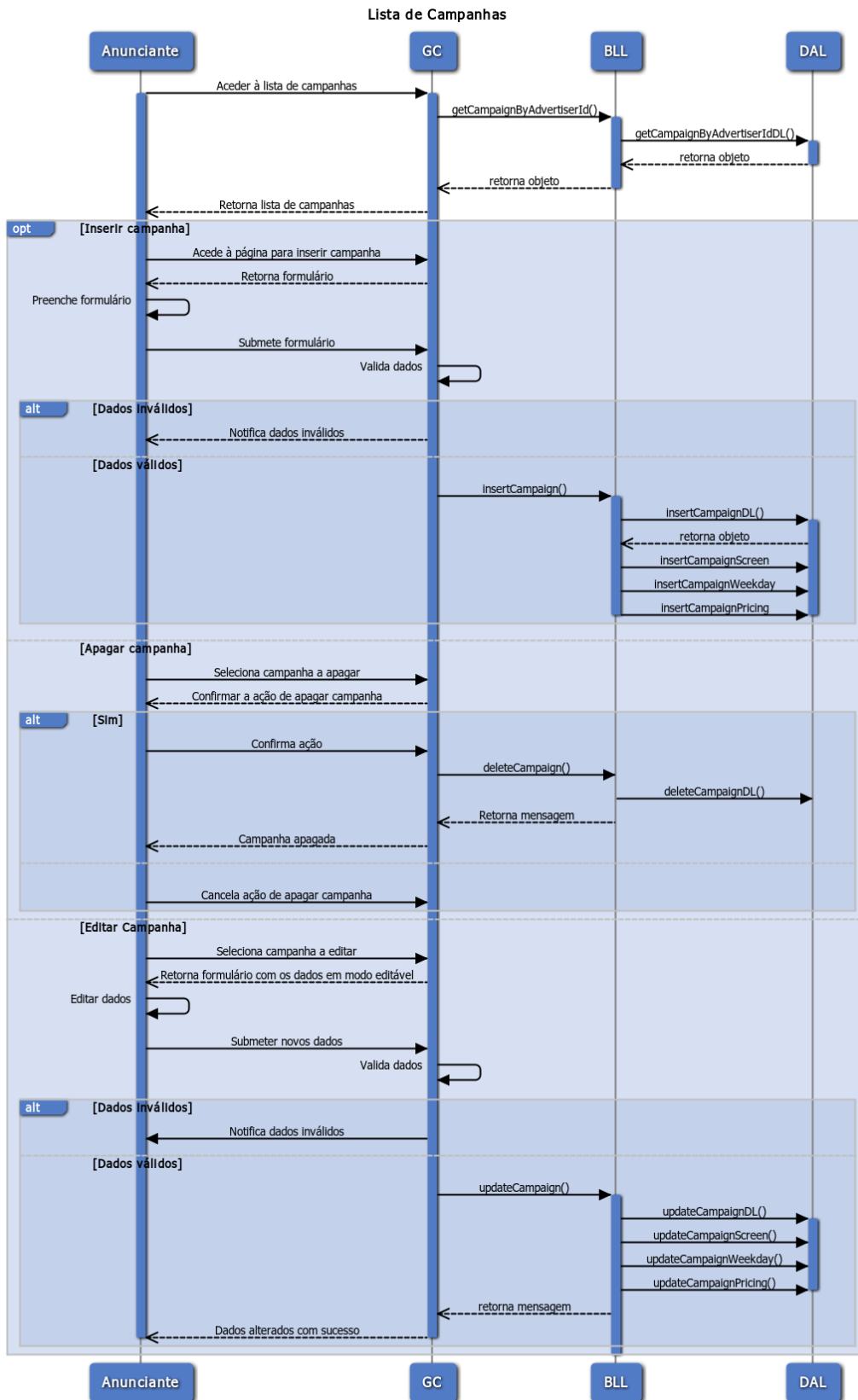


Figura 20: Diagrama de seqüência - Lista de campanhas.

Para apagar uma campanha, o anunciante terá que fazê-lo a partir da listagem das campanhas. Seleciona a campanha a apagar e terá que confirmar que sim. Depois de confirmar é efetuado um pedido por parte do GC ao servidor para apagar a campanha da base de dados.

Para editar uma campanha, o anunciante seleciona a partir da lista e a aplicação retorna o formulário com os dados editáveis. Depois de efetuar as alterações, o anunciante envia os dados para a aplicação, que verificará se o formulário está corretamente preenchido. Após verificar que está tudo correto enviar os dados para o servidor que efetua as alterações nas tabelas necessárias.

Visualizar Relatório

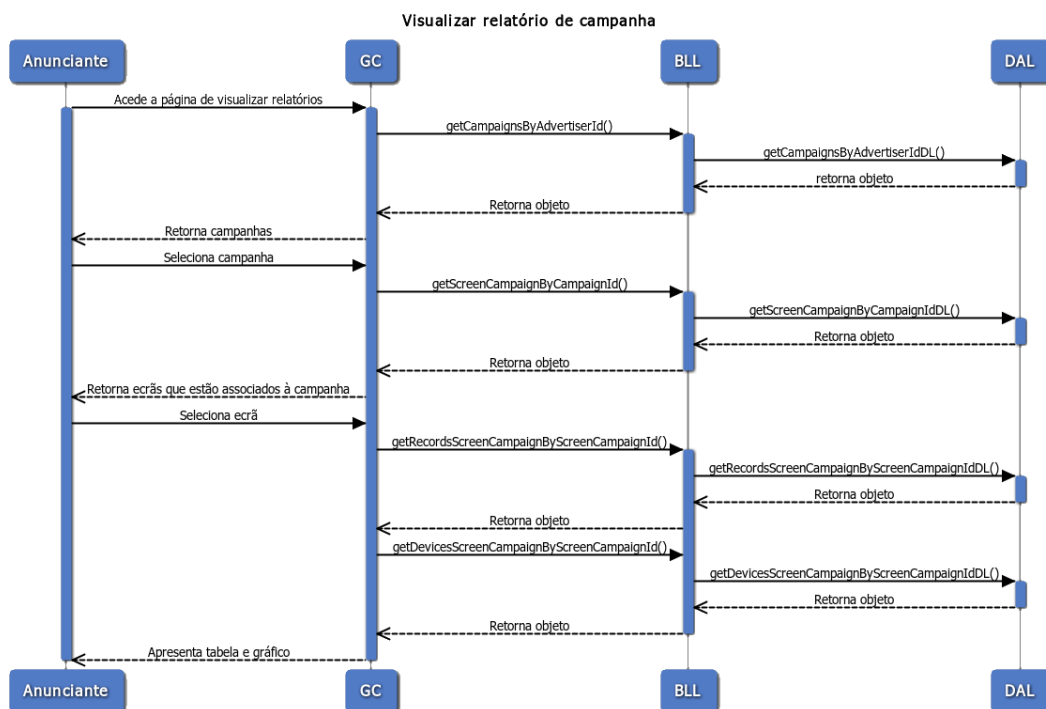


Figura 21: Diagrama de sequência - Visualizar relatório.

O anunciante para gerar um relatório sobre uma determinada campanha necessita de estar autenticado. Após estar autenticado pode aceder à página de visualizar relatórios. Ao aceder à página a aplicação efetua um pedido ao servidor para lhe retornar as campanhas do anunciante autenticado. O anunciante seleciona a campanha e a aplicação efetua um novo pedido ao servidor para lhe retornar o local dos ecrãs onde a campanha está associada. Após visualizar os ecrãs, seleciona um. A aplicação efetua um novo pedido ao servidor, onde a camada BLL efetua dois pedidos distintos à camada de dados. Um pedido é para receber os dados sobre o número de vezes que a campanha passou no ecrã público e o outro pedido serve para receber o número de dispositivos móveis que visualizaram a campanha. Os dados são enviados para a aplicação que mostram o resultado ao anunciante.

Interação com *Smart Poster*

O visitante interage com o *smart poster* através do seu dispositivo móvel com NFC. Após escolher a categoria, a aplicação instalada no dispositivo reconhece o número de identificação posto na *tag* e efetua um pedido ao servidor a solicitar as respetivas campanhas. As campanhas são enviadas e recebidas no dispositivo que irá apresentá-las na forma de listagem. O visitante ao ver as campanhas pode ver os detalhes de cada uma. Quando o visitante visualiza uma campanha é feita uma chamada ao servidor para registar que o dispositivo visualizou os detalhes da campanha. Quando está a visualizar os detalhes de uma campanha pode partilhar. A partilha é efetuada a partir da aplicação no dispositivo móvel e por isso não aceder ao servidor para tal.

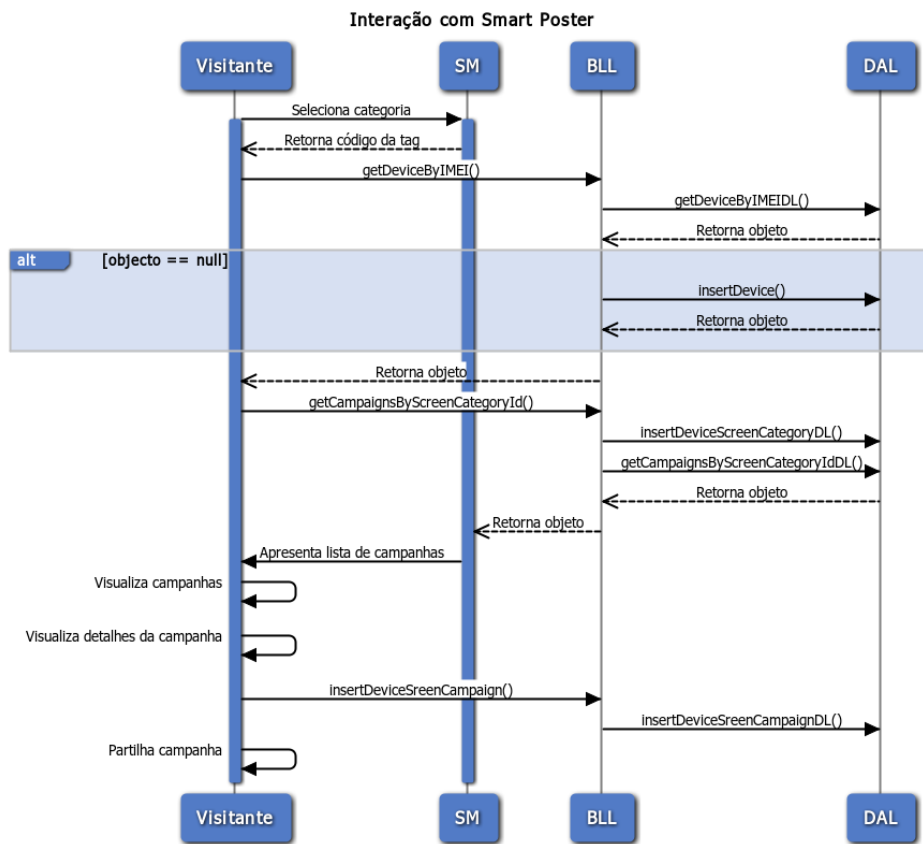


Figura 22: Diagrama de seqüência - Interação com *Smart Poster*.

Lista de Ecrãs

O administrador para aceder à lista de ecrãs necessita de estar autenticado na aplicação.

Ao aceder à lista de ecrãs, a aplicação efetua um pedido ao servidor para retornar os ecrãs já inseridos. No mesmo ecrã, o administrador pode aceder ao formulário para inserir ecrãs, editar e apagar.

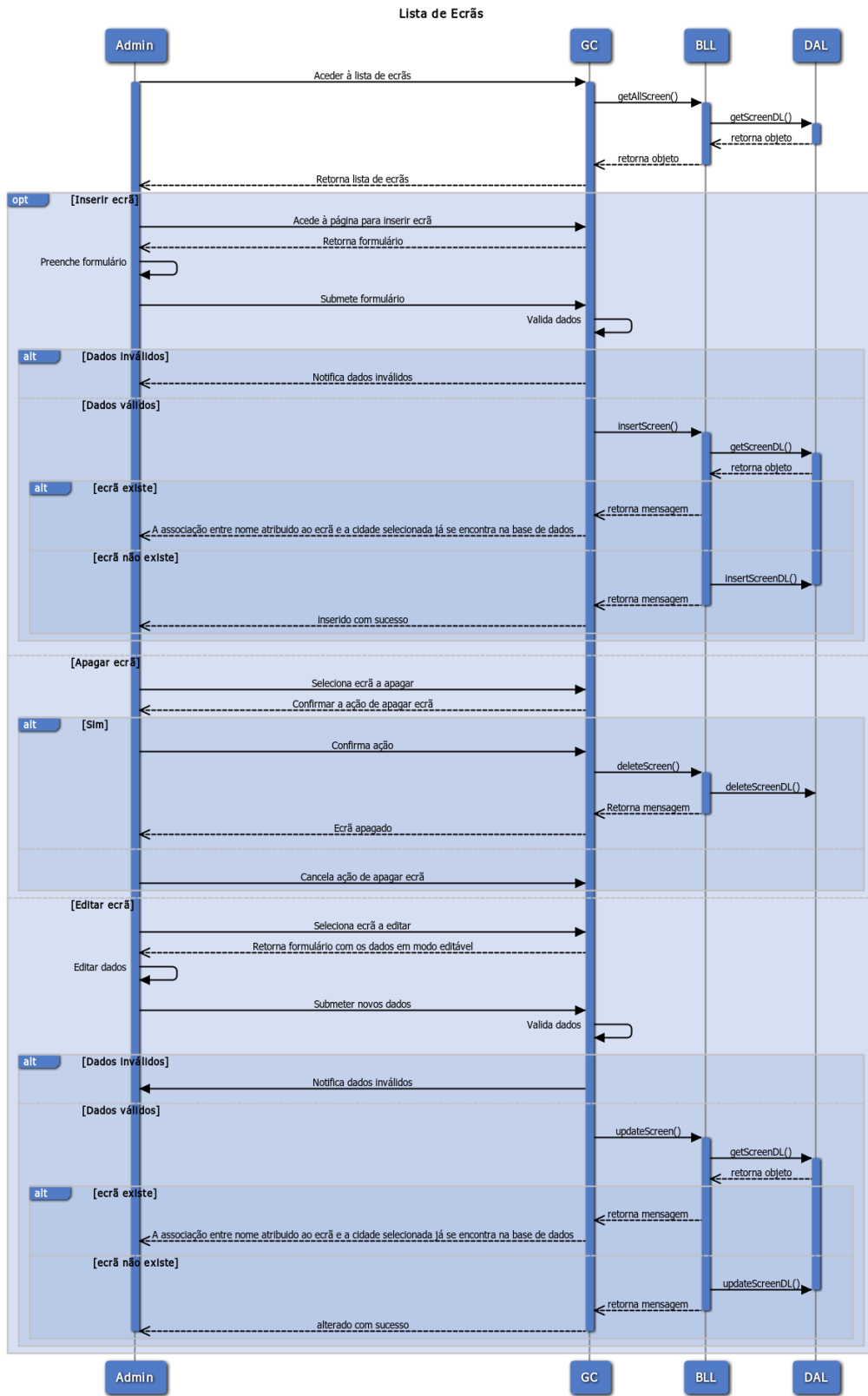


Figura 23: Diagrama de sequência - Lista de ecrãs.

Para inserir um ecrã, o administrador acede ao formulário, preenche os dados relativos ao ecrã e submete a informação. A aplicação irá validar os dados. Se estiver tudo correto envia os dados para o servidor. A camada BLL em primeiro efetua uma pesquisa por nome de ecrã e cidade selecionada para verificar que não insere dados duplicados. Se existir envia mensagem de notificação, se não, efetua um pedido de inserção à camada DAL e após envia uma mensagem de notificação.

Para apagar um ecrã, o administrador terá que fazê-lo a partir da listagem. Seleciona o ecrã a apagar e será apresentado uma mensagem para confirmar que pretende realmente apagar o ecrã. Depois de confirmar é efetuado um pedido por parte do GC ao servidor para apagar ecrã da base de dados.

Para editar um ecrã, o administrador seleciona a partir da listagem e a aplicação retorna o formulário com os dados editáveis. Depois de efetuar as alterações, o anunciante envia os dados para a aplicação, que verificará se o formulário esta corretamente preenchido. Após verificar que está tudo correto envia os dados para o servidor. A camada BLL antes de efetuar o pedido de alteração, efetua uma pesquisa por nome e por cidade selecionada com o número de identificação diferente do ecrã a ser editado, de forma a verificar que não exista na base de dados caso tenham alterado essa informação. Se estiver tudo correto é o ecrã é alterado na base de dados, se não, é enviado uma notificação para o administrador.

Lista de Categorias

O administrador para aceder à lista de categorias necessita de estar autenticado na aplicação.

Ao aceder à listagem, a aplicação efetua um pedido ao servidor para retornar as categorias inseridas. No mesmo ecrã, o administrador pode aceder ao formulário para inserir categorias, editar e apagar.

Para inserir uma categoria, o administrador acede ao formulário, preenche os dados relativos à categoria e submete a informação. A aplicação irá validar os dados. Se estiver tudo correto envia os dados para o servidor. A camada BLL efetua uma pesquisa pelo nome da categoria para verificar que não existe na base de dados. Se existir, não é efetuado a inserção da categoria e é enviado uma mensagem, se não existir, é efetuado o registo na base de dados.

Para apagar uma categoria, o administrador terá que fazê-lo a partir da listagem. Seleciona a categoria a apagar e terá que confirmar que sim. Depois de confirmar é efetuado um pedido por parte do GC ao servidor para apagar a categoria da base de dados.

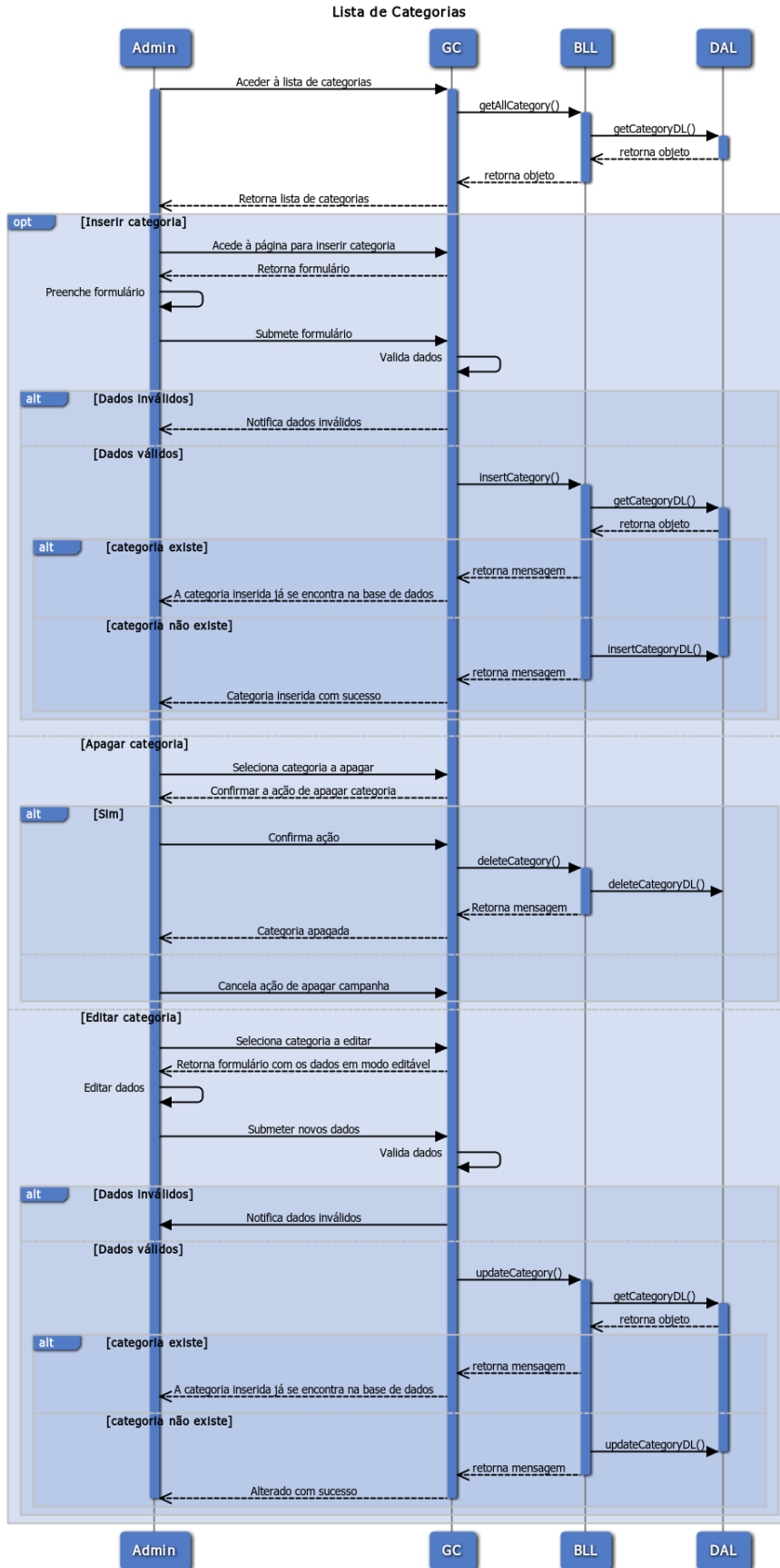


Figura 24: Diagrama de sequência - Lista de categorias.

Para editar uma categoria, o administrador seleciona a partir da lista e a aplicação retorna o formulário com os dados editáveis. Depois de efetuar as alterações, o administrador envia os dados para a aplicação, que verificará se o formulário esta corretamente preenchido. Após verificar que está tudo correto envia os dados para o servidor. A camada BLL efetua a verificação se existe o nome da categoria com o número de identificação diferente da categoria a ser editada para que não haja duplicação de registos caso altere o nome. Se estiver tudo correto os dados são editados e é enviado uma mensagem, se não estiver, os dados não são editados e é enviado uma mensagem a notificar.

Lista de Identificação das Tags



Figura 25: Diagrama de sequência - Lista de identificação das tags.

O administrador para aceder à página que mostra os códigos para as tags nos smart posters tem que estar autenticado. Quando acede à página, a aplicação efetua um pedido ao servidor para lhe retornar os códigos.

3.2.6 Modelo ER

A base de dados foi desenvolvida de forma a conseguir guardar histórico de interações com as categorias e campanhas, a parametrização das campanhas efetuada pelos anunciantes e a associação entre campanhas e ecrãs.

O modelo ER tem como base o diagrama de classes colocado anteriormente.

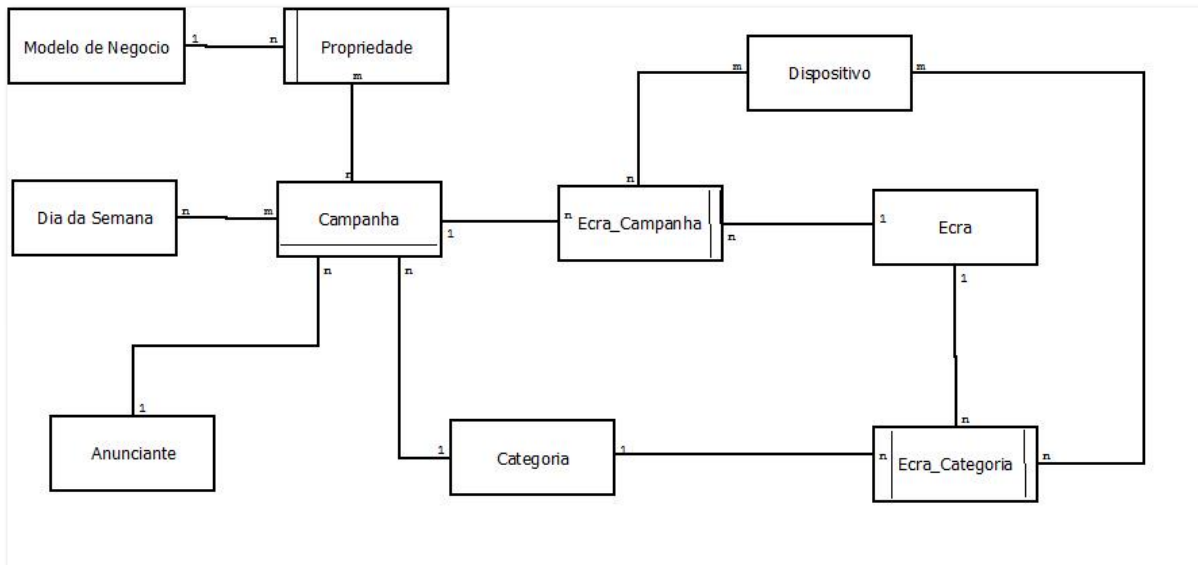


Figura 26: Modelo ER

3.3 Arquitetura e Tecnologias

Propõe-se uma arquitetura desenvolvida em camadas de modo a conseguir extensibilidade do sistema, para permitir:

- Adicionar novas funcionalidades sem grande impacto nas já existentes;
- Modularidade de forma a conseguir dividir o sistema em módulos;
- Reduzir esforço na manutenção da aplicação;
- Reutilizar classes e componentes em outros módulos em outras aplicações.

O sistema é baseado numa arquitetura de 3 camadas: a camada de apresentação, a camada de regra de negócio e a camada de acesso a dados. A camada de apresentação contém as interfaces aos utilizadores nomeadamente a aplicação *mobile*, a interface para gestão de conteúdos e a aplicação para apresentação dos anúncios nos ecrãs públicos. Na camada de regra de negócio é implementada toda a lógica de negócio inerente ao sistema, nomeadamente os algoritmos de seleção dos anúncios, a gestão dos conteúdos e locais e também os *web services*. A camada de acesso a dados é responsável pela persistência e acesso aos dados da aplicação.

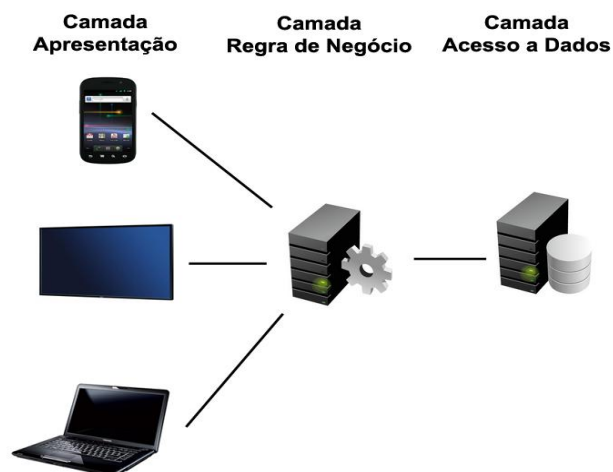


Figura 27: Arquitetura do Sistema.

De seguida é explicada cada uma das camadas em maior detalhe.

3.3.1 Camada de Apresentação - GUI

A camada de apresentação consiste nas interfaces necessárias para os diferentes utilizadores interagirem com o sistema. Inclui três aplicações:

- **Aplicação *Mobile*:** permitirá os utilizadores do espaço, com dispositivo móveis com NFC, interagirem com o *smart poster* que possui as categorias das campanhas. Será desenvolvida para o sistema operativo *Android*, na versão 2.3, em linguagem Java, visto ser a linguagem nativa. A escolha do sistema operativo deve-se ao facto de já ter desenvolvido aplicações a nível académico e profissional, e também ao facto de existirem atualmente mais dispositivos com NFC. A aplicação vai ser desenvolvida no IDE Eclipse.
- **Interface para gestão de conteúdos:** servirá para dar a conhecer o sistema, onde é colocada a informação sobre o mesmo e contatos. Permitirá os anunciantes gerirem as suas campanhas e ao administrador gerir as categorias, os ecrãs públicos e os códigos para as *tags*. Será uma aplicação web e vai ser desenvolvida na plataforma *ASP.NET* na linguagem *Visual Basic*. O IDE é o *Visual Studio 2010* devido a ser bastante completo, tanto na criação de HTML com vista de *design* em tempo real e edição de CSS, entre outras características, como também a nível de geração de código a nível *server-side*. Visto ser uma aplicação web será utilizado CSS para criar o visual e também será utilizado *javascript* para validações no lado do cliente. Outra tecnologia bastante importante é a tecnologia AJAX que permitirá criar a aplicação mais dinâmica para o utilizador. Como a principal funcionalidade da aplicação é gerir conteúdo, a interação com os formulários e listas é mais dinâmica visto que com a tecnologia AJAX não será sempre necessário o carregamento de toda a

informação. Assim, o utilizador tem a sensação que o processamento é efetuado do lado do navegador.

- Aplicação para o ecrã público: é a aplicação responsável pela apresentação dos anúncios no ecrã público. Também será uma aplicação web, mas desenvolvida em HTML5. O HTML5 é a quinta versão do HTML, que basicamente é uma linguagem de apresentação de conteúdo na web, mas com inúmeras novas funcionalidades. Vem fornecer novas *tags* para apresentação de conteúdo multimédia, como por exemplo *tags* de vídeo, áudio e elementos *canvas*. Estas novas funcionalidades tornam mais fácil a inclusão e a manipulação de conteúdos gráficos e multimídia na web sem ser necessário recorrer a *plugins* e API. A aplicação também vai ser desenvolvida no IDE *Visual Studio 2010*.

3.3.2 Camada de Negócio

Na camada de negócio será implementada toda a lógica de negócio do sistema. Esta inclui as entidades que representam os objetos necessários para o funcionamento do sistema, algoritmos de seleção e os *web services* que dão acesso às funcionalidades necessárias às aplicações externas (GUI). Para implementar a lógica de negócio será criado um projeto na plataforma *.NET na framework 3.5*. A linguagem selecionada é o *Visual Basic* e o IDE também será o *Visual Studio 2010*. O projeto *back-end* irá conter a camada de negócio e a camada de acesso a dados.

3.3.3 Camada de Acesso a Dados e Base de Dados

A camada de acesso a dados é responsável pela persistência e acesso aos dados da aplicação, isto é, todas as interações de dados com a base de dados passam por esta camada. O módulo de acesso a dados vai ser desenvolvido no projeto *back-end* desenvolvido em *.NET*.

O sistema de gestão de base de dados é o *SQL Server 2008*. A comunicação entre a parte aplicacional e a base de dados será feita por procedimentos o que possibilita ter toda a linguagem de base de dados no SGBD, o que vai permitir ter melhorias a nível de performance e aumentar a segurança.

3.3.4 Escalabilidade

A arquitetura utilizada permite ter um sistema escalável e assim gerir múltiplos espaços em simultâneo. É importante que o sistema consiga suportar a inserção de novos espaços, com ecrã público e *smart poster*, sem quebrar a performance. Devido à existência de camadas é possível distribuir a carga de trabalho de forma a otimizar os recursos, maximizar o desempenho, minimizar

o tempo de resposta e evitar sobrecarga. Caso exista sobrecarga no sistema ainda é possível separar a lógica de negócio visto que foi desenvolvida em módulos. O seu desenvolvimento em módulos deveu-se mesmo ao fato de ser uma camada mais crítica porque é no local onde existe mais probabilidade de sobrecarga, visto que é onde é processada a informação a enviar para as aplicações.

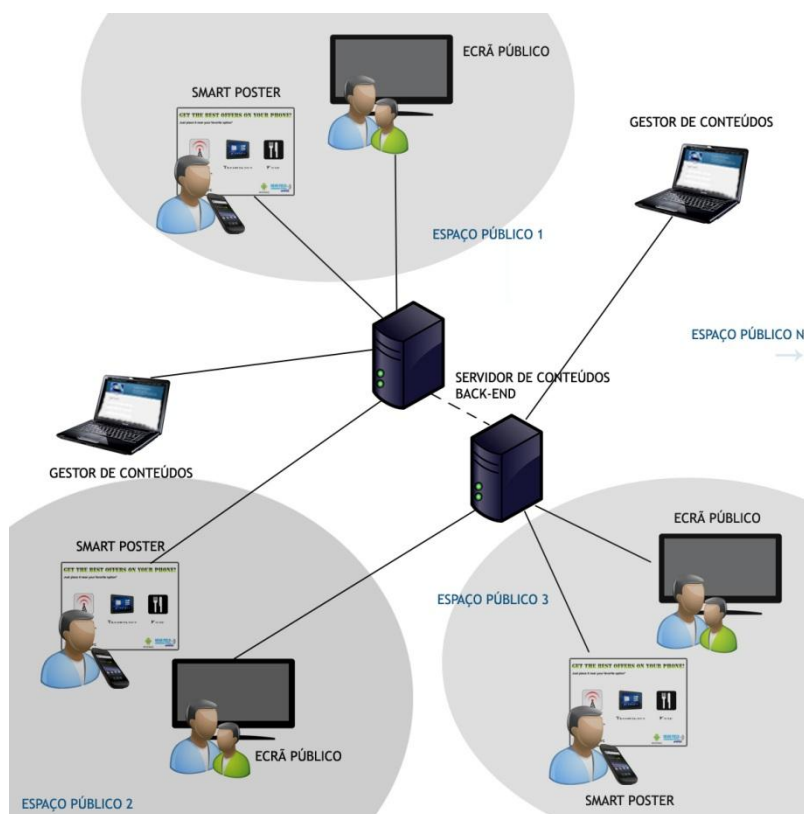


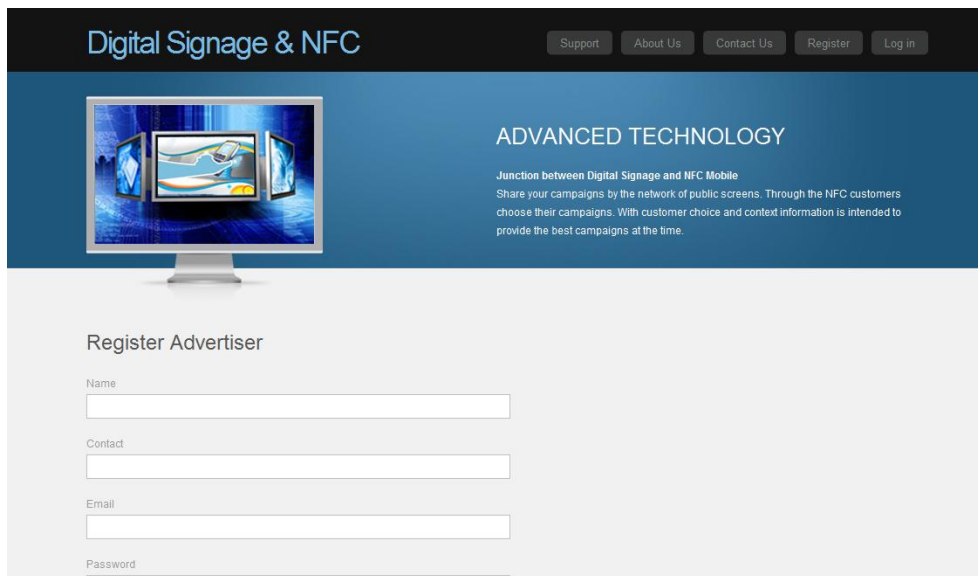
Figura 28: Arquitetura geral do sistema.

4. Protótipo

Neste capítulo é feita uma breve apresentação dos diversos módulos que compõem o sistema: a aplicação para gestão de conteúdos, a aplicação para apresentação dos conteúdos no ecrã público e a aplicação mobile para interação com o *smart poster*.

4.1 Aplicação para gerir conteúdos

A aplicação para gerir o conteúdo permite visualizar informação acerca do sistema, permite os anunciantes registarem-se e gerir as suas campanhas e permite ao administrador de sistema gerir os espaços públicos e as *tags* NFC utilizadas nos *smart posters*.



The screenshot shows a web interface for 'Digital Signage & NFC'. At the top, there is a navigation menu with links for 'Support', 'About Us', 'Contact Us', 'Register', and 'Log in'. Below the navigation is a header section with a blue background. On the left, there is an image of a computer monitor displaying a digital signage interface. To the right of the image, the text reads 'ADVANCED TECHNOLOGY' followed by a sub-heading 'Junction between Digital Signage and NFC Mobile' and a paragraph: 'Share your campaigns by the network of public screens. Through the NFC customers choose their campaigns. With customer choice and context information is intended to provide the best campaigns at the time.' Below the header is a registration form titled 'Register Advertiser'. The form contains four input fields: 'Name', 'Contact', 'Email', and 'Password'.

Figura 29: Gestor de Conteúdo - Registo do anunciante.

A interface da aplicação foi desenvolvida para ser simples e de fácil compreensão. Ao entrar na aplicação encontra-se uma breve descrição acerca do funcionamento do sistema, os contatos e a página de registo dos anunciantes (Figura 29). O anunciante ao registar-se terá que indicar os seus dados tais como: nome, *e-mail*, *password* e, como opcional, pode indicar se pretende receber *e-mails* quando uma campanha é ativa/desativa e a periodicidade da mesma. Ao autenticar-se pode ver e editar o seu perfil, gerir as campanhas e ver relatórios. A funcionalidade principal é inserir campanhas, e para isso apenas tem de aceder a *Campaigns List* no menu, onde pode consultar as campanhas já existentes ou inserir novas clicando em *Insert Campaigns*.

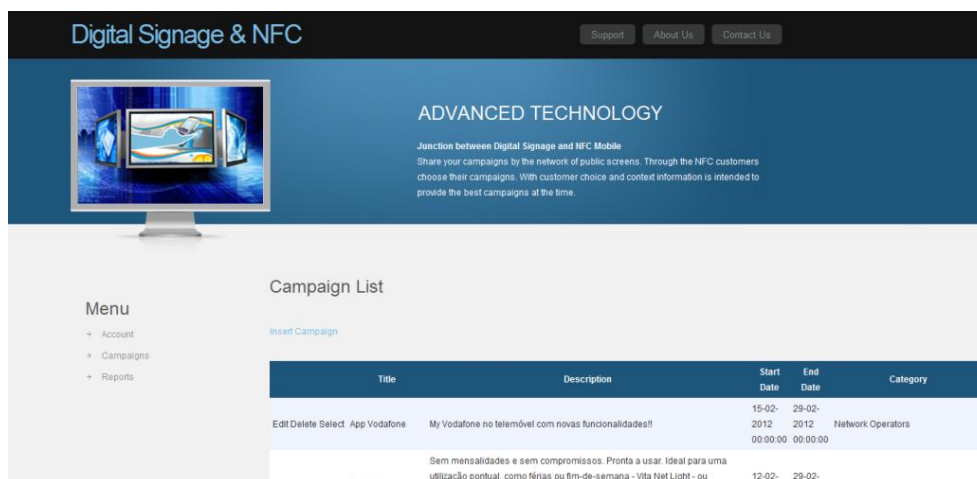


Figura 30: Gestor de Conteúdo - Lista de campanhas do anunciante.

Para inserir e configurar uma campanha o anunciante tem de concluir 4 passos.

No primeiro passo (Figura 31) o anunciante indica o título, a descrição, colocar a imagem a ser vista no dispositivo móvel, colocar a imagem a ser vista no ecrã público, onde é necessário ter atenção ao tamanho dos ecrãs,

No segundo passo tem que indicar quando a campanha inicia e quando termina, pode seleccionar os dias da semana em que quer que a sua campanha seja vista (por defeito todos os dias estão seleccionados) tem que indicar o horário preferencial da campanha ou seja o horário que o anunciante diz que é prioritária que a campanha seja vista, mas também pode indicar o horário normal que é um horário secundário. Nos intervalos de tempo seleccionados a campanha pode ser mostrada nos dispositivos móveis e no ecrã. Fora desses períodos as campanhas não serão apresentadas exceto se não existir nenhum outro conteúdo definido para esse horário.

No terceiro passo indica a categoria da campanha e selecciona os espaços públicos onde pretende que a campanha seja apresentada. Os espaços públicos têm um filtro por país e cidade.

No quarto passo, o anunciante indica se pretende pagar por cada vez que um anúncio é apresentado no ecrã público e/ou cada vez que é clicada nos dispositivos móveis.

Depois de guardar pode visualizar a campanha na lista, onde pode apagar e editar.

Share your campaigns by the network of public screens. Through the NFC customers choose their campaigns. With customer choice and context information is intended to provide the best campaigns at the time.

Campaign

Title:

Description:

Mobile Banner: Nenhum f...ecionado

Screen Banner: Nenhum f...ecionado

Figura 31: Gestor de Conteúdo - Inserir campanha.

O administrador pode gerir os espaços públicos e as categorias. Para inserir uma categoria apenas é necessário o nome e uma breve descrição. Para inserir um ecrã (ecrã corresponde ao espaço onde o mesmo se situa) tem que indicar o nome, morada, contacto, coordenadas GPS, *e-mail* e as categorias que serão indicadas no *smart poster* desse local. Após inserir ecrãs na página da listagem *NFC Tags* obtém o código para introduzir nas *tags* do *smart poster*. Os códigos vão permitir associar a categoria e as campanhas a esse local.

Digital Signage & NFC

Support About Us Contact Us

ADVANCED TECHNOLOGY

Junction between Digital Signage and NFC Mobile

Share your campaigns by the network of public screens. Through the NFC customers choose their campaigns. With customer choice and context information is intended to provide the best campaigns at the time.

NFC Tags

Shopping	Category	Tag Code
Centro Comercial Vasco da Gama	Food	_#_7
Centro Comercial Vasco da Gama	Technology	_#_8
Centro Comercial Vasco da Gama	Network Operators	_#_9

Figura 32: Gestor de Conteúdo - Lista dos códigos para as *tags* visualizados pelo administrador.

4.2 Aplicação para Ecrã Público

Para o desenvolvimento da interface desta aplicação foram analisadas outras aplicações de *Digital Signage* de forma a perceber o tipo de conteúdo apresentado para além das campanhas, e o tempo de apresentação de cada anúncio. Em relação ao conteúdo foram encontradas aplicações que mostram a data e hora, a meteorologia, ou alguma informação num rodapé, mas muitas outras apenas passam a publicidade. Deste modo foi decidido colocar as horas, o nome do espaço e um rodapé para colocar alguma informação relevante. Para esta aplicação foi decidido apresentar a hora local e o nome do espaço no painel lateral direito, o texto com informação adicional num painel em rodapé e no painel central a apresentação das campanhas (ver Figura 33).

O tempo para cada campanha é de 20 segundos, visto que nos espaços públicos onde se encontram ecrãs para a passagem de publicidade o tempo ronda entre os 10 a 30 segundos.

Nesta fase o protótipo apenas suporta conteúdo em formato de imagem.



Figura 33: Ecrã Publico.

4.3 Aplicação Mobile

A aplicação *mobile* foi desenvolvida de forma a ser possível aos utilizadores visualizarem as campanhas realizando um único passo: aproximar o dispositivo com NFC da categoria pretendida apresentada no *smart poster*.

O utilizador tem que ter uma ligação de dados ativa para poder fazer a ligação ao servidor e receber as campanhas. Depois de passar o dispositivo na categoria pretendida o utilizador tem acesso às campanhas onde pode ver a listagem (Figura 34) e, caso pretenda, pode entrar dentro de uma campanha para visualizar detalhes sobre a mesma (Figura 35). O utilizador quando vê a campanha pode partilhar a informação pelas redes sociais, por *e-mail* ou por mensagem. A partilha

pode ser muito importante para criar novas características no sistema, como por exemplo dar descontos aos utilizadores que partilhem a campanha nas redes sociais. A ideia principal está criada, que basicamente é o utilizador escolher o conteúdo que deseja ver selecionando a partir do seu dispositivo NFC de forma rápida, a partir daí o sistema está habilitado a suportar novas características.

Além dos dispositivos com NFC utilizados pelas pessoas que interagem com o sistema, outra peça fundamental é o *smart poster* que permite que haja interação entre o utilizador e o sistema. O *smart poster* tem as várias categorias desenhadas de forma explícita para os utilizadores. A particularidade deste poster é que tem uma *tag* NFC por de trás de cada imagem. Assim os utilizadores entendem onde devem direcionar o seu dispositivo de forma a obter o conteúdo no dispositivo móvel.

Após os utilizadores interagirem com o *smart poster* a aplicação tem que mostrar as campanhas em tempo real, apresentando o conteúdo no momento. O primeiro ecrã é uma lista que mostra os anúncios (ver exemplo na Figura 34). As imagens dos anúncios apresentados são relativamente grandes em relação ao tamanho do ecrã de modo a ser fácil a sua interpretação. Cabe aos anunciantes criarem imagens apelativas para chamar a atenção dos utilizadores. O ecrã seguinte é onde é mostrado os detalhes do anúncio (ver exemplo na Figura 35). Assim, é visualizada a imagem do anúncio, de seguida o título e em baixo uma breve descrição da mesma. O botão que está por baixo da imagem do lado direito serve para fazer partilha da campanha. A listagem de aplicações que são visualizadas ao fazer partilha, são aplicações instaladas no telemóvel, logo é possível fazer partilha por *facebook*, *twitter*, *e-mail*, *SMS*, *Bluetooth*, entre outras.



Figura 34 - Aplicação mobile - Lista de campanhas.



Figura 35: Aplicação mobile - Ver detalhes da campanha.

5. Avaliação e análise de resultados

Para realizar a avaliação do sistema, este foi instalado no escritório da Tim WE Lab., situado na zona industrial de Tortosendo (Parkubis), durante uma semana. A escolha do local deve-se ao facto de poder estar presente durante todo o funcionamento do sistema para o caso de existir alguma falha (local de trabalho) e, pelo facto de existirem dispositivos móveis com NFC disponíveis para efetuar testes. As pessoas que frequentam o espaço também têm interesse em aplicações móveis que fazem uso da tecnologia NFC o que torna uma mais-valia para o efeito.

A escolha das categorias para o *smart poster* foram baseadas na opinião dos colegas de trabalho, para perceber o que pretendiam ver, de forma a suscitar interesse. As categorias seleccionadas foram Operadoras de Telecomunicação, Tecnologia e Alimentação. Foram criadas contas de empresas válidas e introduzidas campanhas de produtos atuais recolhidas dos diversos portais. Foram inseridas campanhas das seguintes entidades:

- Operadoras de Telecomunicações: Tmn, Optimus e Vodafone
- Tecnologia: Fnac, Worten, PT e Tmn
- Alimentação: Bitoques, Pizza Hut, Burguer Kink, Cantina (Parkubis), Restaurante Mário

Para a criação do *smart poster* (**Error! Reference source not found.**) utilizaram-se imagens em grande formato e apelativas de forma a chamar a atenção do público que frequenta o espaço. As *tags* NFC foram inseridas por de trás permitindo não serem detetadas a olho vivo mas permitindo na mesma serem detetadas através dos dispositivos móveis. No entanto, não haveria qualquer problema em colocar as *tags* visíveis visto que são pequenos chips. Também existem fabricantes de *tags* que colocam os chips em vários formatos de adesivos e cartões.



Figura 36: Smart Poster



Figura 37: Chip NFC

Durante o tempo de realização da avaliação foram recolhidos os *logs* da utilização do sistema e foram realizadas 8 entrevistas a pessoas.

A tabela 6 resume as estatísticas de uso observados durante a semana experimental das 9h as 18h nos dias de trabalho.

Tabela 6: Dados estatísticos do teste

Parâmetro	Número de vezes
Dispositivos NFC que interagiram com o sistema	4
Total de interações explícitas (Interações com NFC)	89
A categoria mais vista	Tecnologia
Total de anúncios acedidos (Anúncios clicados nos dispositivos moveis)	155
Número de anúncios vistos no ecrã público	8099
Anúncio mais visto (ecrã publico)	539
Anúncio menos visto (ecrã publico)	243

Para avaliar a perceção das pessoas sobre a sensibilidade do sistema nas suas interações, saber as opiniões sobre a relevância dos anúncios na exibição pública e sobre o uso do sistema, pediu-se a 8 visitantes que tiveram contacto com o sistema para responder a um questionário relacionado com a sua experiencia. As questões colocadas foram avaliadas numa escala de quatro níveis (Bom, suficiente, insuficiente e mau). Algumas pessoas responderam ao questionário porque não tinham dispositivo com NFC, mas conheciam o funcionamento do sistema e permitiu-lhes responder às questões.

Os resultados obtidos mostram que o sistema foi um sucesso. O facto é que os testes foram efetuados num ambiente com poucos dispositivos móveis e os utilizados que interagiram com sistema sabiam como se iria comportar. Para trabalho futuro fica a indicação de efetuar um teste em ambiente comercial de forma a poder-se tirar conclusões mais precisas.

Tabela 7: Resumo dos questionários

Questão	Bom	Suficiente	Insuficiente	Mau
Os utilizadores interagiram espontaneamente, sem necessitar de assistência	100%			
As tarefas complexas para configurar o dispositivo para interagirem com o sistema de publicidade	75%	25%		
A clareza e a legibilidade dos anúncios apresentados no telefone móvel	75%	25%		
A relação entre as interações com o <i>smart poster</i> e comportamento do ecrã são perceptíveis	75%	25%		
O tempo de apresentação para cada anúncio no ecrã público	75%	25%		
Existem vantagens deste sistema comparativamente aos sistemas de publicidade baseados em posters ou em ecrãs que apresentam sequencialmente os anúncios	100%			

6. Conclusão e Trabalho Futuro

Neste trabalho foi proposto um sistema que utiliza tecnologias de computação ubíqua para fins publicitários. Este permite a apresentação de anúncios nos dispositivos individuais dos utilizadores e utiliza informação contextual e interações pessoais para apoiar a seleção de conteúdo adequado à envolvente social (interesses dos utilizadores) em ecrãs públicos. Os utilizadores podem aceder aos anúncios que querem utilizando os seus dispositivos móveis com tecnologia NFC e outros utilizadores que frequentam o mesmo espaço podem ver os anúncios no ecrã público, que são selecionados de acordo com os interesses dos utilizadores, combinando informações sobre as interações individuais dos utilizadores, anúncios clicados e informação contextual. Com base nestes princípios, foi desenvolvido um protótipo e efetuada uma avaliação inicial. Os resultados dessa avaliação foram encorajadores de acordo com o feedback obtido por parte dos utilizadores. Eles sugerem que a combinação de interações através dos dispositivos pessoais, o contexto dos espaços e os ecrãs públicos representam uma combinação interessante, ajudando a apresentar aos utilizadores anúncios adequados e melhorando assim a utilidade dos sistemas de publicidade em espaços públicos.

6.1 Trabalho futuro

Este trabalho deixa ainda em aberto várias questões que necessitam ainda de ser estudadas com maior detalhe, nomeadamente:

- Novas avaliações em diferentes espaços e com um maior número de utilizadores:

É necessário testes em ambientes maiores para tirar conclusões mais precisas. Um facto é que ainda há poucos dispositivos com a tecnologia NFC, o que levou a fazer testes num ambiente onde se sabia que existia dispositivos com a tecnologia. É necessário entender se num espaço de maiores dimensões a seleção de conteúdo feita para os ecrãs públicos vai de acordo com o interesse do público e se o público, através dos seus dispositivos móveis, tem interesse ou mesmo necessidade de interagir com o *smart poster*.

- Algoritmos de seleção de conteúdo

Devem ser estudados novos algoritmos para seleção de conteúdo que incluam mais informação. Num espaço público (e.g. centros comerciais, aeroportos) existe determinada informação que caracteriza o espaço (localização, número de pessoas, atividades, tipo de lojas, etc.) e que pode ser utilizada pelo sistema de forma a melhorar a informação de contexto, melhorando a seleção do próximo conteúdo a mostrar no ecrã.

Também os algoritmos de seleção de conteúdo nos dispositivos móveis devem ser melhorados. Poderá ter-se em conta o histórico de apresentações no dispositivo do utilizador, como por exemplo as campanhas já visualizadas, a preferência de anunciantes e mesmo as categorias preferidas. Desta forma pode-se aperfeiçoar a seleção de conteúdo para o utilizador.

- Caracterização autónoma do contexto

Existe muita informação que pode ser obtida de forma autónoma evitando assim a necessidade de configuração dos ecrãs, nomeadamente informação relativa à localização e caracterização dos espaços.

- Mecanismos para tornar mais atrativa a utilização destes sistemas

Devem ser estudadas formas de tornar mais atrativa a utilização deste tipo de sistemas, por exemplo adicionando cupões de desconto e/ou oferecer pontos a quem partilha as campanhas. A integração das redes sociais com um sistema deste tipo poderá também ter grandes benefícios para os anunciantes porque é mais uma forma de divulgar o conteúdo.

7. Bibliografia

1. Payne, T., et al. *Auction Mechanisms for Efficient Advertisement Selection on Public Displays*. in *European Conference on Artificial Intelligence*. 2006. Riva del Garda, Italy: IOS Press.
2. Müller, J. and A. Kruger. *How much to bid in digital signage advertising auctions*. in *Advances in Pervasive Computing, Adjunct Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Computing*. 2007. Toronto.
3. Müller, J., A. Schlottmann, and A. Krüger. *Self-optimizing Digital Signage Advertising*. in *Adjunct Proceedings of Ubicomp*. 2007. Innsbruck
4. Zhu, M., et al. *Context-Aware Informative Display*. in *International Conference on Multimedia and Expo*. 2007. Beijing
5. Aranda, N., *Digital Signage - The Future of Advertising Technology*.
6. Avalos, J., *The future of digital signage: Integrated, Interactive, Intelligent Networks*. Media Planet, 2010.
7. Ranganathan, A. and R.H. Campbell, *Advertising in a Pervasive Computing Environment*.
8. Menache, I., et al., *Dynamic Online-Advertising Auctions as Stochastic Scheduling*.
9. Mehta, A., et al., *AdWords and Generalized On-line Matching*.
10. Müller, J., A. Schlottmann, and A. Krüger, *Self-optimizing Digital Signage Advertising*. 2007.
11. Villar, N., et al., *Interacting with Proactive Community Displays*. *Computers and Graphics*, 2003. vol. 27.
12. Churchill, E.F., et al., *The Plasma Poster Network: Posting Multimedia Content in Public Places*, in *Ninth IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction 2003*: Zürich, Switzerland.
13. Zhu, M., et al., *Context-Aware Informative Display*, in *International Conference on Multimedia and Expo 2007*: Beijing.
14. Aalto, L., et al., *Bluetooth and WAP Push Based Location-Aware Mobile Advertising System*, 2004.
15. CARRARA, L., *Pervasive, Semantic and Context-Aware Advertising*. 2010.
16. Sánchez, J.-M., et al., *BlueMall: A Bluetooth-based Advertisement System for Commercial Areas*.
17. Ratsimor, O., et al., *A Framework for Intelligent Marketing in Mobile Peer-To-Peer Environments*.