

Universidade de Évora
Escola de Ciências e Tecnologia
Departamento de Informática

Mestrado em Engenharia Informática

Novas abordagens à visualização e interacção com dados turísticos

Luis Filipe Matildes Gonçalves

Orientador: *Luís Arriaga da Cunha*

Évora, 29 de Outubro de 2009

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri.

Universidade de Évora
Escola de Ciências e Tecnologia
Departamento de Informática

Mestrado em Engenharia Informática

Novas abordagens à visualização e
interacção com dados turísticos

Luis Filipe Matildes Gonçalves

Orientador: *Luís Arriaga da Cunha*



171 305-

Évora, 28 de Outubro de 2009

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri.

Prefácio

Este documento contém uma dissertação intitulada "*Novas abordagens à visualização e interação com dados turísticos*", um trabalho realizado pelo aluno Luis Filipe Matildes Gonçalves¹ estudante de Mestrado em Engenharia Informática na Universidade de Évora.

O orientador deste trabalho é o Professor Doutor Luis Arriaga da Cunha², do Departamento de Informática de Universidade de Évora.

Este trabalho foi desenvolvido para a empresa de soluções informáticas e comunicações, ViaTecla [1].

¹117339@uevora.pt

²lac@uevora.pt

Agradecimentos

Para toda a minha família, um grande agradecimento por todo o apoio que sempre me deram, tanto ao longo deste trabalho, como em todo o meu percurso académico, em especial aos meus pais, irmã e cunhado - António Manuel, Maria, Sandra e António José. Ao João e Inês pela vossa divertida companhia.

Para o meu orientador, o professo Luis Arriaga, pela constante disponibilidade, apoio e importantes contribuições para este trabalho.

Aos elementos da ViaTecla - Gustavo e Sérgio - e em especial ao meu orientador dentro da empresa, o Ricardo, pelo seu constante acompanhamento, incentivo e constante partilha do saber.

Para os meus amigos Feitor, Filipe, João, Mesquita, Pedro, Nelson e Xavier pelo bom humor e constante companheirismo.

Obrigado.

Sumário

Com o forte crescimento tecnológico tem-se verificado, cada vez mais, o crescente aumento de Web sites, voltados para o contacto directo com o consumidor, onde é possível procurar, escolher e adquirir um determinado produto / serviço directamente ao fornecedor.

As plataformas de suporte à pesquisa de produtos de turismo possibilitam a entrega de um grande volume de dados mediante a pesquisa efectuada. Esta informação é, na sua maior parte, informação textual e é geralmente disponibilizada ao utilizador (via uma página Web) sob a forma de uma listagem ou tabela.

Este trabalho incide então sobre a proposta e implementação de um conjunto de interfaces com elevada ergonomia, que permitam uma interacção simples e intuitiva entre o utilizador e os dados de turismo, mais concretamente com reservas de aviação e hotel. Para este propósito foi desenvolvida uma Rich Internet Application que permite ao utilizador o ajuste de determinados factores, que influenciam estes produtos de turismo, de modo a encontrar com maior facilidade o que mais se enquadra nos seus gostos / objectivos no vasto conjunto de resultados da pesquisa.

Ergonomics for Tourism Display and Interaction

With the constant growth of information technology tools we have witnessed increase in the number of Web Sites aimed to direct contact with the consumer, where users can search, select and purchase a product / service directly to the supplier.

The platforms that support the search for tourism data enable the delivery of a large volume of data, as a result of the search that was done. This information is mostly textual and is, in general, available to the user (via a web page) in a form of a large list or table.

This work focuses on a proposal and implementation of a set of interfaces with high ergonomics, allowing a simple and intuitive interaction between the user and the tourism data, more specifically with air fares and hotels reservations. For this purpose was developed an Rich Internet Application that allows the user to adjust some factors that influence the tourism products, in order to more accurately find what fits their tastes / objectives in the wide range of search results.

Acrónimos

API Application Programming Interface

CLR Common Language Runtime

CRS Computer Reservations System

CSS Cascading Style Sheets

GDS Global Distribution Systems

HTML HyperText Markup Language

HTTP Hypertext Transfer Protocol

IDE Integrated Development Environment

K4T KEYforTravel

LAN Local Area Network

MTM My Travel Management

RIA Rich Internet Application

SBT Self Booking Tools

SMART Specific, Measurable, Attainable, Realistic e Time-bounded

VB Visual Basic

VB.NET Visual Basic .NET

W3C World Wide Web Consortium

WCF Windows Communication Foundation

WF Windows Workflow Foundation

WMA Windows Media Audio

WMP Windows Media Player

WMV Windows Media Video

WPF Windows Presentation Foundation

XAML Extensible Application Markup Language

XHTML Extensible Hypertext Markup Language

XML Extensible Markup Language

XSLT Extensible Stylesheet Language Transformations

Lista de Figuras

1.1	Interação de pedidos e respostas SBT / Motor de pesquisa / CRS.	3
2.1	Modo de introdução de dados para os sites [36] (esquerda) e [37] (direita). . .	7
2.2	Modo gráfico de apresentação de resultados para o site [38].	8
2.3	Tabela com a relação preços mais baixos - companhia - número de escalas para o site [39].	9
2.4	Aspecto da apresentação dos voos de ida para o site [42].	9
2.5	Informação referente à actualidade dos preços para o site [38].	10
2.6	Preço detalhado para os sites [43] (esquerda) e [44] (direita).	11
2.7	Mapa de resultados para o site [46].	11
2.8	Breve descrição de um hotel no site [47].	12
2.9	Breve descrição de um hotel no site [42].	12
2.10	Apresentação gráfica de dados em Microsoft Silverlight.	13
3.1	Processo de desenvolvimento de software com Scrum.	15
3.2	Constituintes da plataforma .NET.	17
3.3	Troca de mensagens com intermediário.	24
3.4	Modo de visualização Bird's Eye do Virtual Earth.	26
4.1	Esquema representativo das áreas da proposta.	29
4.2	Zona de apresentação dos resultados.	29
4.3	Detalhes dos resultados.	30
4.4	Microsoft Virtual Earth sem trajectórias.	30
4.5	Microsoft Virtual Earth com a trajectória dos voos de ida e regresso.	31
4.6	Limitadores disponíveis.	31
4.7	Intervalo de valores para o filtro preço.	32

4.8	Limitadores.	32
4.9	Viagem Escolhida.	33
4.10	Resultado final da proposta apresentada.	33
4.11	Arquitetura do MTM.	35
4.12	Campos da pesquisa no MTM.	36
4.13	Esquema representativo da estrutura de apresentação dos resultados do MTM.	37
4.14	Dados da pesquisa do MTM.	37
4.15	Filtros do MTM.	38
4.16	Interacção entre os filtros do MTM.	38
4.17	Viagem de ida e regresso entre Lisboa e Londres.	39
4.18	Viagem de ida entre Lisboa e Copenhaga.	39
4.19	Interacção entre os filtros e o grafo.	39
4.20	Secção de resultados do MTM.	40
4.21	Secção de resultados do MTM.	40
4.22	Aspecto final do MTM.	41
4.23	Problema com os filtros no MTM.	41
4.24	Inconsistência entre os filtros e o grafo.	42
4.25	Campos de pesquisa para a parte de hotel.	43
4.26	Estrutura base de uma K4TResponse.	43
4.27	Informação com os dados usados na pesquisa.	47
4.28	Filtros da parte de hotel no MTM.	48
4.29	Interacção entre os filtros.	48
4.30	Posição dos hotéis no mapa.	49
4.31	Interacção entre filtros e mapa.	50
4.32	Exemplo de um item de hotel.	50
4.33	Aspecto do MTM para a parte de hotel.	51
4.34	Mytrip vazia.	51
4.35	Mytrip com elementos.	52
5.1	Exemplo da representação de um voo para o site NetViagens.	54
5.2	Dados usados na pesquisa.	54
5.3	Voo com vários horários possíveis.	55
5.4	Alteração da gama de valores nos filtros.	57
5.5	Resumo da escolha do utilizador.	57

5.6	Mapa no NetViagens.	58
5.7	Exemplo de um item de hotel.	58
6.1	Problema de leitura do grafo.	64

Conteúdo

Prefácio	i
Agradecimentos	ii
Sumário	iii
Abstract	iv
Acrónimos	v
Lista de Figuras	vii
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento e Motivação	1
1.2 Objectivos	4
2 Estado da arte	7
2.1 Processo de pesquisa	7
2.2 Apresentação dos resultados	8
2.2.1 Passagem aérea	8
2.2.2 Hotel	11
2.3 Tecnologia subjacente	12
3 Metodologias e Ferramentas	14
3.1 Metodologias	14
3.1.1 Scrum	14
3.2 Ferramentas	16
3.2.1 Microsoft .NET Framework	16
3.2.2 Microsoft Visual Studio 2008	17

3.2.3	Windows Presentation Foundation	18
3.2.4	Silverlight	20
3.2.5	Windows Communication Foundation	24
3.2.6	Microsoft Virtual Earth	25
3.2.7	KeyForTravel Server	26
4	Descrição do trabalho	28
4.1	Proposta Inicial	28
4.1.1	Apresentação dos resultados	29
4.1.2	Mapa	30
4.1.3	Limitadores	31
4.1.4	Viagem escolhida	32
4.2	Sistema a seguir	33
4.3	MTM	35
4.3.1	Conceito	35
4.3.2	Arquitectura	35
4.3.3	Funcionamento	36
4.3.4	Aspectos a melhorar	40
4.4	Novas Funcionalidade do MTM	42
4.4.1	Pesquisas de hotel	42
4.4.2	MyTrip	50
5	Comparação dos Resultados	53
5.1	Produto de turismo: Avião	53
5.2	Produto de turismo: Hotel	57
5.3	MyTrip	59
6	Avaliação e Conclusão	60
6.1	Objectivos alcançados	60
6.2	Limitações	64
6.3	Trabalho Futuro	65
6.4	Considerações Finais	65

Capítulo 1

Introdução

Neste primeiro capítulo é feita uma introdução à área do trabalho e a importância do estudo desta temática.

Na secção 1.1 será apresentado o enquadramento e a motivação para este trabalho. Os objectivos do trabalho serão apresentados na secção 1.2.

1.1 Enquadramento e Motivação

Com o crescente desenvolvimento das tecnologias da informação tem-se verificado, cada vez mais, uma maior utilização destas tecnologias por parte da sociedade. Esta utilização estende-se às mais variadas áreas e com um vasto número de objectivos. Com a Internet houve um desenvolvimento maior de certas e determinadas áreas de negócio, entre elas a do Turismo.

Actualmente são inúmeros os Web Sites voltados à oferta de produtos / serviços no domínio do turismo, que apostam no contacto directo com o consumidor para efectuar o processo de venda. Esta prática é relativamente nova, tendo vindo a crescer progressivamente na última década, encontrando-se intimamente ligada ao progresso tecnológico. Com este progresso surgiu também a criação e aplicação de um conjunto de protocolos que contribuíram de forma fundamental à interoperabilidade entre os principais sistemas actualmente disponíveis no mercado. Estas aplicações Web permitem ao consumidor procurar, escolher e comprar um determinado produto / serviço directamente ao seu fornecedor. Estas operações são efectuadas em tempo real e livremente, sendo uma abordagem bastante diferente quando comparada com os ambientes altamente restritivos anteriormente

utilizados.

Esta revolução não é unicamente tecnológica mas acarreta também mudanças ao nível das regras de negócio, às quais múltiplas entidades necessitam de se adaptar de modo a manter a sua vantagem competitiva / quota de mercado.

A necessidade de um intermediário é cada vez menor, havendo vários fornecedores que apostam unicamente na venda directa dos seus produtos aos consumidores. Assim, ao removerem os intermediários do seu negócio, conseguem apresentar preços mais competitivos do que muitos dos seus concorrentes directos.

Esta informação que é fornecida directamente ao utilizador é, na sua maior parte, textual e é habitualmente disponibilizada sob a forma de extensas listas ou tabelas. Este dados apresentados aos utilizadores estão distribuídos nas três dimensões que caracterizam os produtos na área do turismo: espaço (localização do produto), tempo (ocorrência e duração do evento) e valor. A apresentação destas dimensões de uma forma intuitiva que possibilite uma fácil navegação / compreensão, são factores determinantes para a boa apresentação de determinada oferta e concretização da venda (versus a escolha de uma outra empresa prestadora dos mesmo serviços por parte do cliente).

Mas afinal de onde é originária a informação de turismo que é disponibilizada ao utilizador?

Sempre que um utilizador efectua uma pesquisa por um qualquer produto de turismo (i.e. aviação, hotel, pacotes de férias, rent-a-car), é confrontado com um conjunto de dados. Estes dados resultam de uma pesquisa que é efectuada num qualquer Computer Reservations System (CRS), ou Self Booking Tools (SBT), que se caracterizam por ser sistemas usados para recuperar informação relacionada com o negócio do turismo. Originalmente desenhado e usado por companhias aéreas, os CRS's foram mais tarde estendidos aos agentes de viagens como um canal de vendas. A maioria dos CRS que processam venda de bilhetes, para várias companhias aéreas, são conhecidos como Global Distribution Systems (GDS). Assim, as companhias fornecem informação a estes sistemas que, por sua vez, fornecem um ambiente comercial mais eficaz, tornando mais eficientes os processos empresariais e oferecendo uma vantagem competitiva no mercado deste ramo de negócio.

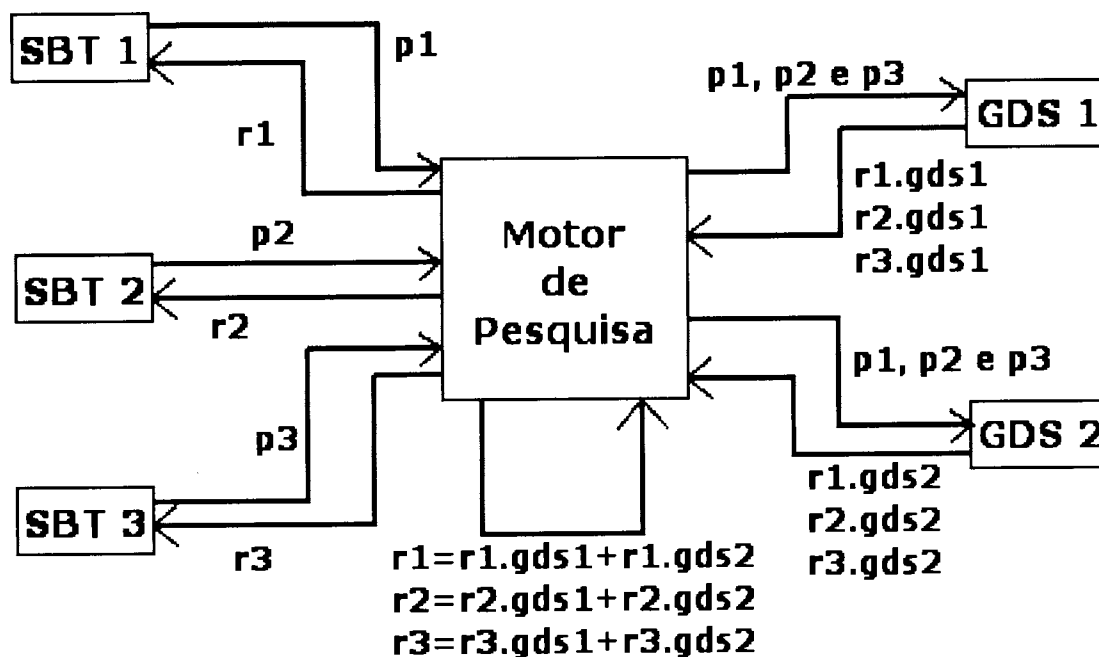


Figura 1.1: Interação de pedidos e respostas SBT / Motor de pesquisa / CRS.

Na Figura 1.1 é possível identificar três SBT's que fazem três pedidos ($p1$, $p2$ e $p3$) a um motor de pesquisa. Este por sua vez envia cada um dos pedidos para cada um dos GDS (GDS1 e GDS2). De cada um dos GDS obtém-se então uma resposta para cada um dos pedidos: para o pedido $p1$ obtém-se a resposta $r1.gds1$, do GDS1, e a resposta $r1.gds2$, do GDS2. Estas duas respostas são agregadas formando a resposta $r1$, que por sua vez é enviado ao SBT1. O mesmo é válido para cada um dos outros pedidos. Depois de recebida a resposta, cada um dos SBT mostra os resultados obtidos.

No mercado do turismo existem dois fornecedores principais de soluções tecnológicas de informação GDS: Amadeus [2] e Galileo [3]. O primeiro foi fundado em 1987 pela Air France [4], Iberia [5], Lufthansa [6] e SAS [7], e é a companhia de GDS mais recente. Trata-se de um sistema de comercialização, venda e distribuição de soluções da indústria do turismo, a nível mundial. A sua rede e bases de dados, serve cerca de 57.000 agências de viagens e mais de 10.500 companhias de venda de passagens aéreas em mais de 200 mercados. O sistema também fornece ainda o acesso a cerca de 58.000 hotéis e 50 companhias de aluguer de automóveis, que servem cerca de 24.000 localidades, bem como a outros grupos, incluindo cruzeiros, ferroviários e operadores turísticos.

O Galileo [3] foi fundado por 11 das maiores companhias aéreas Norte Americanas e Eu-

ropeias: Aer Lingus [8], Air Canada [9], Alitalia [10], Austrian Airlines [11], British Airways [12], KLM Royal Dutch Airlines [13], Olympic Airlines [14], Swissair [15], TAP Air Portugal [16], United Airlines [17] e US Airlines [18]. A sua principal função de negócio é proporcionar a distribuição electrónica de serviços para a indústria do turismo, através dos seus sistemas computadorizados de reservas e a apresentação de soluções inovadoras com base na Internet. Tem como objectivo ajudar as agências de viagens e outros clientes, disponibilizando os seus produtos, e dando uma maior escolha ao utilizador [19].

Este trabalho trata então da proposta e respectiva implementação de uma aplicação, que permita aos utilizadores interagir de uma forma rápida e intuitiva com estes vastos conjuntos de dados resultantes da pesquisa efectuada.

1.2 Objectivos

Para a execução deste trabalho foi necessária a definição de um conjunto de requisitos. Neste contexto, e tendo em vista que os requisitos a definir serão tidos como métricas de avaliação é imperativo que estes sejam objectivos e que cumpram as propriedades Specific, Measurable, Attainable, Realistic e Time-bounded (SMART) [20].

Assim sendo, foi definido um conjunto de 10 requisitos de alto nível para este trabalho:

- Usabilidade: As aplicações desenvolvidas deverão ser de fácil aprendizagem, permitindo uma utilização eficiente do serviço prestado. Caso seja necessário a instalação de qualquer plug-in, para o correcto funcionamento da aplicação, por parte do utilizador, esta tarefa deverá ser fácil, de rápida conclusão, ao alcance de utilizadores não informáticos e deverá ocorrer apenas na primeira vez que o utilizador acede ao sistema. O sistema apenas deve funcionar com padrões abertos;
- Acessibilidade: As aplicações deverão estar de acordo com as normas universais para conteúdos web (World Wide Web Consortium (W3C)), para que possam ser acessíveis por qualquer utilizador, independentemente da tecnologia usada. Pretende-se que a aplicação funcione correctamente nos dois browsers de Internet mais usados [21]: Internet Explorer, Mozilla Firefox;
- Fácil de Interagir: Um dos factores que influencia a compra de serviços online é a apresentação da informação. Esta deve ser simples e clara, tendo em conta que é

necessário a constante apresentação das três dimensões que caracterizam este tipo de produtos: espaço (localização do produto), tempo (duração do evento) e valor. As aplicações a desenvolver deverão ser intuitivas, devendo no limite, não ser necessária a explicação ou elaboração de um manual do utilizador que detalhe o modo de interacção homem / máquina;

- **Performance:** Sendo a largura de banda uma barreira no acesso aos dados online, é importante que o sistema seja rápido a carregar e a mostrar os conteúdos, devendo para este efeito que a informação a descarregar ser a mínima possível assim como o esforço na sua computação;
- **Escalabilidade:** Pretende-se que o sistema consiga suportar as tarefas necessárias pelas interfaces gráficas cliente para um número elevado de utilizadores em simultâneo sem aumento significativo do tempo de resposta para cada utilizador;
- **Tolerância a falhas:** Caso ocorra algum erro durante a pesquisa ou na visualização dos dados, o sistema deve informar o utilizador do sucedido e fazer a recuperação da informação até então obtida;
- **Separação de Conteúdos:** Deverá haver uma clara separação entre os conteúdos relativos à pesquisa e os conteúdos resultantes dessa pesquisa. Ao efectuar esta desacopulação será possível integrar de modo simples (e.g. como um plug-in) diferentes controlos de visualização da informação para um mesmo método de pesquisa de informação. O modo de visualização poderá até não estar restrito a uma única interface gráfica mas poderá até variar de acordo com as preferências de visualização do utilizador;
- **Modularidade:** Deverá ser seguida programação modular para a construção do sistema / aplicações gráficas. Deste modo a estrutura do programa fica mais clara, pois as funções referentes a um ficheiro ficam agrupadas sendo possível a reutilização de código quer no interior da mesma aplicação gráfica, quer através da partilha de módulos por várias aplicações gráficas;
- **Extensibilidade:** O sistema / aplicações gráficas deverão ser desenvolvidos de forma a suportar eventuais extensões ao sistema / interfaces gráficas previamente implementadas. A extensão de um componente lógico ou gráfico não deverá levar a que

todo o componente tenha de ser reescrito. Se o sistema for modular, este requisito é facilitado;

- **Transparência de informação:** O utilizador deve ser informado sempre que forem mostrados valores que não tenham sido obtidos em tempo real. Se forem usados valores históricos, deverá ser possível verificar a validade dessa informação, assim como deverá ser possível a consulta dos valores no momento actual.

Capítulo 2

Estado da arte

O presente capítulo faz uma síntese do estado da arte relacionado com a área desta dissertação. Os aspectos mais importantes do processo de pesquisa são apresentados na secção 2.1, os modos de apresentação deste tipo de produtos na secção 2.2 e por fim, na secção 2.3, é apresentada a tecnologia subjacente na apresentação dos resultados.

2.1 Processo de pesquisa

Apesar do objectivo deste estudo não ser a representação do processo de pesquisa, é importante introduzir alguns pontos importantes.

Embora haja vários produtos de turismo, o processo de pesquisa de todos esses produtos é idêntico. Na sua grande maioria o processo de pesquisa passa por preencher determinados campos que vão ser usados no processo de pesquisa. Alguns desses campos de preenchimento variam entre as companhias de comercialização, mas na sua maioria são os mesmos. Na Figura 2.1 é possível visualizar dois exemplos de caixas de introdução de informação necessária à pesquisa.

The image shows two screenshots of travel search interfaces. The left screenshot is for a flight search, and the right one is for a hotel search.

Left Screenshot (Flights):

- Navigation: Voos (selected), Pacotes, Empacotados, Carros
- Options: Ida e volta (selected), Semente ida, Múltiplos destinos
- Inputs: Digite a cidade, Escreva a cidade de destino
- Dates: Data de Ida (dd/mm/aaaa), Data de Volta (dd/mm/aaaa)
- Passengers: Adultos: 1, Crianças: 0, Bebês: 0
- Buttons: Opções avançadas, procurar voos

Right Screenshot (Hotels):

- Navigation: HOTEL
- Text: Mais de 30.000 hotéis ao seu alcance
- Input: Destino
- Table:

Data de Entrada	N. Noites	Data de Saída
15/11/2008	1	16/11/2008

- Table:

N. Quartos	Adultos	Crianças
1	2	0

- Buttons: mais opções, ajuda?, pesquisar

Figura 2.1: Modo de introdução de dados para os sites [36] (esquerda) e [37] (direita).

Trata-se de um método bastante comum pois é também um dos mais simples e intuitivos. No processo de compra através da Internet, quanto mais simples forem os passos que levam à compra final, maior será a eficácia do serviço e maior a adesão por parte dos utilizadores, e o resultado disso será um maior lucro da entidade que disponibiliza esse mesmo serviço. A simplicidade de processos é um factor fundamental ao utilizador / cliente final.

Uma abordagem diferente está presente no site [38] onde é possível ao utilizador escolher os locais de partida e destino recorrendo ao uso de um mapa. É sem dúvida um método de pesquisa mais ergonómico e simples, onde não é necessário o uso do teclado para digitar informação (Figura 2.2).



Figura 2.2: Modo gráfico de apresentação de resultados para o site [38].

2.2 Apresentação dos resultados

2.2.1 Passagem aérea

Uma possível representação dos resultados, que pode ser identificada da pesquisa por aviação, é uma tabela inicial onde é possível identificar os voos mais baratos de todas as companhias disponíveis, em relação ao número de escalas desse mesmo voo. A Figura 2.3 apresenta um exemplo dessa visualização para o site [39], onde é possível identificar 4 companhias aéreas (TAP - Air Portugal [16], Brussels Airlines [40], British Airways [12]) e, para voos directos, com uma ou duas escalas, os respectivos preços, mais reduzidos, que as companhias apresentam. Outros exemplos onde se pode consultar esta tipo de representação de dados é nos sites [41] e [37].

Find flights by:				
Airline	TP Air Portugal	Brussels Airlines	British Airways	Multiple Carriers
Stops	Price			
Non-stop	\$615 total \$785			
1 stop	\$711 total \$882	\$620 total \$788	\$637 total \$858	\$637 total \$858
2+ stops	\$730 total \$1,012			\$730 total \$1,012

Figura 2.3: Tabela com a relação preços mais baixos - companhia - número de escalas para o site [39].

Para além desta informação que contém os voos mais baratos, é também apresentado um conjunto de resultados que obedecem aos critérios da pesquisa. Estes resultados são, na maioria dos casos extensos e com muita informação anexada. Um desses exemplos é o Web Site [42] que apresenta uma grande lista de itens iguais ao representado na Figura 2.4.

from

\$236

Round-Trip
Per Person

**CHOOSE
DEPARTURE**



US Airways
Flight 2143

RENEW No Booking Fee on this flight

Non-Stop

Boston, MA (BOS) → New York City, NY (LGA)

Departing -- Friday, Dec 07, 2007 at **8:00pm**

Arriving -- Friday, Dec 07, 2007 at **9:22pm**

Trip Duration -- 1h 22m

[Full Flight Details](#)

SAVE MORE Save up to \$325: Flight + Hotel

from

\$246

Round-Trip
Per Person

**CHOOSE
DEPARTURE**



United Airlines
Flight 2791

RENEW No Booking Fee on this flight

Non-Stop

Boston, MA (BOS) → New York City, NY (LGA)

Departing -- Friday, Dec 07, 2007 at **7:00pm**

Arriving -- Friday, Dec 07, 2007 at **8:25pm**

Trip Duration -- 1h 25m

[Full Flight Details](#)

SAVE MORE Save up to \$325: Flight + Hotel

Figura 2.4: Aspecto da apresentação dos voos de ida para o site [42].

Em relação à informação presente nos resultados é, basicamente, sempre a mesma: local e hora de partida, local e hora de chegada, a duração da viagem, a rota, a companhia aérea, a classe, o número do voo e o preço. Os resultados apresentados têm uma ordenação. O principal factor de ordenação é o preço onde os voos disponíveis são apresentados do mais barato para o mais caro. Existem ainda sites que disponibilizam a possibilidade de apresentar os resultados ordenados por companhia ou hora de partida.

Normalmente quando se processa uma pesquisa, os dados que são apresentados ao utilizador resultam de um pedido de informação por parte da companhia que disponibiliza os produtos. Deste modo o utilizador é confrontado com o valor actual desses produtos. Porém, existem casos em que as companhias não disponibilizam os preços actuais imediatamente. Isto resulta do facto da companhia guardar e apresentar os dados resultantes de pesquisas anteriores, reduzindo assim o número de pedidos que é feito, e por consequência reduzindo os custos. A Figura 2.5 mostra um exemplo do site [38] que adopta este tipo de modelo.

Depart:		Sat 15 Nov		
Time	Route	Airline	Price	
21:00	LIS	Aer Lingus	93.23 €	Temporary price
23:40	DUB			check now
02:40				

Return:		Fri 28 Nov		
Time	Route	Airline	Price	
07:00	DUB	Aer Lingus	72.99 €	Temporary price
09:50	LIS			check now
02:50				

Figura 2.5: Informação referente à actualidade dos preços para o site [38].

Na Figura 2.5 é possível identificar a actualidade do preço. Apenas quando o utilizador pretende realmente adquirir a passagem aérea, é que é efectuada uma pesquisa nesse preciso momento, para o utilizador obter o preço final. Este método tem a vantagem de permitir à companhia aérea poupar monetariamente, no processo de venda. No entanto pode provocar descontentamento por parte do cliente, pois pode dar-se o caso de o preço final cobrado ser superior ao que inicialmente foi apresentado. A informação acerca da actualidade do preço tem como objectivo salvaguardar a companhia face ao preço inicialmente apresentado. Quando é implementado este tipo de sistema as variações dos preços, quando existem, são mínimas.

O preço apresentado na maioria dos sites, já inclui todos os impostos e taxas. Em muitos deles está mesmo discriminado todos os valores que formam o preço final, como é possível ver na Figura 2.6.

Um outro aspecto que é possível identificar é o facto de se obter diferentes voos, para diferentes sites, quando é inserido o mesmo conjunto de valores de entrada. Isto prende-se com o facto de operarem com companhias aéreas diferentes ou até mesmo com vertentes diferentes de negócio (e.g. sites que apenas operam com viagens low cost).

Detalhe do preço por passageiro				
	Bilhete	Taxas	Nº de Passageiros	Total
Adulto	44.66 €	47.21 €	x 1	= 91.87 €
TOTAL				= 91.87 €

Preço final - 1 Passageiro	142,11€
Bilhete Electrónico	
Preço Base: 55,00€	
Taxas: 67,11€	
Preço Pessoa: 142,11€	
Taxa de Reserva: 20,00€	
+ info	
RESERVAR	

Figura 2.6: Preço detalhado para os site [43] (esquerda) e [44] (direita).

2.2.2 Hotel

O resultado da pesquisa por hotéis é, em todos os sites consultados, uma lista com os hotéis da zona escolhida. Esta lista de apresentação dos resultados tem uma ordenação específica que pode ser por preço, melhor oferta, número de estrelas, ordem alfabética do nome do hotel ou até mesmo pelas escolhas mais comuns.

Existe uma funcionalidade que, apesar de bastante comum, alguns sites não a apresentam (e.g. [43], [45]), tratando-se da utilização de um mapa para representar a área escolhida e os hotéis nessa área. A Figura 2.7 é um exemplo deste tipo de amostragem de dados que pode ser encontrado em [46], onde é possível identificar um conjunto de hotéis, associados aos pontos rosa, perto de zona escolhida (Milão - Itália).



Figura 2.7: Mapa de resultados para o site [46].

Normalmente a lista de resultados, apresentados pelos sites, contém apenas alguma informação acerca do hotel (e.g. nome do hotel, número de estrelas, morada, breve descrição, uma pequena foto do espaço, o preço base) como se pode ver na Figura 2.8 e na Figura 2.9.



Figura 2.8: Breve descrição de um hotel no site [47].



Figura 2.9: Breve descrição de um hotel no site [42].

A escolha do hotel específico é então efectuada com base na lista inicialmente dada. Caso o utilizador se mostre interessado por um determinado hotel, é possível consultar todo um conjunto de informação bastante detalhada. Esta informação engloba: serviços e actividades que disponibiliza, a disponibilidade do quarto que pretende, fotos do local, um mapa com a localização do hotel e os comentários deixados por utilizadores que já fizeram uso do espaço.

Um aspecto a ter em conta, e que não acontece no contexto da aviação é a possibilidade de reservar um hotel para o próprio dia. Essa possibilidade existe, mas antes será necessário verificar a disponibilidade do quarto pretendido.

2.3 Tecnologia subjacente

Para os sites consultados verifica-se o uso de HyperText Markup Language (HTML) e JavaScript tanto nos formulários de pesquisa como na amostragem dos resultados. O site [38] recorre ao uso de animações multimédia em Flash na disponibilização de um mapa que, permite escolher uma determinada rota, para uma passagem aérea 2.2. Trata-se de um modelo de apresentação de dados bastante intuitivo para o utilizador, e onde é possível fazer zoom-in e zoom-out sem comprometer a performance da máquina. Existem sites que fazem uso de animações em Flash apenas com objectivo de fazer publicidade aos seus produtos [48].

Em [49] é possível identificar outro modo de escolha de um voo através de um ambiente exclusivamente gráfico. O utilizador escolhe o local de partida e arrasta-o até ao local de chegada. Os dois locais ficam então ligados por uma recta (Figura 2.10). Este site é construído exclusivamente na nova tecnologia Microsoft: Silverlight [28]. Trata-se de uma aplicação que permite realçar aplicações com gráficos mais ricos e com bom desempenho. Este exemplo mostra uma interface fácil de interagir e com gráficos bastante bons. Mas, apesar de ser um processo bastante simples, este tipo de aplicação requer a instalação de um plugin.



Figura 2.10: Apresentação gráfica de dados em Microsoft Silverlight.

No acto de reserva de um quarto de hotel, a forma mais usada de representação do espaço é através de um mapa. Para a representação de mapa existem várias ferramentas disponíveis, entra as quais:

- Google Maps [50]
- Map Quest [51]
- Microsoft Map Point [52]
- Microsoft Virtual Earth [33]

Capítulo 3

Metodologias e Ferramentas

Para a execução deste trabalho foi usado um conjunto de metodologias e ferramentas / tecnologias. Todas estas fontes foram escolhidas com o objectivo de facilitar o desenvolvimento da aplicação bem como torna-la mais rica, tanto em termos visuais como funcionais. Este capítulo apresenta, em traços gerais, cada uma destas metodologias e ferramentas / tecnologias. Na secção 3.1 é introduzida a metodologia usada no desenvolvimento da aplicação, e na secção 3.2 são apresentadas as ferramentas usadas.

3.1 Metodologias

3.1.1 Scrum

Existe todo um conjunto de factores que influencia a complexidade do software que é desenvolvido. Aspectos como os requisitos, a tecnologia, as próprias pessoas que desenvolvem o software podem, de alguma maneira, influenciar a complexidade do mesmo. Para este efeito existem, hoje em dia, determinadas metodologias que permitem fazer a gestão de processos complexos. É neste contexto que surge o Scrum [22]. O Scrum constitui um processo de desenvolvimento iterativo e incremental que pode ser aplicado a qualquer produto ou na gestão de qualquer actividade complexa.

Neste processo de desenvolvimento estão presentes três entidades: o dono do produto, aquele para o qual será desenvolvido o software, o Scrum Master, aquele que gere o projecto, que define práticas, artefactos e tecnologias e a equipa de desenvolvimento, que desenvolve o núcleo do produto. Depois de definidas estas entidades é seguido um plano de trabalhos:

- O dono do produto, juntamente com o Scrum Master, é responsável por manter uma

lista de requisitos (Product Backlog) que devem ser implementados. Estes requisitos devem aparecer por ordem, sendo que aqueles que apresentem resultados devem ser executado primeiro;

- Durante um período que normalmente ronda os 30 dias a equipa é responsável por implementar a funcionalidade escolhida; a isto chama-se sprint. A cada sprint, a equipa decide quais os itens do Product Backlog que serão implementados numa reunião de início de sprint, denominada de Sprint Planning Meeting. Durante um período que normalmente ronda os 30 dias a equipa é responsável por implementar a funcionalidade escolhida e demonstra-la ao dono numa reunião de final de sprint (Sprint Review);
- Na reunião de final de sprint, para além da equipa mostrar os resultados do seu trabalho, esta fala também das dificuldades no desenvolvimento dos itens propostos;
- Durante todo o processo o Scrum Master é responsável por supervisionar o trabalho da equipa e fazer as adaptações necessárias com o objectivo de aumentar a produtividade. Para que isso ocorra existe uma reunião diária de 15 minutos denominada de Daily Scrum onde cada elemento da equipa deve responder a 3 questões:
 - O que fez desde o último Daily Scrum?
 - O que vai fazer hoje?
 - Existe algum problema que o impeça de fazer o seu trabalho convenientemente?

Todo este processo está representado na Figura 3.1.



Figura 3.1: Processo de desenvolvimento de software com Scrum.

Devido à alta complexidade inerente ao desenvolvimento de software, os processos definidos não fornecem um nível de flexibilidade adequado para que se obtenha alta produtividade e qualidade no produto final. A melhor alternativa possível é a adoção de um processo que seja convenientemente flexível para suportar as alterações necessárias exigidas durante o desenvolvimento do produto.

Durante a execução deste trabalho foi adoptada esta metodologia de trabalho, embora não de forma tão rígida como aquela definida anteriormente, dado que a equipa de desenvolvimento foi apenas constituída por uma pessoa.

3.2 Ferramentas

3.2.1 Microsoft .NET Framework

A plataforma Microsoft .NET [23] corresponde a uma plataforma de desenvolvimento disponível em vários sistemas operativos da Microsoft. Contém uma vasta biblioteca com várias soluções já implementadas, bem como uma Virtual Machine, mais conhecida por Common Language Runtime (CLR) que faz a gestão da execução dos programas desenvolvidos especificamente para esta plataforma. A biblioteca disponibilizada pode ser usada num grande conjunto de áreas entre as quais: interfaces, acesso a dados, conexão a bases de dados, criptografia, aplicações Web, algoritmos numéricos e redes de comunicação.

As principais características desta plataforma são:

- Interoperabilidade - Dado que a interacção entre velhas e novas aplicações é constantemente necessária, a plataforma .NET disponibiliza meios de acesso a funcionalidade disponíveis em programas que são executadas fora desta plataforma;
- Common Runtime Engine - Todos os programas .NET são executados sobre a supervisão do CLR. Deste modo são garantidas certas propriedades e comportamentos nas áreas da gestão de memória, segurança e tratamento de excepções;
- Segurança - O desenvolvimento desta plataforma teve em conta algumas vulnerabilidades que têm vindo a ser aproveitadas por softwares maliciosos. O modelo de segurança é comum para todas as aplicações;

- Portabilidade - Uma aplicação escrita para usar a plataforma deve executar, sem qualquer tipo de mudança, em sistemas nos quais a plataforma encontra-se disponível.

Na figura 3.2 é possível identificar a estrutura desta plataforma, bem como as componentes disponibilizadas para cada versão. A aplicação desenvolvida no âmbito deste trabalho foi executada na versão 3.5 desta plataforma, versão esta lançada em Novembro 2007.

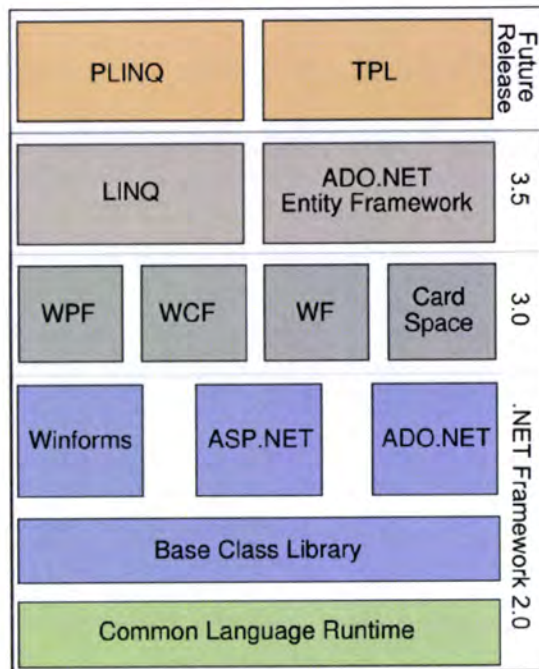


Figura 3.2: Constituintes da plataforma .NET.

3.2.2 Microsoft Visual Studio 2008

O Visual Studio 2008 é um ambiente integrado para desenvolvimento de software (Integrated Development Environment (IDE)) criado pela Microsoft. Pode ser usado para desenvolver um grande número de aplicações nas mais diversas áreas e para todas as aplicações suportadas por Microsoft Windows [24], Windows Mobile [25], Windows CE [26], .NET Framework [23], .NET Compact Framework [27] e Microsoft Silverlight.

Este IDE contém um editor de código que suporta Intellisense assim como code refactoring, que se caracteriza pela capacidade mudança de código de um programa tornando-o mais propício à mudança, melhorar a sua leitura, simplificar a estrutura fazendo com que as funcionalidades permaneçam. Contém ferramentas de criação de interfaces bem como de esquemas de bases de dados e é ainda possível a instalação de plugins que melhorem as

funcionalidades a vários níveis. Apresenta suporte para um grande número de linguagens de programação das quais se destacam C/C++, Visual Basic .NET (VB.NET), C#, F#, Python, Chrome e Ruby bem como Extensible Markup Language (XML) / Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT), HTML / Extensible Hypertext Markup Language (XHTML), JavaScript e Cascading Style Sheets (CSS).

Para este trabalho foi usada a última versão deste software: Microsoft Visual Studio 2008 lançado em Novembro de 2007.

3.2.3 Windows Presentation Foundation

O Windows Presentation Foundation (WPF) [29] é um subsistema de apresentação de próxima geração que unifica um conjunto completo de serviços de saída: interface do utilizador, criação de desenhos e imagens 2D e 3D, impressão e processamento baseados em documentos, serviços de áudio e de vídeo. Fornecendo uma estrutura única baseada em código gerado para todos esses serviços, o WPF possibilita a criação de novas e sofisticadas aplicações. O WPF apresenta ainda serviços novos e avançados, como animação, enquanto mantém a interoperabilidade com o código existente escrito para GDI/GDI+ (componente do kernel do Microsoft Windows) [30].

Um dos principais objetivos na criação do WPF foi a integração. Serviços como animação e ligação de dados são usados exactamente da mesma maneira, quer o objetivo seja gráficos 2D ou 3D, elementos da interface do utilizador, como botões e caixas de texto, ou até mesmo elementos multimédia. As aplicações do WPF são processadas com um novo mecanismo de composição vetorial.

Para o processamento de conteúdos em WPF é usado o novo motor de gráficos, o DirectX. Este motor foi desenvolvido com o intuito da criação de jogos na plataforma Windows e tem como objectivo fornecer um conjunto de aspectos importantes nestas aplicações (e.g. texturas complexas, efeitos especiais, gráficos 3D). Devido à sua complexidade o DirectX quase nunca era usado nas tradicionais aplicações de Windows (e.g. software de negócio). Com a introdução do WPF isso veio mudar. O WPF usa o DirectX independentemente do tipo de interface que é criada, isto é, sempre que são desenvolvidos gráficos 3D complexos, ou apenas botões e texto, todo o processamento é feito através do DirectX. Assim sendo até a mais básica aplicação de negócio está preparada para o uso de transparências ou anti-aliasing.

Para além do uso do DirectX no processamento dos gráficos, o WPF introduz um conjunto de novidades no ambiente Windows:

- Modelo Web de layout: Ao invés de haver inserir controlos em determinadas coordenadas, o WPF introduz um layout flexível que disponibiliza os controlos com base no seu conteúdo. Assim a interface do utilizador pode-se adaptar a um conteúdo dinâmico ou a diferentes línguas;
- Avançado modelo de desenho: O WPF apresenta um conjunto de primitivas - formas básicas, blocos de texto e outros elementos gráficos. Introduce também outros recursos, tais como controlos transparentes, o conceito de layers com diferentes opacidades e suporte 3D;
- Avançado modelo de texto: É possível apresentar na interface de utilizador um conjunto de estilos nos textos. É possível combinar texto com listas, figuras e outros elementos gráficos;
- Animações: O programador define animações com elementos declarativos e o WPF executa-os automaticamente;
- Suporte para áudio e vídeo: Inclui suporte para correr qualquer ficheiro de áudio ou vídeo suportado pelo Windows Media Player (WMP), e vários elementos de multimédia simultaneamente. Permite combinar elementos da interface de utilizador com os elementos de multimédia;
- Estilos e templates: Os estilos permitem a criação e reutilização de um modelo de formatação. Os templates permitem alterar a maneira como os elementos são renderizados;
- Comandos: Permite definir um comando que pode ser usado em vários controlos;
- Interface do utilizador declarativa: O WPF introduz um novo modelo de programação declarativa de seu nome Extensible Application Markup Language (XAML), que permite que as interfaces do utilizador sejam especificadas como uma hierarquia de objectos com propriedades e lógica. O XAML separa o design da interface do utilizador do código de maneira ordenada, permitindo que os designers de gráficos criem interfaces do utilizador atraentes e refinadas e que os programadores se concentrem na lógica de negócio da aplicação. O XAML pode ser compilado juntamente

com classes escritas em qualquer linguagem compatível com CLR, como o Visual Basic (VB) e o C#;

- Aplicações baseadas em páginas Web: Através do WPF é possível a criação de aplicações, que correm em browsers, que permite a navegação através de páginas.

O WPF é uma tecnologia relativamente nova e existe em duas versões: WPF 3.0, que foi lançada juntamente com o Windows Communication Foundation (WCF) e o Windows Workflow Foundation (WF) e que forma a versão 3.0 a plataforma .NET, e WPF 3.5, lançada com a versão 3.5 da plataforma .NET. A principal diferença entre estas duas versões prende-se com o facto de a primeira não ter uma ferramenta de desenvolvimento directamente associada, enquanto que a versão WPF 3.5 foi lançada em conjunto com o Visual Studio 2008 e, como resultado disso, apresenta um suporte bastante completo para desenvolvimento de aplicações em WPF.

Porem esta tecnologia apesar de funcionar integrado num browser de internet, apenas funcionam dentro da plataforma Microsoft. Quer isto dizer que o utilizador final apenas consegue aceder à aplicação se estiver a correr o Microsoft Windows (com a plataforma .NET instalada) no seu computador. É com o objectivo de resolver este problema que surge o WPF/Everywhere, WPF/E ou mais conhecido por Silverlight que é apresentado na próxima secção.

3.2.4 Silverlight

O Silverlight é uma plataforma que permite o desenvolvimento de Rich Internet Application (RIA) , que correm sobre Browsers de Internet, e num largo número de Sistemas Operativos. Quando se navega numa determinada página que apresente conteúdo em Silverlight, o plugin do browser corre, executa o código e é feita a renderização do conteúdo numa determinada área da página. O plugin de Silverlight fornece um ambiente bastante mais rico em termos visuais que o habitual ambiente HTML+JavaScript [31].

Existe todo um conjunto de tecnologias que recorre ao uso de plugins para aumentar as capacidades do browser (e.g. ActiveX, ShockWave, Adobe Flash), sendo que todas estas se encontram em uso em diversos locais, embora nenhuma se tenha transformado na plataforma dominante no desenvolvimento de aplicações para Web. Muitas destas platafor-

mas apresentam problemas que incluem processos de instalação complicados, ferramentas de desenvolvimento fracas e até mesmo incompatibilidade com vários navegadores de Internet e Sistemas Operativos. Estas tecnologias que usam o modelo de plugin têm o inconveniente do processo de download de um ficheiro e a posterior instalação, porém depois de efectuada estas acções, o browser fica apto a apresentar todo e qualquer conteúdo para essa tecnologia. A única tecnologia que tem conseguido lidar com estes problemas é o Flash, que funciona em grande parte de plataformas que são usadas nos dias de hoje. Contudo, o Flash não oferece um ambiente de programação tão completo como aquele apresentado pela plataforma .NET.

É neste contexto que surge o Silverlight. O objectivo é combinar tudo aquilo que o Flash tem de bom, com uma plataforma de desenvolvimento que siga os conceitos fundamentais do .NET. É perfeitamente possível a um programador .NET criar páginas Web que usem Flash. Contudo fazer-lo requer o uso de ferramentas separadas de design, de uma linguagem (ActionScript) e ambiente de programação (Flex) bastante diferentes. E além disso não existe um modelo geral para integrar Flash com código .NET da parte do servidor.

O Silverlight suporta a linguagem C# e engloba vários conceitos da plataforma .NET. Deste modo os utilizadores podem utilizar código da parte do cliente em Silverlight, na mesma linguagem que o código escrito na parte do servidor (e.g. C#, VB). O plugin de Silverlight têm uma grande lista de recursos entre os quais:

- Suporte para vários Browsers: A versão actual do Silverlight funciona no Windows Vista e Windows XP, bem como no OS X 10.4.8 (MAC) ou superior. As versões mínimas que o Silverlight suporta são o Internet Explorer 6, o Firefox 1.5.0.8 e o Safari 2.0.4. Contudo esta tecnologia ainda não está pronta para correr no Sistema Operativo Linux. Está em curso o desenvolvimento de uma implementação livre do Silverlight 1.0 e 2.0 para Linux, de seu nome Moonlight, desenvolvido pela equipa Mono;
- Ficheiro de download de tamanho reduzido: De forma a incitar o seu uso, o Silverlight é de facilmente instalado a partir de um pequeno ficheiro (cerca de 4MB). Este ficheiro é o único requisito para que seja necessário visualizar aplicações nesta tecnologia;
- Desenho 2D : O Silverlight fornece um modelo de criação de desenhos 2D. Todo o conteúdo criado é definido como formas e caminhos, o que permite a sua manipulação

da parte do cliente. É ainda possível a associação de eventos (e.g. click do rato) a estes componentes, facilitando a interactividade com tudo aquilo que é criado;

- **Controlos:** Esta tecnologia contém uma série de controlos (e.g. botões, caixas de texto, listas). Além disso todos estes controlos podem ser modificados graficamente como o programador bem entender, mantendo o seu funcionamento normal;
- **Animações:** O Silverlight contém um sistema de animações baseado no tempo, que permite ao programador definir o que deve acontecer numa num determinado espaço de tempo e qual a duração da acção;
- **Multimédia:** É possível reproduzir Windows Media Audio (WMA), Windows Media Video (WMV), som em MP3 e VC-1 em Silverlight. É ainda possível a visualização de vídeos em formato full screen;
- **CLR:** O Silverlight contém uma versão reduzida do CLR, contendo um conjunto classes, um sistema de garbage collection, um compilador just-in-time (JIT) e a possibilidade de desenvolvimento por threads;
- **Comunicação:** As aplicações em Silverlight podem usar Web Services de ASP.NET ou de WCF. Estas aplicações podem ainda enviar pedidos de XML por Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Isto fornece ao programador um modo de combinar código rico da parte do cliente com conteúdo seguro da parte do servidor;
- **Data Binding:** O Silverlight fornece um modo de apresentação de um grande número de dados com o uso de pouco código.

É importante também definir o que o Silverlight não inclui. Como se trata de uma nova tecnologia e em grande expansão, apresenta ainda um conjunto de obstáculos para os programadores que estão habituado a tudo aquilo que a plataforma .NET oferece. Estas lacunas incluem a falta de suporte para bases de dados, falta de suporte para 3D e a inexistência de alguns controlos importantes (e.g. arvores, menus). Todas estas lacunas estão presentes no WPF e muito provavelmente migrarão para o Silverlight.

O Silverlight actualmente existe em duas versões: Silverlight 1.0, uma tecnologia bastante modesta com suporte para desenhos 2D e controlos de apresentação de vídeos que apesar disso não inclui o motor CLR nem suporte para linguagens .NET, sendo que todo

o código desenvolvido é apenas em JavaScript, e a versão Silverlight 2.0, que já contém um conjunto de vantagens da plataforma .NET, tais como o motor CLR, um conjunto de classes .NET e um modelo de interfaces baseado no WPF. Nos Anexos é possível consultar uma tabela com as funcionalidades de ambas as versões.

Um dos aspectos mais importantes do Silverlight é o facto de usar o modelo do WPF para a criação de interfaces ricas na parte do cliente. Como foi descrito atrás, o WPF é uma tecnologia usada para a criação de aplicações Windows e foi introduzida na versão 3.0 da plataforma .NET como o sucessor do Windows forms. Para além de facilitar o desenvolvimento de aplicações, aumenta a performance da aplicação fazendo a renderização dos conteúdos recorrendo ao DirectX. O silverlight tem um conjunto de aspectos comuns com o WPF, entre os quais:

- Para se definir um interface de utilizador em Silverlight (o conjunto de elementos que constituem uma região de conteúdo Silverlight), é usado XAML, tal como em WPF. É também possível a apresentação de dados recorrendo ao uso da mesma sintaxe para Data Binding;
- O Silverlight contém muitos dos controlos básicos do WPF, com o mesmo sistema de estilos (com modelo para reutilizações) e com um mecanismo de templates idêntico (para alteração do aspecto);
- Para a apresentação de gráficos 2D, o Silverlight usa uma série de componentes (e.g. formas, caminhos, transformações geométricas) todos eles presentes no WPF;
- O Silverlight fornece um modelo de animação declarativa baseado em storyboards e que funciona da mesma forma como o sistema de animação do WPF;
- Para apresentação de ficheiros de vídeo ou de ficheiros de áudio em Silverlight, recorre-se ao uso da classe `MediaElement`, tal como no WPF.

Existem duas ferramentas principais que permitem o desenvolvimento de aplicações em Silverlight. Uma dessas ferramentas é o Microsoft Expression Blend 2.5, que fornece um ambiente gráfico de desenvolvimento e é usado maioritariamente por designers. A outra ferramenta é o Visual Studio 2008, este mais virado para os programadores. Porém é possível fazer uso de ambas as ferramentas para o desenvolvimento da mesma aplicação,

desenvolvendo um interface gráfico no Visual Studio, e melhorando a sua apresentação no Microsoft Expression Blend.

A versão mais actual do Silverlight (2.0) foi lançada no dia 13 de Outubro de 2008. Este trabalho foi desenvolvido durante a evolução desta tecnologia, sendo que a versão final da aplicação encontra-se de acordo com a última.

3.2.5 Windows Communication Foundation

O WCF é uma das tecnologias que está incluída na plataforma .NET 3.0, e trata-se de um serviço de troca de mensagens que permite a comunicação local ou remota entre programas. O modelo de programação orientado ao serviço desta tecnologia está incluído na plataforma Microsoft .NET e simplifica o desenvolvimento de sistemas interligados. Com uma arquitectura extensível, disponibiliza um vasto número de capacidades para sistemas distribuídos, tais como, transporte, segurança, padrões de mensagens, codificação, topologias de rede e modelos de hosting. Tem como propósito fornecer uma metodologia para o desenvolvimento de Web Services de forma rápida, com apenas uma Application Programming Interface (API) para comunicação entre processos numa máquina local, numa rede local (Local Area Network (LAN)) ou através da Internet.

No WCF os serviços podem comunicar com clientes através da troca de mensagens, e consiste em três conceitos básicos (3.3):

- Serviço: Programas que respondem a clientes, que recebem e enviam mensagens;
- Cliente: Programas que fazem pedidos, que enviam e recebem mensagens;
- Intermediários: Programas que se situam entre os dois conceitos anteriores, que podem funcionar como firewall ou que podem fazer o encaminhamento de mensagens.



Figura 3.3: Troca de mensagens com intermediário.

Um serviço WCF é composto por três partes - uma Service Class que implementa o serviço a ser disponibilizado, um ambiente de hosting que alberga o serviço e um ou mais endpoints pelos quais os clientes se ligam. No WCF todas as comunicações entre serviços são feitas através dos endpoints. Estes endpoints não só especificam um Contract que define quais os métodos da Service Class estarão disponíveis através desse endpoint, mas também definem um binding que especifica como um cliente irá comunicar com o serviço e o endereço do endpoint.

O WCF fornece um modo simples de escrever / compreender código. Existem três abordagens de programação no WCF:

- Imperativa: É possível o uso de várias linguagens de programação para o desenvolvimento de uma tarefa;
- Baseado em configurações: É possível o uso de ficheiros de configuração para desempenhar determinados processos;
- Declarativa: São usados atributos para declaração de elementos.

No geral o que ocorre é a declaração de comportamentos usando atributos, configuração de endpoints, segurança e de algumas outras opções nos ficheiros de configuração e a implementação dos métodos do serviço.

As principais vantagens desta tecnologia baseiam-se num sistema completo de comunicação, no facto de possuir um conjunto de poderosos recursos prontos a usar e no facto de poder ser integrado com um grande número de outras tecnologias bem como apresentar uma grande interoperabilidade.

3.2.6 Microsoft Virtual Earth

A plataforma Microsoft Virtual Earth [33] consiste num conjunto integrado de serviços que fornece dados georreferenciados de elevada qualidade, com imagens de alta resolução e tecnologia avançada, que permite às organizações e consumidores finais a visualização de dados geográficos. A plataforma Virtual Earth permite que parceiros de desenvolvimento ou entidades de desenvolvimento na Web possam construir soluções de Sistemas de Informação Georreferenciada para as diferentes áreas da indústria e serviços ao consumidor.



Através do modo Bird's Eye, esta plataforma permite ver imagens do mundo com elevada resolução e em 3D, como é possível verificar na Figura 3.4.

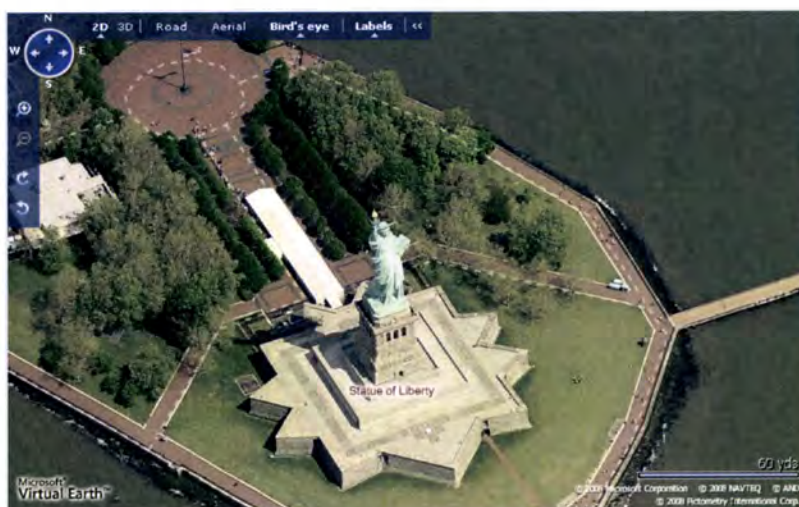


Figura 3.4: Modo de visualização Bird's Eye do Virtual Earth.

3.2.7 KeyForTravel Server

Na parte de implementação deste trabalho foi usada a plataforma KEYforTravel (K4T), propriedade da ViaTecla. O K4T é uma plataforma que permite ter o controlo end-to-end, integrado e em tempo-real, do processo de venda, da configuração da oferta e sua colocação até à efectivação da reserva e concretização do pagamento, bem como a emissão de documentação, operacionalizando toda a comunicação com o cliente. O K4T oferece um ambiente que cobre de uma forma transversal todo o ciclo do negócio do turismo, passando pela área de contratação, interligação com outros players no mercado ou pela sua própria capacidade de distribuição e escoamento do produto. Dada a tecnologia e o conceito com que foi desenvolvido, este ambiente permite não só multiplicar os canais de distribuição, como promover a interligação com os diferentes agentes do turismo.

Esta plataforma surgiu devido ao, cada vez maior e mais competitivo, mercado. Todos os agentes têm a necessidade de aceder ao produto em tempo real, seja em relação à tarifa, à capacidade de concretização da reserva, ao pagamento ou mesmo à emissão da respectiva documentação. É então neste contexto que insere esta plataforma, sendo que pode ser posicionada em vários pontos da cadeia de negócio da área do turismo.

Esta plataforma fornece as empresas um ambiente de back-office que disponibiliza as ferramentas que asseguram a administração da solução de acordo com as especificidades próprias da empresa, bem como um ambiente de front-office que disponibiliza as ferramentas que asseguram a gestão diária e o acompanhamento operacional do negócio.

Capítulo 4

Descrição do trabalho

Neste capítulo são descritos todos os passos tomados na evolução do projecto, de modo a atingir os objectivos traçados. Na secção 4.1 é introduzida a proposta inicial de apresentação de resultados e na secção 4.2 é apresentada a proposta que foi seguida. Por fim é apresentado o My Travel Management, na secção 4.3, e quais as funcionalidades que serão implementadas, na secção 4.4.

4.1 Proposta Inicial

Embora haja um grande número de produtos de turismo, a proposta apresentada nesta secção é referente à pesquisa e apresentação dos resultados de passagens aéreas. Como foi identificado atrás é apresentado ao utilizador, após efectuar a pesquisa pelo produto e respectivas características, um grande conjunto de ocorrências. O objectivo é então apresentar uma proposta que permita ao utilizador interagir com esses dados de uma forma mais simples e ergonómica. Nesta secção da proposta inicial são apresentados alguns exemplos visuais dos dados. Estes exemplos foram criados apenas com o único propósito de exemplificar a ideia, pois o que realmente importa é a estrutura organizacional dos dados e dos elementos que compõem a proposta.

Esta representação dos dados tem como foco mostrar ao utilizador as três áreas, que já foram identificadas atrás e, que caracterizam um produto de turismo: espaço, tempo e valor. A proposta apresentada visa fazer uma distribuição da informação pelo espaço reservado para tal. Deste modo, a proposta seria constituída por quatro áreas: área de resultados da pesquisa, área constituída pelo mapa representativo da trajectória efectuada

por um determinado voo, área de limitadores e área com a viagem escolhida pelo utilizador (Figura 4.1).

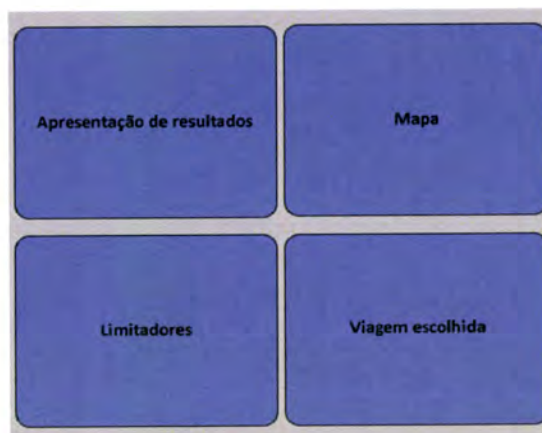


Figura 4.1: Esquema representativo das áreas da proposta.

4.1.1 Apresentação dos resultados

Nesta secção presente no esquema da página, serão apresentados todos os resultados obtidos a partir da pesquisa efectuada. A cada voo é associado uma área onde é identificado o local de partida, o local de chegada, o preço total da viagem (por adulto) e o símbolo da companhia aérea pela qual a viagem é realizada (Figura 4.2).

Lisboa – Paris	300€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Paris	350€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Paris	425€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Madrid – Paris	475€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Amesterdão – Paris	600€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Frankfurt – Paris	475€ / Adulto	(símbolo)

Figura 4.2: Zona de apresentação dos resultados.

É possível ao utilizador ver os detalhes de cada voo, para isso basta clicar no voo que pretende. Se assim for, a área de apresentação expande, apresentado então os detalhes que incluem o voo de ida e o de regresso, e para cada um destes é possível ver a informação

referente a: locais (incluindo os aeroportos), horários e dias de partida e chegada, o número do voo, a classe, a companhia e o preço total com todas as taxas discriminadas (Figura 4.3).

Lisboa – Paris	300€ / Adulto	(símbolo)
Lisboa – Paris	350€ / Adulto	(símbolo)
Voo de ida Partida: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 14.20h – 27/03/2008 Chegada: Aeroporto internacional Charles de Gaulle (Paris) – 15.35h – 27/03/2008 Número: TP427 Classe: Economica Preço: 150€ (120€ base + 20€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)		
Voo de Regresso Partida: Aeroporto internacional Charles de Gaulle (Paris) – 7.05h – 05/04/2008 Chegada: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 8.10h – 05/04/2008 Número: TP1957 Classe: Economica Preço: 200€ (140€ base + 50€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)		
Escolher		
Lisboa – Paris	425€ / Adulto	(símbolo)

Figura 4.3: Detalhes dos resultados.

4.1.2 Mapa

Nesta zona o objectivo será fazer uma clara apresentação da componente espaço. Para tal recorre-se ao uso de um mapa, onde será apresentada a trajectória que será efectuada entre o local de partida e o local de chegada dados pelo utilizador na parte de pesquisa. Inicialmente, e antes de se escolher qualquer voo, é apenas apresentado um mapa, sem qualquer trajectória nele presente (Figura 4.4)



Figura 4.4: Microsoft Vistual Earth sem trajectorias.

Se o utilizador clicar para ver os detalhes de um qualquer voo (obtendo o resultado presente na Figura 4.3), aí sim, é apresentada a trajectória tanto do voo de ida como do voo de regresso (Figura 4.5). Para a apresentação de um mapa seria usado o Microsoft Virtual Earth.



Figura 4.5: Microsoft Virtual Earth com a trajectória dos voos de ida e regresso.

4.1.3 Limitadores

A secção de limitadores tem como objectivo diminuir o número de ocorrências relativas à pesquisa. Através do uso dos limitadores é possível restringir o número de resultados, em relação ao preço, à companhia aérea, ao horário de ida, ao horário de regresso, à duração da viagem e à classe. Quando é mostrada a página de resultados, todos os limitadores encontram-se a cinzento, de modo a identificar o seu valor default (Figura 4.6).

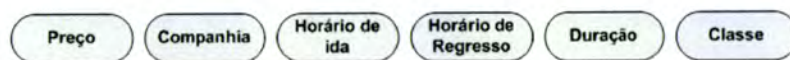


Figura 4.6: Limitadores disponíveis.

Todos os limitadores têm um valor de default: *todos*, daí aparecer todos os voos disponíveis. Para o limitador referente ao Preço, para além do seu valor de default, o objectivo é serem gerados quatro intervalos de preço, de forma dinâmica, com base no preço mínimo da viagem. A geração dinâmica dos valores é aplicável a todos os filtros. Na Figura 4.7 é apresentado um exemplo.

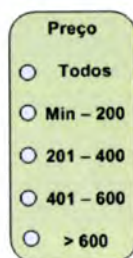


Figura 4.7: Intervalo de valores para o filtro preço.

A selecção de qualquer um dos valores é feita através de um radio button. Se o utilizador escolher um valor que não o default, as ocorrências na área de apresentação de resultados, serão automaticamente alteradas, de modo a serem mostrados apenas os resultados que obedecem ao valor do limitador. A cor do limitador passa de cinzento para verde, indicando a selecção de um valor que não o default. Os outros limitadores têm o mesmo comportamento, mudando apenas os valores (Figura 4.8).



Figura 4.8: Limitadores.

4.1.4 Viagem escolhida

Nesta zona da apresentação, será então mostrada a escolha feita pelo utilizador. Depois do utilizador escolher a opção que mais se ajusta aquilo que pretende, e depois de clicar no botão escolher da zona de apresentação de resultados (Figura 4.3), a sua escolha é adicionada então à zona de viagem escolhida. Caso o utilizador faça uma escolha seguida de uma outra, os valores da primeira escolha são substituídos pela sua segunda (Figura 4.9).

Na Figura 4.9 é possível identificar a presença de um botão de *Check Out*. O objectivo deste botão será para proceder para a fase de conclusão da reversa (e.g. confirmação da escolha efectuada, preenchimento dos campos de identificação pessoal).

Viagem escolhida:

Lisboa – Paris 350€/Adulto

Voo de ida:
 Partida: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 14.20h – 27/03/2008
 Chegada: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 15.35h – 27/03/2008
 Numero: TP427
 Classe: Económica
 Preço: 150€ (120€ base + 20€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)

Voo de Regresso:
 Partida: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 7.05h – 05/04/2008
 Chegada: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 8.10h – 05/04/2008
 Numero: TP1957
 Classe: Económica
 Preço: 200€ (140€ base + 50€ taxa aeroporto + 10€ reserva)

[Check Out](#)

Figura 4.9: Viagem Escolhida.

O resultado final da proposta está representado na Figura 4.10.

Lisboa – Paris 300€ / Adulto (símbolo)

Lisboa – Paris 350€ / Adulto (símbolo)

Voo de ida:
 Partida: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 14.20h – 27/03/2008
 Chegada: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 15.35h – 27/03/2008
 Numero: TP427
 Classe: Económica
 Preço: 150€ (120€ base + 20€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)

Voo de Regresso:
 Partida: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 7.05h – 05/04/2008
 Chegada: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 8.10h – 05/04/2008
 Numero: TP1957
 Classe: Económica
 Preço: 200€ (140€ base + 50€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)

[Escolher](#)

Lisboa – Paris 425€ / Adulto (símbolo)



Preço

Companhia

Horário de ida

Horário de regresso

Duração

Classe

Todos

Min - 200

201 - 400

401 - 600

+ 600

Viagem escolhida:

Lisboa – Paris 350€/Adulto

Voo de ida:
 Partida: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 14.20h – 27/03/2008
 Chegada: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 15.35h – 27/03/2008
 Numero: TP427
 Classe: Económica
 Preço: 150€ (120€ base + 20€ taxa aeroporto + 10€ taxa reserva)

Voo de Regresso:
 Partida: Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (Paris) – 7.05h – 05/04/2008
 Chegada: Aeroporto da Portela (Lisboa) – 8.10h – 05/04/2008
 Numero: TP1957
 Classe: Económica
 Preço: 200€ (140€ base + 50€ taxa aeroporto + 10€ reserva)

[Check Out](#)

Figura 4.10: Resultado final da proposta apresentada.

4.2 Sistema a seguir

No âmbito do MIX [34] e do TechDays [35] a ViaTecla, entidade para a qual foi desenvolvido este estudo, criou um protótipo de uma aplicação de pesquisa e apresentação de resultados, que se enquadra no âmbito da proposta apresentado na secção anterior, e que tem como nome My Travel Management (MTM). Esta aplicação, apesar de ainda se encontrar numa fase inicial, introduz aspectos novos na apresentação dos resultados e como os resultados foram bastantes positivos, ficou acordado que a partir desta fase, a parte de implementação consistiria em terminar o MTM bem como a acrescentar as funcionalidade para apresentação de dados para outro produto de turismo: hotel.

Foi mostrado o desejo, por parte dos responsáveis da ViaTecla, de incluir uma funcionalidade que permitisse aos utilizadores criarem o seu próprio trajecto em viagem, bem como permitir a criação de viagens onde é possível a utilização dos dois produtos de turismo incluídos no MTM: passagens aéreas e hotéis. Imaginemos o seguinte caso para melhor perceber o contexto:

- Um utilizador necessita de fazer um viagem de negócios;
- Encontra-se, dia 12 de Setembro, em Lisboa (Portugal);
- Dia 13 de Setembro viaja para Iorque (E.U.A.) onde terá que dar uma conferência no dia seguinte;
- Dia 16 de Setembro viaja para São Francisco (E.U.A.) onde terá que se encontrar, no dia seguinte, com um dos clientes da empresa para a qual trabalha;
- Dia 17 viaja de São Francisco para Lisboa;
- Pretende efectuar ambas as tarefas(conferência e contacto com o cliente) sem entretanto regressar ao seu país de origem;

Assim sendo, esta funcionalidade deve permitir ao utilizador:

- Adquirir uma passagem aérea, de ida, entre Lisboa e Nova Iorque;
- Proceder à reserva de um hotel em Nova Iorque durante uma noite (de 12 para 13 de Setembro);
- Adquirir uma passagem aérea, de ida, entre Nova Iorque e São Francisco;
- Proceder à reserva de um hotel em São Francisco durante quatro noites (de 13 até 17 de Setembro);
- Adquirir uma passagem aérea, de ida, entre São Francisco e Lisboa;

Esta funcionalidade será descrita mais à frente neste relatório.

4.3 MTM

4.3.1 Conceito

O processo de pesquisa por passagens aéreas é baseado em múltiplas interacções homem máquina, muitas vezes recorrendo a grandes listas de informação textual. Assim sendo esta interacção é pouco intuitiva e muitas vezes difícil de encontrar o que realmente se pretende. É com o objectivo de resolver estas dificuldades que surge o MTM - RIA, aplicada ao domínio do turismo desenvolvida pela ViaTecla que usa a tecnologia Silverlight 2.0.

O MTM surge então como uma resposta a esse problema, concentrando toda a informação realmente importante de um modo gráfico e interactivo, fazendo com que os utilizadores consigam relacionar determinados parâmetros importantes nas passagens aéreas (e.g. preço, duração, companhia aérea), de modo a encontrar o que mais satisfaz o seu critério de pesquisa.

4.3.2 Arquitectura

A arquitectura usada para o protótipo desenvolvido está apresentada na Figura 4.11.

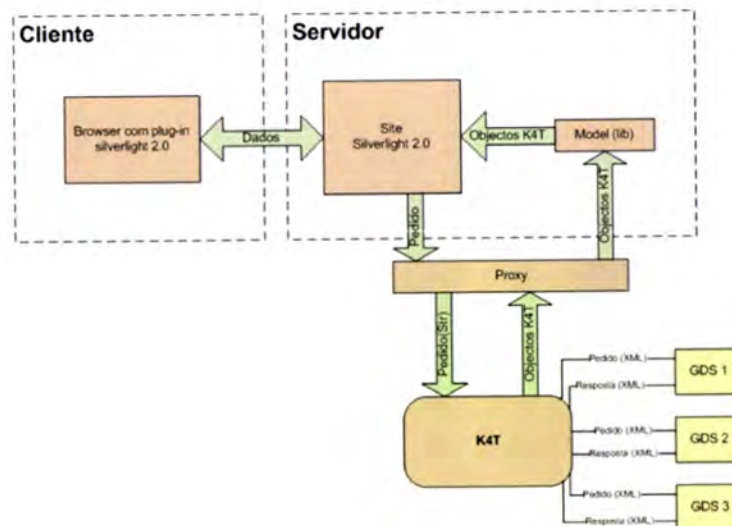


Figura 4.11: Arquitectura do MTM.

Da parte de cliente existe um browser que requer a instalação de um plugin para que seja possível correr aplicações Silverlight. Assim que o utilizador acede ao Web site com

conteúdo Silverlight, o plugin presente no cliente interpreta e executa um ficheiro .xap presente no site Silverlight. Este ficheiro .xap, que mais não é que um ficheiro .zip, contém um conjunto de DLL's que são exigidas pela aplicação. O primeiro ficheiro DLL contém a versão compilada da aplicação, sendo os restantes ficheiros DLL requeridos por essa mesma aplicação. Do lado do servidor é ainda usado outro subsistema da plataforma .Net 3.0: WCF. Como foi referenciado anteriormente WCF é a mais recente tecnologia criada pela Microsoft para comunicação distribuída de dados. Depois de terem sido devidamente preenchidos os campos da pesquisa, estes são transformados de forma a serem enviados para o motor de pesquisa (K4T). O servidor, por sua vez, faz a ligação a um proxy requisitando o serviço. Depois de estabelecida a ligação os dados são enviados sob a forma de strings. Depois de recebidos os dados, o motor de pesquisa envia então o pedido, em formato XML, para todos os GDS a que se encontra conectado. Os resultados obtidos vêm sob a forma de ficheiros XML, que são tratados e, a partir daí é criada uma estrutura de dados que contém toda essa informação (Objectos K4T). Esta estrutura é enviada para o servidor, que por sua vez contém uma componente (model) que faz a indexação da informação obtida. A indexação dos dados faz com que o acesso a informação seja bastante mais rápida e sem que para isso seja, constantemente, necessário o envio de pedidos.

4.3.3 Funcionamento

A aplicação inicia-se com a visualização de uma serie de campos que devem ser preenchidos pelo utilizador de modo a que seja possível processar os resultados (Figura 4.12).



The image shows a screenshot of a flight search interface. The title bar reads 'Search My Travel'. The form is organized into several sections: 'Departure' with a 'Location' dropdown and a 'Date' dropdown set to '02-04-2008'; 'Destination' with a 'Location' dropdown and a 'Date' dropdown set to '12-04-2008'; 'Passengers' with 'Adults: 1', 'Children: 0', and 'Infants: 0' dropdowns; 'Type' with radio buttons for 'Round Trip' (checked) and 'Direct Flights'; and 'Options' with 'Class: Any' and 'Company: All' dropdowns. A 'fly!' button is located on the right side of the form.

Figura 4.12: Campos da pesquisa no MTM.

Depois de preenchidos os campos e caso o utilizador prima o botão *fly!* a procura será processada e os resultados apresentados. Assim sendo, e na tag My Travel serão apresentados os resultados dessa pesquisa. Para esta aplicação os resultados da pesquisa estão estruturados da forma apresentada na Figura 4.13.

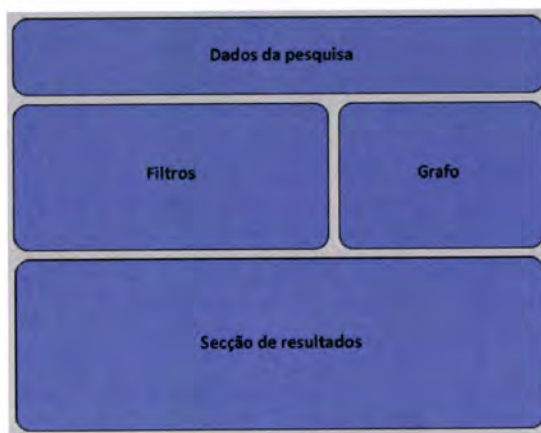


Figura 4.13: Esquema representativo da estrutura de apresentação dos resultados do MTM.

Dados da pesquisa

Nesta secção da aplicação apenas são representado alguns dos valores, inseridos pelo utilizador e usados na pesquisa: a origem e o destino da viagem, as datas do voo de ida e do voo de regresso e o número de ocupantes (Figura 4.14).

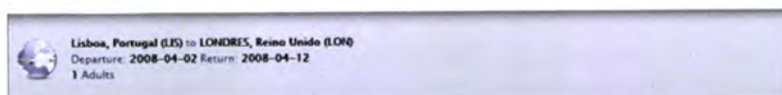


Figura 4.14: Dados da pesquisa do MTM.

Filtros

O objectivo dos filtros é diminuir o espaço de resultados. Para o MTM, os filtros presentes são: preço, horário de partida, horário de chegada, duração e companhia. Para os quatro primeiros filtros, existe uma escala com uma gama de valores entre o valor mínimo e o valor máximo possível. Para usar um qualquer destes filtros o utilizador apenas tem que mover os indicadores dos extremos, mudando por isso a gama de valores. Para o filtro das companhias aéreas, estas apenas são apresentadas por ordem alfabética e apenas as companhias que satisfaçam o critério da pesquisa, e o utilizador pode escolher uma qualquer do seu agrado (Figura 4.15).

A alteração da gama de valores faz com que as ocorrências sejam filtradas e o número de ocorrências na secção de resultados seja também alterado. Para além disso, e caso o utilizador incida o cursor do rato em cima de um ponto de qualquer um dos filtros, é ainda



Figura 4.15: Filtros do MTM.

possível identificar os valores associados a esse ponto, tanto nos restantes filtros bem como no grafo. Existe uma total interacção entre a parte dos filtros, do grafo e da secção de resultados (Figura 4.16).

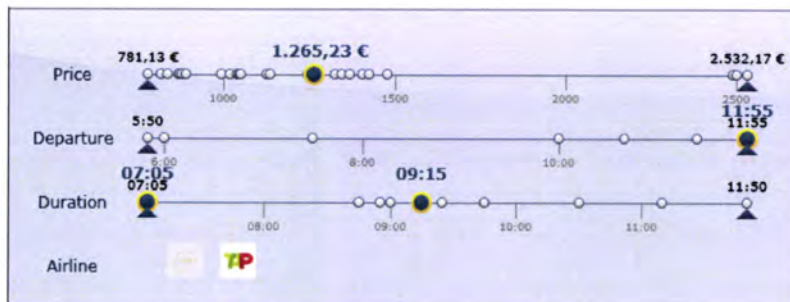


Figura 4.16: Interação entre os filtros do MTM.

Grafo

Esta parte do protótipo pretende fazer a representação da componente espaço em relação à aviação. Caso o utilizador seleccione a opção Round Trip, ambas as viagens (viagem de ida e regresso) serão representadas no grafo. Neste caso os nós das extremidades representam o mesmo local (local de partida), enquanto que o nó do centro representa o local de destino. Caso um desses locais tenha mais que um aeroporto, então é criado um nó para cada um desses aeroportos. Entre os nós das extremidades e os centrais podem ainda existir outros nós intermédios que representam as escalas efectuadas por um determinado voo (Figura 4.17). No caso do utilizador não seleccionar a opção Round Trip, no grafo apenas será apresentada a viagem de ida, sendo que neste caso o nó da extremidade esquerda representa o local de partida, o nó da extremidade direita representa o local de chegada, e os eventuais nós intermédio representam as escalas (Figura 4.18).

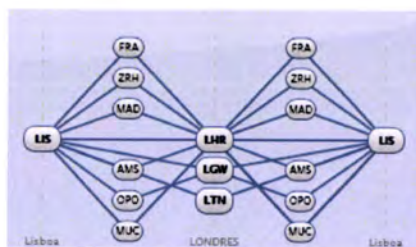


Figura 4.17: Viagem de ida e regresso entre Lisboa e Londres.

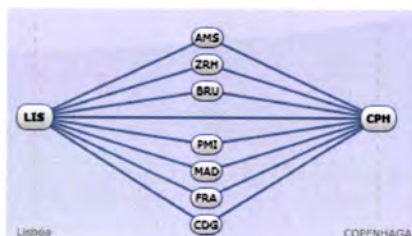


Figura 4.18: Viagem de ida entre Lisboa e Copenhaga.

Caso o utilizador passe o cursor sobre um dos nós do grafo, é possível ver, nos filtros, a informação das viagens associadas a esse nó (Figura 4.19).

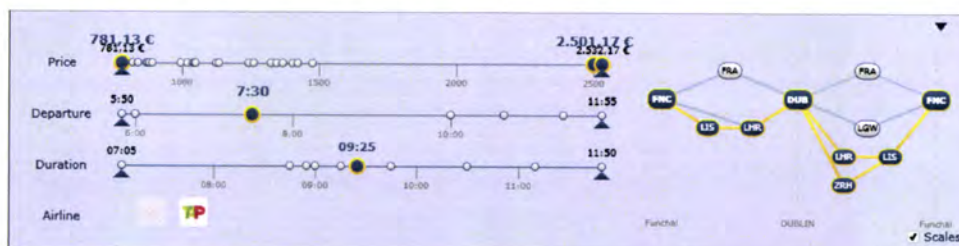


Figura 4.19: Interação entre os filtros e o grafo.

Secção de resultados

Nesta secção é apresentado um modelo representativo do tempo. É possível ver, sobre uma escala de tempo, o período gasto por um determinado voo bem como o tempo de espera caso exista uma escala. A cada um desses voos é associada uma área que contém um código associado ao local de partida e ao local de chegada, bem como o número de voo (Figura 4.20).

No protótipo desenvolvido é possível identificar uma interação entre a secção de resultados, os filtros e o grafo. A Figura 4.21 apresenta a interação existente entre as três zonas.



Figura 4.20: Secção de resultados do MTM.

Neste caso o cursor do rato encontra-se sobre a primeira opção na secção de resultados, mostrando os valores associados a essa opção tanto no grafo como nos filtros.

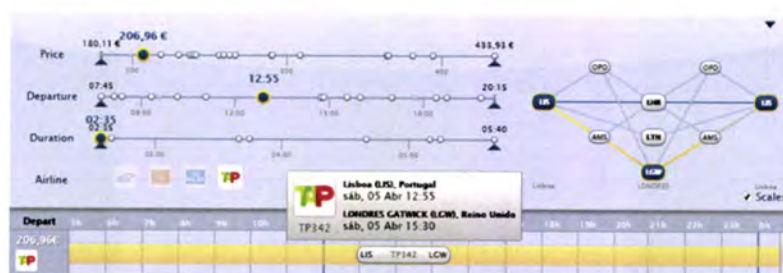


Figura 4.21: Secção de resultados do MTM.

Na secção de resultados é ainda possível ver a informação mais detalhada do voo, caso o utilizador passe o cursor do rato sobre uma das ocorrências. Estes detalhes apresentam os locais, as datas e as horas dos pontos partida e chegada (Figura 4.21). Na Figura 4.22 está representado o resultado final do protótipo.

4.3.4 Aspectos a melhorar

O que foi apresentado nas secções anteriores foi um protótipo da aplicação. Como tal apresenta um conjunto de aspectos a melhorar que devem ser endereçados. Os aspectos identificados são:

- Ocupação extrema de memória. Verificou-se que, após algumas pesquisas efectuadas na aplicação, a memória ocupada pelo browser (Internet Explorer 7.0) aumenta bastante, sendo que apenas ocorre libertação desta quando o utilizador encerra a aplicação;

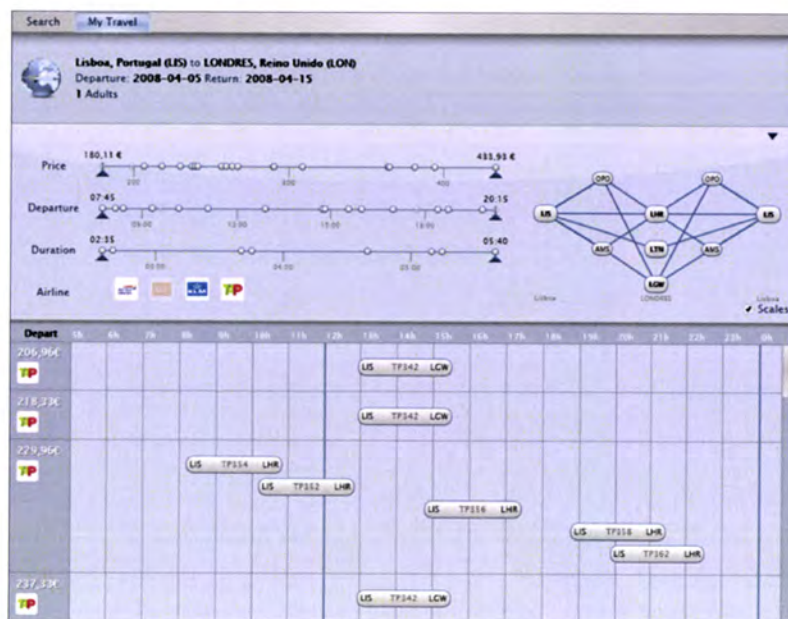


Figura 4.22: Aspecto final do MTM.

- Não existe um controlo de falhas. Se por algum motivo o pedido de resultados feito ao K4T não chega a este, ou então os resultados não são enviados do mesmo, a aplicação fica eternamente no ecrã de processamento do pedido;
- Sobreposição de valores em relação aos filtros. Na Figura 4.23 é possível ver a sobreposição dos valores em relação ao filtro do preço;

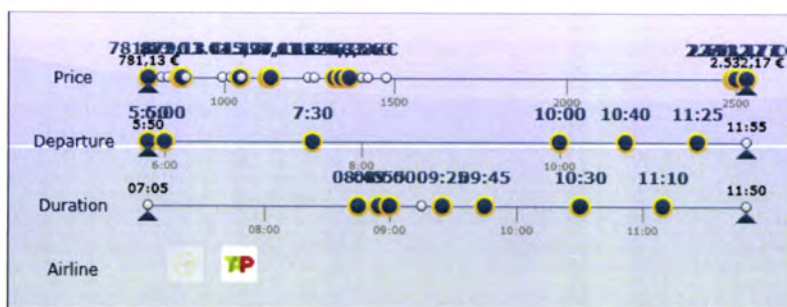


Figura 4.23: Problema com os filtros no MTM.

- Falha ao nível da filtragem de informação, em relação ao grafo e à secção de resultados. Caso o utilizador passe o cursor por um dos nós do grafo, a informação na secção de resultados deve ser filtrada e apenas aparecer a informação relacionada com esse nó. Mas esta informação nem sempre é filtrada;
- Inconsistência a nível do menu de pesquisa. Neste menu, caso a opção round trip

não seja seleccionada, não faz sentido ter as opções Date e Period disponíveis na área destinada à escolha do local de destino;

- Falhas em relação ao grafo e filtros. Por vezes o que acontece é que, caso o utilizador passe o cursor sobre um nó referente a uma escala, esse nó não tem qualquer valor associado aos filtros (Figura 4.24);

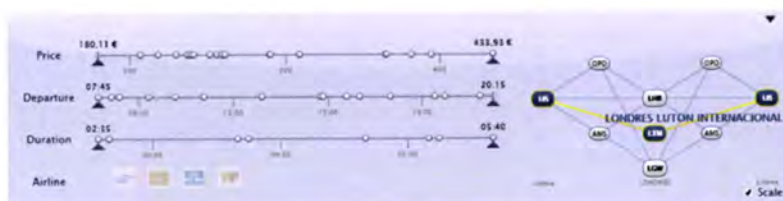


Figura 4.24: Inconsistência entre os filtros e o grafo.

- Existem determinados logótipos das companhias aéreas que aparecem fade out. Isto é suposto acontecer apenas quando alguma companhia não está seleccionada;
- Falta de um espaço para apresentar a viagem escolhida pelo utilizador. Esta informação deve incluir: viagem de ida e regresso com as respectivas datas e horas, assim como o preço discriminado;

4.4 Novas Funcionalidade do MTM

4.4.1 Pesquisas de hotel

Como foi referido anteriormente, a proposta a seguir passa por implementar a componente de pesquisa de hotel no MTM. Tal como em todos os outros produtos de turismo, também neste é importante estar devidamente identificados os três factores que influenciam estes produtos: espaço, tempo e valor. Assim sendo será conveniente que a estrutura seja idêntica à parte de aviação.

Pesquisa

Dado que o protótipo MTM inicial apenas estava vocacionado para a pesquisa de aviação, à proposta inicial foi adicionado um conjunto de dois botões para que utilizador possa escolher o produto que pretende adquirir (aviação versus hotel). Para efectuar uma pesquisa por hotel o utilizador tem que fornecer um conjunto de informação necessária.

Esta informação é constituída por alguns campos obrigatórios: cidade de destino, datas de check-in e check-out, número de noites (campo que altera automaticamente com base nas datas de check-in e check-out inseridas), categoria (informação relativa ao número de estrelas), o número de adultos e o número de crianças. Caso o utilizador pretenda ficar hospedado num hotel específico, existe um campo facultativo onde o utilizador pode inserir o nome do hotel (Figura 4.25).

Figura 4.25: Campos de pesquisa para a parte de hotel.

Indexação da Informação

O processo de pesquisa engloba um conjunto de passos que estão representados na Figura 4.11. Depois de o K4T efectuar o pedido e receber as respostas, constrói um objecto K4TResponse que não é mais que a representação, em estruturas de dados, das respostas agrupadas dadas pelos diferentes GDS ao pedido. A estrutura de uma K4TResponse está representada na Figura 4.26.

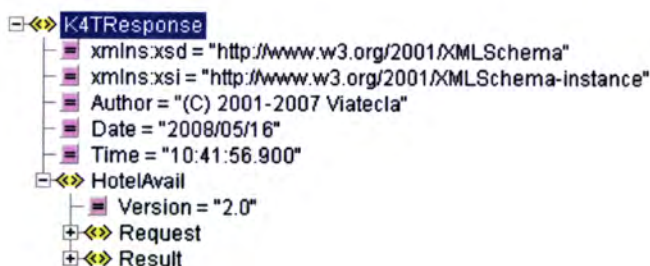


Figura 4.26: Estrutura base de uma K4TResponse.

Na parte do Request está toda a informação que foi usada para o pedido. Na parte do Result vão existir um conjunto de ocorrências Hotel consoante o número de resultados encontrados. O XML de uma dessas entidades Hotel está representada em seguida.

```
<Hotel CRS="K4T" ProviderHotelId="17697" AgreementId="17697" HotelId="31429">
  <ParentHotelId>31429</ParentHotelId>
  <Name>Hotel Eurostars Mitre</Name>
```



```

<Place>
  <Country>Espanha</Country>
  <CityName>BARCELONA</CityName>
  <Address>Bertran, 9-15</Address>
</Place>
<Category />
<StarsRating>3</StarsRating>
<Logo Src="GetHotelLogo.aspx?HotelId=31429" />
<Images>
  <Image Src="get_image.../>
  <Image Src="get_image.../>
  <Image Src="get_image.../>
  <Image Src="get_image.../>
</Images>
<Description>
  <![CDATA[Hotel moderno de 3 Estrelas, remodelado em 2001,
    localizado numa área residencial...]]>
</Description>
<Rooms>
  <Room Capacity="2" Num="1" Allotment="0" K4TTypeId="22199">
    <Description>Duplo</Description>
    <ConfirmStatus>2</ConfirmStatus>
    <Meals>
      <Included Code="BB">
        <Description>Pequeno Almoço</Description>
      </Included>
    </Meals>
  <Rates>
    <Rate Type="Total" Currency="EUR" Value="410" />
    <Rate Type="PerRoomTotal" Currency="EUR" Value="410" />
    <Rate Type="DailyAverage" Currency="EUR" Value="137" />
    <Rate Type="Cost" Currency="EUR" Value="348.500" />
    <Rate Type="Nett" Currency="EUR" Value="348.500" />
  </Rates>
</Rooms>

```

```

    </Rates>
  </Room>
  <Room Capacity="2" Num="1" Allotment="0" K4TTypeId="22200">
    <Description>Twin</Description>
    <ConfirmStatus>2</ConfirmStatus>
    <Meals>
      <Included Code="BB">
        <Description>Pequeno Almoço</Description>
      </Included>
    </Meals>
    <Rates>
      <Rate Type="Total" Currency="EUR" Value="410" />
      <Rate Type="PerRoomTotal" Currency="EUR" Value="410" />
      <Rate Type="DailyAverage" Currency="EUR" Value="137" />
      <Rate Type="Cost" Currency="EUR" Value="348.500" />
      <Rate Type="Nett" Currency="EUR" Value="348.500" />
    </Rates>
  </Room>
</Rooms>
<BestBuy>true</BestBuy>
<ReservationTax Value="22" />
<ConfirmStatus>2</ConfirmStatus>
<Supplements />
<Supplier Id="856">
  <Name>
    <![CDATA[King Holidays Espana]]>
  </Name>
</Supplier>
</Hotel>

```

Com base no objecto K4TResponse é construído um modelo onde toda a informação é indexada em dicionários.

Esta indexação consiste na criação de um conjunto de dicionários onde é guardada informação para cada componente a filtrar em relação a todas as restantes. O que se pretende é que, quando o cursor do rato seleccione um valor do filtro do preço, sejam apresentados os valores correspondentes para os outros filtros assim como para os itens na zona de resultados, imediatamente. Então, para que isso seja possível, basta associar o preço a cada um dos restantes elementos: número de estrelas, alimentação e item de hotel. Para isso cria-se um dicionário para cada associação como se pode ver em seguida (pré-processamento de todos os dados relevantes da resposta).

```
//Price hashtables
private Dictionary<decimal, List<int>> price2Stars;
private Dictionary<decimal, List<string>> price2Meals;
private Dictionary<decimal, IList<Hotel>> price2Hotels;

//Meal hashtables
private Dictionary<string, List<decimal>> meal2Prices;
private Dictionary<string, List<int>> meal2Stars;
private Dictionary<string, IList<Hotel>> meal2Hotels;

//Star hashtables
private Dictionary<int, List<decimal>> star2Prices;
private Dictionary<int, List<string>> star2Meals;
private Dictionary<int, IList<Hotel>> star2Hotels;

//Hotel hashtables
private Dictionary<Hotel, List<decimal>> hotel2Prices;
private Dictionary<Hotel, List<int>> hotel2Stars;
private Dictionary<Hotel, List<string>> hotel2Meals;
```

Apresentação dos resultados

Em relação à apresentação dos resultados e, como se pretende fazer uma extensão da aplicação original, será conveniente manter a mesma estrutura organizacional da página (Figura 4.13).

À semelhança do que acontece com a parte de aviação e depois de efectuada a pesquisa, e já na parte de apresentação dos resultados, o utilizador terá uma área onde poderá ver um sumário dos dados referentes à pesquisa que efectuou (Figura 4.27).

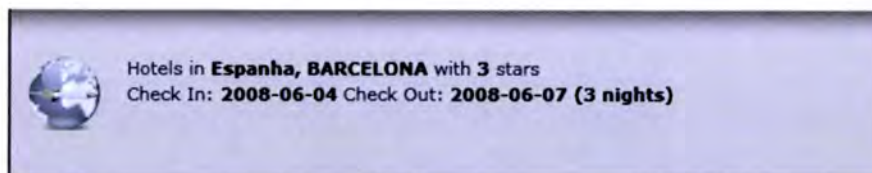


Figura 4.27: Informação com os dados usados na pesquisa.

Na parte dos filtros e tal como sucede com a parte de aviação, uma pesquisa efectuada por este produto de turismo devolve um grande conjunto de ocorrências. Daí a necessidade de incluir um conjunto de limitadores / filtros que permitam ao utilizador encontrar o que pretende mais rapidamente. Em relação a este produto de turismo os filtros presentes são: preço, número de estrelas e tipo de alimentação. O preço de um hotel está directamente ligado com o número de estrelas, e este com o conjunto de serviços, actividades e componentes de luxo que disponibiliza. Assim sendo o preço praticado por hotéis de cinco estrelas é superior ao preço praticado por hotéis apenas com duas estrelas, por exemplo. A alimentação varia bastante entre os hotéis e, para cada hotel, a alimentação é classificada em um ou mais dos seguintes valores:

- Bed only (BO): O utilizador apenas tem direito a usufruir do quarto não estando qualquer alimentação incluída;
- Bed and Breakfast (BB): Para além do quarto é fornecido também o pequeno-almoço.
- Half Board (HB): É fornecido o pequeno-almoço e outra refeição.
- Full Board (FB): O cliente tem direito ao pequeno-almoço, almoço e jantar.
- All Included (AI): A reserva de hotel inclui todo o tipo de alimentação.

Quando um hotel disponibiliza mais que um tipo de refeição é o cliente, no acto da reserva, que escolhe o que pretende, mediante o pagamento de valores mais elevados para opções que incluam mais refeições diárias. A Figura 4.28 apresenta os filtros para a parte de hotel do MTM.

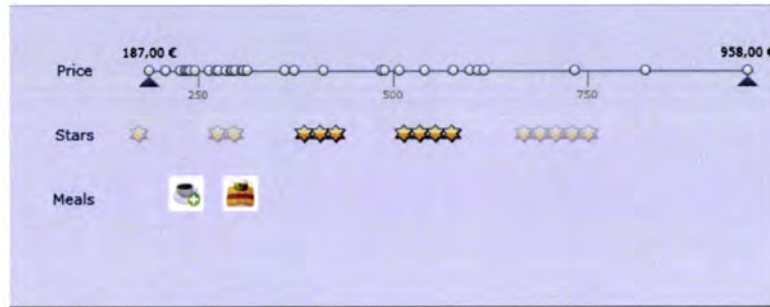


Figura 4.28: Filtros da parte de hotel no MTM.

O sistema de indexação permite que todos os filtros estejam interligados. Assim sempre que o utilizador passe o cursor do rato por um valor de um qualquer dos filtros, os restantes filtros apresentarão os resultados associados a esse mesmo valor (Figura 4.29).



Figura 4.29: Interação entre os filtros.

Como foi referido anteriormente na parte de aviação, o utilizador pode consultar a componente espaço através da existência de um grafo. Porém para a parte de hotelaria, esse método não faz qualquer sentido.

Uma das formas gráficas de representar o espaço que sempre se usou foi o mapa. Dependendo da complexidade do mapa, o utilizador pode consultar um vasto conjunto de informação referente a uma determinada área. Dado que neste caso será necessário a representação de uma zona (cidade onde se efectua a pesquisa) onde se encontram os hotéis, a melhor forma encontrada foi através do uso de mapas.

Sabendo que hoje em dia existem determinadas ferramentas que permitem visualizar, através de mapas, algumas áreas do planeta com grande resolução e detalhe e de uma forma bastante ergonómica, então a melhor forma de representar esta componente é através do

uso de uma destas ferramentas. A ferramenta usada para esta função foi o Microsoft Virtual Earth.

Na zona de resultados o cliente será então confrontado com a existência de um mapa onde poderá consultar os hotéis existentes. Para cada hotel é adicionado ao mapa um identificador (pin) na respectiva posição absoluta (latitude e longitude) desse hotel. Nem todos os hotéis tem disponível essa informação no XML de resposta, sendo que só aqueles que apresentem essa informação é que serão representados no mapa. Na Figura 4.30 está representado um exemplo de um mapa que contém hotéis na zona de Barcelona (Espanha).



Figura 4.30: Posição dos hotéis no mapa.

Se o utilizador passar o cursor por um desses pinos será representada informação acerca do hotel, nomeadamente o nome e a morada. Em relação à navegação no mapa, esta é feita através do menu de controlo da aplicação (Virtual Earth). Existe ainda a possibilidade de estender o mapa. Quando isso acontece, os filtros desaparecem, ficando o mapa a ocupar a área que inicialmente estava destinada aos mesmos. Este mapa está directamente ligado com os filtros. Quer isto dizer que quando o cliente passa o cursor do rato por qualquer um dos pins, a informação referente ao preço, número de estrelas e tipo de alimentação desse hotel será identificada nos filtros respectivos (Figura 4.31).

Na zona de resultados será apresentado um item para cada hotel, que contém informação referente ao mesmo (Figura 4.32). Esta informação contém:

- O nome e morada do hotel;

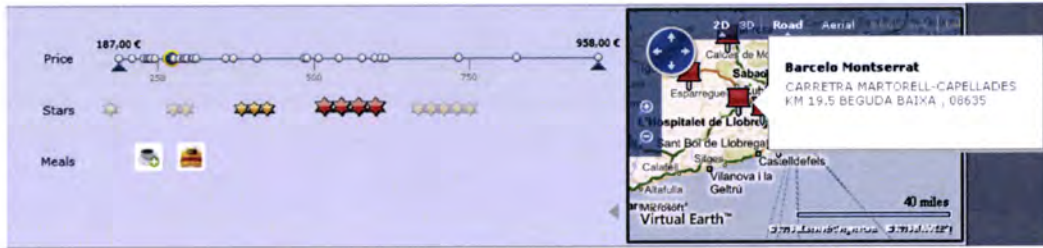


Figura 4.31: Interação entre filtros e mapa.

- Uma zona onde é possível consultar um conjunto de imagens referentes a esse hotel. Estas imagens estão em miniatura e sobre um slide. Se o utilizador passar o cursor em uma dessas imagens, um popup surgirá onde apresentará a imagem numa maior resolução. O slide permite ao utilizador navegar de forma a visualizar todas as imagens disponíveis;
- Uma breve descrição do hotel com variada informação (e.g. localização, arquitectura, comodidades);
- O preço. Nesta parte é representado o preço discriminado para cada hotel. A informação contém o preço diário, o preço total da estadia e o preço total do aluguer.

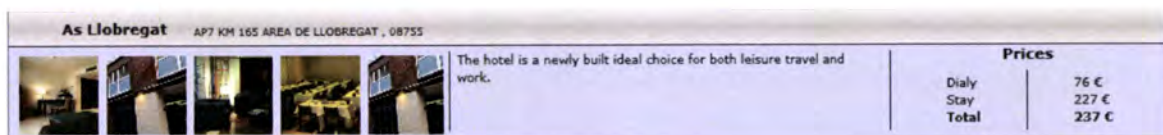


Figura 4.32: Exemplo de um item de hotel.

A informação presente nesta zona está também relacionada tanto com os filtros como com o mapa. Se o utilizador passar o cursor do rato sobre um destes itens, será filtrada a informação nos respectivos filtros. Na figura 4.33 é apresentado um exemplo do MTM referente à parte de hotel. Um *click* sobre qualquer um dos itens da zona de resultados, faz o mapa navegar para a localização desse hotel, alterando o modo de visualização para *Bird's Eye*.

4.4.2 MyTrip

Mytrip foi o nome usado para definir a nova funcionalidade da aplicação onde os clientes podem criar o percurso da sua viagem de negócios ou viagem de férias. Com esta fun-

The screenshot shows the MyTrip interface for hotel search. At the top, it says "Search My Travel" and "booking for hotels...". Below that, it displays "Hotels in Espanha, BARCELONA with 3 stars" and "Check In: 2008-06-04 Check Out: 2008-06-07 (3 nights)". A price range is shown from 187.00 € to 958.00 €. There are filters for Stars (3 stars selected) and Meals. A map of Barcelona is visible on the right. Below the map, there are two hotel listings:

Travelodge L'Hospitalet		Prices
	O hotel, renovado em Março de 2006, consiste na terceira inauguração da cadeia hoteleira britânica Travelodge em Espanha. Travelodge é a cadeia líder em hotéis funcionais no Reino Unido e Irlanda. O hotel climatizado está decorado de uma forma moderna e	Daily 62 € Stay 187 € Total 197 €
Husa Valles		Prices
	Este hotel modernamente equipado compreende 100 quartos. Após um dia animado poderá descontrair no bar e provar diversas iguarias. As comodidades do hotel incluem um quiosque, bem como a possibilidade de aceder à Internet sem fios. Poderá usufruir de	Daily 69 € Stay 208 € Total 218 €

Figura 4.33: Aspecto do MTM para a parte de hotel.

cionalidade é possível ao cliente associar os produtos de turismo que o MTM disponibiliza. Na Figura 4.34 é possível identificar a área destinada ao Mytrip.



Figura 4.34: Mytrip vazia.

O modo de funcionamento é simples: o utilizador apenas terá que arrastar uma das ocorrências da zona de resultados para o Mytrip. Se o utilizador arrastar um item de aviação, é adicionado um ou mais arcos correspondentes aos voos e os locais de partida e chegada do voo. Se arrastar um item de hotel é criado uma curva que caracteriza um hotel e também a cidade onde o hotel se encontra e o número de dias da estadia. À medida que vão sendo adicionados elementos à zona do Mytrip, estes vão sendo organizados por ordem de datas. Para a mesma pesquisa só é possível adicionar um item. Se for adicionados dois itens da mesma pesquisa, o ultimo a ser adicionado é o que fica registado. Na Figura 4.35 é possível ver uma componente de aviação e outra de hotelaria no Mytrip.

Se o utilizador pretender remover um dos itens que anteriormente foram adicionados, basta arrasta-lo para fora da área. Esta área é comum tanto à parte de aviação como de hotelaria e os itens que vão sendo adicionados permanecem de pesquisa para pesquisa. Por



Figura 4.35: Mytrip com elementos.

omissão foi limitado o número de voos a 4 e o número de hotéis a 3. É ainda possível estender a aplicação, ficando esta a abranger a área destinada à área de apresentação da informação da pesquisa. O utilizador ao passar o cursor sobre os elementos do mytrip, é apresentado um popup com uma informação mais detalhada e, para além disso, caso esse elemento se encontre na pesquisa actual, ocorre filtragem de resultados.

Capítulo 5

Comparação dos Resultados

Neste capítulo é feita a comparação de apresentação de resultados da aplicação desenvolvida e um sitio Web - NetViagens [37] - desenvolvido pela ViaTecla, virado para a pesquisa e venda do mesmo tipo de produtos. As comparações referentes à parte de aviação são efectuadas na secção 5.1, e de hotel na secção 5.2. A secção 5.3 fala da ferramenta MyTrip.

5.1 Produto de turismo: Avião

Na componente de aviação, e em relação à apresentação dos dados, existe um conjunto de diferenças significativas. No NetViagens é apresentada uma tabela inicial que contém os preços mais baixos para cada companhia aérea que disponibiliza os voos, em relação ao número de escalas de cada voo. Assim, e para aqueles que procuram os preços mais baixos, torna-se um excelente recurso, fazendo com que seja mais fácil e rápido encontrar a passagem aérea desejada.

Os resultados da pesquisa são apresentados sob a forma de uma extensa lista de voos que podem ser ordenados por preço, duração (desde a hora de partida da origem até a hora de chegada do destino, abrangendo portanto, o tempo gasto em escalas), hora de partida e hora de chegada. Para cada voo da lista de resultados existe ainda a possibilidade de se poder escolher as horas de determinados voos. Cada hora de partida tem uma determinada hora de chegada, e ao mudar uma, a outra é alterada automaticamente. Trata-se também de um recurso com utilidade, pois dá uma maior opção de escolha em relação aos horários de voo.

Em relação às componentes de espaço, tempo e valor, estas então devidamente identificadas embora apenas de uma forma textual. Na Figura 5.1 está representado uma opção para um voo de ida e regresso entre Portugal e o Reino Unido onde é possível identificar as três componentes. Do lado esquerdo está identificado o espaço - Lisboa(LIS) > Londres Gatwick (LGW) para o voo de ida e Londres Heathrow (LHR) > Lisboa (Lisboa) para o voo de regresso. O tempo está definido pelas respectivas datas e horas de partida e chegada dos voos, sendo que para o voo de regresso (Londres Heathrow (LHR) > Lisboa (Lisboa)) é possível efectuar a escolha das horas entre um conjunto de opções. Em relação ao preço também está devidamente identificado em cima, para cada opção - sendo apresentado o valor total com o preço base e as taxas de aeroporto e reserva.

OPÇÃO 7 por adulto total - **222,12€** 113,00€ Base + 102,12€ taxa de aeroporto + 7,00€ taxa de reserva

+ VOO DE IDA DIRECTO - duração do voo: 02:45 horas + info | netcréditos | emissão electrónica

Lisboa (LIS) > Londres Gatwick (LGW)

partida de Lisboa às 07:15 de Qua 17 12 2008 **TP**

voo n. TP 344 TAP Portugal

chegada a Londres Gatwick às 10:00 de Qua 17 12 2008

voo directo

+ VOO DE VOLTA DIRECTO - duração do voo: 02:35 horas

Escolha aqui um horário Γ

Londres Heathrow (LHR) > Lisboa (LIS)

partida de Londres Heathrow às 06:00 de Sab 27 12 2008 **TP**

chegada a Lisboa às 08:35 de Sab 27 12 2008

voo n. TP 351 TAP Portugal

voo directo

Preço total um adulto : 222,12€ reservar **OK**

Figura 5.1: Exemplo da representação de um voo para o site NetViagens.

O problema associado a este tipo de representação de informação tem a ver com o grande número de ocorrências que podem resultar da pesquisa efectuada. A título de exemplo, foi efectuada uma pesquisa com os dados presentes na Figura 5.2, e o resultado foi uma lista com 45 opções de voo.

Passagem de:	De:	Partida:	Horas:	* Adultos:
Ida e Volta	Lisboa	19/12/2008	todas	1
Classe:	Para:	Regresso:	Horas:	* Crianças:
Todas	Nova Iorque	20/12/2008	todas	0
Companhias Aéreas:	<input type="checkbox"/> Só voos directos	Disponibilidade:		* Bebês:
Todas	<input checked="" type="checkbox"/> Com Low Costs	Preço + Disponibilidade		0

Figura 5.2: Dados usados na pesquisa.

É certo que nem todas as pesquisas devolvem um número de ocorrências tão elevado e que perante estas 45 opções o utilizador pode ordenar por preço, duração, e horas de partida e chegada, ou até mesmo escolher, para algumas opções, os horários, o que pode

facilitar encontrar a opção que mais lhe agrade. Contudo, escolher a opção ideal neste grande conjunto de opções de escolha, pode ser um processo demorado.

A apresentação dos resultados no MTM difere em vários aspectos. Tal como no NetViagens, existe uma lista extensa de resultados, embora as componentes espaço e tempo sejam apresentadas de forma diferente. Enquanto no NetViagens, os voos são apresentados como opções e que, no caso de haver mais que um horário disponível para uma determinada opção, é apresentado uma drop down box onde é possível escolher o horário desejado, no MTM são apresentadas todas as opções de horário para o mesmo voo, incluídas numa linha temporal. Na Figura 5.3 é possível identificar uma opção de voo com vários horários disponíveis.



Figura 5.3: Voo com vários horários possíveis.

Na Figura 5.3 é ainda possível identificar as escalas de uma determinada viagem, neste caso referente a um voo entre Lisboa - LIS (Portugal) e Nova Iorque - JFK (Estados Unidos da América) com escala em Madrid - MAD (Espanha). Cada voo é apresentado com um item que contém o local de partida, o local de chegada e o número do voo e, em caso de haver escalas, o tempo de espera é identificado por uma linha que liga ambas as viagens efectuadas. Para a primeira opção dentro deste resultado (o que está identificado com fundo amarelo), é possível identificar um voo entre Lisboa (LIS) e Madrid (MAD) com duração de, aproximadamente, 2 horas - identificado pelo primeiro item - um tempo de espera entre as 9 e as 14 horas em Madrid - identificado por uma linha - seguido de um voo entre Madrid (MAD) e Nova Iorque (JFK) com duração de, aproximadamente 2 horas - identificado pelo segundo item. Este modo de representação dos resultados permite fazer uma comparação entre os vários horários para cada voo, verificando por exemplo, em qual deles a espera entre voos é maior ou qual deles contém a viagem mais longa.

De notar que o facto de a duração da viagem ser de, aproximadamente 2 horas, não significa que o passageiro irá passar 2 horas dentro do avião. Se compararmos a posição geográfica dos três países envolvidos comprovamos que tal seria impossível. Tal facto deve-se ao

diferente fuso horário entre os diferentes países. Lisboa - Portugal apresenta mais uma hora do que Madrid - Espanha e menos cinco horas que Nova Iorque - Estado Unidos da América.

O grafo permite ainda uma forma alternativa de apresentação da componente espaço. Através do grafo o utilizador poderá consultar todos os voos, identificando os locais bem como o número de escalas dos vários voos disponíveis. De notar que este elemento apenas deverá ser usado para ler o espaço e em caso algum o tempo, uma vez que as ligações dos nós do grafo são de igual tamanho mesmo tratando-se de uma viagem de duas horas ou de uma viagem de cinco horas.

Uma outra diferença entre o NetViagens e o MTM tem a ver com o sistema de filtros que este último apresenta. O sistema de filtros, como foi referido anteriormente, permite ao utilizador inserir um conjunto de informação de modo a excluir determinadas opções que não se enquadram no que se pretende, encontrando de forma mais rápida o objectivo. No Netviagens, e para um utilizador que procure apenas o voo mais barato, independentemente da hora ou da duração do voo, basta ordenar a lista de resultados por preço, e escolher o que melhor se enquadra nos seus valores. No entanto, para um utilizador mais exigente, que queira não só o voo mais barato como também o de menor duração, esse voo torna-se mais difícil de encontrar, uma vez que só é possível a ordenação da lista por um elemento de cada vez.

Com o sistema de filtros do MTM, tal é possível, uma vez que o utilizador pode relacionar os diferentes elementos numa viagem - preço, horas de partida e / ou chegada, duração e companhia aérea. Cada filtro apresenta uma gama de valores entre o mínimo e o máximo possível de todos os resultados encontrados. Para além disso, os extremos dos filtros podem ser alterados, de modo a variar a gama de valores, fazendo com que os resultados que apresentem valores fora dos limites do filtro não sejam apresentados (Figura 5.4). Dado que o sistema de filtro e os elementos da zona de resultados estão interligados, faz com que a alteração da gama de valores de um determinado filtro, altere o número de resultados. Com este sistema o utilizador poderá escolher o voo mais barato e o com menor duração como também o voo a partir mais cedo ou a chegar mais cedo, o voo que chegue antes de uma determinada hora ou o voo que tenha uma duração entre uma determinada gama de valores, ou até mesmo o voo mais barato de uma companhia aérea específica.

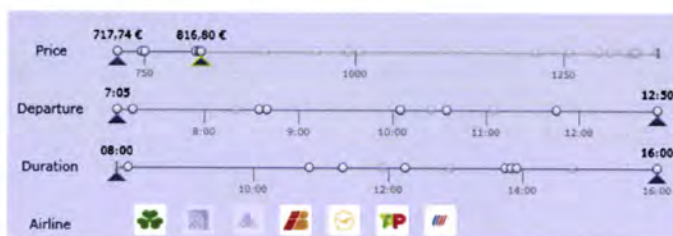


Figura 5.4: Alteração da gama de valores nos filtros.

5.2 Produto de turismo: Hotel

No site NetViagens, e no que respeita ao produto hotel, inicialmente é apresentada uma área onde é possível ao utilizador consultar o resumo da sua escolha (Figura 5.5).

Resumo da sua escolha

Destino: **Hungria, Budapeste**

O seu Hotel: n. de noites: 1 | 3 estrelas | n. de adultos: 2 | n. de crianças: 0 | n. de quartos: 1 Duplo
 outros: taxa de reserva

Escolha o seu Hotel na listagem abaixo,
 ou consulte o mapa de localização dos hotéis.

Figura 5.5: Resumo da escolha do utilizador.

Através do resumo é possível consultar a componente espaço para este produto de turismo. O utilizador ao clicar no link '*mapa de localização dos hotéis*' irá ser confrontado com uma nova janela que contém, do lado esquerdo uma lista dos dez hotéis representados na página inicial, e do lado direito um mapa, na plataforma Microsoft Virtual Earth, da cidade onde foi efectuada a pesquisa (Figura 5.6). O utilizador ao clicar sobre um dos hotéis da lista da direita obtém uma visualização desse mesmo hotel no mapa em modo Bird's Eye.

No NetViagens os hotéis são apresentados, mais uma vez, sobre a forma de uma lista de resultados. Contudo, para este produto de turismo, apenas são apresentados dez ocorrências de hotel por página e, caso o número de resultados seja superior a dez, o utilizador terá que navegar por diferentes páginas para consultar os restantes. Na Figura 5.7 é possível visualizar que cada hotel contém uma breve descrição (e.g. localização, estilo, atracções turísticas nos arredores), a informação referente ao quarto a alugar, o regime (alimentação)

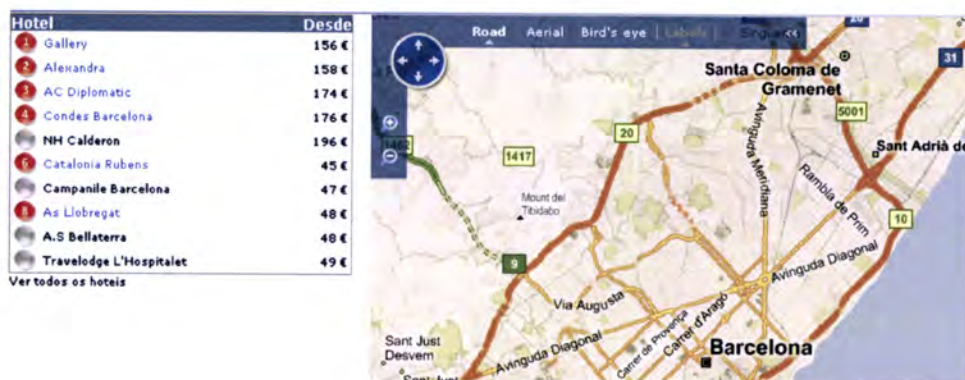


Figura 5.6: Mapa no NetViagens.

e os preços (componente valor) devidamente discriminados. Se o utilizador pretender saber mais informação acerca de um determinado hotel, basta premir o botão que se encontra no final da breve descrição (+info), e é direccionado para uma nova página onde pode consultar uma galeria de fotos, um conjunto de destaques, pontos de interesse, uma descrição de serviços do hotel e uma descrição de serviços de quartos. A lista dos hotéis pode ser ordenada por preço e número de estrelas.



Figura 5.7: Exemplo de um item de hotel.

A componente tempo, neste produto de turismo, está relacionada com a duração da estadia no hotel. Esta componente é dada pelo utilizador no processo de pesquisa e pode ser consultada no resumo da escolha do utilizador (Figura 5.5).

Embora para um produto de turismo diferente, este tipo de representação padece do mesmo problema do anterior - a incapacidade de relacionar diferentes critérios de modo a encontrar mais rapidamente o que se pretende. O MTM, e em relação ao produto de turismo hotel, apresenta também um conjunto de filtros para que seja possível ao utilizador excluir valores não desejados, filtros estes referentes ao preço, número de estrelas e tipo de alimentação. Em relação ao preço, o filtro é dado por uma gama de valores, que pode ser alterada. Em relação aos restantes dois são constituídos por imagens que podem ser activadas / desactivadas de modo a seleccionar os hotéis com um determinado regime

alimentar ou com um determinado número de estrelas.

Cada elemento da lista de resultados, e à semelhança do que acontece no NetViagens, contém uma breve descrição e os valores da estadia para um determinado hotel, sendo que a única diferença reside no facto de conter um slide show onde é possível consultar algumas fotos sobre esse hotel, evitando assim a navegação a uma diferente página. Em relação à componente espaço, esta é também representada através de um mapa, que está presente na página principal. No mapa, na plataforma Microsoft Virtual Earth, está representado a cidade onde foi efectuada a pesquisa e a posição dos hotéis, identificados através de um pin indicador.

O MTM, para além do sistema de filtros que permite encontrar o hotel ideal mais rapidamente, evita uma navegação entre páginas e a consulta de informação em novas janelas.

5.3 MyTrip

Para além das diferenças identificadas anteriormente, o MTM apresenta ainda a ferramenta Mytrip onde, como já foi identificado anteriormente, o utilizador pode construir o seu próprio trajecto de viagem. No NetViagens existe apenas a opção Avião+Hotel, onde o utilizador introduz a informação do voo e é apresentado, para além do voo, um conjunto de informação referente a hotéis de possível estadia. No MTM, através do MyTrip, o utilizador pode construir o seu próprio trajecto com um total de quatro voos e três hotéis (valores que podem ser alterados), algo que no NetViagens teria que ser feito separadamente.

Com o MyTrip o utilizador pode interagir com várias instâncias de hotéis e passagens aéreas em simultâneo, pode adicionar a sua opção e remove-la caso não lhe agrade, tudo isto de uma forma bastante intuitiva e ergonómica.

Capítulo 6

Avaliação e Conclusão

Nesta secção do trabalho é apresentado um balanço global do trabalho desenvolvido. Este capítulo contém uma análise ao trabalho, identificando os objectivos alcançados, na secção 6.1, apresentando as limitações do mesmo, na secção 6.2, e um conjunto de aspectos que podem ser melhorados e apresentados como trabalho futuro, na secção 6.3. Na secção 6.4 serão apresentadas as considerações finais ao trabalho elaborado.

6.1 Objectivos alcançados

No Capítulo 1 foi definido um conjunto de objectivos para este trabalho. Discute-se de seguida a concretização (ou não) desses objectivos.

- *Usabilidade: As aplicações desenvolvidas deverão ser de fácil aprendizagem, permitindo uma utilização eficiente do serviço prestado. Caso seja necessário a instalação de qualquer plug-in, para o correcto funcionamento da aplicação, por parte do utilizador, esta tarefa deverá ser fácil, de rápida conclusão, ao alcance de utilizadores não informáticos e deverá ocorrer apenas na primeira vez que o utilizador acede ao sistema. O sistema apenas deve funcionar com padrões abertos;*

A medição deste factor em relação a qualquer utensílio tem sempre como base a satisfação daqueles que o usam. Assim sendo é importante referir que esta medição deve ser feita junto daqueles que usufruem da aplicação. No entanto, e tendo como base os objectivos definidos para a usabilidade, esses objectivos foram alcançados. De facto verifica-se a necessidade de instalação de um plugin (Silverlight [28]) para que

seja possível aos utilizadores usarem esta aplicação, embora esta acção seja bastante simples e rápida.

- *Acessibilidade: As aplicações deverão estar de acordo com as normas universais para conteúdos web (World Wide Web Consortium), para que possam ser acessíveis por qualquer utilizador, independentemente da tecnologia usada. Pretende-se que a aplicação funcione correctamente nos dois browsers de Internet mais usados: Internet Explorer, Mozilla Firefox;*

Durante o desenvolvimento do MTM, e sempre que era necessário recorrer a uma visualização da aplicação, estes foram os browsers usados para essa visualização. A aplicação funciona tanto no Mozilla Firefox (versões 2.0.0.18 e) como no Internet Explorer 8 (versão 8.0.6001.18241).

- *Fácil de Interagir: Um dos factores que influencia a compra de serviços online é a apresentação da informação. Esta deve ser simples e clara, tendo em conta que é necessário a constante apresentação das três dimensões que caracterizam este tipo de produtos: espaço (localização do produto), tempo (duração do evento) e valor. As aplicações a desenvolver deverão ser intuitivas, devendo no limite, não ser necessária a explicação ou elaboração de um manual do utilizador que detalhe o modo de interacção homem / máquina;*

Na parte de apresentação de resultados, as três importantes componentes estão sempre visíveis durante o uso do MTM. O uso e funcionamento da aplicação são de fácil compreensão, estando a informação mais relevante sempre visível. O uso do teclado do computador apenas é necessário para inserir determinados campos na parte de pesquisa, sendo que na parte de apresentação dos resultados apenas é necessário o uso do rato.

- *Performance: Sendo a largura de banda uma barreira no acesso aos dados online, é importante que o sistema seja rápido a carregar e a mostrar os conteúdos, devendo para este efeito que a informação a descarregar ser a mínima possível assim como o esforço na sua computação;*

A performance da aplicação dependerá do desempenho do computador que corre essa mesma aplicação. Com a aplicação a correr localmente, e uma vez os conteúdos devidamente carregados, esta tem um comportamento fluente no desempenho das tarefas. O computador utilizador foi um Intel Pentium M com processador 1.6GHz e com 512MB de RAM;

- *Escalabilidade: Pretende-se que o sistema consiga suportar as tarefas necessárias pelas interfaces gráficas cliente para a apresentação da informação de pesquisa para vários utilizadores em simultâneo. Para efeitos de teste de carga será seguido o valor de 100 utilizadores simultâneos para cada controlo gráfico;*

Tal como o objectivo anterior, este deve ser medido com a aplicação online. Localmente, a aplicação foi testada em diferentes browsers, e executando diferentes tarefas, tudo isto em simultâneo, tendo sido o desempenho o normal, não apresentado qualquer tipo de erros ou comportamentos menos normais.

- *Tolerância a falhas: Caso ocorra algum erro durante a pesquisa ou na visualização dos dados, o sistema deve informar o utilizador do sucedido e fazer a recuperação da informação até então obtida;*

Todos os casos de erro encontrados foram tratados, e sempre que estes ocorrem, o utilizador é devidamente informado do sucedido.

- *Separação de Conteúdos: Deverá haver uma clara separação entre os conteúdos relativos à pesquisa e os conteúdos resultantes dessa pesquisa. Ao efectuar esta desacopulação será possível integrar de modo simples (e.g. como um plug-in) diferentes controlos de visualização da informação para um mesmo método de pesquisa de informação. O modo de visualização poderá até não estar restrito a uma única interface gráfica mas poderá até variar de acordo com as preferências de visualização do utilizador;*

O MTM apresenta uma clara separação destes conteúdos. Ao iniciar a aplicação são apresentados ao utilizador os campos necessários à pesquisa. Após preencher e solicitar os dados, são então apresentados apenas os resultados. Em caso algum existe ocorrência simultânea dos dois tipos de conteúdos.

- *Modularidade: Deverá ser seguida programação modular para a construção do sistema / aplicações gráficas. Deste modo a estrutura do programa fica mais clara, pois as funções referentes a um ficheiro ficam agrupadas sendo possível a reutilização de código quer no interior da mesma aplicação gráfica, quer através da partilha de módulos por várias aplicações gráficas;*

O facto do o programa ter sido desenvolvido em Silverlight [28], faz com que haja uma clara separação entre o código da componente gráfica e o código do back-end. Todos os controlos criados são constituídos por dois ficheiros: um onde é definido o aspecto e outro onde são definidos comportamentos. Alguns destes controlos são usados várias vezes e separadamente. Em relação ao produtos que o MTM disponibiliza, também existe separação, estando os conteúdos referentes à parte de hotelaria separados dos conteúdos referentes à parte de aviação.

- *Extensibilidade: O sistema / aplicações gráficas deverão ser desenvolvidos de forma a suportar eventuais extensões ao sistema / interfaces gráficas previamente implementadas. A extensão de um componente lógico ou gráfico não deverá levar a que todo o componente tenha de ser reescrito. Se o sistema for modular, este requisito é facilitado.*

A componente de hotelaria foi desenvolvida de raiz e está devidamente separada da parte de aviação, fazendo com que o funcionamento de uma não altera em nada o funcionamento da outra. O sistema está preparado para eventuais extensões tanto a nível gráfico (e.g. inclusão de novos controlos) como a nível de negócio (e.g. inclusão de outros produtos de turismo).

- *Transparência de informação: O utilizador deve ser informado sempre que forem mostrados valores que não tenham sido obtidos em tempo real. Se forem usados valores históricos, deverá ser possível verificar a validade dessa informação, assim como deverá ser possível a consulta dos valores no momento actual;*

Na versão do MTM desenvolvida os dados que são mostrados ao utilizador resultam de um pedido efectuado no momento. Assim sendo nunca são mostrados dados antigos.

6.2 Limitações

Nesta secção é identificado um conjunto de limitações da aplicação desenvolvida. Será importante referir um aspecto negativo relacionado com o grafo presente na parte de aquisição de passagens aéreas. Com este grafo é possível representar a componente espaço deste produto de turismo, contudo pode levar a uma má leitura. Tendo isso em conta, na Figura 6.1 é possível identificar esse problema.

Para o voo de regresso entre o Funchal (FNC) e Lisboa (LIS), existem voos (não directos)

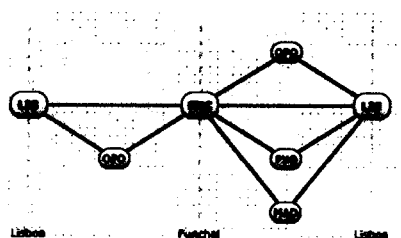


Figura 6.1: Problema de leitura do grafo.

com três opções possíveis: escala no Porto (OPO), escala em Porto Santo (PXO) ou escala em Madrid (MAD). O problema é que, apesar de se encontrarem representados da mesma forma, com a última opção o cliente demorará mais tempo a chegar ao destino ou pelo menos terá que passar mais tempo dentro do avião, pois o número de quilómetros a viajar é superior. Não existe portanto uma diferença que permita ao utilizador identificar a escala que melhor se adapta aos seus critérios, apenas recorrendo ao grafo.

A aplicação foi desenvolvida com o idioma Inglês, para que seja utilizada por clientes de vários países. Contudo a descrição dos hotéis, presentes nos XML de resposta, apenas se encontra em língua Portuguesa, facto que pode condicionar a comercialização deste tipo de produto. Outro factor negativo a ter em conta é o facto de nem todos os hotéis apresentarem a sua localização absoluta (latitude e longitude), o que faz com que seja impossível a sua apresentação no mapa destinado à apresentação do espaço. Estes são sem dúvida dois aspectos negativos da aplicação, contudo não estão directamente relacionados com o âmbito deste trabalho.

Existe uma outra limitação da aplicação relacionada com o produto hotel. Sempre que o utilizador efectua uma pesquisa por este produto de turismo, o número de ocorrências é bastante grande. Sabendo que toda esta informação terá que ser indexada, de forma a

relacionar os vários conteúdos (preço, alimentação e número de estrelas) deste produto, o processamento da interacção dos filtros / mapa / secção de resultados pode tornar-se lento para computadores que apresentem um fraco desempenho.

6.3 Trabalho Futuro

De forma a aperfeiçoar a aplicação desenvolvida, foram identificadas um conjunto de novas medidas que podem ser tomadas:

- O objectivo da aplicação desenvolvida é a apresentação de resultados de uma pesquisa que é feita por clientes que pretendem adquirir determinados produtos de turismo. Contudo esta aplicação não permite a aquisição destes produtos. Será então importante desenvolver adicionar alguma ferramenta / aplicação que permita concluir o processo de compra;
- Extensão da aplicação para outros produtos de turismo, tais como, aluguer de automóveis ou até mesmo para aquisição de pacotes de férias;
- A aplicação deve ser testada pelos clientes para o qual se destina, devem ser recolhidas as suas apreciações, com o objectivo de tornar a aplicação mais robusta;
- Desenvolvimento de um sistema de permite guardar informação sobre determinadas pesquisas efectuadas, de forma a reduzir o número de pesquisas efectuadas, informando o utilizador sempre que os dados não tenham sido obtidos no momento;

6.4 Considerações Finais

Em todas as áreas de negócio existe uma procura constante de novos métodos, novas tecnologias, ou novas formas de negócio que possam aumentar a percentagem de facturação por parte daqueles que disponibilizam o produto ou serviço. Este estudo de novas representações de dados relacionados com o turismo tem como objectivo principal aumentar o número de vendas e, por consequência, a percentagem de facturação da entidade fornecedora. O aumento de vendas resulta da experiência que o utilizador tem com o sistema de vendas. O sucesso da aplicação desenvolvida não é imediato e deverá ser feito um estudo de mercado para comprovar o sucesso de utilização deste sistema por parte dos clientes.

Será importante referir que para a execução deste trabalho foi necessário estudar e conhecer vários aspectos relacionados com a área do turismo.

A experiência de desenvolver uma aplicação para uma empresa é bastante enriquecedora, uma vez que se adquire bastante conhecimento, e permite introduzir o mundo do trabalho. Em relação à continuação do projecto MTM, foi uma experiência que permitiu aprender bastante mas revelou-se uma tarefa bastante complicada, uma vez que fazer a extensão de uma aplicação com milhares de linhas de código, e ainda mais desenvolvida por outra pessoa, não é uma tarefa fácil.

Anexos

Tabela 6.1: Funcionalidades das versões Silverlight 1.0 e 2.0

Recursos	Silverlight 1.0	Silverlight 2.0
Suporte para vários Browsers (e.g. Firefox, IE, Safari)	*	*
Multi-Plataforma Windows, Mac e Linux (Moonlight)	*	*
Animações / Gráficos vectoriais 2D	*	*
Suporte para Ajax	*	*
Integração de DOM HTML	*	*
Comunicação HTTP	*	*
Suporte para JavaScript	*	*
Controlos Silverlight ASP.NET	*	*
Parser XML (baseado no WPF)	*	*
Media - Video HD(high definition) 720p	*	*
Media - Suporte para Audio / Video	*	*
Media - Suporte para imagens (JPG, PNG)	*	*
Suporte para Windows Media Server	*	*
Suporte para Visual Basic e C#	-	*
Suporte para IronPython, IronRuby, Managed JScript e para outras DLR (Dynamic Language Runtime)	-	*
Plataforma rica em conteúdos	-	*
Multi-Threading	-	*
Conjunto de controlos (e.g. TextBox, RadioButton, Slider, Calendar, DatePicker, DataGrid, ListBox)	-	*
Framework Control	-	*

Recursos	Silverlight 1.0	Silverlight 2.0
Estado visual de conteúdos	-	*
Memória isolada	-	*
Tecnologia Deep Zoom	-	*
Media - DRM	-	*
Media - WMA 10 Professional	-	*
Media - MediaStreamSource para parser de ficheiros de video e extensibilidade de protocolos	-	*
Media - Suporte básico para SSPL	-	*
Redimensionamento de alta qualidade	-	*
Comunicação entre plataformas	-	*
Fácil acesso a dados presentes na parte do servidor através de Web Services	-	*
Acesso directo a sockets TCP	-	*
Interoperabilidade com serviços SOAP e REST, incluindo suporte para XML, JSON, RSS e dados com formato Atom	-	*
LINQ (LINQ para XML, LINQ para JSON e LINQ para Entidades)	-	*
Comunicação duplex (em ambas as direcções e simultaneamente)	-	*
Data Binding	-	*
Serviços de dados ADO.NET	-	*
Interação entre HTML	-	*
Tratamento de Excepções	-	*
Segurança da plataforma .NET	-	*
Verificação de tipos	-	*
Leitura / Escrita de XML	-	*
Suporte para escrita	-	*

Bibliografia

- [1] ViaTecla. Obtido em Novembro de 2008, de Soluções Informáticas - ViaTecla.: <http://www.viatecla.pt/>.
- [2] Amadeus. *Amadeus: Your technology partner*. Obtido em Novembro de 2008, de Welcome to Amadeus.com: <http://www.amadeus.com>.
- [3] Travelport. *Travelport: The leading provider of informed travel choice*. Obtido em Novembro de 2008, de Travelport: <http://www.travelport.com>.
- [4] Air-France. *Air France*. Obtido em Novembro de 2008, de Air France: Flights, Cheap tickets to Paris, France and Europe.: <http://www.airfrance.com>.
- [5] Iberia. *Iberia*. Obtido em Novembro de 2008, de IBERIA.COM in Spain: The best prices for Iberia flights.: <http://www.iberia.com>.
- [6] Lufthansa. Obtido em Novembro de 2008, de Lufthansa - Homepage: <http://www.Lufthansa.com>.
- [7] Scandinavian Airlines. *SAS*. Obtido em Novembro de 2008, de Scandinavian Airlines - Book cheap flight tickets on scheduled internation flights.: <http://www.flysas.com>.
- [8] Aer Lingus. Obtido em Novembro de 2008, de Aer Lingus - cheap flights, hotels, car hire and travel insurance.: <http://www.aerlingus.com>.
- [9] Air Canada. *Welcome aboard*. Obtido em Novembro de 2008, de Air Canada: Flights, Airline Tickets.: <http://www.aircanada.com>.
- [10] Alitalia. Obtido em Novembro de 2008, de Alitalia - Welcome to Alitalia.: <http://www.alitalia.com>.
- [11] Austrian Airlines. Obtido em Novembro de 2008, de Austrian Airlines.: <http://www.aua.com>.

- [12] British Airways. Obtido em Novembro de 2008, de British Airways - Global Gateway.: <http://www.britishairways.com>.
- [13] KLM. *The Reliable Airline*. Obtido em Novembro de 2008, de KLM Royal Dutch Airlines Comprehensive Travel Planning Site.: <http://www.klm.com>.
- [14] Olympic Airlines. Obtido em Novembro de 2008, de Olympic Airlines S.A.: <http://www.olympicairlines.com>.
- [15] Swiss International Air Lines. Obtido em Novembro de 2008, de Swiss International Air Lines Ltd.: <http://www.swiss.com>.
- [16] TAP Portugal. Obtido em Novembro de 2008, de TAP Portugal.: <http://www.flytap.com>.
- [17] United Airlines. Obtido em Novembro de 2008, de United Airlines - Airline Tickets, Airline Reservations, Flight Airfare.: <http://www.united.com>.
- [18] US Airways. Obtido em Novembro de 2008, de US Airways - America West Airlines.: <http://www.usairways.com>.
- [19] News, H.N.I. Global Distribution System in Present Times. Obtido em Novembro 2008, de Hospitality Net.: <http://www.hospitalitynet.org/news/4013406.html>.
- [20] Mannion Mike, Keepence Barry (Abril de 1995). SMART Requirements. pp.42-47
- [21] w3schools. *Browser Statistics*. Obtido em Novembro 2008, de Browser Statistics.: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp.
- [22] Scrum. *Succeeding with Agile*. Obtido em Novembro 2008, de Scrum Master - Developing software with an agile process.: <http://www.mountaingoatsoftware.com/scrum>.
- [23] Microsoft. Obtido em Novembro 2008, de .NET Framework Development Center.: <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/default.aspx>.
- [24] Microsoft Windows. Obtido em Novembro 2008, de Windows.: <http://www.microsoft.com/windows/>.
- [25] Microsoft Windows Mobile. Obtido em Novembro 2008, de Microsoft Windows Mobile.: <http://www.microsoft.com/windowsmobile/startdoingmore/sl.aspx>.

- [26] Windows Embedded. Obtido em Novembro 2008, de Windows Embedded CE Overview.: <http://www.microsoft.com/windowseembedded/en-us/products/windowsce/default.r>
- [27] .NET Compact Framework. Obtido em Novembro 2008, de .NET Compact Framework.: <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/aa497273.aspx>.
- [28] Microsoft Silverlight. Obtido em Novembro 2008, de Microsoft Silverlight: Light up the web.: <http://www.microsoft.com/silverlight/>.
- [29] Windows Presentation Foundation. Obtido em Novembro 2008, de Windows Presentation Foundation.: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms754130.aspx>.
- [30] Matthew MacDonald, *Pro WPF in C# 2008*, second edition, Apress (2008).
- [31] Matthew MacDonald, *Silverlight 2: Visual Essentials*, first edition, Apress (2008).
- [32] Windows Communication Foundation. Obtido em Novembro 2008, de Windows Communication Foundation.: <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/aa663324.aspx>.
- [33] Virtual Earth. Obtido em Novembro 2008, de The Virtual Earth Interactive SDK.: <http://dev.live.com/virtualearth/sdk/>.
- [34] MIX. Obtido em Novembro 2008, de MIX Online.: <http://visitmix.com/>.
- [35] Tech Days. Obtido em Novembro 2008, de Microsoft Tech Days Canada 2008.: <http://www.microsoft.com/canada/techdays/default.aspx>.
- [36] Decolar. Obtido em Novembro 2008, de Passagens Aereas - Decolar.com.: <http://www.decolar.com/>.
- [37] NetViagens. Obtido em Novembro 2008, de Netviagens - Agência de Viagens e Turismo.: <http://netviagens.sapo.pt/>.
- [38] Skyscanner. *Skyscanner fly search*. Obtido em Novembro 2008, de Cheap Flights - low cost and budget airline specialist in Europe.: <http://www.skyscanner.net/>.
- [39] Orbitz. Obtido em Novembro 2008, de Cheap Travel, Flights, Hotels, Vacations, Car Rentals, Cruise, Activities on Orbitz.: <http://www.orbitz.com/>.

- [40] Brussels Airlines. *Brussels Airlines flying your way*. Obtido em Novembro 2008, de Brussels Airlines - flying your way.: <http://www.brusselsairlines.com/com/splash.aspx>.
- [41] Escapes.ca. Obtido em Novembro 2008, de Escapes.ca.: <http://www.escapes.ca/>.
- [42] Priceline. Obtido em Novembro 2008, de Cheap Flights, Hotels, and Rental Cars - Priceline.com.: <http://www.priceline.com/>.
- [43] Taguseasy. *Taguseasy viagens*. Obtido em Tagus - Viagens, voos, hotéis e férias aos melhores preços.: <http://www.taguseasy.pt/>.
- [44] Rumbo. *Rumbo.pt - A sua viagem ao melhor preço*. Obtido em Rumbo: voos, Hotéis, Viagens e Férias.: <http://www.rumbo.pt/>.
- [45] VRBO. Obtido em VRBO is Vacation Rentals by Owner.: <http://www.vrbo.com/>.
- [46] Momondo. Obtido em Motor de busca de voos da Momondo.: <http://www.momondo.com>.
- [47] Hotels. *Wake up happy*. Obtido em Hotels.com.: <http://portugal.hotels.com/>.
- [48] Vueling. Obtido em Vueling - Voos baratos, oferta de hotéis, aluguer de automóveis.: <http://www.vueling.com/>.
- [49] Silverlight Airlines. Obtido em SilverlightAirlines.: <http://silverlight.net/samples/sl2/silverlightairlines/run/default.html>.
- [50] Google Maps. Obtido em Google Maps.: <http://maps.google.com/>.
- [51] Map Quest. Obtido em MapQuest Maps.: <http://www.mapquest.com/>.
- [52] Map Point. Obtido em Map Point 2009.: <http://www.microsoft.com/MapPoint/en-us/default.aspx>.