

Construção de Mobilidade Eficiente

através de design de interfaces visuais
guiadas por geo-localização.

Agosto de 2012

Dissertação:
António Pratas

Orientadores:
Ana Maria Almeida
Filipe Mesquita



Agradecimentos

Ao longo do mestrado e deste projecto, várias foram as pessoas que me influenciaram e que me fizeram querer fazer mais e ir mais longe, através da sua vontade, ambição e uma visão que vai muito além dos limites que nos são impostos no dia-a-dia da nossa sociedade normal. A todas essas pessoas que me inspiraram, que foram longe e que fazem com que todos vejam que nada é impossível de obter, um muito sincero obrigado.

Agradeço ao Professor Francisco Câmara Pereira, que, em primeira instância, foi o responsável pela minha participação neste projecto, pela oportunidade dada na integração de um projecto de investigação fico extremamente grato.

À Professora Ana Maria Almeida, que me acolheu e orientou neste projecto e que foi sem dúvida a mais valiosa ajuda no decorrer de toda a dissertação e nas suas defesas, que através da sua experiência tanto me ajudou.

Ao Professor Filipe Mesquita, pela sua abertura e inteira disponibilidade mesmo quando o tempo mal o permite, foi a sua experiência e conhecimento como excelente designer que é, que ajudou a definir o trabalho produzido, levantando sempre as questões mais pertinentes em relação aos objectivos e ao resultado final, levando às melhores ideias para criar um produto original e inovador.

Ao Carlos Oliveira e à empresa Ubiwhere, pelo bom ambiente e integração na equipa nas ocasiões em que nos encontramos.

Ao Professor Norberto Pinto dos Santos pelo material disponibilizado para investigação e inspiração para o projecto.

Aos meus pais pela preocupação e interesse constante, sempre acompanhados por um conhecimento que a vida lhes deu que nenhum mestrado alguma vez poderá dar.

Aos amigos, colegas e companheiros, pelo interesse e ajuda, que contribuíram com experiência e opiniões sempre importantes.

E finalmente, à Márcia, pela ajuda, preocupação, antecipação, e pela sua paciência ao longo de todos os pontos altos e baixos.

Júri

Orientador

Paulo Filipe de Jesus Mesquita

Co-Orientador

Ana Maria Carvalho de Almeida

Júri Arguente

António Manuel Sucena Silveira Gomes

Júri Vogal

Filipe João Boavida de Mendonça Machado de Araújo

Resumo

Com a evolução das tecnologias de comunicação e do hardware de suporte, cada vez mais é notório um êxodo digital do interior para o exterior, com a entrada e proliferação de dispositivos móveis com mais e melhores funcionalidades e tecnologia, que se fundem com a vivência diária de um utilizador, procurando assim obter uma vida digital suportada por uma série de serviços que informam e ligam o utilizador às pessoas, locais e acontecimentos que o rodeiam.

Esta dissertação propõe analisar algumas das funcionalidades e interacções que existem entre mobile e utilizador, e a forma como estas podem funcionar e otimizar a área da mobilidade urbana. Assim, e no âmbito de um projecto de investigação suportado pelo programa TICE.Mobilidade (projecto QREN de dimensão média e financiado pelo FEDER, QREN Ref.13 843), resultante de um esforço conjunto entre várias instituições de I&D e empresas com know-how no sector da mobilidade, nomeadamente envolvendo docentes do DEI - Departamento de Engenharia Informática e investigadores do CISUC - Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra, serão propostos e desenvolvidos propostas de interfaces para uma aplicação móvel com o intuito de melhorar e facilitar o processo de informação, localização (e, mesmo, motivação) do utilizador relativamente a locais e eventos, resultando como aplicação prática dos conceitos e teorias apresentados ao longo desta dissertação.

Palavras Chave

- » Aplicação Móvel;
- » Design de Interface;
- » Mapas;
- » Mobilidade;
- » Urbano;
- » Interacção;
- » Geo-localização;
- » Geo-referenciação;

Índice

1. Introdução	15
1.1 Motivação	15
1.2 Enquadramento	16
1.3 Âmbito	17
1.4 Declaração de Investigação	17
1.5 Objectivos	18
1.6 Contributos Esperados	18
1.7 Metodologias	20
1.8 Plano de Trabalho	20
2. Estado da Arte	23
2.1 A evolução do dispositivo móvel	23
2.2 Alguns números sobre dispositivos móveis	27
2.3 A mobilidade aplicada ao turismo	28
2.4 Papel vs Digital	32
2.5 Interfaces móveis na área da mobilidade	34
3. Desenvolvimento	41
3.1 Definição do Público Alvo	41
3.2 Definição da aplicação e funcionalidades	42
3.3 Pesquisa de inspirações	44
3.4 Esboços/Mockups	50
3.5 Origens	53
3.6 Desenho da aplicação	57
3.7 Interacções	63
4. Produção da aplicação	67
4.1 Introdução à empresa	67
4.2 Metodologia	68
4.3 Ferramentas	69
4.4 Desenvolvimento	69
4.5 Planos Futuros	70
5. Perspectivas Futuras	71
6. Conclusão	73
7. Bibliografia	75

1. Introdução

A dissertação a desenvolver irá basear-se num projecto de investigação a decorrer no âmbito do PPS 2 do projecto âncora Tice.Mobilidade. O trabalho final consistirá, no desenvolvimento de uma interface para uma aplicação móvel, com foco no tema da mobilidade urbana, com o intuito de servir de guia turístico à cidade de Aveiro. A aplicação referida será desenvolvida em colaboração com uma equipa de desenvolvimento da empresa Ubiwhere, que irá desenvolver o código e aplicar os conceitos idealizados e desenhados durante o decorrer desta dissertação.

1.1 Motivação

O trabalho descrito na dissertação decorrerá em consequência do desenvolvimento de um interface e de uma aplicação, constando dessa aplicação: a secção principal - constituída pela visualização de um mapa, que apresentará várias informações anexas que devem ser interessantes e, mais ainda, úteis para o utilizador. A motivação principal deste projecto vem no seguimento do tipo de trabalho que há a desenvolver.

O dicionário Merriam-Webster define interface como “o local onde sistemas independentes e muitas vezes não relacionados se encontram e interagem ou comunicam entre si”. Uma interface, seja ela física ou virtual, pode ser assim definida como um conjunto de características que permitem ao utilizador interagir com um dispositivo. O desenvolvimento de novos interfaces e métodos de visualização é um projecto interessantíssimo a nível da importância e da relevância final do trabalho, dado que este, em particular, permite, a curto prazo, melhorar certas e determinadas acções das pessoas no seu dia-a-dia. Neste caso, a interface a desenvolver irá apresentar, de uma maneira mais clara e interactiva, várias informações sobre uma dada cidade, locais e eventos, agilizando assim a movimentação de um transeunte dentro de uma cidade, e promovendo, também, um melhor acesso aos vários pontos das redes de transportes. Como a cidade é um organismo dinâmico e com um tipo de actividade variável, esta aplicação pretende informar o utilizador sobre vários POIs e eventos, seja ele um turista ou, mesmo, um morador local, otimizando assim também a vida do próprio residente da cidade em causa.

Para além da razão clara da necessidade deste tipo de aplicações, razões do foro pessoal são importantes de mencionar na motivação. A área do design de interface é uma área que tem tido muita procura e desenvolvimento nos últimos anos, em especial com a entrada de smartphones e telemóveis touch, e permite um tipo de trabalho que se envolve de uma maneira diferente com o utilizador. O design de interface facilita directamente a interacção do utilizador com um qualquer dispositivo ou sistema, e essa criação, para um designer com um historial primariamente web, como é o caso, é o mais perto de criar soluções que ajudem o utilizador directamente como o design de produto o pode fazer, tornando as funcionalidades intuitivamente e atractivamente disponíveis e *'user friendly'*. Facilitar o quotidiano e as suas acções, fornecendo informação de uma maneira mais agradável e interactiva é um dos trabalhos mais recompensadores para um designer multimédia, colocando-o no papel de quem é responsável pelo funcionamento de um dispositivo por efectivamente poder ter algum impacto na vida de um utilizador. Esta é uma motivação pessoal e individual, sendo do interesse do designer há muito tempo começar a desenvolver interfaces e elevando o impacto do seu trabalho para outros campos.

1.2 Enquadramento

O trabalho de dissertação a desenvolver, como anteriormente referido, enquadra-se num projecto que se encontra presentemente a decorrer. Tendo por base o tema da Mobilidade Urbana, assunto inerente ao projecto principal responsável pelo trabalho a desenvolver, é parte do projecto âncora TICE.Mobilidade, plataforma transversal para o desenvolvimento de serviços para facilitação e optimização da mobilidade urbana. O projecto tem, como promotor principal a empresa Meticube e é coordenado, fundamentalmente, por duas entidades, pela FCT/UC - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e pelo IPN - Instituto Pedro Nunes. O Mestrando trabalhará, na parte prática e sob contrato de uma bolsa de investigação, no desenvolvimento das tarefas que constam no plano de trabalho apresentado para o efeito. A dissertação será elaborada de acordo com os requisitos da disciplina de Dissertação do Mestrado em Design e Multimédia do DEI, aprofundando o tema de estudo da área de trabalho, neste caso, design de interface de aplicação móvel, tendo em conta trabalhos semelhantes existentes, focando a facilidade de uso e a inovação do tipo de interface. Será um ponto importante no desenvolvimento da dissertação, abordar como, e

se, de facto, os vários tipos de interfaces existentes, no âmbito de aplicações para a mobilidade urbana, influenciam e beneficiam os utilizadores. Nesse sentido, iremos listar vários casos existentes de sucesso e, sempre que possível, qual o processo de desenvolvimento adoptado.

1.3 Âmbito

O âmbito da dissertação está centrado na área do design de interface de aplicação móvel e serve para conclusão do Mestrado em Design e Multimédia, tendo como base disciplinas leccionadas anteriormente, nomeadamente Tecnologias de Interface, Oficina de Design, entre outras. Essas disciplinas possibilitaram e incentivaram o desenvolvimento de aptidões nas áreas de conhecimento necessárias para o desenvolvimento deste projecto de design de interface e interacção com o utilizador. O tema central do projecto será o da Mobilidade Urbana em aplicações móveis.

1.4 Declaração de Investigação

A intervenção prática será a nível de levantamento de funcionalidades, desenho da arquitectura de informação base, design de interface e preparação do design para produção. Inicialmente, será feito um levantamento do estado da arte, observando e analisando vários projectos semelhantes, podendo assim estudar as várias abordagens já criadas. Esta análise terá que, idealmente, culminar com um bom entendimento sobre as forças e fraquezas do sistema, em especial através da análise do feedback dos utilizadores e dos estudos/dissertações que acompanhar os projectos. Claro que, por força maior, este estudo está intimamente dependente do material disponibilizado em cada projecto analisado. Após esse levantamento inicial, o objectivo será o de criar mockups iniciais da interface final, promovendo uma interacção adequada com as funcionalidades do programa a implementar: a de fornecer ao utilizador informação (tanto quanto possível) contextualizada. A dificuldade de adaptação do utilizador ao sistema terá que ser muito baixa para promover a adopção do mesmo. Actualmente, prevê-se que venha a conter um esquema de representação e visualização de mapas e POIs cuidado, quer ao nível de paleta de cores, quer ao nível de fomentar a facilidade de utilização ou usabilidade. No primeiro caso, focaremos o contraste (devido à

dificuldade de leitura em ecrãs de pequeno tamanho), tendo em conta todos os factores externos ao dispositivo, condições de iluminação, o sistema operativo do dispositivo (especificamente iOS ou Android) entre outras. O objectivo futuro será o de criar um interface dinâmico e inteligente que, duma maneira simples e efetiva, proporcione ao utilizador informações contextualizadas sobre o local onde se encontra, para onde se poderá/deverá deslocar a seguir, assim como rotas pré-definidas ou, idealmente, personalizadas com base no seu perfil de interesses.

1.5 Objectivos

O objectivo principal deste trabalho será o conceber, idealizar e criar um interface e layout completo de aplicação final para desenvolvimento mobile.

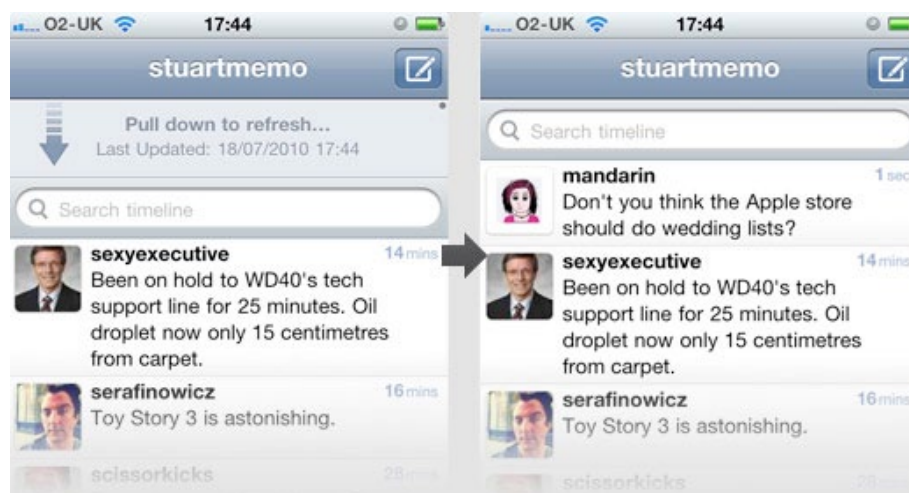
A nível de desenvolvimento teórico, o objectivo será encontrar material suficiente para fundamentar o desenvolvimento do interface de per se, justificando o uso dos elementos e da interacção implementados. Por outro lado, este estudo permitirá dar maior relevância aos tipos de interacção actuais que, é nossa opinião, poderiam ser melhorados, como o acesso a informações do POI e informação geográfica em relação a um ponto, tendo em conta a tecnologia actual existente e o know-how de vários profissionais que trabalham na área de informática e design.

1.6 Contributos Esperados

Espera-se, com este projecto de dissertação, contribuir um pouco mais para a aproximação da tecnologia digital taos cidadãos, tornando-os utilizadores urbanos destes sistemas pela percepção de que estas constituirão uma mais-valia para a sua mobilidade. Através de contribuições inovadoras a nível de design da aplicação, espera-se criar um interface de referência para casos de uso semelhantes, através de elementos e interacções específicas, nomeadamente a nível de visualização de rotas, tempos que demoram a percorrer as mesmas, de modo que facilmente um visitante consiga delinear quanto tempo precisará para uma rota ou para certa visita.

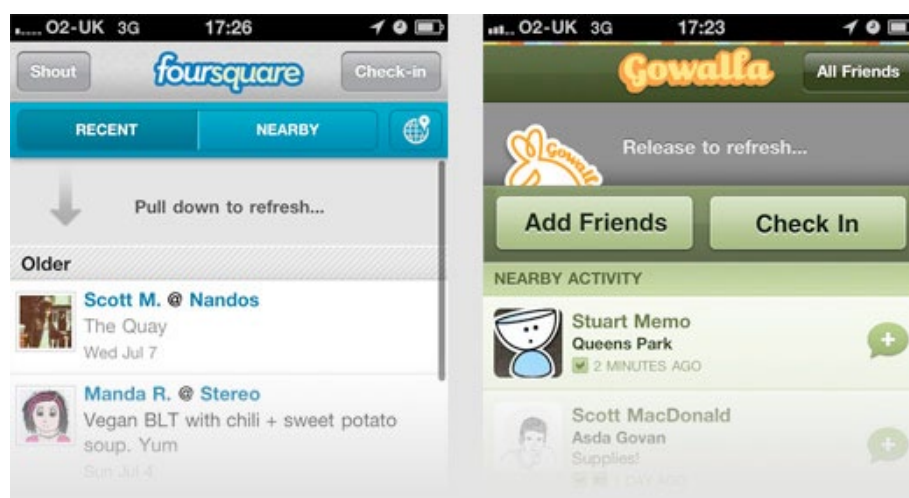
A nível de interface, espera-se desenvolver novos tipos de interacção touch relevantes, caso haja oportunidade para tal. A inovação nos interfaces é um dos pontos mais importantes, pois um elemento e uma interacção nova e interessante poderá ser um marco para futuros desenvolvimentos de outros projectos.

Fig. 1 - Exemplo da aplicação da interacção “Pull down to Refresh”, desenvolvida originalmente por Loren Brichter na aplicação Tweetie.



Desde o aparecimento do iPhone, existem vários tipos de interacção novos que foram implementados numa só aplicação, mas dado o grande sucesso que estes tiveram, foram rapidamente replicados para a maior parte das aplicações, como é exemplo o “pull down to refresh, release to refresh”, criado por Loren Brichter, o programador que desenvolveu a aplicação Tweetie para dispositivos iOS.

Fig. 2 - Outros exemplos da aplicação da interacção “Pull down to Refresh”, replicados noutras aplicações.



A aplicação foi de tal modo bem sucedida que rapidamente foi adquirida pelo serviço para a qual a aplicação se destinava a usar como “third-party”, o Twitter, sendo agora usada como aplicação principal em várias plataformas. Para além do mais, este tipo de interacção foi replicado por várias aplicações móveis como Facebook, Gmail, Foursquare, Gowalla, entre outros.

1.7 Metodologias

Era um dos objectivos deste trabalho, durante o seu desenvolvimento recorrer-se, sempre que possível, a questionários e entrevistas a utilizadores, para validar os designs feitos, assim como técnicas de A/B testing para adequação do layout. No entanto, e por falta de um protótipo funcional da aplicação em tempo útil, foi só possível realizar testes simples de legibilidade com um grupo pequeno de pessoas para atestar a facilidade de leitura e dimensões do interface. Para além dos testes e questionários, a base de desenvolvimento do design a nível de cores será feito tendo em conta estudos sobre tipos de contraste, as daltonias mais frequentes, em especial no design dos mapas e icons dos POIs, que serão os elementos centrais da aplicação. Esses mapas serão também inspirados em vários exemplos já existentes, testando a paleta de cores mais utilizada, adequando-a sempre ao intuito e imagem da aplicação. Deste modo, procura-se criar um design o mais simples e acessível possível, devendo sempre evitar trazer ruído ao interface da aplicação.

1.8 Plano de Trabalho

O plano de trabalhos é definido em seguida, de acordo com a responsável da contratação da bolsa de investigação. Iniciando pela execução de estudos preliminares, inclui a análise de requisitos e definição do modelo de dados, seguindo-se a análise das arquitecturas de hardware e software já existentes ou desenvolvidas pela restante equipa, passando para a implementação e documentação dos sistemas, e finalmente, para a fase de testes do sistema em contexto real. Esta será uma das fases mais críticas do projecto por implicar um contacto directo com os utilizadores e onde se poderá obter o feedback mais importante para a adequação do interface ao utilizador.

Estas tarefas foram definidas para se dividirem temporalmente por 12 meses, tempo de duração da bolsa, ficando resumidamente definidas como:

- » Estudos Preliminares - 2 Meses
- » Especificações Técnicas - 2 Meses
- » Aquisição e desenvolvimento de novos conhecimentos - 4 Meses
- » Desenvolvimento - 4 Meses

No entanto, para o efeito do desenvolvimento da dissertação de dissertação, as seguintes tarefas são definidas:

- » Levantamento do estado da Arte - 4 Semanas
- » Elaboração de relatório preliminar - 3 Semanas
- » Elaboração de questionários e testes - 1 Semanas
- » Escrita e desenvolvimento da Dissertação - 3 Meses
- » Levantamento Bibliográfico - 2 Semanas
- » Correções - 2 Semanas
- » Design e paginação da Dissertação - 2 Semanas
- » Entrega e Defesa - 3 Semanas

Os prazos relativamente ao desenvolvimento da dissertação foram alterados durante o decorrer do projecto, encontrando-se aqui corrigidos.

2. Estado da Arte

Actualmente, existem várias aplicações que se propõem a apresentar uma solução de orientação e informação ao utilizador para uso específico numa cidade. No entanto, raramente essas aplicações têm as funcionalidades e funcionamento ideal, focando-se sim em apresentar o máximo de informação e conteúdo específico do local, deixando de parte o bom funcionamento da aplicação, limitando muitas vezes a acessibilidade do utilizador e levando, no limite, a uma má experiência de visita a uma cidade. Assim, e para o desenvolvimento desta dissertação, é necessário fazer uma análise teórica e prática sobre a matéria em análise, assim como aplicações já existentes no mercado que se proponham a resolver o problema da interacção mobile-utilizador, e como essa interacção pode otimizar a experiência do utilizador na mobilidade urbana. Serão apresentados estudos e materiais sobre visualização de mapas, navegação, aplicações móveis, guias turísticos, entre outros. Uma das aplicações principais deste trabalho será o desenvolvimento do interface de um guia turístico em versão aplicação móvel, nomeadamente com desenvolvimento para sistemas iOS e Android, pelo que apresentamos uma descrição sumária da evolução deste dispositivo móvel. Quanto ao facto de a aplicação prática se basear na implementação de um guia para turistas que visitam uma determinada urbe, será focado um pequeno estudo sobre esse ponto, apresentando alguns exemplos de aplicações semelhantes, assim como os primórdios e evolução dos guias turísticos.

2.1 A evolução do dispositivo móvel

O telemóvel como dispositivo de comunicações tem uma história já de quase 70 anos. Desde os primeiros desenvolvimentos e propostas feitos pela Bell Labs, aos telefones “móveis” implementados em automóveis, até várias outras iterações do dispositivo. Cada iteração é responsável por tornar este dispositivo mais móvel e mais próximo do utilizador. Desde a redução do seu tamanho, até aos primeiros testes com um protótipo desenvolvido pela Motorola em 1973, que viria a ser o primeiro telemóvel a ser comercializado, o Motorola DynaTAC 8000X. Este só foi lançado no mercado 10 anos após a sua criação, em 1983.



Fig. 3 - Motorola DynaTAC 800x, primeiro telemóvel lançado em 1983.

Desde então, várias evoluções ocorreram tecnologicamente no telemóvel. Diminuição de várias componentes de hardware como antenas, baterias, e os vários componentes electrónicos, permitiram tornar o telemóvel cada vez mais pequeno, mais portátil, mais optimizado.

“We had the capability to design it but we didn’t have the capability to build it. We couldn’t get batteries down that small, couldn’t get antennas that small, couldn’t get key pads to work that way. (...) Technology has changed so much.”

Rudy Krolopp, designer do primeiro telemóvel (2005)

Assim, e com o passar dos anos, foram sendo introduzidas várias novas tecnologias nestes dispositivos, como os SMS (*Short Message Service*) em 1992. Em 1997 é lançado o Siemens S10, que contava com um rudimentar ecrã a 4 cores, sendo considerado o primeiro telemóvel com ecrã a cores. Dois anos mais tarde, surge o Nokia 7110, ou seja, dá-se o aparecimento do primeiro *browser wap*. Em 2000, o Samsung UpRoar permitia a reprodução de ficheiros audio em formato MP3. Lançado no ano de 2001, o Ericsson T39 foi o primeiro telemóvel no mercado com tecnologia *Bluetooth*. Em 2002, a Sanyo lançou o primeiro telemóvel americano que contava com uma câmara fotográfica, o SCP-5300. Contando com uma das características que serão extremamente importantes para o desenvolvimento da aplicação focada por esta dissertação, o Benefon Escl, lançado em 1999, era o primeiro telemóvel que possuía um receptor GPS integrado, dando assim o

Fig. 4 - Benefon Esc!, primeiro telemóvel com GPS



primeiro passo para o aparecimento e desenvolvimento de capacidades de navegação e informação de mobilidade num dispositivo portátil/móvel. Este contava com um ecrã vertical com maior altura para melhor visualização, mapas guardados localmente e permitia o envio das coordenadas actuais através duma tecla de emergência. Tinha, ainda, uma das primeiras funcionalidades sociais geo-referenciadas: a funcionalidade *Find My Friend*, que permitia saber onde se encontravam outros utilizadores de dispositivos Benefon com GPS. O panorama dos smart-phones começou a aumentar

em 2007, aquando do lançamento do primeiro iPhone pela Apple. As vendas deste telemóvel tiveram ótimos resultados devido à simplicidade do produto, ao nível de alguma da tecnologia que o produto apresentava, trazendo novamente para a ribalta os interfaces baseados no toque (neste caso com multi-toque).

A tecnologia utilizada no iPhone, embora não necessariamente recente, veio

Fig. 5 - iPhone 4S. Última geração de iPhones lançado em 2011, sendo que a primeira versão foi lançada em 2008.



definir um novo mercado, que pode-se dizer que existia anteriormente, mas extremamente inexplorado. Foi definitivamente um passo importante para o desenvolvimento do mercado móvel e dos novos dispositivos que se seguiram. O iPhone estabeleceu uma nova relação entre o utilizador e o interface tecnológico, e definiu uma nova visão para o telemóvel enquanto dispositivo e interacção em toda a sua abrangência. A presença de cada vez mais hardware, sensores, módulos, acelerómetros, entre outros, vieram trazer novo e mais forte potencial ao desenvolvimento dos dispositivos móveis e ao consequente desenvolvimento móvel que se sucedeu para esta nova geração de dispositivos.

Seguiu-se o advento do Android, sistema operativo móvel *open-source* da Google, que, através de várias parcerias com marcas de desenvolvimento de hardware, lançou o sistema em vários telemóveis, tendo sido o primeiro lançado o HTC Dream, ou G1, em 2008. Seguiram-se outras apostas e marcas, que vieram aumentar cada vez mais a escolha do público, podendo no entanto afirmar-se que os principais actores deste sector (smartphone e interface toque) em Portugal serão, no momento, o iPhone e o Android, embora no panorama mundial ainda se encontram os dispositivos com Symbian OS como a maior fatia do mercado.

Todas estas inovações permitiram aumentar e melhorar o telemóvel de várias



Fig. 6 - Google Nexus One, primeiro telemóvel lançado em parceria com a Google contando com o novo sistema operativo Android.

maneiras, melhorando os serviços primários de comunicação pois, além de conversação áudio e envio de mensagens textuais, permitiram o envio de conteúdo multimédia através de MMS (Multimedia Messaging Service), facilitando o envio de fotografias e clips áudio e possibilitaram, também, o aparecimento e proliferamento de cameras fotográficas nos telemóveis. Daí até aos mais recentes usos

devido à conectividade, possibilitada pelas tecnologias GPRS, 3G, Wi-Fi e, mais recentemente, 4G. Esta conectividade, especialmente a fornecida pelas redes GSM que permite ligação constante, conduziu a uma maior ligação entre utilizadores e serviços e entre utilizadores directamente, deixando cada vez mais de fazer sentido a denominação de telemóvel para estes dispositivos, uma evolução que ainda se encontra a decorrer no momento da escrita desta dissertação e irá continuar durante os próximos anos. A expressão *smartphone* é a mais comum denominação destes dispositivos híbridos de computador e telemóvel, dotados de tecnologias multi-toque, GPS, acelerómetros e giroscópios (para determinar com precisão a posição do telemóvel para adaptação do ecrã, informação de ângulo, etc.), cada vez maior potencialidade gráfica e memória interna, contando com máquinas fotográficas até 12 Megapixels, vídeo HD, reunindo agora num só equipamento, funcionalidades que anteriormente só se poderiam obter possuindo vários outros dispositivos. O lançamento da App Store da Apple, uma loja de aplicações para o telemóvel iPhone, assim como o Android Market, e o aumento cada vez maior de vendas e ofertas de aplicações, dotou o mercado de desenvolvimento de aplicações móveis um mercado de um dinamismo invejável e de grande interesse por parte dos programadores e investidores, de onde saíram algumas aplicações que têm vindo a trazer novidades, tanto a nível de utilização, socialização, como de inovação nos seus interfaces.

2.2 Alguns números sobre dispositivos móveis

O potencial do telemóvel é apoiado pela enorme taxa de vendas e penetração no mercado electrónico que ocorreu em Portugal desde 1990, segundo dados do site Pordata (www.pordata.pt), perfazendo um total de assinaturas de serviço de telemóvel na ordem do milhão e meio (1.506.958) em 1997, tendo começado a aumentar vertiginosamente, atingindo em 2009 o valor de 16 Milhões (16.051.044). O panorama Europeu é semelhante embora menos explosivo, tendo triplicado o número das assinaturas de serviços móveis desde o ano 2000 até 2009. Mundialmente, crê-se que existam actualmente cerca de 5 mil milhões de utilizadores de telemóveis, o que corresponderá, aproximadamente, a 70% da população mundial.

Relativamente aos smartphones, tem havido uma subida da venda destes telemóveis, acompanhada pela cada vez mais notória descida dos preços e aproximação da tecnologia ao utilizador. Onde em 2005, por exemplo, um smartphone Nokia com sistema Symbian S60 poderia custar na casa dos 450€, hoje, um telemóvel que ultrapassa largamente aquele modelo em nível de hardware e funcionalidades, pode ser adquirido por cerca de 150€. Com esta tendência de descida de preços, cada vez mais o público está a adquirir smartphones, o que o coloca mais perto da nova vaga de aplicações e dispositivos inovadores, que permitem aumentar a interacção do público, para além da facilidade de transporte e acesso: leves, compactos, mais que um acessório, quase um detalhe essencial para um ocidental usar.

Números da consultora Gartner apontam para que, no último trimestre de 2011, as vendas mundiais de smartphones tenham atingido os 115 milhões, ou seja 26% do mercado de comunicações móveis, enquanto que a International Data Corporation estimava um total de vendas de smartphones em 2011 de 472 milhões mundialmente. Deste modo, e devido à larga fatia de mercado que os smartphones já possuem, é possível perceber o potencial do dispositivo e a abrangência que tem a nível populacional, a nível comercial em nichos de mercado e, nomeadamente, para estudos de trajectos e rotas e comportamentos através de dados possíveis de serem recolhidos durante o uso dos dispositivos geo-referenciados.

2.3 A mobilidade aplicada ao turismo

O turismo é definido pelo Dicionário Priberam da Língua Portuguesa como o “gosto pelas viagens; viagens para recreio”. A World Tourism Organization define os turistas como pessoas que viajam e permanecem em locais fora do seu ambiente usual, durante um período que não ultrapasse um ano consecutivo, por razões de entretenimento, negócios e/ou outros propósitos. Deste modo, um turista é uma pessoa exterior a um local (país, região, cidade) que a ele se dirige com um objectivo, por norma lúdico e de visita, procurando assim conhecer esse local, um pouco da sua história, os pontos mais importantes e algumas características, entre outros. Desta maneira, é fácil perceber a noção de POI (Point of Interest) e como é importante uma boa categorização e acesso a essas informações de pessoas que venham de fora de uma cidade ou sejam, relativamente a esse local, maioritariamente desconhecidas.

A ideia de turismo não é de todo recente. O mais antigo registo conhecido de um documento que se assemelha a um guia turístico remonta a 300 d.C.. Durante os primeiros anos do Cristianismo, a única maneira de uma pessoa confessar os seus pecados era viajando até à Terra Santa, Jerusalém. Alguns desses peregrinos deixaram diários e registos dos caminhos, como um registo propriamente dito, como uma ajuda para os próximos que viriam a percorrer esse caminho. O guia de peregrinos mais antigo de que há registo é o *Itinerarium Burdigalense*, escrito por um indivíduo referenciado como o Peregrino de Bordéus, por não haver registos da sua identidade e conhecer-se só Bordéus como a sua cidade de nascença. Escrito nos anos 334 D.C., este livro descreve o caminho feito desde o norte de Itália até Jerusalém, passando por Constantinópla e Síria. De uma maneira muito simples, são descritos os pontos por onde passa, o nome das cidades do trajecto e as distâncias entre elas.



Fig. 7 - Página do Codex Calixtinus, manuscrito do século 12, considerado um dos primeiros guias turísticos do mundo.

O Codex Calixtinus é outro exemplo de um dos guias turísticos mais antigos da Europa. Descrevendo a viagem desde França até ao Norte de Espanha, mais exactamente a Santiago de Compostela, este manuscrito era responsável por guiar vários peregrinos até à Catedral, destino ainda procurado por centenas de peregrinos nos dias de hoje. Escrito por volta dos anos 1140, este guia conta com muito mais informações que o seu antecessor, descrevendo onde, durante a viagem, onde se poderiam encontrar hospitais, a qualidade da comida e da água em cada uma das cidades, durante uma viagem que poderia durar até um mês, e incluía até um pequeno guia introdutória à língua Basca, sendo também o primeiro livro de a incluir as frases comuns e mais necessárias noutra língua. Setecentos anos depois, no ano de 1832, após o final das guerras napoleónicas, num tempo em que a Europa se encontrava finalmente em paz, Karl Baedeker publica o seu primeiro guia, direccionado principalmente para a nova e próspera

classe média e os novos ricos, alimentando assim a necessidade de viajar, que aparecera devido ao novo estatuto social e poderio económico. Em 1836, John Murray começa uma série de guias intitulados Handbook for Travellers. Daniel Appleton inicia a escrita de guias turísticos para o “americano comum”, orientando, assim, o seu conteúdo para o povo comum, ao invés do novo rico. Estes eram actualizados muito mais frequentemente que os da concorrência e incluíam mapas, planos da cidade e inclusivamente, publicidades a hotéis orientados para o público alvo dos seus guias.

O primeiro Guia Michelin, guia turístico mundialmente famoso, é editado pela primeira vez em 1900, publicando o seu primeiro mapa de estradas em 1910. O Guia Michelin é um dos melhores casos de sucesso de guias turísticos, pois, para além de ser bastante reconhecido, deu origem a uma classificação de restaurantes e alojamentos paralelamente ao seu guia, podendo assim os leitores saberem, através de uma rápida classificação, a qualidade de um local onde pretendiam viajar. O guia começou a ser distribuído gratuitamente para incentivar as viagens de automóvel, fazendo assim com que a Michelin vendesse mais do seu produto principal, pneus, passando só a cobrar pelos guias a partir do ano 1920. Durante muitos anos, uma boa classificação no Guia Michelin era um enorme prestígio e reconhecimento de qualidade. Actualmente a marca Michelin continua a vender guias turísticos impressos, tendo um site para promover e apoiar essa secção de negócio, contando também com um guia online para viagens em www.viamichelin.com, e várias aplicações móveis alternativas aos guias impressos.



Fig. 8 - Banner Guia Michelin, com oferta dos guias impressos de Chicago 2012

A empresa Lonely Planet é uma das mais recentes empresas com grande sucesso a oferecer guias turísticos de qualidade. Fundada em 1972, após uma viagem feita pelos seus fundadores entre a Turquia e o Irão, que decidiram documentar, criando, assim, um guia baseado nas suas experiências e opiniões. Os seus primeiros livros foram mais vendidos a uma camada jovem do público, o que incentivou, cada vez mais, a viagem conhecida como o “Hippie Trail”, que é feita pelos estudantes australianos em anos de pausa escolar, fazendo a ligação entre a Austrália e a Europa através do Sudeste Asiático. A empresa expandiu-se e publica, actualmente, 500 títulos diferentes, tendo dado origem a uma comunidade online, Thorn Tree, e a alguns programas de televisão, que levavam as experiên-

Fig. 9 -Tony e Maureen Wheeler, fundadores dos guias turísticos Lonely Planet



A Lonely Planet lançou também várias aplicações mobile nos últimos anos, cobrindo a maioria das plataformas, com versões para iOS, Android, Nokia, versões específicas para iPad e versões Web para acesso a partir de qualquer plataforma. Foram lançados ebooks, guias de cidades, aplicações de planeamento de viagens, phrasebooks e versões com realidade aumentada, permitindo visualizar através do telemóvel o mapa e sobreposição dos POIs com base na posição do utilizador. O sucesso desta empresa, que se expandiu bastante em 40 anos, deveu-se principalmente ao seu público alvo bem definido: backpackers que procuravam viajar com um orçamento reduzido, indicando oportunidades e experiências a um preço relativamente baixo, fornecendo assim exactamente a informação necessária a esse público. Começando com 2 autores, os próprios fundadores, Tony e Maureen Wheeler, a empresa estendeu para 300 autores e 500 empregados, tendo sido adquirida em 2011 pela BBC Worldwide.

2.4 Papel vs Digital

Como foi possível constatar, existem alguns casos de grande sucesso na área do turismo e mobilidade, listando vários pontos de interesse, escrevendo revisões partilhadas sobre locais e cidades, recomendando estabelecimentos de restauração específicos com base na sua qualidade e na sua importância dentro da localidade onde se encontra e modos/meios para a viagem. Embora todas estas publicações e empresas tenham encontrado o seu sucesso nas edições impressas, todas fizeram a aposta no digital através de plataformas online e, mais recentemente, com aplicações móveis, visto estas serem, actualmente, o dispositivo preferido no caso de uma viagem. A aplicação da Lonely Planet oferece offline vários POIs e descrições textuais sobre os mesmos, para que um turista a visitar um país não tenha necessidade de ter conectividade, o que muitas vezes é um processo complicado devido ao facto de os operadores serem diferentes e de existirem tarifas muito altas de roaming, sendo assim a aplicação dirigida para viajantes de fora do local.

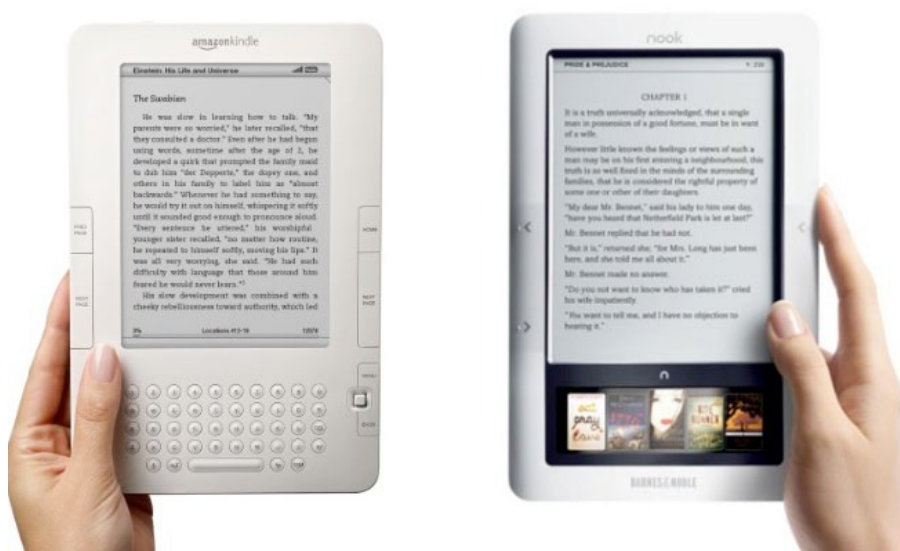


Fig. 10 - Leitores de eBooks. Da esquerda para a direita, Amazon Kindle e Barnes & Noble Nook.

A passagem do papel para o digital é cada vez mais notória em vários sectores. O sector dos livros digitais (ebooks) tem crescido imenso nos últimos anos, em especial devido aos novos dispositivos orientados para esse mercado. O lançamento do Kindle pela Amazon, um leitor de ebooks com ecrã e-paper e a consequente Kindle Store, ligada à loja principal Web da Amazon, que através de um clique permitia quase instantaneamente descarregar (por um preço mais reduzido que a versão impressa do livro) um livro inteiro, ficando disponível para leitura no momento. Um ecrã e-paper é um ecrã a preto e branco, com uma taxa

de refrescamento que ocorre somente aquando da necessidade de alteração de conteúdo que, assim, e também devido ao seu alto contraste, é a melhor opção a nível de leitura, evitando os inconvenientes da leitura num ecrã de computador, salvaguardando a saúde ocular. Outros dispositivos com ecrãs e-paper, específicos para leitura de textos foram, entretanto, lançados, como o Nook da Barnes & Noble, mas não tiveram tanto sucesso no mercado. O iPad e iPhone também contam com uma aplicação dedicada a publicações, tendo especial sucesso a nível de revistas, onde o preço de subscrição anual é comparável ao preço unitário de uma revista impressa, e tendo actualizações instantâneas de novas edições, contrastando com a necessidade de o leitor se deslocar a um quiosque para comprar a última edição em papel, ou ter que esperar pelo envio da mesma. Estas inovações e comodismos são determinantes no sucesso das publicações digitais, de modo que cada vez mais se afirmam face às versões impressas, sendo claramente o digital um segmento a apostar na área do turismo, como fornecedor de conteúdos e ferramenta de apoio na viagem, uma vez que, através do uso da antena GPS do dispositivo, consegue facilmente identificar o local onde o utilizador se encontra e orientá-lo para o próximo local, estimando tempo de demora e no caso de viagem de automóvel, informando inclusivamente da existência de trânsito.

A mudança do papel impresso para o suporte digital parece ser cada vez mais forte, e é uma mudança que faz sentido ocorrer em vários sentidos. O papel é usado há milhares de anos, sendo um suporte caro e que consome bastantes recursos, tanto devido à desflorestação, como ao consumo de recursos necessários à produção de papel, sem colocar de parte que a maior parte do consumo de papel é desnecessário. Em muitos casos, o papel é, eventualmente, descartado e nem sequer é reciclado, criando cada vez mais detritos e poluição desnecessária. Um Kindle, que tem um tamanho de 17cm de altura e 9mm de largura, é capaz de conter simultaneamente até 1400 livros num dispositivo que é reutilizável, livros esses que seriam impossíveis de transportar em viagem. O conteúdo digital é, portanto, facilmente acessível através de qualquer dispositivo e, quase, em qualquer local; fácil de salvar através de cópias de segurança; e fácil de pesquisar conteúdos num documento, tudo funcionalidades que no suporte analógico não são possíveis.

A empresa Xplana desenvolveu projecções a 5 anos onde se espera um crescimento entre 80% a 100% das vendas de livros educativos digitais, prevendo que, em 2017, 44% da quota do mercado dos livros educativos serão digitais.



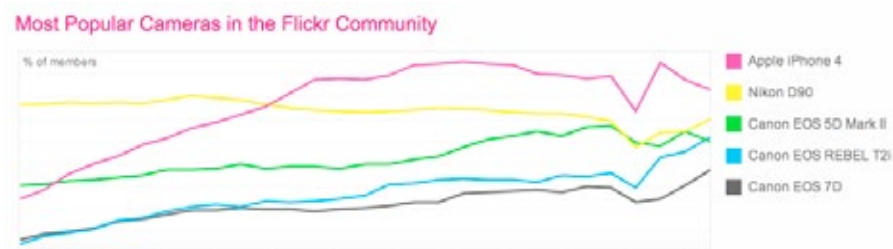
Fig. 11 - Gráfico de previsão de vendas de livros educativos digitais até 2017

Adenda: Após a escrita deste capítulo foram lançadas pela Apple as aplicações iBooks 2 e iBooks Author, que vieram redefinir a plataforma de livros digitais da Apple, trazendo uma ferramenta de autoria de livros digitais (iBooks Author) que permite muito facilmente criar um livro ou documento digital, com conteúdo multimídia e interativo. Facilmente exportável, permite publicar qualquer livro criado no iBooks 2, promovendo assim o potencial do iPad como suporte de conteúdo digitais, devido a ser o único formato possível de exportar. O foco da apresentação do produto foi o mercado educativo, evoluindo assim as plataformas e recursos existentes de trabalhar livros escolares digitais.

2.5 Interfaces móveis na área da mobilidade

Como dito anteriormente, a proliferação destes novos dispositivos de comunicação híbridos, com potencialidades aumentadas a nível de processamento e de tecnologia, e especialmente o uso de uma antena interna de GPS que permite saber, a qualquer momento, as coordenadas exactas do dispositivo, veio abrir a possibilidade da existência de uma série de inovações e de novas aplicações. O Flickr, um dos maiores sites de fotografia online fundado em 2004, conta no momento da escrita com 77 milhões de fotografias tiradas usando iPhones, estando o iPhone 4 no topo da lista das cameras fotográficas mais utilizadas, ultrapassando câmeras de topo como Nikon D90 e Canon 7D. A introdução de GPS nos equipamentos móveis permitiu também o começo do “geo-tagging”, permitindo, assim, facilmente assinalar num mapa o local onde cada fotografia foi tirada.

Fig. 12 - Gráfico que mostra o número de utilizadores por câmara no site de fotografia flickr.



Para além de novas funcionalidades, várias novas aplicações foram criadas que recorrem à funcionalidade GPS. Plataformas como o Foursquare e Gowalla vieram criar um novo tipo de aplicação location-based, começando a moda de fazer check-in num local. Assim o utilizador pode registar os locais por onde passa, contribuir com conteúdo sobre o local (fotografia e dicas) e permite aos seus amigos o “seguirem” e estarem a par da sua localização. Desta maneira é possível ocorrerem encontros através desta rede social, incentivando com uma abordagem de gamification, dando pontos por cada check-in feito, e, no caso do foursquare, atribuir o estatuto de mayor de um local quando um utilizador é o mais frequente em números de check-ins. Este género de aplicação tem tido algum sucesso, contando o Foursquare com 15 milhões de utilizadores. Estes serviços permitem determinar, de certo modo, tendências de uso e de adesão a locais, permitindo, ao mesmo tempo, uma experiência social aumentada para o utilizador e uma promoção do local por parte do dono de um estabelecimento.

Outras aplicações mais variadas têm aparecido para o mercado mobile, aplicações específicas para fitness, que usam o GPS para estimar qual a distância percorrida, indicando graficamente máximos de velocidade, velocidades médias, alturas do percurso, calorias gastas (calculadas com recurso ao valor da distância e com base em valores pessoais como peso), oferecendo assim em forma de aplicação uma funcionalidade anteriormente encontrada apenas em aparelhos específicos de corrida e fitness. Exemplos destes serviços são as aplicações Nike + GPS, Runkeeper, iMapMyWALK+, Trails, entre outras.

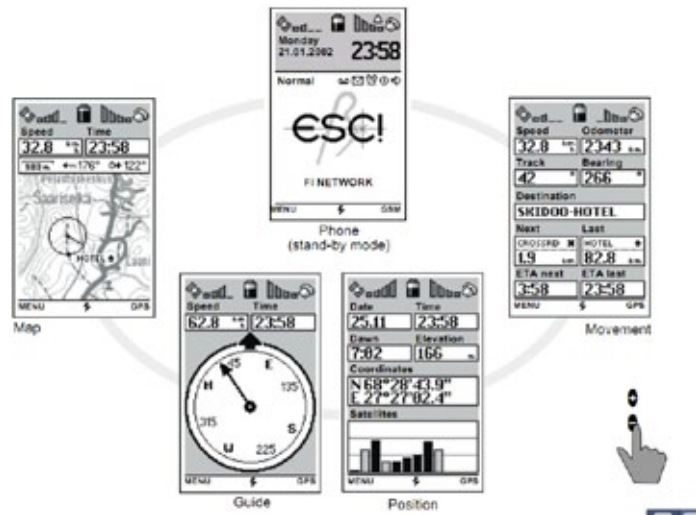
Outro género de aplicações generalizado é a típica aplicação de navegação GPS, com “turn-by-turn navigation”, facilitando a deslocação entre pontos através de um mapa. Muito utilizado em condução, é, inclusivamente, uma aplicação que já faz parte de vários computadores de bordo de várias marcas de automóveis. Este mercado era praticamente dominado por marcas como a TomTom, Garmin, e a Portuguesa Ndrive, sendo a sua oferta baseada num dispositivo com antena GPS integrada, interface (inicialmente usando botões de acesso, tendo sido introduzido lentamente um joystick e scroller e, mais tarde, por ecrãs sensíveis

ao toque), software de navegação e mapas. Estes dispositivos tiveram um bom sucesso na navegação automóvel, especialmente devido à redução de preço de que foram alvo ao longo do tempo. Com o aparecimento dos smartphones, todas estas marcas fizeram a transposição do dispositivo integrado para a oferta das aplicações para o dispositivo móvel, mantendo as duas ofertas. Assim, as grandes marcas, utilizando o seu know-how sobre o seu produto já existente, e a capacidade de investimento para desenhar e desenvolver para um dispositivo diferente, produziram, em paralelo com o seu produto, aplicações móveis, ganhando terreno neste novo mercado. A transposição do interface do software antigo para o telemóvel foi bastante directo. Como, no caso do smartphone, ambos funcionam com touchscreen, foi só necessária uma adaptação a nível do tamanho do ecrã, adaptando o interface e o OSD (On Screen Display) para o novo tamanho. O interface funciona do mesmo modo, mostrando no ecrã as informações mais relevantes para a condução, como sejam: velocidade actual, distância por percorrer, tempo de viagem restante, posição actual, etc.. Importa referir esta facção de aplicações por também terem como funcionalidade listagem de POIs integrados no mapa consoante importância e escolha do utilizador. Outro actor na navegação por mapas, especificamente no ambiente mobile, que é importante referir é a Nokia, tendo introduzido ao longo do tempo várias versões do seu serviço Nokia Maps. Integrado em vários telemóveis, em especial nos Nokia Navigator, desde cedo que a empresa apostou em navegação para o mercado móvel. Os seus interfaces eram ligeiramente rudimentares, delimitados mais pela limitação natural do interface, sendo que um telemóvel Nokia tinha, na generalidade dos casos, 3 botões de acção, e os menus funcionavam sempre através de soft keys. Assim, o visionamento do mapa e dos POIs fornecidos era mais moroso, visto que um ecrã sensível ao toque é uma clara vantagem ao permitir manipular a imagem do mapa muito facilmente, permitindo deslocar (pan), aumentar e diminuir a imagem através da gesture pinch.

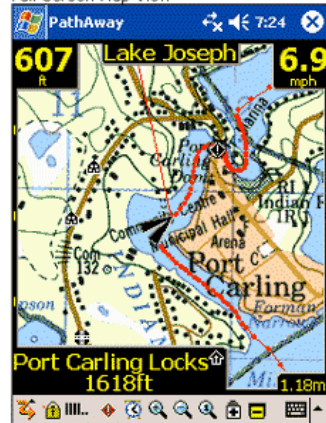
Os Pocket PCs foram um dos dispositivos móveis alvo deste tipo de aplicações, e um dos passos intermédios para o lançamento dos smartphones. Aqui, poderiam-se encontrar versões das aplicações de navegação TomTom e outros, usando já o toque mas de uma maneira limitada, devido à fraca sensibilidade do ecrã e à necessidade (no geral) de uma caneta apontadora.

Para além das aplicações mais tradicionais, devem-se procurar referências nos trabalhos mais recentes, que não se focam somente na navegação. Tendo como foco principal o desenvolvimento de uma aplicação que sirva de guia turístico, há certos elementos que são únicos e que não existem nas aplicações de navegação GPS. Os POIs deixam de ser meros pontos no mapa e deverão ser facilmente

Fig. 13 - Vários Interfaces de navegação GPS. Por ordem, de cima para baixo: Benefon Esc!, PathAway Pocket PC, Nokia Maps, OVI, versão mais actual do Nokia Maps e por fim dois dispositivo GPS Garmin e TomTom.



Full Screen Map View



Utilizes full screen to give the largest map viewing area.

Customizable Compass View



Show important information in large text with Compass-Like displays.



navegáveis numa lista dividida por categorias, dando fácil acesso a esses conteúdos ao utilizador. Do mesmo modo, a informação deverá ser mais detalhada, focando-se em cada cidade, não será suficiente indicar as coordenadas, nome e tipo de POI, mas deverá conter informação contextualizada e rica, com fotografias do local, horários de abertura, introdução e descrição textual, preços, entre outros. A aplicação “I Amsterdam” (aplicação oficial da cidade de Amesterdão) foca-se em 3 acções principais: What (O quê), When (Quando) e Where (Onde), podendo assim, muito rapidamente, procurar eventos e locais, dependendo do tipo de pesquisa efectuada. Conta também com um interface interessante de pesquisa de eventos por data, dando fácil acesso a informação para uma data específica através de scroll horizontal por semanas e dias. Outra das abordagens desta aplicação, em vez de se focar nas categorias de POIs (se é evento ou local), é a oferta e indicação de tarefas, recomendações e acções a fazer. Acções como “Visitar o Museu da Ciência” ou “Tomar café na esplanada panorâmica no café Panorama”, que recomendam um local, estabelecimento, evento recorrente e, eventualmente, um produto, de uma maneira directa e específica, dando maior ênfase em relação a um POI normal. Estas acções conferem um carácter humano à aplicação, sendo em tudo similares a uma recomendação que poderia ser feita por uma pessoa, dando também, dessa maneira, uma maior credibilidade à acção.

Deste modo, e após a análise da evolução dos dispositivos, acompanhada pela evolução dos interfaces associados a esses mesmos dispositivos, é possível ver a maneira como, desde o primeiro guia turístico manuscrito até aos guias interactivos de hoje, evoluíram as ferramentas utilizadas para orientar um viajante ou turista, para melhor informar e educar sobre uma cidade através da oferta de conteúdo relevante e personalizado em tempo real. O propósito da aplicação prática a ser desenvolvida a par da dissertação, será o de conciliar as várias tecnologias e as várias abordagens de interacção para melhor optimizar a experiência de um turista. Entre os pontos que serão utilizados durante o desenvolvimento da aplicação, encontram-se o permitir melhorar/usar o acesso a informação para visitas a uma cidade, interagindo com as redes sociais nos casos relevantes, obter tempos médios de visita dos locais para melhor planear uma rota/visita, entre outros.

3. Desenvolvimento

Após o apuramento do estado da arte, passou-se ao início do desenvolvimento do desenho e definição da aplicação. Como o projecto envolvia toda a definição do conceito e das funcionalidades da aplicação, houve uma fase de requisitos mínimos que antecedeu o desenho da aplicação, onde foram discutidas e reunidas as várias necessidades da aplicação, qual seria o público alvo, como funcionaria a aplicação e quais as suas funcionalidades principais. Como ainda descrito, esta aplicação destaca-se por uma abordagem diferente e uma gestão de tempo inovadora no que toca às visitas efectuadas, decisões que pesaram na definição final da aplicação implementada.

3.1 Definição do Público Alvo

A primeira questão que se colocou aquando do início do trabalho foi a definição do público alvo. Primeiro, qual deveria ser a abrangência da aplicação? Global ou local? Ponderou-se a hipódissertação de se desenvolver uma aplicação em que, no momento da ‘entrada’, o utilizador poderia escolher qual a cidade a visitar para, assim, a aplicação importar a base de dados de POIs relativa a essa cidade, e poder, portanto, aceder a todos os POIs existentes, filtrando esta informação por cidade. No entanto, rapidamente foi descartada esta opção pela complexidade na organização da informação, sendo que a aplicação teria que ter uma estrutura muito específica para poder comportar a mudança de base de dados e de navegação que comprometeria severamente os prazos delineados para o protótipo estar disponível para testes. Por outro lado, e do ponto de vista funcional até mais importante, seria extremamente confuso para o utilizador ter numa só aplicação tanto conteúdo específico de uma só cidade. Por uma questão de foco da aplicação e simplicidade de uso, foi dada preferência a uma aplicação local, simplificando quer o desenvolvimento, quer a utilização prática. A aplicação desenhada foca-se na cidade de Aveiro como exemplo e devido ao pedido pela Câmara Municipal para a existência de uma aplicação móvel feito à empresa Ubiwhere, empresa responsável pelo desenvolvimento da aplicação. No entanto, a ideia é que a aplicação “Guia Digital Aveiro” possa ser replicada facilmente para qualquer outra cidade, mudando somente o nome e os conteúdos. Desta forma é também mais fácil organizar o branding, os dados e a aplicação em si, na App

Store ou Market, sendo o produto mais facilmente encontrado em pesquisas através da palavra-chave da cidade.

Após estas questões, outras se levantaram. Depois de definir o foco local da aplicação, tendo conteúdo de uma só cidade, qual seria o utilizador alvo desta aplicação? Ponderou-se focar a aplicação nos habitantes, os utilizadores que vivem na cidade, e usar o poder de criação de conteúdo dos próprios utilizadores para obter POIs e recomendações (crowd sourcing), podendo assim criar uma aplicação de nicho com conteúdo de qualidade. Claro que isto implica a confiança nos inputs e nos dados gerados pelos cidadãos locais, mas permite criar uma aplicação que se iria diferenciar pela abordagem, ao invés de listar vários locais “comuns”, esta lista seria preenchida por pessoas com um conhecimento muito mais profundo sobre a cidade, e desta maneira criar um conteúdo com uma qualidade supostamente superior aos POIs normais, que se limitam a listar todos os locais disponíveis. Mais importante ainda, esta seria uma aplicação agnóstica, uma vez que os conteúdos seriam criados a partir da própria utilização e, portanto, simples de replicar para qualquer outra cidade. Foi também ponderado focar uma faixa etária específica, entre os 18-35 anos, presumivelmente, um grupo mais activo e com uma opinião e gosto mais específico a nível de locais de entretenimento e restauração, funcionando como nicho de recomendação para a aplicação. No entanto esta opção foi posta de parte, pois o utilizador principal e o que mais necessita de uma aplicação de guia turístico é certamente o turista, a pessoa que se encontra a visitar a cidade, independentemente da sua origem, tendo então sido definido este perfil como o utilizador alvo. A nível da língua utilizada na aplicação, todo o design da aplicação foi desenvolvido em Português, estando no entanto previsto o uso de outras línguas aquando o desenvolvimento pleno da aplicação.

3.2 Definição da aplicação e funcionalidades

Após esta fase, e estando definido qual o público alvo e qual o tipo de utilizador que se quer obter, começou a definição da aplicação e as suas funcionalidades principais. Existem várias aplicações do género guia turístico disponíveis no mercado e, por essa razão, foi feita uma pesquisa tendo em mente os pontos fortes e os pontos fracos de cada uma delas, tentando assim colmatar as falhas existentes nessas aplicações. Seguindo uma experiência pessoal, aquando uma viagem feita à cidade de Amesterdão, foram sentidas várias dificuldades em relação a obter

uma aplicação que pudesse utilizar durante uma semana na cidade. O interesse seria o de encontrar uma aplicação simples, que fornecesse os dados necessários sobre a cidade, como POIs e Eventos, assim como um mapa de fácil funcionamento e que indicasse a localização geográfica naquele preciso momento através de geo-referenciação. No entanto, nenhuma aplicação fornecia exactamente tudo o que era procurado, sendo necessário recorrer a várias aplicações em conjunto para tentar obter o resultado pretendido, sem nunca conseguir um funcionamento muito suave e uma interacção agradável. Os pontos fracos mais notórios nestas aplicações são a falta de POIs variados, bem catalogados e de fácil acesso através de pesquisa textual, um mapa simples e com geo-referenciação, e uma listagem de eventos actualizada com contexto geográfico. O resultado era muitas vezes pobre, sendo os mapas apresentados sem grande nível de detalhe e sem localização geográfica, e os POIs serem limitados e de muito difícil acesso através da pesquisa, sendo necessário recorrer a várias aplicações para obter uma maior gama de resultados.

Assim, e tendo em mente estas lacunas encontradas e algumas ideias que se pretendem atingir com esta aplicação, segue-se uma lista das funcionalidades definidas para a aplicação a desenhar:

- » Listagem de locais com informação geográfica; mais informações sobre o ponto, fácil pesquisa textual; catalogação através de categorias descritivas;

- » Ecrã “Descobrir” com listagem de eventos e locais mais recentemente adicionados à base de dados de POIs; possibilidade de facilitar e incentivar a descoberta do utilizador logo aquando a abertura da aplicação;

- » Visualização em Mapa de Eventos e Locais; rápido acesso a uma visão geral da cidade e da posição actual através de geo-referenciação; facilitação da navegação pela cidade até um determinado local;

- » Componente social e partilha de fotos através do conceito de “Momento” (foto partilhada pelo utilizador associada a uma emoção, situação ou momento), possibilidade de descrição do momento, o que sentia na altura e o que recomenda numa situação semelhante;

- » Perfil de utilizador; criação de uma conta para guardar as suas informações; pontos visitados, rotas criadas, visitas, “Momentos” criados, entre outros.

» Ecrã Cidade, uma secção onde se fala sobre a cidade, com conteúdo primariamente textual onde mostra a história da cidade e as informações mais essenciais da mesma, como os contactos de emergência e oficiais da cidade e a localização dos mesmos num mapa para facilmente se aceder àqueles locais oficiais de uma cidade para novos visitantes, assim como fotos da cidade;

» Ecrã Rotas, a funcionalidade mais trabalhada da aplicação e com mais interesse a nível de inovação, sendo um sistema de rotas que através de check-ins em locais permite ao utilizador escolher rotas criadas através de categorias e de tempo de duração, podendo assim adequar a rota ao seu tempo de visita na cidade, mesmo que seja uma visita curta, adaptando-se exactamente ao horário disponível pelo visitante. Tem ainda uma pesquisa avançada que permite o utilizador configurar rotas personalizadas através da busca de POIs, indicando ao sistema as categorias de interesse e o tempo disponível e o horário em que se encontrará na cidade. Todo o sistema irá melhorando as médias de tempo de visitas e o tempo das rotas à medida que vai sendo utilizado e actualizado através dos check-ins e check-outs que os utilizadores farão nos pontos. Esta é uma das funcionalidades mais interessantes e inovadoras da aplicação, em especial pela maneira como gere o tempo e recomenda o utilizador rotas a efectuar.

Durante esta fase de definição de funcionalidades, foram feitas algumas reuniões e sessões de trabalho presencial na empresa Ubiwhere com o propósito de obter informações sobre a necessidade da Câmara de Aveiro como cliente, tendo me sido dada no entanto toda a liberdade criativa a nível do desenho.

Com as funcionalidades chave definidas, o passo seguinte seria o de começar a definir o layout da aplicação.

3.3 Pesquisa de inspirações

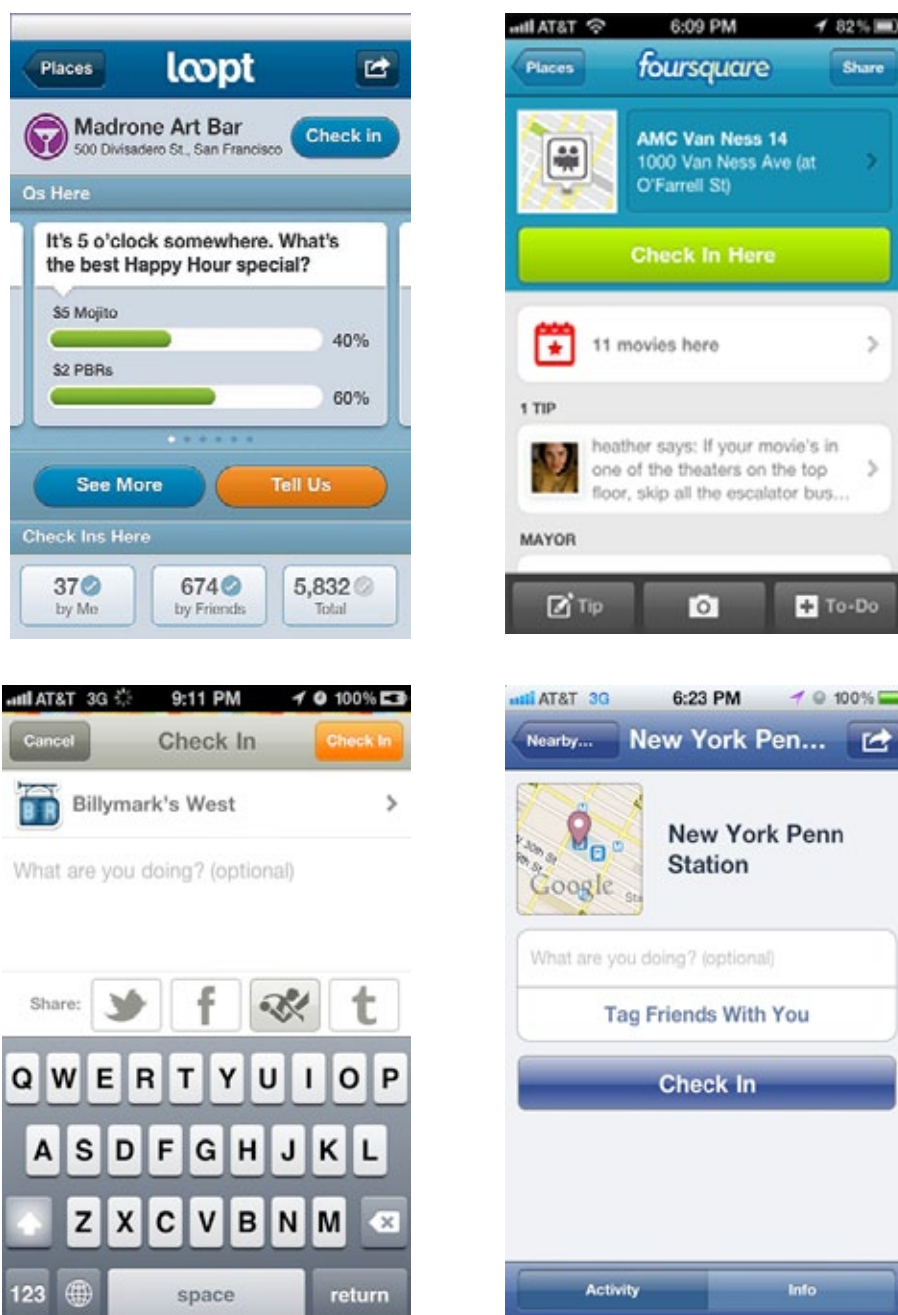
Como esta aplicação se enquadra muito bem num género específico de aplicações devido ao uso de geo-localização e conceito de check-in, foi feita uma pesquisa a nível das alternativas e dos padrões utilizados, especialmente a nível de check-in e como é o utilizador iria visualizar a sua localização geográfica. Para além disso, foi feito também um levantamento de inspirações visuais gerais a nível de design de interface.

Aplicações como Foursquare, Gowalla e Loopt, foram as primeiras referên-

cias neste caso, sendo as maiores aplicações de geo-referenciação e os principais evangelistas do conceito do check-in. No entanto, a abordagem da nossa aplicação é, no geral, diferente, sendo o fluxo de check-in num local o foco desta pesquisa.

A abordagem e o padrão mais óbvio é o grande destaque que se dá à acção de check-in através da criação de destaque num botão próprio para a acção, por norma sendo um botão largo que, centrado no ecrã, é associado à acção principal, como podemos ver na imagem com um exemplo do Foursquare e outro do Facebook Places. Já o Gowalla e o Loopt têm uma abordagem diferente, dando

Fig. 14 - Screenshots de aplicações que recorrem a informação geo-referenciada. Da cima para baixo, da esquerda para a direita; Loopt; Foursquare; Gowalla; Facebook Places.



destaque ao botão mas alinhado à direita, tornando-o também a acção principal no ecrã, mas imprimindo-lhe uma noção de continuidade, remetendo ao próximo ecrã, ou até de conclusão, por estar localizado onde por norma se pode encontrar o botão de fecho da janela e acções de conclusão como “Sair”, “Concluir”, etc. No entanto, um dos pontos em comum entre todas as aplicações é o facto de, no ecrã de check-in, se disponibilizar alguma informação sobre o local. No caso do Foursquare e o Loopt, ambos mostram um ecrã informativo sobre o local, com estatísticas e morada, ou seja, têm uma abordagem mais informativa e rica, ao contrário do que acontece no caso do Facebook places e Gowalla. Assim, esta abordagem é definitivamente uma forte inspiração para o desenvolvimento do ecrã de local para a aplicação, a nível de ligação de informação com a acção de check-in.

A nível de interface visual, algumas aplicações destacam-se pelo impacto e pela simplicidade de interacção, sendo que de cada uma se procura retirar o maior valor possível para o tipo de aplicação em desenvolvimento.

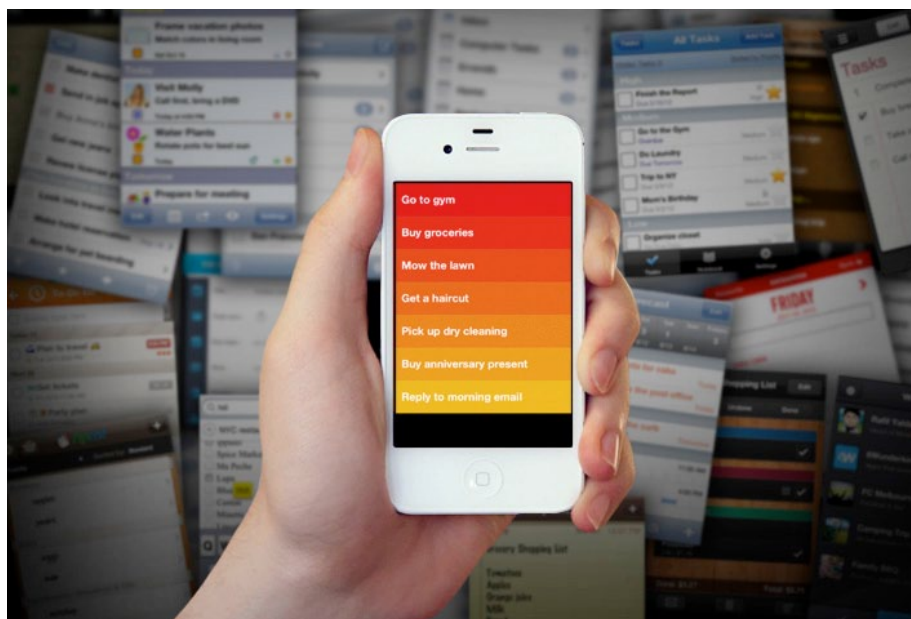


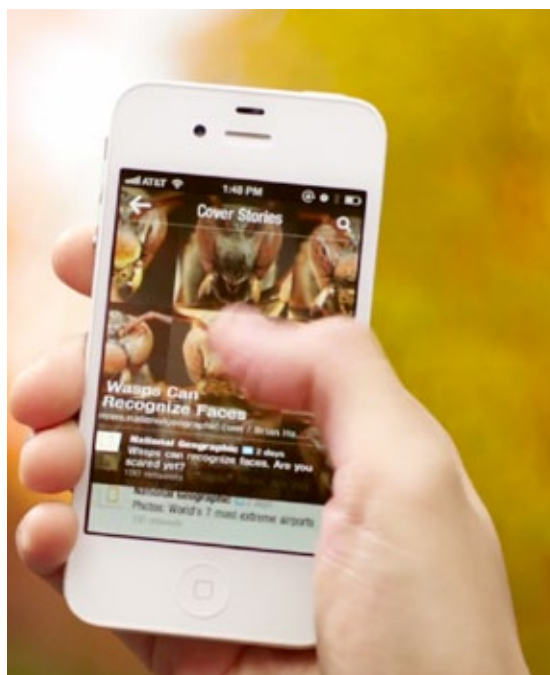
Fig. 15 - Aplicação Clear

A aplicação *Clear* é um gestor de tarefas que a nível de interface é extremamente minimalista, mas a nível de interacção é bastante inovador e interessante. Desenvolvida pela empresa *RealMacSoftware* e desenhada pela empresa *impending* (www.impending.com), esta funciona simplesmente com *swipes* e *pinchs* para criar e editar listas de tarefas e os seus items. O método de visualização através do uso de gradientes de cores quentes (para o item mais importante) para frias (para o item menos importante) funciona extremamente bem. Uma aplicação que

é um exemplo que a interacção e o seu interface muitas vezes é o que delinea o sucesso da aplicação e, embora esta de maneira alguma se possa relacionar com a aplicação a desenhar no âmbito desta dissertação, é de mencionar a lição que ensina a nível de interacção. A aplicação é assim descrita pelos seus designers:

“With Clear, the mission was pretty simple. Get rid of the bullshit, and focus on easy, quick and flexible task entry and management. We looked at what was out there, and began by forgetting everything we saw.”

Fig. 16 - Aplicação Flipboard



Outra aplicação que foi, de certa maneira, uma inspiração foi certamente a aplicação Flipboard. Este é um serviço e aplicação que reúne notícias de várias fontes e redes sociais, apresentando-as ao utilizador num layout semelhante ao de um jornal. No entanto, o seu grande sucesso não se deve somente ao tipo de serviço prestado, mas sim ao interface criado. Funciona em dois universos diferentes, o de smartphone e o de tablet, tendo sido lançado

inicialmente somente para iPad e só depois para iPhone com uma abordagem diferente, estando agora já disponível também para plataforma Android. O seu interface usa uma representação tri-dimensional das folhas de papel a serem passadas, o que por si só traz uma interacção interessante e intuitiva à aplicação, através de um movimento que é natural e automático no utilizador, sendo necessário fornecer somente uma notificação explicando como se navega.

Explicando como se navega para frente, já saberá navegar para trás, pois é um movimento que está habituado a fazer e que transpõe muito rapidamente por analogia com as publicações em papel. Enquanto que no iPad as notícias usam um esquema de grelha a preencher as duas “páginas” que o ecrã mostra, no iPhone

é somente mostrada uma página com um artigo, tendo um layout muito bem definido com espaço para foto ou citação do artigo, título, um pequeno texto descritivo ou parte do texto do artigo, indicando também a fonte da notícia assim como o autor, fornecendo atalhos para pesquisar e partilhar as notícias. Este tipo de layout é excelente para uma rápida navegação pois está somente dependente de um *swipe* vertical do utilizador que faz *flip* à página onde se encontra, e a visualização destas páginas a percorrer dá a sensação de progresso na leitura, a mesma que se tem quando se folheia um livro e se sentem as páginas a acumular na mão. Mais uma vez, uma óptima funcionalidade no uso da analogia com o suporte de papel. Toda a tipografia desta aplicação também foi muito bem tratada, sendo uma clara inspiração para quem desenha uma aplicação com conteúdo que deverá ser de fácil leitura como é o exemplo das notícias.

No geral uma boa inspiração mesmo que, uma vez mais, não se relacione directamente com a aplicação pretendida neste trabalho.

Também merecedora de menção é a aplicação National Geographic Park Guides. Uma aplicação pouco conhecida, mas que se adequa melhor ao tipo de aplicação que aqui se pretende desenhara. Esta aplicação que serve de guia de parques nacionais dos Estados Unidos da América, e que tem tanto a nível visual como a nível de interface algumas inovações e comportamentos brilhantes.

A nível de textura e fotografia a aplicação é exímia, tendo fotografias profissionais e de alta qualidade a representar os parques e as vistas gerais.

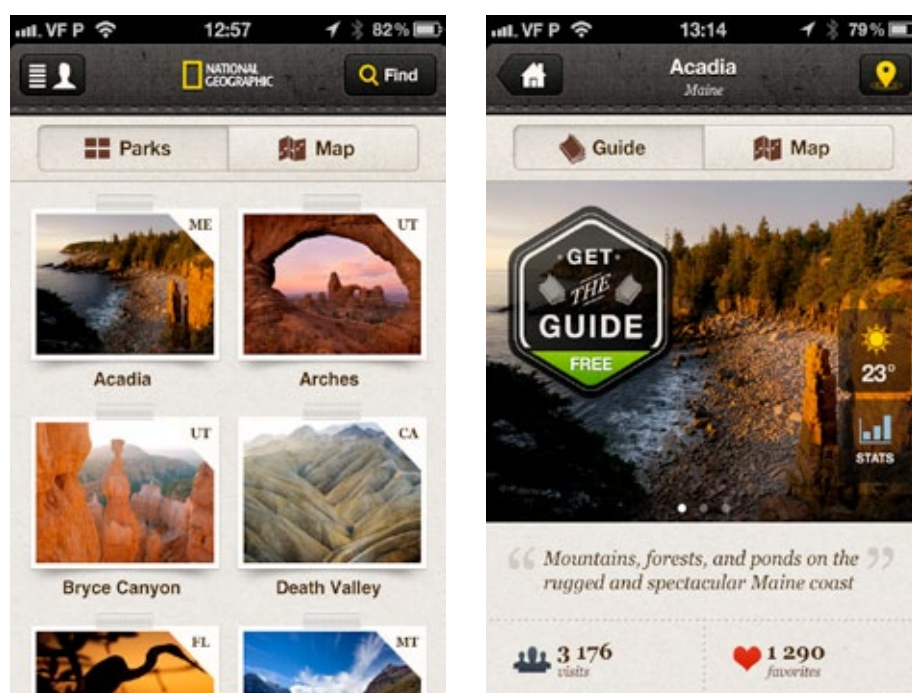


Fig. 17 - Ecrãs da aplicação National Geographic Park Guides

As texturas de cartão e papel presentes ao longo da aplicação são suaves mas notórias e bastante eficazes em representar um suporte mais analógico como os seus guias homólogos em papel.

Fig. 18 - Ecrãs da aplicação National Geographic Park Guides, filtros e estatísticas.



Para além disso, toda a comunicação na aplicação é bastante forte a nível visual e tipográfico, criando tanto elementos de navegação e filtragem personalizados como selos de destaque e objectivos a cumprir durante as visitas aos parques. A translação 3D do ecrã que ocorre aquando do aparecimento do painel de pesquisa, e/ou filtros, é uma interacção visual interessante. Como se pode ver na figura 18, ao colocar uma imagem do ecrã onde o utilizador se encontra no fundo, num tamanho mais pequeno e reduzindo a sua opacidade, e sobrepondo esta com os controlos de filtragem, cria-se assim uma situação onde o utilizador percebe que o conteúdo principal se mantém no ecrã, e os controlos sobrepostos têm um efeito directo sobre esse mesmo conteúdo. Utiliza também um menu do tipo *page-slide* ao género do criado pelo Facebook na sua aplicação móvel, menu onde são mostradas estatísticas sobre o utilizador e onde se tem acesso também ao menu de navegação principal. É uma aplicação óptima e que está muito bem desenhada, sendo claramente uma grande inspiração a nível de texturas e interface.

3.4 Esboços/Mockups

O início do desenho da aplicação deu-se através de esboços feitos manualmente em papel, através do uso de um bloco de papel específico para o efeito que respeita as unidades e medidas oficiais do iPhone e design do iOS, o *UX Sketchbook*. Os primeiros esboços eram ideias básicas do aspecto da aplicação, como poderia ser mostrada a informação e como poderia funcionar a navegação da aplicação no geral. No entanto, há certos cuidados a ter ao desenhar uma aplicação móvel.

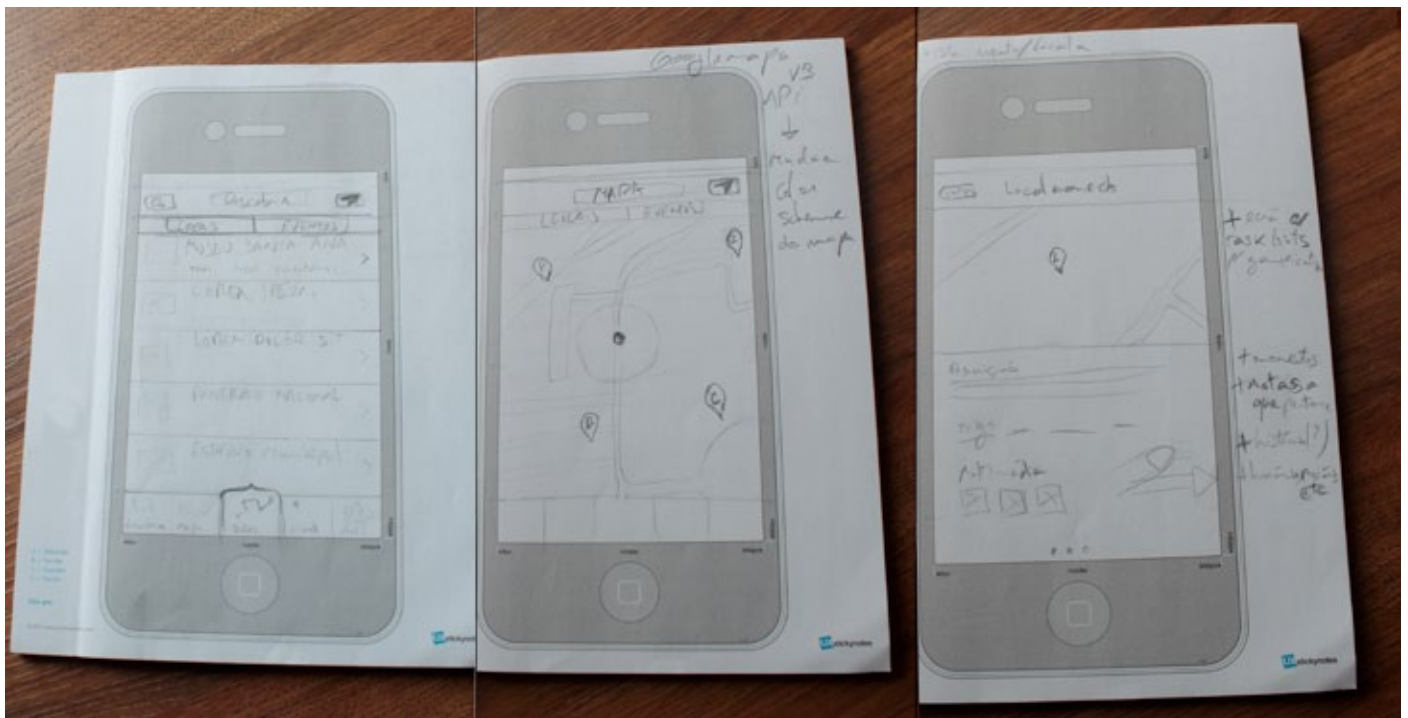


Fig. 19 - Fotos dos primeiros esboços feitos em papel.

À semelhança do webdesign, há certas dimensões que terão que ser respeitadas. A nível de resolução de ecrã, e como existem só 2 resoluções diferentes nos dispositivos iOS (480x320px nos dispositivos iPhone 2G/3G/3GS e 960x640px nos dispositivos com ecrã retina, iPhone 4/4S), não é difícil limitar o desenho da aplicação nesse aspecto, especialmente devido à proporção de 2:1 que existem entre elas. No entanto, a nível da interação com o utilizador há cuidados especiais a ter. Como os dedos são o principal objecto de interação com o telefone, há que haver um grande cuidado com as dimensões dos botões desenhados, pois ao contrário do rato que é um cursor digital pequeno e que facilmente acede a qualquer tipo de elemento, o dedo é um interface bastante diferente e com outras limitações. É

definida a área mínima de toque como 44 x 44px, e através desta necessidade, o acesso é mais limitado, sendo que para isso deverá ser seguido o guia de Interação Humano-Computador desenvolvido pela Apple com as dimensões mínima e recomendações oficiais. Este documento de 190 páginas, denominado “*Apple Human Interface Guidelines*”, descreve todas as componentes e vistas por defeito no iPhone, indicando o comportamento consoante o tipo de conteúdo e necessidades da aplicação. Assim, e seguindo as recomendações e utilizando um template de design com os elementos base do iPhone, salvaguarda-se a navegação e a acessibilidade aos utilizadores mais comuns. Para todos os efeitos, durante o desenho da aplicação, foram sempre feitos testes em tamanho real num iPhone 4S, mas este ponto será explicado mais à frente nesta publicação.

Durante a fase de esboços e desenvolvimento do layout, foi feito o levantamento de vários tipos de layouts e a consulta de vários *patterns* de *mobile design*. Theresa Neil, UX Designer dos Estados Unidos da América, Texas, escreve um livro publicado pela O'Reilly chamado *Mobile Design Pattern Gallery*, onde descreve para além do conceito de *pattern*, vários exemplos de padrões de uso (na realidade mais de 400 screenshots de aplicações iOS, Android, BlackBerry, WebOS, Symbian e Windows), tanto a nível de navegação, menus, como de formas de mostrar o conteúdo. Tendo como base vários ecrãs de várias aplicações, é assim compilada uma galeria de padrões de designs para dispositivos móveis. Esta pesquisa é relevante em especial na fase inicial de desenho, onde se definem quais os padrões a ser utilizados para o design da aplicação. O livro contém também um site de suporte em <http://mobiledesignpatterngallery.com/> onde à data da escrita, existiam vários exemplos disponíveis referidos no livro. Este livro foi uma das principais fontes de pesquisa no campo dos mobile patterns, em conjunção com os sites <http://mobile-patterns.com/> e <http://pttrns.com/>, onde são também catalogados alguns exemplos de padrões.

Para começar o desenho de todos os ecrãs e após os esboços principais feitos, passou-se à fase de definição dos ecrãs e layouts, onde, com recurso à ferramenta de desenho vectorial e diagramas Omnigraffle, foram desenhados rascunhos de todos os ecrãs da aplicação. Numa fase que antecede a inspiração visual e foca-se só no conteúdo, estes ecrãs foram desenvolvidos buscando inspiração em aplicações como o Foursquare, Localmind, Path, entre outros, usando padrões de uso semelhantes e após pesquisa dos padrões indicados por Theresa Neil no seu livro. Recorreu-se a um template de desenho para iPhone desenhado para o Omnigraffle, onde se podem encontrar vários elementos base do design do iOS, já desenvolvidos com os tamanhos finais, salvaguardando as dimensões mínimas de acessibilidade como definidas pelo guia de HCI da Apple. Na generalidade

dos ecrãs, tentou-se manter o aspecto por defeito das aplicações iOS, utilizando muito as listas de items e a tab-bar inferior específica do iOS.

O resultado foram várias imagens como as seguintes, onde se delineia a primeira versão mais palpável do interface da aplicação, mesmo que desprovida de qualquer tipo de branding ou imagem visual cuidada.



Fig. 20 - Primeiros mockups digitais da aplicação

Como se pode ver pelas imagens, estas encontram-se completamente desprovidas de qualquer escolha de cor, textura ou estilo, sendo desenhadas com os elementos por defeito azuis do iOS, sendo o suficiente para delinear o interface e os mockups pretendidos para a fase de desenho e detalhe. Foi no entanto possível fechar os layouts de todos os ecrãs através deste método, ficando pronto para passar à fase de desenho final da aplicação, onde se passará a desenhar o interface com base nas inspirações visuais e explorar as interações possíveis dentro do interface desenhado.



Fig. 21 - Primeiros mockups digitais da aplicação, vários ecrãs.

3.5 Origens

Durante o processo do design da aplicação, foi havendo uma evolução estilística e visual que deverá ser explicada antes do processo, dando relevo aos pontos mais importantes e às decisões que foram feitas a nível de estilo e abordagem. Antes de mais, e focando na aplicação como “objecto”, o propósito é o de criar um Guia Turístico, embora que digital. Assim, seria necessário pesquisar sobre guias turísticos, o tipo de informação apresentada, o estilo, etc. Para isso, através do contacto da Professora Ana Almeida, foi possível obter a ajuda e colaboração do professor Norberto Pinto dos Santos, Geógrafo e doutor em Geografia Humana, sendo docente no Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra e Investigador no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, tendo dedicado a sua investigação à área de Geografia Social e Económica do Lazer, do Turismo e do Ordenamento do Território. O professor Norberto disponibilizou vários guias turísticos originais desde a década de 40 até aos dias de hoje, tanto guias nacionais como internacionais, através dos quais foi possível ter um contacto directo com os guias turísticos e a informação apresentada nestas publicações. Na generalidade e como seria de esperar, mui-

tos dos guias analisados em pouco se diferenciam de um típico livro, com muito texto corrido e algumas imagens ilustrativas, tendo até alguns uma abordagem mais histórica, falando da cidade através de uma linha temporal alinhada com a história e nascimento e evolução da própria cidade, associando locais a eventos históricos. Outros, alguns dos livros mais técnicos, incluíam informações mais contextualizadas com a necessidade de um visitante, como números de telefone de instituições e empresas da zona, e mapas detalhados da cidade, incluindo até alguns mapas de transportes específicos quando assim era possível. *Frommer's Guide*, *Le Guide du Routard*, *Guia Michelin*, *Guia de Portugal* e *Plan de Paris par Arrondissement* foram algumas das publicações analisadas, numa análise que foi bastante frutífera, especialmente devido ao levantamento visual das próprias publicações como inspiração visual para o desenho da aplicação.



Fig. 22 - Guias Turísticos sobre Portugal e cidades, gentilmente cedidos pelo Professor Norberto Santos.

Uma das decisões feitas a nível do visual da aplicação ainda antes do início do desenho da mesma foi o recurso a texturas típicas de publicações. Ao invés de uma abordagem completamente tecnológica ou digital como é o exemplo anterior do *Clear*. Numa tentativa de tornar a aplicação mais aproximada ao guia turístico original impresso, o uso das texturas aproxima o utilizador da ideia do toque, do cheiro das texturas, do comportamento, relembrando um material que não existe no ecrã mas que pode ser representado visualmente. Assim, foram retirados alguns motivos destas publicações que viriam a inspirar o desenho da aplicação, pequenos detalhes que se associam ao material e à publicação, enquanto mantendo um interface puramente digital.

O uso de texturas e o intuito de criar uma aplicação o mais parecida com o seu

homólogo analógico é descrito como *skeuomorphism*, que segundo o site media-loot.com, se define como:

“A derivative object that retains ornamental design cues to a structure that was necessary in the original, even when not functionally necessary.”

Ou seja, manter ligações visuais meramente como ornamentos quando estes seriam necessários na versão original. Neste caso as texturas dos materiais que eram próprias dos materiais, costuras, entre outros elementos. Muito se tem falado sobre *skeuomorphism*, em especial devido aos novos interfaces criados pela Apple em que são utilizados vários elementos do género, como por exemplo a nova versão do iCal, programa de calendário da Apple, que conta com uma textura de cabedal, efeitos de “flip” nas páginas e elementos que relembram o papel. Há varios utilizadores que gostam deste tipo de interface, no entanto tem-se levantado uma onda de crítica à Apple pelas metáforas criadas nos seus GUIs devido ao uso de objectos *skeumorph*. No entanto, e embora no final seja sempre uma opção do produto, existem produtos que beneficiam imenso deste tipo de design. Outros exemplos de uso é o Propellerhead Reason, programa de edição musical, representando todas as componentes técnicas, reguladores de volumes, botões, cabos, como elementos semelhantes aos reais, tornando o funcionamento fácil e intuitivo para pessoas que já têm conhecimento em trabalhar com os homólogos originais, e proporcionando conhecimento aos novos utilizadores de poderem através do software, de poder interagir com o equipamento real uma vez dominado o digital, visto o interface ser completamente semelhante. A maioria das aplicações de calculadoras mantém também a metáfora com as calculadoras originais, facilitando o seu uso, e o iBooks também é um óptimo exemplo de um interface *skeuomorphic*, pois representa os livros pelas capas colocadas numa estante, representando as páginas como um livro real e simulando ao máximo a experiência de ler um livro em papel.

Existem vários pontos a considerar nesta abordagem. São pontos positivos o facto de um interface ser instantaneamente familiar, devido à sua semelhança com o original, facilitando o uso da aplicação e a aprendizagem dos utilizadores em ambos os suportes; a criação de uma experiência mais rica para o utilizador, pois invés do design minimalista, estes interfaces contêm mais elementos e mais detalhe, criando toda uma experiência mais detalhada em vários níveis; demonstra atenção nos detalhes e um design mais rico, criando um produto mais apelativo e visualmente atraente.



Fig. 23 - Vários exemplos de interfaces skeuomórficos. iBooks, iCal e Reason

Existem alguns pontos negativos também a considerar como: por vezes designs “skeuomórficos” limitam a usabilidade de um produto, dificultando o acesso a um elemento ou acção através do comportamento nativo em vez de facilitar e melhorar a acessibilidade do mesmo; mostra uma resiliência à inovação, pois mantendo os designs originais limita a criação de novos interfaces e paradigmas, como o exemplo do *Clear* que falamos anteriormente; poderá aproveitar mal o espaço em ecrã, pois devido ao uso de vários elementos ornamentais, estes poderão tomar uma grande percentagem do ecrã perdendo espaço que poderia ser utilizado para conteúdo realmente importante. As alternativas apresentadas a este tipo de interfaces são novas analogias e interfaces criados puramente digitais, como é o exemplo dos novos interfaces criados pela Microsoft nos seus

dispositivos, o “Metro”, um interface baseado em elementos rectos, iconografia, tipografia e conteúdo, tendo sido aplicado no novo Windows 8 e nos novos Windows Mobile Phone, tendo tido relativo sucesso e apreço pelos utilizadores.

O *Clear* é outro exemplo de uma aplicação puramente digital e com interface minimalista, interfaces que muitas vezes são ditos como futuristas e que representam o futuro dos interfaces. Para todos os efeitos, os interfaces skeuomórficos têm o seu lugar no mercado e cumprem um objectivo bastante específico. No caso da aplicação a desenvolver no âmbito desta dissertação, a escolha foi a de desenhar um interface skeuomórfico pois procura-se representar um guia turístico e tentar manter o máximo dos elementos originais para representar tudo o que um guia de papel representaria, o seu material, o seu toque, o seu cheiro, o desgaste do material com o tempo, as anotações e fotografias anexas à publicação, fazendo assim a melhor representação possível do analógico.

3.6 Desenho da aplicação

Após todas estas análises, pesquisas de material e inspirações, passou-se à fase de desenho da aplicação. Todo o design da aplicação foi desenhado em Adobe Photoshop, tendo como base um template para desenvolvimento de iOS fornecido pela empresa Teehan+Lax (www.teehanlax.com), uma empresa do Canadá, Toronto, de design e estratégia digital. Este template conta com as componentes base do iPhone como teclado, botões de navegação principais, barras, menu principal, entre outros. Desta forma é possível pré-visualizar facilmente e alterar consoante necessidade elementos nativos que de outra forma só seriam visíveis aquando o desenvolvimento da aplicação.

Tendo os layouts base definidos, esta fase de desenho passou por concretizar visualmente o que se pretendia a nível de ambiente e design da aplicação, replicando os layouts e ajustando consoante necessidade. Durante todo o desenho da aplicação foi utilizada a aplicação Liveview (disponível em <http://www.zambetti.com/projects/liveview/> e desenvolvida por Nicholas Zambetti) que permite visualizar em tempo real num dispositivo iOS uma porção do ecrã do computador. Assim, e enquanto era desenvolvido o desenho da aplicação, podia-se verificar no instante qual o resultado no iPhone 4S com ecrã retina, podendo ajustar cores, verificar tamanhos reais, legibilidade de elementos, etc.

A primeira versão do design utilizava uma textura de cabedal negro e começava a delinear assim o tipo de aspecto que o menu teria a nível visual. A nível de



Fig. 24 - Teste de textura de cabedal

destaque e de divisão dos elementos, com o passar do tempo e com as iterações feitas, foi-se apercebendo que estes elementos teriam que ser flexíveis no seu aspecto e na maneira como se ligam entre eles, pois cada ecrã tem o seu tipo de menu e alguns ecrãs contêm mais elementos que outros.

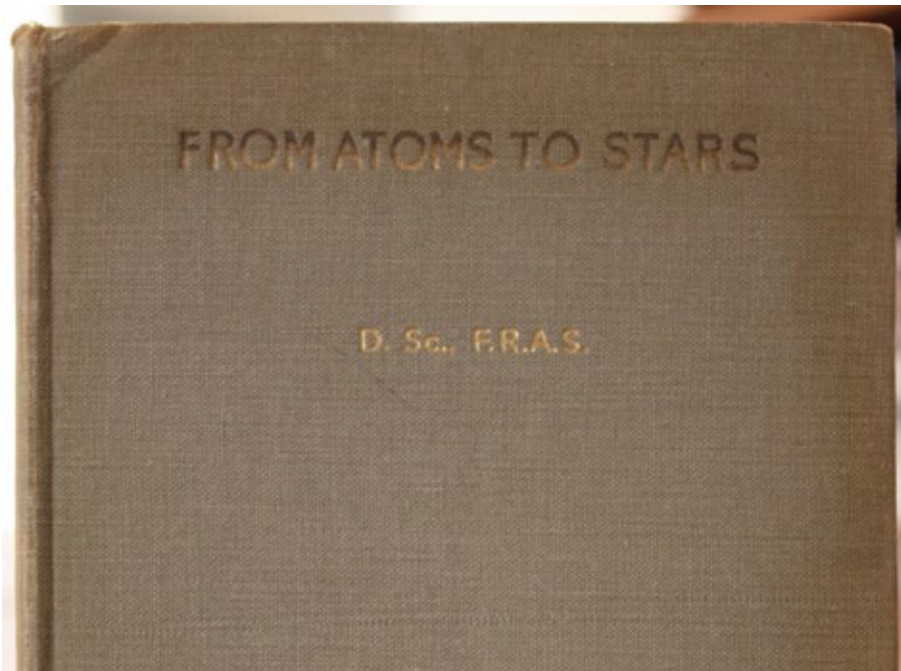


Fig. 25 - Imagem de Stock de textura de capa de livro em têxtil

Fig. 26 - Ecrã Descobrir eventos com novo material e layout final.



O ecrã descobrir, o primeiro a ser desenhado, conta com uma barra superior de tabs que percorre as novidades, locais e eventos, seguida de uma barra *scrollable* de categorias para filtrar os resultados de locais e/ou eventos. Assim, e como este ecrã tem vários elementos, as barras tiveram que ser um pouco encurtadas em altura para otimizar o espaço em ecrã.

A nível de textura, e após alguns testes e feedback por parte dos orientadores, chegou-se à conclusão que esta textura não seria a ideal para a aplicação. Para além de tornar a aplicação bastante escura, esta textura não se ligava necessariamente aos objectivos a que a dissertação se propõe, nomeadamente ao de recriar um guia turístico. Assim, e após a pesquisa anteriormente já referida,

foi escolhida uma textura de alta resolução de um livro antigo, uma textura têxtil de uma capa de livro, como se pode ver na figura 25. Este tipo de têxtil era utilizado em publicações mais antigas, e representa bem a ideia que se quer passar nesta aplicação, ficando o resultado da textura na aplicação na figura 26.

Neste último ecrã é possível também já ver a maneira como a lista de eventos é representado, através de uma tipografia ao género de agenda, tornando a data num ícone. Os ícones utilizados na barra de navegação inferior principal são retirados da colecção *Glyphicons* (<http://glyphicons.com/>), uma colecção de ícones desenhados para iPhone sendo das colecções mais utilizados por developers e designers a nível de aplicações iOS. De notar que o fundo da aplicação é uma textura de papel muito subtil que confere profundidade e detalhe aos elementos, em especial no ecrã do dispositivo, contribuindo para o aspecto skeuomórfico que aqui se desenvolve.

A nível tipográfico, foram feitos alguns testes com vários tipos de letra serifados, sendo que se pretendia ter um tipo de letra serifado mas moderno, para

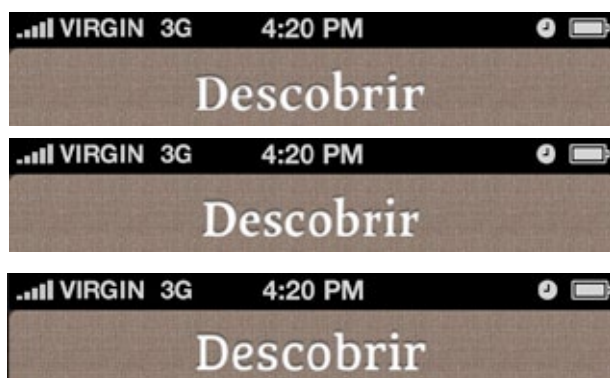


Fig. 27 - Testes com tipografia



Fig. 28 - Ecrãs finais da aplicação. Uso de novos elementos e materiais.

que o digital não se perdesse absolutamente. Assim, era crucial que a tipografia reflectisse este ambiente. A tipografia principal escolhida no final foi a Bree Serif, um tipo de letra desenhado por Veronika Burian e José Scaglione em 2008, fundadores do estúdio tipográfico TypeTogether em 2006 na República Checa. Este tipo de letra representa bem o estilo procurado, um tipo serifado mas moderno, remetendo assim o utilizador para a vertente digital da aplicação.

Assim, e com o uso da textura final, a aplicação começava a ganhar o seu aspecto final, no entanto o aspecto ainda era um pouco pobre e faltava detalhe e profundidade. Após reunião e novo feedback do orientador e professor Filipe Mesquita, as barras foram redesenhadas, os botões foram alterados e foram adicionados novos elementos que ajudam à criação do aspecto visual que se pretendia obter, remetendo ao suporte em papel e publicação.

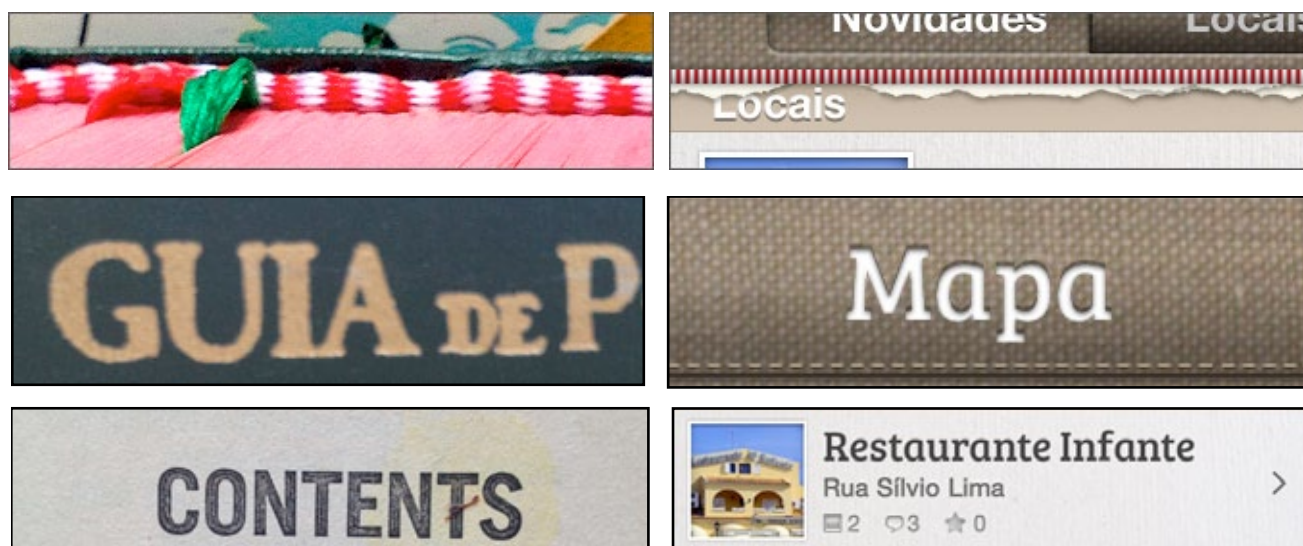


Fig. 29 - Detalhes de elementos da aplicação e as inspirações originais.

Os elementos novos adicionados ao interface foram retirados da pesquisa feita dos guias turísticos originais, obtendo assim um interface mais rico a nível de informação visual e de ligações com os objectos originais. Na figura 29 mostram-se algumas imagens com os detalhes e respectivas implementações na aplicação:

Outra das características desta aplicação e funcionalidade inovadora, e que faz mais uma ligação ao original é a influência do tempo como variável no aspecto da aplicação. Como um livro real, com o passar do tempo o material das texturas usadas na aplicação vai-se desgastando e ficando cada vez mais estragado e usado. À medida que o utilizador vai utilizando a aplicação as imagens utilizadas como textura do interface irão sendo actualizadas entre alguns níveis de desgaste, mu-

dando assim a imagem e mudando o aspecto da aplicação, definindo assim o aspecto desgastado da aplicação. Esta ideia de introduzir o tempo como elemento que influencia o aspecto da aplicação é algo que não foi encontrado nas pesquisas feitas ao longo desta dissertação e que certamente tem potencial para dinamizar e atrair atenção sobre a aplicação, pela inovação e criatividade associada à ideia.



Fig. 30 - Imagens da aplicação com vários níveis de desgaste diferentes.

Outra ideia associada a este tipo de utilização, era a introdução dum vídeo aquando a abertura da aplicação, que iria replicar efeito de pó na capa consoante o tempo entre aberturas da aplicação. Por exemplo, caso o utilizador não abrisse a aplicação há algum tempo, (um mês por exemplo), aquando a sua abertura após esse tempo, haveria um efeito de nuvem de pó a aparecer sobre o livro, reforçando o tempo sem uso e o “abandono” da aplicação que teria ficado “a apanhar pó” durante todo esse tempo. As várias fases de desgaste da aplicação podem ser vistas na figura 30.

3.7 Interacções

Ao longo do processo de desenho da aplicação, e enquanto se concebia cada ecrã, foram sendo imaginadas e executadas soluções e interacções para melhorar o funcionamento da aplicação. Alguns elementos como zonas de mensagens, *gestures* e interacções que facilitam o uso, são aqui indicadas e justificadas.

O layout geral da aplicação é bastante aproximado ao standard definido pela Apple, tendo assim como base os elementos nativos de navegação. É utilizada a *TabBar*, localizada na zona inferior do site, como menu de navegação principal, por ser o elemento mais natural de navegação numa aplicação iOS, e pelo facto da aplicação ter uma estrutura de conteúdo relativamente simples. O botão central “Rotas”, tem um impacto visual diferente pois é o elemento central da aplicação, tendo nesta secção o motor de criação e pesquisa de rotas, sendo que o ecrã “Descobrir” é o primeiro visto pelo utilizador, mostrando conteúdo relevante para a abertura da aplicação, incentivando o uso da aplicação e promovendo locais, eventos e momentos.

Fig. 31 - TabBar com menu principal da aplicação.



Para além da navegação principal, outras interacções são relevantes de mencionar. A acção de actualizar uma lista é uma necessidade nas aplicações com conteúdo remoto, e desta forma foi integrada também nesta aplicação. Muitas vezes esta acção é activada recorrendo a um botão, no entanto, e como o local

mais natural para esse botão está ocupado na aplicação com os botões de pesquisa com base na localização geográfica e pesquisa textual, foi utilizado o padrão *pull-to-refresh*. Como já explicado no início da dissertação, este padrão é bastante intuitivo pois existe uma indicação da acção que poderá ser despoletada enquanto o utilizador procura por mais informação, nomeadamente, ao fazer scroll da página para baixo, procurando a última e mais recente entrada da lista. A indicação “release to refresh” é mostrada, e ao puxar um pouco mais, o utilizador despoleta a acção de actualização. Este local de acção e mensagem são indicados visualmente por um rasgo no papel, através do uso da textura, indicando ao utilizador que o conteúdo mostrado termina nesta zona. Esta zona, localizada na parte superior do ecrã, é uma óptima zona também para mensagens ao utilizador. Assim, foi definida como uma zona de feedback ao utilizador relativamente a certas acções, como no caso da pesquisa por locais ou eventos junto ao utilizador. O sistema pesquisa os locais que geograficamente se encontram num raio de X metros em relação à posição identificada através de geo-localização, e reporta o número de resultados obtidos. Esta zona poderá também servir para vários outros casos, como mensagens de erro (Servidor offline, erro na pesquisa), mensagens de sucesso (Imagem enviada, Comentário Adicionado), entre outros.

Para melhorar e tornar mais rápido o acesso a informação, nomeadamente o acesso ao mapa no ecrã de detalhe de um POI, foi criado um acesso mais directo. No local superior do ecrã de detalhe de POI, encontra-se um mapa com o local actual marcado. Usualmente, este mapa é uma imagem, e clicando sobre a mesma abre um mapa de ecrã inteiro interactivo, que permite navegar e interagir, permitindo que o utilizador possa ver com maior facilidade os arredores do local e outros locais. No entanto, a escolha feita para esta aplicação foi de usar um mapa interactivo logo no local onde seria expectável uma imagem. O utilizador pode interagir e navegar no mapa pequeno localizado no topo do ecrã, para uma interacção rápida, mas para



Fig. 32 - Ecrã Descobrir>Locais, com exemplo do padrão Pull-to-Refresh.

Fig. 33 - Ecrã Descobrir>Locais, com exemplo de mensagem de resultados encontrados.



um acesso mais completo, ao clicar no botão “zoom”, o mapa aumenta instantaneamente para o ecrã inteiro, permitindo assim navegar facilmente e ter uma maior área de visualização. Esta abordagem implica um pouco mais de processamento a nível da aplicação, mas traz benefícios a nível de usabilidade na aplicação.

Fig. 34 - Ecrã Local, exemplo de interação de acesso ao mapa do local.



A nível das rotas, tendo uma interacção complexa com o utilizador devido às varias funcionalidades que se podem utilizar nesta secção, haviam algumas necessidades de trabalhar bem a comunicação da aplicação. Deste modo, um dos cuidados foi o de possibilitar a utilização de uma animação no ícone da secção

“Rotas” no menu principal, dando uma noção de movimento e actividade. Esta animação é activada aquando uma rota é começada, e faz com que o utilizador saiba que existe actividade na secção “Rotas” enquanto navega noutras secções da aplicação. A cor vermelha é utilizada pela associação a urgência, actividade, acção. Uma das possibilidades seria a de bloquear o acesso à aplicação enquanto o utilizador estaria a percorrer uma rota, no entanto, desta forma possibilita o acesso a outras informações enquanto mantém a rota activa.



Fig. 35 - Animação do botão “Rotas” do menu principal, indicando uma rota activa.

4. Produção da aplicação

Como já dito no início desta dissertação, a aplicação idealizada e desenhada no âmbito deste projecto de dissertação será, em parte, desenvolvida, não estando assegurado o desenvolvimento total devido a dependências de objectivos externos a este projecto de dissertação.

A empresa responsável pelo desenvolvimento é a empresa Ubiwhere, localizada em Aveiro, e que tem experiência no mercado de desenvolvimento de aplicações móveis, em especial na área da mobilidade. A produção da aplicação a nível de programação foi executada pelo Carlos Oliveira, o engenheiro responsável pelo desenvolvimento da aplicação. Nesta fase de início de produção, foi necessária a colaboração entre designer e programador, para produzir as imagens finais para a aplicação. Assim, e após o desenvolvimento final do layout e dos funcionamento dos ecrãs, passou-se à produção das imagens finais. Criando e exportando texturas e fundos específicos para cada elemento, foram assim produzidas várias imagens para serem importadas pelo programador e recriar o funcionamento desenhado e imaginado ao longo do desenho da aplicação. A nível de botões e elementos flexíveis, houve um trabalho mais detalhado, pois como os elementos são flexíveis, deverão ser capazes de se adaptar a qualquer tamanho especificado. Para isso, foram necessárias imagens com dimensões específicas para facilitar a repetição de padrões e assegurar o bom funcionamento dos mesmos, assim como imagens intermédias que fazem a ligação entre os vários estados de dois botões diferentes. Um trabalho moroso, mas que através de colaboração e trabalho directo *in-loco* possibilitou replicar o funcionamento desenhado numa aplicação base iOS. Aquando a escrita desta dissertação, a versão que existia da aplicação programada já retinha o funcionamento básico do interface (barras superiores), barra de categorias funcional, listagem de alguns POIs de exemplo, menu principal e funcionamento básico do mapa.

Seguem-se os tópicos de apresentação da empresa e do trabalho programacional detalhado.

4.1 Introdução à empresa

A Ubiwhere possui larga experiência no desenvolvimento de Guias Turísticos Móveis para plataformas líderes, como iOS, Android, Windows Mobile e Windows Phone. É neste contexto que se encontra enquanto participante do projecto TICE.Mobilidade, liderando um PPS e participando noutra (PPS2), em que

este projecto se enquadra. O PPS2, doravante conhecido por SEMA, tem por objectivo acrescentar uma camada semântica ao PPS1 – One Stop Transport, fornecendo 3 mais valias:

- » Enriquecimento semântico dos dados de forma a que os restantes PPSs possam usufruir de dados mais ricos em termos de informação.

- » Gestão da Atenção Selectiva Artificial, ou seja, a adequação dos dados ao contexto do utilizador, de forma a que seja direccionada informação e serviços de acordo com o perfil do utilizador.

- » Uma camada semântica sobre os dados do PPS 1 para que todos os outros PPS possam usufruir da interoperabilidade semântica entre todos os dados.

Neste contexto, o Guia Móvel a desenvolver pela Ubiwhere funciona como cliente e demonstrador destes conceitos e mais-valias, ficando a seu cargo reformular os Guias Turísticos já desenvolvidos para melhor se adaptarem a este contexto. O trabalho do aluno António Pratas eleva essa reformulação até ao nível do design da aplicação, recriando o User Interface da aplicação e adequando-o aos novos requisitos do Guia Móvel.

4.2 Metodologia

A metodologia adoptada para o desenvolvimento do projecto é SCRUM. Tipicamente, para este projecto, cumprem-se Sprints de 15 dias, em que no final é lançada nova iteração do produto. Neste caso concreto, essas iterações incluíram não só as alterações introduzidas a nível do design da aplicação, mas também as componentes de integração com os serviços desenvolvidos pelos restantes participantes no SEMA, nomeadamente os Web Services REST que dão acesso à camada de interoperabilidade semântica.

A nível da introdução dos componentes de design deste projecto, durante o período de estágio foram sendo solicitadas as peças necessárias ao cumprimento dos desenvolvimentos planeados para cada Sprint, cumprindo-se então a sua implementação e lançando-se uma versão.

Sempre que necessário, foi incorporada num Sprint uma sessão de desenvolvimento presencial com a equipa de desenvolvimento.

Inicialmente estas versões foram sendo partilhadas através de releases ad-hoc, sendo que posteriormente se passou a utilizar o TestFlight para estes lançamentos. O projecto encontra-se ainda em desenvolvimento, tendo a sua data de té-

rmino no final do ano de 2013. Considera-se, no entanto, que a componente de design responde já aos requisitos do projecto até ao seu fecho.

4.3 Ferramentas

A ferramenta de gestão de Projecto em utilização na Ubiwhere é o Redmine, sendo feita nesta a gestão de *issues*, *bugs*, *change requests*, requisitos, e outros. Neste encontra-se ainda integrada uma ferramenta de gestão documental que permite manter o histórico de *mockups* e componentes de design produzidos.

Para partilha de protótipos funcionais, e dada a distância geográfica, foi adoptada a ferramenta TestFlight.

Para facilitar a partilha de documentação e componentes de design, foi autorizada a utilização da Dropbox, por forma a manter a comunicação bidireccional constante, e facilitar a partilha imediata de elementos de design sempre que os mesmos foram necessários.

4.4 Desenvolvimento

O design proposto permite modernizar a aplicação e introduzir comportamentos e interações que se encontram ao nível das aplicações mais utilizadas e elogiadas na App Store. O desenvolvimento destas interações e animações é um desafio para os programadores, sendo no entanto dos maiores aliciantes para um utilizador de aplicações móveis, simultaneamente constituindo um factor altamente diferenciador.

Na verdade, os componentes propostos rompem de tal forma com o design standardizado anteriormente adoptado que obrigaram a uma reformulação completa da UI da aplicação. Por essa razão o desenvolvimento a este nível não se encontra concluído, apesar de ter sido considerada essencial a sua implementação para a futura versão do Guia Móvel.

Estando em curso essa reformulação, o desafio consiste em recriar fielmente os comportamentos idealizados pelo designer António Pratas e aceites pela equipa da Ubiwhere, traduzindo-os em código tão modular quanto possível, que possa ser reutilizado caso surjam modificações no layout, sem que sejam necessárias grandes modificações aos comportamentos subjacentes. Foi essa a abordagem adoptada, por exemplo, para o conjunto de barras superiores da aplicação (navegação, filtragem, categorias, etc), que aparecem e desaparecem consoante o ecrã

em que o utilizador se encontra, contendo ainda um conjunto de animações para esse efeito. Estas podem ser alteradas a nível gráfico sem prejuízo da lógica implementada para as mesmas.

Nesta fase a implementação focou-se no Guia iOS, sendo que será migrada a UI posteriormente para o Guia Android. Pela grande quota de mercado e pelo iminente lançamento da versão 6 do iOS, deu-se suporte a dispositivos cuja versão do sistema operativo seja igual ou superior à 5.

4.5 Planos Futuros

A Ubiwhere pretende lançar uma aplicação completamente funcional, já com o design proposto e integrada com os Web Services do SEMA, no âmbito deste projecto (inclusivé na App Store), e migrar o design proposto para a versão Android do seu Guia Móvel.

5. Perspectivas Futuras

Relativamente ao futuro da aplicação, existem várias hipóteses e ideias por concretizar, levando a aplicação para outras plataformas e melhorando o seu funcionamento. Algo expectável e previsto será uma versão idêntica desta aplicação para plataforma Android, adaptando o layout e o funcionamento da aplicação para a realidade do sistema operativo móvel Android. Foram desenhados alguns ecrãs da aplicação adaptada para Android, simulando assim uma possível adaptação para esta plataforma, mantendo o seu *look-and-feel* mas respeitando o funcionamento padrão do sistema Android.

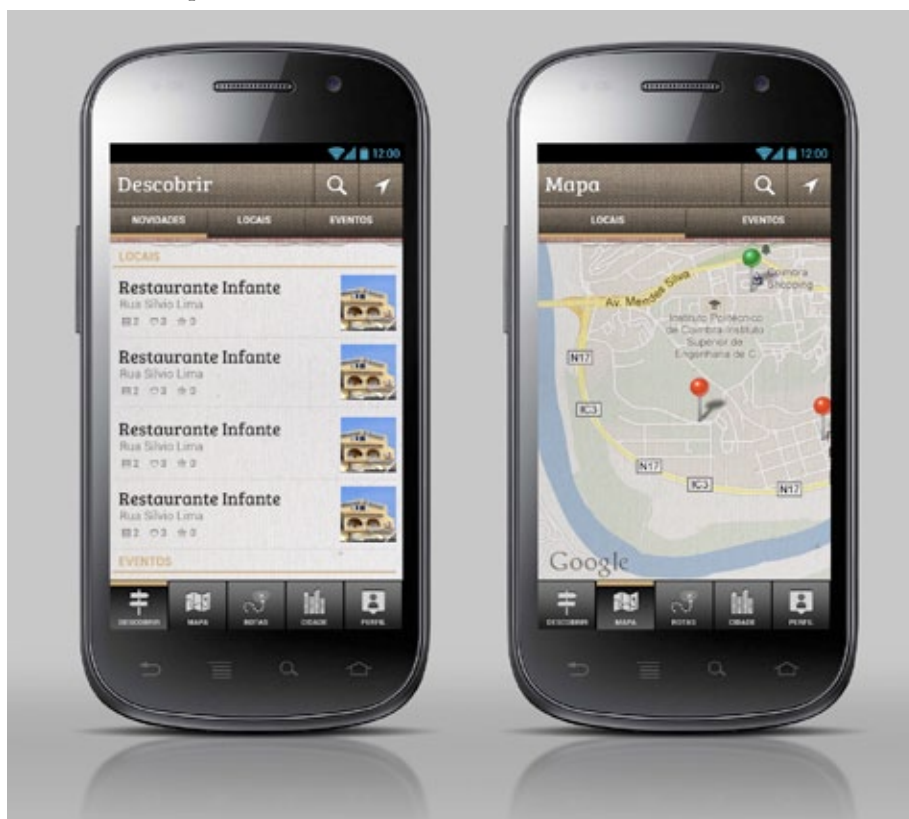


Fig. 36 - Proposta de layout adaptado para plataforma Android.

É proposto também um mockup da aplicação em iPad, como poderia funcionar, em especial devido ao aumento de área útil da aplicação, que permitiria um melhor acesso aos dados, podendo mais facilmente manter uma listagem de eventos e uma representação total do seu mapa, aproximando-se assim ainda mais a um mapa ou guia turístico dito analógico. O aumento do espaço em ecrã permite utilizar simultaneamente conteúdo que na aplicação iPhone teria que

ser dividida em dois ou mais ecrãs, tornando a experiência mais interessante. Desta maneira, fica também em aberto a possibilidade do desenvolvimento de uma versão específica para iPad desta aplicação no futuro.



Fig. 37 - Proposta de layout da aplicação adaptado para iPad.

Algumas tecnologias e ideias que foram discutidas durante o decorrer do desenvolvimento do projecto e que foram deixados de fora são detalhes como as integrações com redes sociais, nomeadamente check-in em Foursquare e Facebook Places. Seria possível assim exportar o check-in local da aplicação para estas redes específicas, para utilizadores das mesmas. Estava também ponderado a possibilidade de exportar as imagens e momentos criados na aplicação, mapas e rotas, de uma maneira a promover a aplicação dentro das redes sociais, e incentivar o download e o uso por parte de novos utilizadores. A nível de tecnologias por explorar temos vários tópicos como check-in automático em locais através de geo-referenciação e tempo de permanência num local, o uso de QR codes para acesso a informação extra ou check-in na aplicação através da câmara, *Augmented Reality* em alguns casos para visualização de informação no local recorrendo a reconhecimento de padrões e sobreposição virtual de elementos em tempo real, interacção com outros sistemas como ecrãs multi-toque, paredes interactivas, etc. Todas estas tecnologias e ideias foram abordadas ao longo do desenvolvimento do projecto como potenciais ideias futuras que poderiam ser exploradas consoante interesse e prazos disponíveis, ficando assim em aberto para futuras implementações e interacções, permitindo estender o uso da aplicação e o seu potencial.

6. Conclusão

Esta dissertação foi desenvolvida e baseada num projecto prático desenvolvido no âmbito de uma bolsa de investigação integrada no projecto TICE.Mobilidade (projecto QREN de dimensão média e financiado pelo FEDER, QREN Ref.13 843), cujo objectivo era o de desenhar e idealizar uma aplicação móvel para utilização como Guia Turístico, tendo como base a cidade de Aveiro como primeira aplicação.

Como já referido na dissertação, um dos maiores pontos positivos do trabalho é o tipo de trabalho em si, a possibilidade de desenhar um interface, uma ferramenta que irá ser utilizada por pessoas e que poderá ajudar as pessoas através de fornecer informação relevante nos locais necessários, facilitando o uso da aplicação através do interface e dos tipos de interação desenvolvidos.

A aplicação é algo complexa devido às opções possibilitadas ao utilizador e ao tipo de aplicação em si, quando uma aplicação informativa contém uma estrutura muito mais simples e limitada, uma aplicação deste género deverá possibilitar vários graus de acesso a informação e uma facilidade de uso que possibilite o rápido acesso a qualquer parte da aplicação.

A nível de produção, existiram algumas dificuldades devido às necessidades específicas técnicas, para tornar a aplicação flexível e adaptável para vários casos, mas que, através de trabalho directo com o programador, foi efectuado com sucesso.

No geral, e ficando em aberto várias hipóteses de futuras implementações e desenvolvimento, foi um projecto bastante interessante de desenvolver. Considerando o desenvolvimento de aplicações móveis como parte do futuro, pela crescente importância e sucesso nos últimos anos, foi uma área extremamente interessante de explorar, dando um contributo para aplicações sociais e turísticas mais eficientes e completas.

7. Bibliografia

The Associated Press (2011) retirado de http://www.msnbc.msn.com/id/7432915/ns/technology_and_science-wireless/t/first-cell-phone-true-brick/

Stuart Memo - Usability Post (2011) retirado de <http://www.usabilitypost.com/2010/07/21/pull-down-to-refresh/>

Mark Brownlow (2011) retirado de <http://www.email-marketing-reports.com/wireless-mobile/smartphone-statistics.html>

Hoover, S., Berkman, E., (2012). Designing Mobile Interfaces. O'Reilly.

Lonely Planet (2011) retirado de <http://www.lonelyplanet.com/>

I Amsterdam (2012) retirado de <http://edenspiekermann.com/en/blog/explore-a-different-amsterdam>

Guardian (2011) retirado de <http://www.guardian.co.uk/world/2011/jul/07/codex-calixtinus-manuscript-stolen-santiago-compostela>

Michelin (2012) retirado de <http://www.michelin.com/corporate/EN/group/history>

Xplana (2012) retirado de <http://blog.xplana.com/reports/digital-textbooks-reach-the-tipping-point-in-the-u-s-higher-education-a-revised-5-year-projection/>

Flickr Cameras (2012) retirado de <http://www.flickr.com/cameras/>

Apple (2012) retirado de <http://www.apple.com/education/#video-textbooks>

IDC (2012) retirado de <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22871611>

Mashable (2011) retirado de <http://mashable.com/2009/12/25/foursquare-gowalla/>

Cellfanatic (2012) retirado de <http://www.cellfanatic.com/tag/history-of-cell-phones/>

PCWorld (2012) retirado de http://www.pcworld.com/article/173033/evolution_of_the_cell_phone.html

Nações Unidas (2012) retirado de <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>

Theresa Neil, (2012). Mobile Design Pattern Gallery. O'Reilly

Skeuomorphic Design (2012) retirado de <http://medialoot.com/blog/skeuomorphic-design/>

