



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Concorrência e Preços de Companhias Aéreas O Caso de Um Mercado Recentemente Liberalizado

Inês Mariana Madaleno Fonseca

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Aeronáutica
(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor Jorge Miguel dos Reis Silva
Co-orientador: Doutor Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis

Covilhã, Outubro de 2016

Dedicatória

Dedico o meu trabalho a todos aqueles que contribuíram para o meu conhecimento.
Em especial, a todos os professores que tive até hoje.

Dedico-o também aos meus pais,
pelas oportunidades e confiança.

Ao meu namorado Tiago, pela dedicação, tempo,
apoio e companhia ao longo deste caminho desafiante.

Agradecimentos

A concretização deste trabalho só foi possível devido à contribuição e apoio de várias pessoas, às quais exprimo a minha sincera gratidão:

- Ao Professor Doutor Jorge Miguel dos Reis Silva, orientador de mestrado, por toda a orientação pessoal e científica durante este percurso, pelo tempo despendido ao meu acompanhamento, pela disponibilidade, pelas críticas, correções e sugestões fundamentais à realização desta dissertação.
- Ao Doutor Vasco Reis, co-orientador, por toda a disponibilidade, pelo apoio prestado, críticas e sugestões relevantes a este trabalho.
- À Engenheira Maria Emília Baltazar, pelo acompanhamento, sugestões e críticas.
- Ao Núcleo de Investigação em Transportes (NIT) e respetivos membros, pelo bom ambiente, conforto e amizade.
- A todos os colegas e amigos da UBI, a quem agradeço o apoio, palavras de incentivo, o meu crescimento académico e também pessoal.

Obrigada!

Resumo

A estratégia de preços das companhias aéreas tem recebido uma considerável atenção de estudiosos, reguladores e associações internacionais. As estratégias de preços refletem estratégias e modelos de negócio das companhias aéreas. Além disso, fornecem informações valiosas para caracterizar a dinâmica dos mercados e os comportamentos competitivos.

Em 2015, o Governo Português liberalizou o acesso ao mercado para aeroportos selecionados nas ilhas dos Açores. As companhias *Low Cost* - Ryanair e EasyJet - entraram imediatamente no mercado. As empresas operadoras mais antigas - SATA e TAP Portugal - também reagiram, reduzindo os preços e mudando a frequência.

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo que teve como objetivo compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente. Foram registados preços diários desde o início de Dezembro de 2015 para datas e rotas selecionadas. Londres, Porto e Lisboa são os aeroportos de origem, e Ponta Delgada (Açores) é o destino. Os preços foram recolhidos a partir dos *websites* das companhias aéreas Ryanair, EasyJet, SATA e TAP Portugal. Todas as rotas diretas com, pelo menos, duas companhias aéreas foram monitoradas. Além disso, a concorrência indireta, é também considerada através de um terceiro aeroporto *hub*. As datas foram escolhidas tendo em conta que o mercado dos Açores é fundamentalmente um mercado de férias: baixa temporada (final de Fevereiro), Páscoa (final de Março), Celebração do Santo Cristo dos Milagres (início de Maio), e temporada de verão (meados de Junho).

Os resultados confirmam a reação típica das operadoras mais antigas, com uma redução de todas as tarifas. No entanto, uma vez que as obrigações de serviço público ainda estão em vigor, a redução de preços não foi tão abrupta como inicialmente previsto. Além disso, a gestão do rendimento das empresas *Low Cost* parece mais dinâmica que a das operadoras mais antigas.

Palavras-chave

Mercado Liberalizado, Estratégia de Preço das Companhias Aéreas, Companhias *Low Cost* e *Legacy*

Abstract

Airlines' pricing strategy has received considerable attention from scholars, regulators and international associations. The pricing strategies reflect the airlines' business strategies and models. Additionally, it provides valuable information to characterize markets' dynamics and competitive behavior.

In 2015, the Portuguese Government liberalized market access to selected airports in the Azores Islands. New comers, all low costs companies - Ryanair and EasyJet, immediately entered the market. The incumbents companies - SATA and TAP Portugal - also reacted, reducing prices and changing frequencies.

This paper presents the results of a study that aimed to understand and compare the patterns and pricing strategies established by airlines, LCC and Legacy, operating simultaneously on certain routes in a recently liberalized market. They were recorded daily prices since the beginning of December 2015 for selected dates and routes. London, Oporto and Lisbon are the Origin airports, and Ponta Delgada (Azores) is the Destination one. Prices are collected from Ryanair, EasyJet, SATA and TAP Portugal websites. All direct routes with, at least, two airlines were monitored. Additionally, indirect competition, through a third hub airport, is also considered. The dates were chosen considering that Azores market is primary a holiday market: low season (late February), Easter (late March), Celebration of Santo Cristo dos Milagres (early May), and summer season (middle June).

The results confirm the typical reaction from incumbents, with a reduction in all tariffs. Yet, since public service obligations are still in force, prices reduction was not so abrupt as initially expected. Also, yield management of Low Cost companies seem more dynamic than incumbents.

Keywords

Liberalized Market, Airlines' Pricing Strategy, Low Costs and Incumbents Companies.

Índice

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO	3
1.2 OBJETIVOS E METODOLOGIA	4
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	6
2 ESTADO DA ARTE: ESTRATÉGIAS DE PREÇOS DAS COMPANHIAS AÉREAS	7
2.1 INTRODUÇÃO	9
2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS COMPANHIAS AÉREAS	9
2.2.1 <i>Custos de Operação: Legacy vs Low Cost</i>	11
2.2.2 <i>Perspetiva do Passageiro</i>	14
2.3 ESTABELECIMENTO DE PREÇOS	16
2.3.1 <i>Preços Regulamentados vs. Preços Liberalizados</i>	18
2.3.2 <i>Estratégias Teóricas de Preço</i>	20
2.3.3 <i>Discriminação do Preço vs. Diferenciação do Produto</i>	22
2.4 CONCORRÊNCIA ENTRE COMPANHIAS	23
2.5 <i>Perspetiva da ELFAA para 2020</i>	26
2.6 CONCLUSÃO	28
3 CASO DE ESTUDO	29
3.1 INTRODUÇÃO	31
3.2 METODOLOGIA	33
3.3 PERÍODOS EM ESTUDO	33
3.3.1 <i>Época Baixa</i>	34
3.3.2 <i>Páscoa</i>	38
3.3.3 <i>Santo Cristo dos Milagres</i>	42
3.3.4 <i>Época Balnear</i>	46
3.4 CONCLUSÃO	50
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	53
4.1 INTRODUÇÃO	55
4.2 REGRESSÃO LINEAR SIMPLES	55
4.2.1 <i>Época Baixa</i>	58
4.2.2 <i>Páscoa</i>	69
4.2.3 <i>Santo Cristo dos Milagres</i>	80
4.2.4 <i>Época Balnear</i>	91
4.3 REGRESSÃO POLINOMIAL	102
4.3.1 <i>Análise Entre Companhias</i>	103

4.3.2	<i>Análise Entre Cidades</i>	105
4.3.3	<i>Análise Entre Períodos</i>	107
4.4	CONCLUSÃO	110
5	 CONCLUSÕES	117
5.1	SÍNTESE DA DISSERTAÇÃO	119
5.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
	REFERÊNCIAS	125
	ANEXO 1	129
	ARTIGO CIENTÍFICO ACEITE PARA PUBLICAÇÃO NA 20TH ATRS WORLD CONFERENCE	129

Lista de Figuras

Figura 1 Metodologia do Estudo	5
Figura 2 Modelo de Negócio da Ryanair	10

Lista de Gráficos

Gráfico 1 Época Baixa - Lisboa - Tarifas Mais Baratas.....	34
Gráfico 2 Época Baixa - Lisboa - Tarifas Mais Caras	35
Gráfico 3 Época Baixa - Porto - Tarifas Mais Baratas.....	35
Gráfico 4 Época Baixa - Porto - Tarifas Mais Caras	36
Gráfico 5 Época Baixa - Londres - Tarifas Mais Baratas.....	36
Gráfico 6 Época Baixa - Londres - Tarifas Mais Caras	37
Gráfico 7 Páscoa - Lisboa - Tarifas Mais Baratas	38
Gráfico 8 Páscoa - Lisboa - Tarifas Mais Caras.....	39
Gráfico 9 Páscoa - Porto - Tarifas Mais Baratas	39
Gráfico 10 Páscoa - Porto - Tarifas Mais Caras	40
Gráfico 11 Páscoa - Londres - Tarifas Mais Baratas.....	40
Gráfico 12 Páscoa - Londres - Tarifas Mais Caras	41
Gráfico 13 Santo Cristo dos Milagres - Lisboa - Tarifas Mais Baratas	42
Gráfico 14 Santo Cristo dos Milagres - Lisboa - Tarifas Mais Caras.....	43
Gráfico 15 Santo Cristo dos Milagres - Porto - Tarifas Mais Baratas	43
Gráfico 16 Santo Cristo dos Milagres - Porto - Tarifas Mais Caras.....	44
Gráfico 17 Santo Cristo dos Milagres - Londres - Tarifas Mais Baratas	44
Gráfico 18 Santo Cristo dos Milagres - Londres - Tarifas Mais Caras.....	45
Gráfico 19 Época Balnear - Lisboa - Tarifas Mais Baratas.....	46
Gráfico 20 Época Balnear - Lisboa - Tarifas Mais Caras	47
Gráfico 21 Época Balnear - Porto - Tarifas Mais Baratas.....	47
Gráfico 22 Época Balnear - Porto - Tarifas Mais Caras	48
Gráfico 23 Época Balnear - Londres - Tarifas Mais Baratas.....	48
Gráfico 24 Época Balnear - Londres - Tarifas Mais Caras	49
Gráfico 25 Lisboa - Época Baixa - Ryanair	58
Gráfico 26 Lisboa - Época Baixa - SATA	58
Gráfico 27 Lisboa - Época Baixa - TAP Portugal	59
Gráfico 28 Lisboa - Época Baixa - EasyJet	59
Gráfico 29 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Lisboa.....	60
Gráfico 30 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Lisboa	61
Gráfico 31 Porto - Época Baixa - Ryanair	62
Gráfico 32 Porto - Época Baixa - SATA	62
Gráfico 33 Porto - Época Baixa - TAP Portugal	63
Gráfico 34 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Porto.....	64
Gráfico 35 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Porto	65
Gráfico 36 Londres - Época Baixa - Ryanair	66
Gráfico 37 Londres - Época Baixa - TAP Portugal	66
Gráfico 38 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Londres.....	67
Gráfico 39 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Londres	68
Gráfico 40 Lisboa - Páscoa - Ryanair	69
Gráfico 41 Lisboa - Páscoa - SATA	69
Gráfico 42 Lisboa - Páscoa - TAP Portugal.....	70
Gráfico 43 Lisboa - Páscoa - EasyJet	70
Gráfico 44 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Lisboa	71
Gráfico 45 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Lisboa.....	72
Gráfico 46 Porto - Páscoa - Ryanair	73
Gráfico 47 Porto - Páscoa - SATA	73
Gráfico 48 Porto - Páscoa - TAP Portugal.....	74
Gráfico 49 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Porto	75
Gráfico 50 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Porto.....	76
Gráfico 51 Londres - Páscoa - Ryanair	77
Gráfico 52 Londres - Páscoa - TAP Portugal.....	77
Gráfico 53 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Londres	78
Gráfico 54 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Londres.....	79

Gráfico 55 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair.....	80
Gráfico 56 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - SATA.....	80
Gráfico 57 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal.....	81
Gráfico 58 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - EasyJet.....	81
Gráfico 59 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Lisboa.....	82
Gráfico 60 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Lisboa.....	83
Gráfico 61 Porto - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair.....	84
Gráfico 62 Porto - Santo Cristo dos Milagres - SATA.....	84
Gráfico 63 Porto - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal.....	85
Gráfico 64 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Porto.....	86
Gráfico 65 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Porto.....	87
Gráfico 66 Londres - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair.....	88
Gráfico 67 Londres - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal.....	88
Gráfico 68 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Londres.....	89
Gráfico 69 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Londres.....	90
Gráfico 70 Lisboa - Época Balnear - Ryanair.....	91
Gráfico 71 Lisboa - Época Balnear - SATA.....	91
Gráfico 72 Lisboa - Época Balnear - TAP Portugal.....	92
Gráfico 73 Lisboa - Época Balnear - EasyJet.....	92
Gráfico 74 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Lisboa.....	93
Gráfico 75 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras- Lisboa.....	94
Gráfico 76 Porto - Época Balnear - Ryanair.....	95
Gráfico 77 Porto - Época Balnear - SATA.....	95
Gráfico 78 Porto - Época Balnear - TAP Portugal.....	96
Gráfico 79 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Porto.....	97
Gráfico 80 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras - Porto.....	98
Gráfico 81 Londres - Época Balnear - Ryanair.....	99
Gráfico 82 Londres - Época Balnear - TAP Portugal.....	99
Gráfico 83 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Londres.....	100
Gráfico 84 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras - Londres.....	101
Gráfico 85 Melhor r^2 da Ryanair.....	103
Gráfico 86 Melhor r^2 da SATA.....	103
Gráfico 87 Melhor r^2 da TAP Portugal.....	104
Gráfico 88 Melhor r^2 da EasyJet.....	104
Gráfico 89 Melhor r^2 da Cidade de Lisboa.....	105
Gráfico 90 Melhor r^2 da Cidade do Porto.....	106
Gráfico 91 Melhor r^2 da Cidade de Londres.....	106
Gráfico 92 Melhor r^2 do Período da Época Baixa.....	107
Gráfico 93 Melhor r^2 do Período da Páscoa.....	108
Gráfico 94 Melhor r^2 do Período de Santo Cristo dos Milagres.....	108
Gráfico 95 Melhor r^2 do Período da Época Balnear.....	109

Lista de Tabelas

Tabela 1 Sumário das Rotas	32
Tabela 2 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Lisboa	110
Tabela 3 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Porto.....	111
Tabela 4 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Londres.....	112
Tabela 5 Valores de r^2 Obtidos (Regressão Linear Simples) para Todas as Situações Estudadas	113
Tabela 6 Valores do Melhor r^2 Obtido (Regressão Polinomial de Grau 6) para Todas as Situações Estudadas	114
Tabela 7 Características das Companhias - Agressividade e Acompanhamento dos Preços de Mercado.....	115

Lista de Acrónimos

ATA	American Trans Air
BOM	Aeroporto de Mumbai
CAB	Civil Aeronautics Board
DBX	Aeroporto do Dubai
ELFAA	European Low Fares Airline Association
EUA	Estados Unidos da América
EU	European Union
IATA	International Air Transport Association
LCC	Low Cost Carrier
NYC	Aeroporto de Nova Iorque
PDL	Aeroporto de Ponta Delgada
R ²	Coefficiente de determinação
SATA	Serviço Açoriano de Transportes Aéreos
TAP	Transportes Aéreos Portugueses
UBI	Universidade da Beira Interior
UE	União Europeia
US	United States

Lista de Unidades

\$	Dólar dos EUA
€	Euro
£	Libra
%	Porcentagem
RPM	Rotações por Minuto

1 | Introdução

1.1 Motivação

1.2 Objetivos e Metodologia

1.3 Estrutura da Dissertação

1.1 Motivação

No passado ano de 2015, o Governo Português decidiu terminar as obrigações de serviço público no aeroporto de Ponta Delgada (PDL) nos Açores (Portugal). O aeroporto PDL está localizado na Ilha de São Miguel. A ilha no meio do Atlântico tem um grande potencial turístico ainda pouco explorado. As consequências foram imediatas. Às duas operadoras tradicionais: SATA e TAP Portugal juntaram-se duas companhias *Low Cost*: Ryanair e EasyJet. Os preços desceram e a procura subiu (Silva et al., 2016).

As estratégias de preço das companhias aéreas são um indicador importante do comportamento e da dinâmica do mercado em que estas estão inseridas.

O comportamento do preço das tarifas das companhias aéreas e respetivas estratégias (de preços) têm sido alvo de estudo e de debate por parte de reguladores e associações internacionais. No entanto, as incertezas permanecem no que diz respeito às estratégias de preço. As estratégias de preços refletem as estratégias e os modelos empresariais das companhias aéreas. Além disso, fornecem informações valiosas para caracterizar a dinâmica dos mercados e comportamentos competitivos.

Essencialmente, as companhias aéreas seguem estratégias de preço dinâmicas específicas ajustáveis em função de muitas variáveis como outros concorrentes, mercado e procura.

A análise da variação diária dos preços das tarifas das companhias aéreas revela a dinâmica dos preços ao longo do tempo e das diversas companhias (Bilotkach et al., 2010). No entanto, este método não permite determinar a causa destas variações.

Este trabalho relata os resultados de uma pesquisa que visa entender a estratégia de preços das companhias aéreas presentes em algumas rotas selecionadas do mercado de Ponta Delgada. A característica mais marcante deste estudo é que PDL está localizado numa região ultraperiférica da União Europeia. Há uma escassez de estudos sobre regiões remotas, uma vez que a maioria diz respeito a aeroportos continentais ou centrais. Uma exceção é Metrass (2011).

O número de tarifas recolhido permitiu observar a tendência geral dos preços em direção à data de partida, bem como as diferenças entre companhias aéreas no que diz respeito à dinâmica de fixação de preços.

1.2 Objetivos e Metodologia

Este trabalho tem como objetivo compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente.

A pesquisa iniciou-se no começo do mês de Dezembro de 2015 para datas e rotas selecionadas, e terminou em Junho de 2016. Londres, Porto e Lisboa são os aeroportos de origem, e Ponta Delgada (Açores) é o destino.

Os valores das tarifas foram recolhidos a partir dos *websites* das companhias aéreas Ryanair, EasyJet, SATA e TAP Portugal. Foram consideradas festividades relevantes ou datas com interesse. Todas as rotas diretas com, pelo menos, duas companhias aéreas foram observadas. A concorrência indireta é também considerada através de um terceiro aeroporto *hub*.

Levante estudo envolveu a recolha de uma amostra de 9.294 resultados onde a ferramenta principal utilizada para a recolha de informação foi a pesquisa *online*.

A metodologia geral adotada para a realização deste trabalho (Figura 1) pode ser dividida em quatro etapas:

- ETAPA 1: Revisão Bibliográfica

A primeira fase envolveu uma revisão da literatura existente sobre os estudos que já foram feitos sobre o tema de forma a poder caracterizar as companhias aéreas no que remete para o estabelecimento de preços, concorrência entre companhias bem como os mercados emergentes.

- ETAPA 2: Aquisição de dados

A segunda fase envolveu uma recolha diária dos preços das tarifas selecionadas (a mais cara e a mais barata) para os voos de cada companhia em cada uma das datas e rotas selecionadas. Foram utilizados os *websites* da Ryanair, SATA, TAP Portugal e EasyJet como ferramenta de recolha de dados.

- ETAPA 3: Análise de Resultados

Terminada a recolha de dados procedeu-se à análise dos mesmos. Os valores foram comparados através de gráficos auxiliares, onde primeiramente se utilizou uma

regressão linear simples e em seguida uma regressão polinomial de grau seis, de forma a encontrar o melhor r^2 e, assim, o modelo mais explicativo da realidade.

- ETAPA 4: Conclusões

Após uma análise detalhada dos gráficos, tornou-se então possível registrar conclusões e refletir a cerca de trabalhos futuros que possam aprimorar o estudo agora realizado.

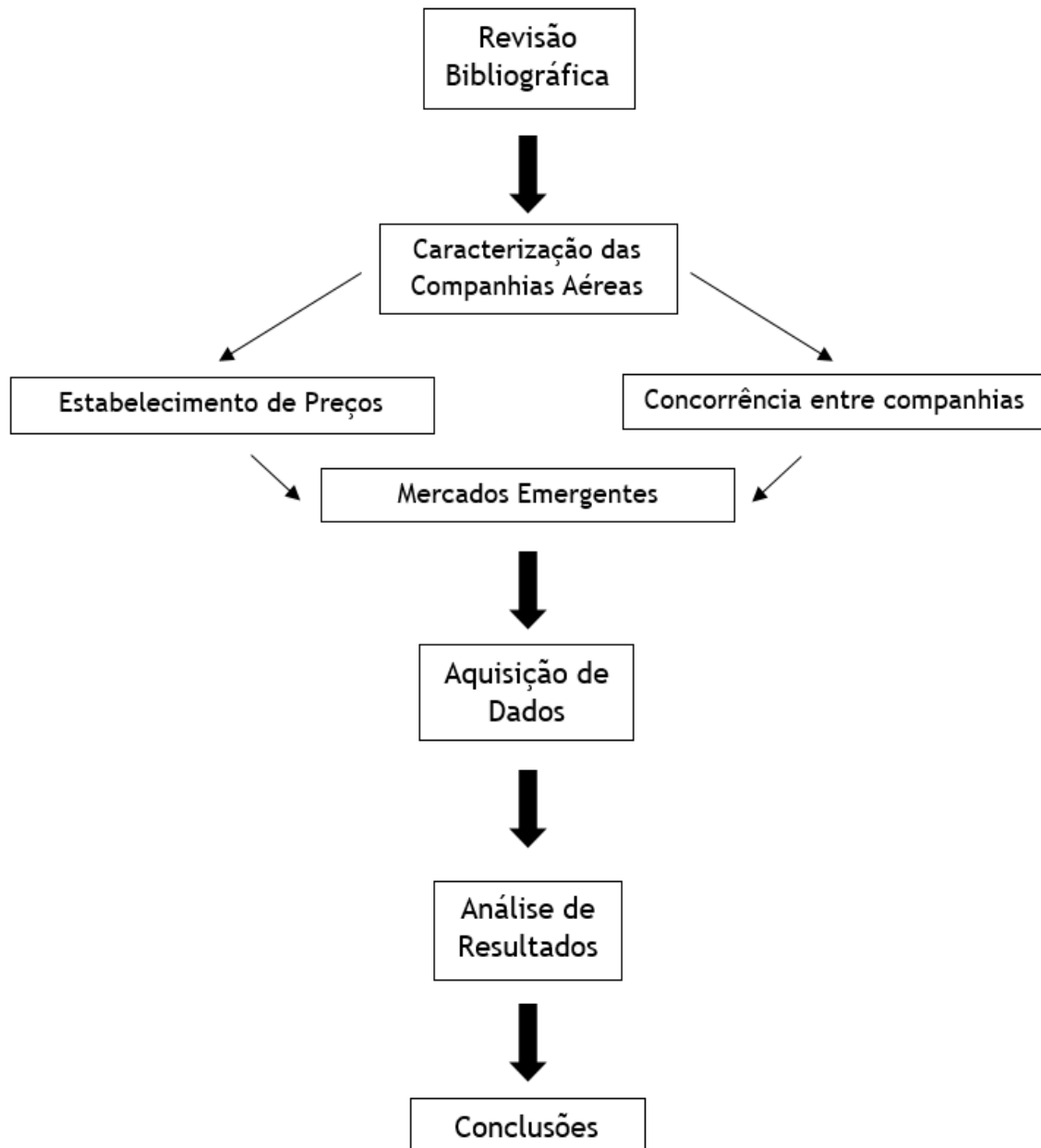


Figura 1 Metodologia do Estudo

1.3 Estrutura da Dissertação

O *Capítulo 1: Introdução*, além de ser um capítulo de síntese é, essencialmente, uma explicação que visa fundamentar a escolha deste trabalho bem como o respetivo título: “Concorrência e Preços de Companhias Aéreas - O Caso de um Mercado Recentemente Liberalizado”. Enquadra o leitor na estrutura do trabalho, da sua composição, e da metodologia utilizada.

Numa primeira abordagem, o *Capítulo 2: Estado da Arte: Estratégias de Preços das Companhias Aéreas*, consiste numa investigação que permite a caracterização das diferentes companhias aéreas, o critério de estabelecimento de preços, a concorrência entre companhias e os mercados emergentes. Este capítulo permite um conhecimento mais abrangente sobre os assuntos inerentes ao tema desta dissertação.

O *Capítulo 3: Caso de Estudo*, é um capítulo onde se faz uma primeira abordagem aos casos de estudo: caracterizando todos os períodos em estudo - Época Baixa, Páscoa, Comemoração do Santo Cristo dos Milagres e Época Balnear; e apresentando todos os dados recolhidos sob a forma de gráficos - facilitando uma análise dos resultados obtidos, ainda que de forma mais sucinta.

Apresentados os dados, torna-se possível desenvolver agora o *Capítulo 4: Análise de Resultados*, onde os dados recolhidos são analisados de forma mais detalhada e recorrendo também a dois tipos de regressão: linear simples e polinomial de grau seis.

O *Capítulo 5: Conclusões* apresenta o somatório das conclusões que foram permitidas através da recolha de dados. É feita uma síntese do trabalho referindo os principais conceitos bem como uma reflexão que sugere outros desenvolvimentos no futuro com base nesta dissertação.

2 | Estado da Arte: Estratégias de Preços das Companhias Aéreas

2.1 Introdução

2.2 Caracterização das Companhias Aéreas

2.2.1 Custos de Operação: *Legacy vs. Low Cost*

2.2.2 Perspetiva do Passageiro

2.3 Estabelecimento de Preços

2.3.1 Preços Regulamentados vs. Preços Liberalizados

2.3.2 Estratégias Teóricas de Preço

2.3.3 Discriminação do Preço vs. Diferenciação do Produto

2.4 Concorrência Entre Companhias

2.5 Perspetiva da ELFAA para 2020

2.6 Conclusão

2.1 Introdução

Das várias perspectivas do negócio do transporte aéreo, são os preços e as práticas de gestão da receita que geram maior discussão entre os observadores da indústria e dos consumidores. O termo “preço” refere-se ao processo de determinação dos níveis das tarifas, relacionando-as com as várias comodidades do serviço prestado e com as restrições de cada uma, num dado conjunto de tarifas em determinado mercado de origem-destino. “Gestão da Receita” é o processo seguinte em que se determinam quantos assentos se disponibilizam para cada nível de tarifa. Estes dois processos interagem em conjunto para que seja criada uma vasta gama de cotações de tarifas para um consumidor que pretende saber quanto irá custar viajar a partir de um ponto para outro (Belobaba, 2009).

O aparecimento das companhias *Low Cost* (LCC) lançou um desafio às empresas tradicionais na medida em que estas são capazes de cativar os passageiros. Desta forma, as companhias tradicionais (*Legacy*) adotaram estratégias competitivas como vários descontos em tarifas, maior frequência dos voos e melhores horários e serviço de bordo mais simples. Estas estratégias têm um impacto sobre a recuperação de custos. Atualmente, as empresas procuram atrair todo o tipo de passageiros, por isso, é necessário ter em conta que cada procura representa como lidar com isso com sucesso (Rose et al., 2005). Esta evolução cria modelos híbridos de negócio de baixo custo (Fageda et al., 2015).

A liberalização do mercado concede às companhias grande liberdade no que diz respeito à escolha de estratégias de atuação em relação às suas rotas, capacidade, horários e tarifas aplicadas. Um estudo recente realizado por Hazledine (2011) concluiu que a penetração das LCC no mercado varia entre 20% a 40%, dependendo da estrutura do mercado. Será interessante entender se um aeroporto remoto, como PDL, apresentará um comportamento semelhante.

Neste capítulo serão abordados aspetos teóricos que permitiram compreender melhor todos os assuntos inerentes ao tema desta dissertação.

2.2 Caracterização das Companhias Aéreas

Grande parte das companhias aéreas tem em comum um conjunto de características, em particular as LCC. As características mais importantes para que uma companhia possa competir num mercado com tarifas substancialmente mais baixas às praticadas anteriormente ao aparecimento das LCC são enumeradas a seguir. Todas elas estão associadas à eficiência, produtividade e redução operacional de custos (Belobaba, 2009):

- Voos essencialmente diretos, servindo os passageiros locais com ligações ponto-a-ponto ao invés das tradicionais redes centralizadas num *hub*. Desta forma os custos associados à gestão de passageiros será reduzido. Por outro lado, a produtividade das aeronaves e das tripulações é rentabilizada;
- Ausência de atribuição de lugar. Esta medida permite economizar tempo no processamento de passageiros e evita a necessidade da impressão de cartões de embarque;
- Preferência na venda de bilhetes exclusiva à companhia através dos seus meios de venda, evitando gastos associados a comissões pagas a outras entidades;
- Uniformidade da frota. Isto é, utilização, em regra, de um único tipo de aeronave ou família de aeronaves. Esta medida reduz os custos associados ao treino da tripulação, peças de reposição e manutenção;
- Prática de salários mais baixos e ausência de estruturas representativas dos trabalhadores. As regras tornam-se assim menos restritivas permitindo um aumento da produtividade com um gasto inferior;
- Serviço de cabine único e sem classes superiores. O foco nas tarifas baixas destina-se a viajantes sensíveis ao preço. A múltipla oferta de serviços aumentaria a complexidade e os custos associados à viagem;
- Ausência de bebidas e alimentos incluídos a bordo e redução do espaço na cabine. A eliminação das refeições permite reduzir os custos do serviço enquanto a redução do espaço diminui os custos unitários de cada voo;

Eliminação dos pacotes de fidelidade para que os custos administrativos associados sejam eliminados.

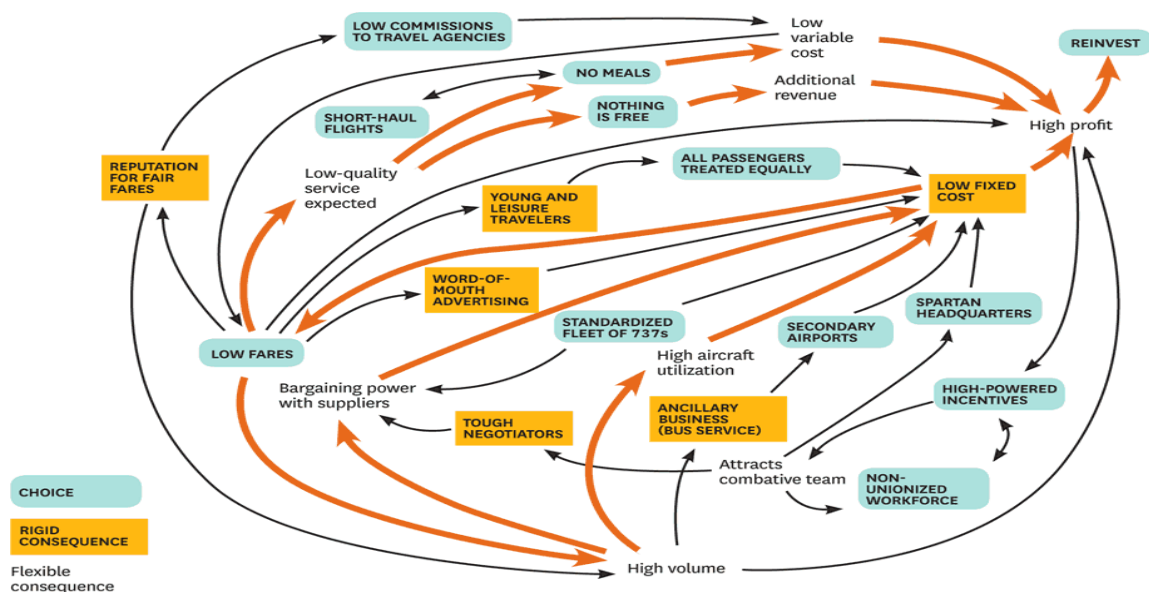


Figura 2 Modelo de Negócio da Ryanair (<https://hbr.org/2011/01/>)

As aeronaves LCC têm uma capacidade superior à das Legacy. Além do mais, o número de horas de voo praticado pelas LCC é em regra muito superior ao das Legacy.

A Figura 2 ilustra o modelo de negócio de uma LCC, em particular a Ryanair, evidenciando as estratégias adotadas pela companhia e as respectivas consequências.

2.2.1 Custos de Operação: *Legacy vs Low Cost*

Um estudo levado a cabo por Belobaba (2009), com foco nas comparações de custos entre Legacy e LCCs baseia-se em companhias aéreas dos EUA. São comparadas várias medidas de custo por categoria com base nos dados disponíveis.

Para examinar a evolução do custo durante o período 1999-2007, foi utilizada a seguinte classificação para as companhias aéreas:

- *Legacy*: American, United, Delta, Northwest, Continental, US Airways/America West;
- LCCs: Southwest, AirTran, Frontier, American Trans Air (ATA), JetBlue, Spirit.

Os custos operacionais são expressos em dólar corrente, distinto do dólar constante ajustado pela inflação. A comparação é preferível em dólar corrente, uma vez que proporciona uma comparação das diferenças nos custos em cada ponto no tempo.

Custos Operacionais

Uma vez que as despesas classificadas nesta função ocorrem durante o voo, elas são normalmente atribuídas por bloco hora.

O custo das operações por bloco hora duplicou durante todo o período, independentemente do tipo de companhia aérea. Os maiores aumentos ocorreram em 2000 - com um salto de cerca de 20%. Em seguida, após 2003, surge um aumento superior a 30%. Em 2000, parte desse aumento foi relacionado com os aumentos da tripulação em voo e salários resultantes de novos contratos de união postos em prática em várias das maiores companhias aéreas Legacy. Depois de 2003, verificam-se aumentos acentuados nos preços dos combustíveis que contribuíram para este aumento em ambos os grupos.

O estudo observou também que as despesas operacionais em bloco hora para as Legacy se mantiveram aproximadamente 50% superiores face às LCC. Parte dessa diferença pode ser atribuída a valores salariais mais baixos e maiores níveis de produtividade nas LCC. São estas diferenças que fazem destas companhias operadoras "Low-Cost".

No que diz respeito às *Legacy*, uma grande parte da despesa associada às operações de voo está relacionada com o facto de estas companhias operarem normalmente aeronaves substancialmente maiores. Consequentemente consomem mais combustível por bloco hora, custam mais a adquirir e a manter. Outro fator prende-se com o facto de pagarem salários mais elevados a pilotos mais experientes. Ao comparar as despesas de operações de voo por bloco hora através de grupos de companhias aéreas corre-se o risco de uma conclusão enganosa se o tamanho da aeronave e outros fatores não forem considerados. Uma forma de considerar o tamanho da aeronave será comparar os dados através de uma base “unidade de custo”, por assento disponível.

Manutenção

Abordem-se agora as despesas associadas à manutenção por bloco hora para os dois grupos de companhias aéreas. No período entre 2000 e 2005 as companhias *Legacy* gastaram um valor superior às concorrentes de baixo custo em cerca de 60%, atingindo o seu máximo, 80%, em 2002. Em 2007, verifica-se que esta diferença aumenta para 100%, ou seja, as companhias aéreas tradicionais gastaram duas vezes mais, por bloco hora, que as LCC para manter as suas aeronaves. O menor custo associado à manutenção das LCC prende-se com o facto de estas companhias apresentarem uma frota mais jovem que as companhias *Legacy*. Quanto mais jovem for a frota menor será o custo de manutenção associado à mesma.

É também possível verificar que as aeronaves maiores estão associadas a uma manutenção por bloco hora mais cara. As *Legacy* que operam em redes internacionais tendem a possuir aeronaves não só mais antigas mas também maiores, afinal, os voos de longo curso são maioritariamente operados por aparelhos deste género. A diversidade da frota e as diferenças nos salários pagos aos funcionários de manutenção são outros fatores que contribuem para um maior custo de manutenção por bloco hora. Entre as LCC tem sido comum recorrer ao uso da terceirização da manutenção, isto é, a manutenção é feita nos fornecedores, externamente à companhia. Desta forma, os custos deixam de ser incluídos na categoria de custo da manutenção, fazendo com que estas companhias se distanciem ainda mais das *Legacy* na categoria de custo da manutenção.

Serviço ao Passageiro

A maior diferença entre os grandes grupos *Legacy* e LCC prende-se, sem dúvida, com o serviço prestado ao passageiro. Os custos associados ao serviço de passageiros serão agora retratados em dólares por RPM. As companhias tradicionais ultrapassam, em média, duas vezes mais o grupo das LCC quando se fala em custo do serviço ao passageiro por RPM: em 2001 os valores para as companhias de baixo custo rondam os 0,008\$/RPM e as tradicionais apresentam números

próximos a 0,016\$/RPM. No entanto, a diferença diminuiu sensivelmente em 2002. Já em 2007, as companhias *Legacy* apresentam valores cerca de 50% maiores que as LCC.

Os gastos associados ao serviço prestado aos passageiros são facilmente reduzidos. Entre 2001 e 2006 as *Legacy* conseguiram reduzir em 30% as suas despesas. Observando as LCC, a redução é ligeira entre 2000 e 2006, afinal, desde sempre que estas companhias apresentam custos muito reduzidos com este serviço. Recentemente, várias *Legacy* cortaram os custos do serviço aos passageiros, eliminando as refeições, almofadas e outras ofertas, enquanto algumas das LCC melhoraram os serviços durante o voo.

Serviço de Aeronaves e Tráfego

Neste tópico existe novamente uma forte distinção entre o comportamento das companhias e ambas as categorias apresentam despesas relacionadas com atividades no solo. São visíveis aumentos constantes nas despesas de serviço das aeronaves em ambos os grupos de companhias. Grande parte desse aumento ocorreu em 2001 e em anos seguintes, em particular após o 11 de Setembro, data que influenciou a segurança para passageiros e bagagens.

As companhias *Legacy* apresentaram, em média, despesas de serviço por partida duas vezes superiores às de companhias LCC. Em geral, as *Legacy* operam aeronaves maiores e voam rotas que envolvem longas distâncias, por este motivo esta é uma das principais razões para a discrepância entre ambos os grupos. Aviões maiores requerem maiores recursos para poderem operar, por outro lado, os voos mais longos exigem uma maior preparação da aeronave, incluindo o abastecimento e a limpeza. As taxas de aluguer e as taxas de utilização pagas pelas companhias aos aeroportos são outro fator que contribui para justificar os valores apresentados. As LCC optam em grande parte por operar em aeroportos secundários que têm taxas menores. As taxas de aterragem e outras taxas aeroportuárias dependem também do peso das aeronaves, sendo que se as LCC tendem a utilizar aeronaves menores então estas companhias continuam a ver os seus custos mais baixos.

No que diz respeito às despesas associadas ao embarque dos passageiros, as comparações entre os grupos de companhias mantêm-se muito semelhantes. As *Legacy* apresentam despesas provenientes dos serviços de embarque duas a três vezes superiores às LCC. As características dos passageiros e as diferenças na rede e operações marcam, novamente, a diferença entre as companhias. Nos voos de longo curso, as *Legacy* tendem a necessitar de realizar voos com ligação. O processamento de passageiros no aeroporto para viagens internacionais exige um maior esforço quando comparado a voos domésticos: verificação de documentos e controlo de segurança. Este tipo de passageiros são também mais suscetíveis à verificação de bagagem que, naturalmente, está associada a um maior custo do serviço de tráfego. As *Legacy* dependem

ainda do modelo de rede *hub-and-spoke*, exigindo um processamento adicional nos seus pontos de ligação de voos.

Promoções e Vendas

Desde que foi introduzida a primeira comissão das agências em 1994 as despesas de promoção e vendas têm descido, continuando a diminuir ao longo dos anos. No caso do grupo das companhias *Legacy*, entre 1995 e 2002 o custo caiu cerca de 40%, passando de 0,025\$ a 0,014\$ por RPM. No caso das LCC a queda foi cerca de 25%. Entretanto, a indústria tem sido capaz de reduzir drasticamente os custos de vendas de bilhetes devido à contínua expansão dos bilhetes eletrónicos e o rápido e crescente uso da *internet* para esse fim.

Nesta categoria, a diferença entre as LCC e as *Legacy* diminui em termos absolutos por RPM. No entanto, por cada um dos passageiros embarcados, as *Legacy* continuam a gastar mais que o dobro das LCC. Os itinerários mais complicados e as longas distâncias, podem, mais uma vez, explicar a discrepância observada. Para as *Legacy*, a confirmação de reservas e a emissão de bilhetes torna-se mais complicada quando os processos são internacionais e de longa distância com vários voos de ligação, em particular, os que envolvem outras companhias. Por outro lado, os passageiros destas companhias estão também menos dispostos a usar a *internet* para fazer reservas ou comprar bilhetes.

O grupo das LCC apresenta custos marcadamente mais baixos do que o grupo das *Legacy* em cada uma das categorias de custos. Parte dessa diferença está claramente relacionada:

- Com as estruturas de custos inerentes: salários e produtividade geral nos dois grupos;
- Devido à diferença significativa na complexidade dos serviços prestados pelas transportadoras: as características das suas redes, o tamanho e a idade das suas aeronaves, bem como as condições dos contratos de trabalho dos funcionários.

Segundo a análise de Belobaba (2009), ambos os grupos de suporte são afetados pelas mesmas situações que provocam custos, por exemplo, o preço dos combustíveis. Em muitas das categorias de custos observadas, a distância entre as *Legacy* e as LCC parece tender a diminuir.

2.2.2 Perspetiva do Passageiro

O melhor momento para comprar bilhete, a diferença de preços para um mesmo produto, um preço mais barato por um bilhete de ida e volta, preços mais baratos para itinerários maiores, são muitas das questões que deixam o consumidor confuso. Um estudo (Aslani et al., 2014) aborda os sistemas de gestão de receitas das companhias tentando explicar algumas questões,

relacionando as observações com as medidas de gestão e mostrando a influência que estas têm na dinâmica de rede (Aslani et al., 2014).

Através de um simulador desenvolvido pelo autor (Aslani et al., 2014), foram estudadas as principais fontes de preços desleais nas companhias. A estrutura da procura de itinerários e os preços das propostas das ligações afetam a estrutura de indexação e, conseqüentemente, o preço final apresentado. Este tipo de ajuste acontece quando há um preço inicial baixo, o qual exige uma adaptação do modelo para que este aceite um preço maior para um bilhete de menor custo. Estas medidas são habitualmente feitas por transportadoras *Legacy*. Contudo, as transportadoras LCC que utilizam modelos de receita única não enfrentam esta situação (Aslani et al., 2014).

Existe uma tendência cada vez maior para que os passageiros que viajam em negócios optem pelas transportadoras *Low Cost*. Um estudo analisa uma amostra de turistas na Catalunha, observando as diferenças entre os passageiros em negócios e os passageiros em turismo que voam em LCC (Martínez-Garcia et al., 2012).

O passageiro que viaja em trabalho tem como principal foco o tempo associado à sua deslocação. Atributos como a pontualidade, frequência, flexibilidade e acessibilidade são importantes para este género de cliente, desta forma, estão dispostos a pagar mais por eles se necessário (Hess and Polak, 2005¹). Atualmente, o turista demonstra igualmente grande sensibilidade ao tempo (Dresner, 2006²). Por outro lado, verifica-se uma maior sensibilidade aos preços das viagens por parte dos passageiros que viajam em negócios (Alamdari, 2007³).

O surgimento das LCC contribuiu para mudanças na procura do transporte aéreo, influenciando a importância do preço na escolha do consumidor. A procura dos passageiros em negócios é, em alguns aspetos, distinta dos turistas, no entanto, em alguns pontos apresenta semelhanças. O viajante em negócios permanece por curtos períodos no destino, contudo, isto não influencia a decisão relativa à duração do voo, a data ou o tipo de bilhete. Nesta medida, as LCC oferecem uma melhor relação qualidade preço a passageiros em negócios que focam a sua procura na frequência do voo e num grau razoável de flexibilidade a mudanças de reserva. A análise mostra que o preço é o atributo mais valorizado por ambos os tipos de passageiros, em negócios, ou em turismo. Um passageiro que viaja em negócios e que está familiarizado com as LCC, valoriza mais a qualidade de voo. Por outro lado, o turista com maior experiência nas LCC valoriza a proximidade do aeroporto ao destino. Os passageiros que conhecem as LCC por experiência valorizam mais a qualidade do voo e a proximidade do aeroporto de chegada ao destino quando compram o seu bilhete do que o preço (Martínez-Garcia et al., 2012).

¹ Citado por Martínez-Garcia et al., 2012.

² Citado por Martínez-Garcia et al., 2012.

³ Citado por Martínez-Garcia et al., 2012.

Um estudo examinou as decisões dos passageiros relativamente à escolha de voos diretos através de operadoras *Low Cost* ou voos diretos, ou indiretos, operados por companhias *Legacy* relativamente a viagens aéreas a partir de Taiwan em direção à China (Chang and Sun, 2012). Desde 2008 que a procura por serviços sem escalas entre Taiwan e China aumentou. As tarifas para serviços sem escalas mantiveram-se elevadas gerando um mercado potencial para as LCC. A tarifa, o serviço de bagagem e o aeroporto no destino são fatores que influenciam a escolha da companhia aérea por parte do consumidor. Verifica-se também que o comportamento do viajante em negócios é distinto do viajante não comercial uma vez que este último apresenta maior disposição para pagar serviço de bagagem, opta por chegar durante o dia e não se incomoda com a chegada num aeroporto secundário. A experiência de viagem do passageiro e as suas características socioeconómicas também influenciam a sua decisão (Chang and Sun, 2012).

2.3 Estabelecimento de Preços

“Os fatores que influenciam as estratégias de preços incluem a diferenciação do produto, a empresa e a heterogeneidade do consumidor, a incerteza da procura, limitações de capacidade, picos de procura, assimetria de informação e custos de pesquisa.” (Alderighi et al., 2011: 369).

As tarifas aéreas são definidas para um determinado mercado origem - destino e não para um troço de voo numa linha aérea. Ou seja, os preços das companhias aéreas são estabelecidos para as viagens entre um ponto de origem A e um ponto de destino B, em que AB é o mercado relevante. Aos viajantes desse mercado é possível escolher vários itinerários que podem envolver voos diretos, voos com uma paragem ou voos com ligação. Ao mesmo tempo, uma única linha de voo serve diversos mercados origem - destino, cada um com seu próprio conjunto de preços (Belobaba, 2009).

Se forem comparados dois voos semelhantes operados por companhias aéreas distintas, a companhia que tem maior custo efetivo, em teoria, demonstra maior habilidade para diferenciar as suas tarifas (Obermeyer et al., 2013).

Ainda segundo Belobaba (2009), o facto da companhia aérea estabelecer preços para um determinado mercado origem-destino origina vários fatores que influenciam os mesmos:

- Volume e características da procura do mercado origem - destino para as viagens entre A-B, por exemplo, o motivo da viagem e a elasticidade do preço;
- A natureza da companhia aérea que serve o voo, por exemplo, a frequência do voo e a qualidade do mesmo;

- As características competitivas do mercado em questão, por exemplo, o número e o tipo de companhias aéreas concorrentes.

Desta forma, não há razão teórica inerente para que os preços do mercado origem-destino AB possam ser relacionados com os preços de um mercado em separado AD, com base estritamente na distância percorrida. Por outro lado, a distância percorrida é certamente um elemento importante na determinação do custo do serviço fornecido pela companhia aérea, e, por esse motivo, pode refletir algumas diferenças de preços entre mercados. No entanto, devido aos fatores que influenciam os preços, um determinado percurso AC pode apresentar preços superiores aos de um percurso AD mais longo que AC (Belobaba, 2009).

Devido ao aumento da concorrência na indústria da aviação, grande parte das companhias aéreas está sob pressão e torna-se difícil gerar lucro. Realizou-se um estudo (Zuidberg J., 2014) que analisa as influências das características das aeronaves nos custos operacionais médios em cada operação aérea, investigando os principais geradores de custos de operação por movimentos de aeronaves através de dados financeiros e operacionais das companhias.

Verifica-se a existência de várias economias: densidade, fator de carga, utilização das aeronaves e tamanho das mesmas. As companhias aéreas que operam cargueiros plenos, são membros de alianças mundiais ou operam um sistema *multi-hub*, apresentam custos mais elevados de operação. As companhias aéreas que utilizam aviões mais recentes apresentam maiores custos operacionais, sugerindo que os custos de propriedade de aeronaves novas superam os custos de manutenção dos aviões mais antigos. As transportadoras que têm uma posição dominante nos seus *hubs* têm custos operacionais mais elevados, isto implica que a ausência de pressão da concorrência séria permite às companhias cobrar preços mais elevados, criando um foco limitado na redução de custos. De uma forma geral, os resultados fornecem evidências acerca da distinção entre a estrutura de custos das LCC e operadoras *Legacy* (Zuidberg J., 2014).

O número de pessoas que compram *online* tem vindo a crescer, desta forma, a *internet* tem também revolucionado os negócios das companhias. Nos últimos anos, várias entidades criaram negócios de venda que vivem de comissões, representando assim um custo operacional para muitas companhias aéreas (Standing and Vasudavan, 2000⁴). Desta forma, a maioria das transportadoras adotou estratégias para atingir os consumidores diretamente através da *internet*, sem intermediários. A *internet* é utilizada como uma ferramenta de *marketing* de baixo custo que, rapidamente fez da indústria de viagens a maior categoria de bens vendidos *online*. Desta forma, os consumidores optam cada vez mais por comprar diretamente nos *websites* das companhias aéreas ao invés de recorrerem a agências. Existe ainda, no entanto,

⁴ Citado por Yu, 2008.

um grupo de consumidores que parece manter-se fiel aos tradicionais intermediários de venda. Um estudo (Yu, 2008) relaciona a percepção do preço com o comportamento dos consumidores utilizadores da *internet* como referência para retratar a percepção do preço entre o consumidor e as diferentes plataformas de compra. Esta abordagem permite identificar segmentos de consumidores diferentes que optam por meios diferentes para obter o mesmo produto (Yu, 2008).

Os consumidores *online* são mais exigentes com o custo-benefício, com os preços e com as promoções. O que distingue os consumidores *online* dos *offline* é a consciência das vendas e dos preços. Quanto maior for o nível dos dois fatores, maior será a probabilidade do cliente ser um consumidor *online*. Muito embora o argumento seja algo difícil de aceitar no caso das LCC, Yu (2008) constata também que os consumidores *online* não são sensíveis à qualidade e ao prestígio associados à companhia aérea.

Os canais de venda de bilhetes tornaram-se agentes mais concentrados e as agências de viagem mais agressivas em servir o interesse do cliente final. Grande parte dos clientes são muito sensíveis ao preço e às companhias a fidelização pouco lhes interessa (IATA, 2006). Esta transformação nas características dos consumidores foi promovida pelo crescimento do uso da *internet*, de tal forma que, hoje em dia, é praticamente impossível não encontrar algum tipo de vendas *online* de bilhetes de avião sem promoção. Alguns incentivos promocionais, tais como descontos nos preços, estratégias de comunicação das companhias, são utilizados para alcançar a lealdade do cliente (Boer and Gudmundsson, 2012; Forgas et al., 2010⁵).

Realizou-se um estudo (Crespo-Almendros and Barrio-García, 2016) com o objetivo de avaliar qual o tipo de incentivo promocional *online* que é o mais eficaz, na criação de intenção de compra dependendo do nível de experiência em compras *online* do utilizador. Os resultados evidenciam que, no caso de aquisição de um bilhete de avião *online*, os descontos são mais atraentes para utilizadores principiantes. Por outro lado, o alojamento gratuito no hotel é uma preferência dos utilizadores mais experientes (Crespo-Almendros and Barrio-García, 2016).

2.3.1 Preços Regulamentados vs. Preços Liberalizados

Devido a condições históricas de regulação das companhias aéreas, os preços estavam sujeitos a controlo por parte do governo. Nos EUA, o Conselho de Aeronáutica Civil - *Civil Aeronautics Board* (CAB), usou uma fórmula com base nas milhas percorridas para garantir preços iguais para distâncias iguais. Desta forma, as companhias aéreas foram obrigadas a cobrar a mesmo preço a todos os passageiros, independentemente do mercado e independentemente dos custos que a companhia aérea tivesse relativamente ao serviço de conexão dupla, que em aeronaves

⁵ Citado por Crespo-Almendros and Barrio-García, 2016.

menores são substancialmente mais elevados. Relativamente aos diferentes níveis de tarifas, as companhias aéreas foram autorizadas a oferecer apenas primeira classe e tarifa de classe económica, sendo que ambos os produtos foram relacionados com a fórmula baseada nas milhas percorridas (Belobaba, 2009).

Com a liberalização nos EUA e em muitos outros países em todo o mundo, a estrita relação entre as tarifas aéreas e a distância percorrida tornou-se menos evidente. Diferentes mercados origem-destino deixaram de ser obrigados a relacionar os preços com a distância percorrida, ou até mesmo os custos operacionais da companhia aérea. Passou ainda a ser possível às companhias aéreas conseguir uma baixa tarifa para manter presença no mercado de forma a concorrer com as LCC. Por outro lado, os mercados de baixo volume podem apresentar preços mais elevados que os mercados de maior densidade, afinal, o serviço por passageiro será mais caro mesmo que as distâncias envolvidas sejam semelhantes (Belobaba, 2009).

Mercados distintos e separados têm diferentes volumes de procura sobretudo devido a fatores como:

- Avaliações diferentes;
- Moedas distintas;
- Elasticidade no tempo;
- Propósitos da viagem;
- Preços e horários variáveis;
- Viajantes diferentes.

Observe-se agora um caso prático apresentado por Belobaba (2009): considerem-se os seguintes preços das viagens, apenas de ida, em classe económica sem restrições, em vigor em Novembro de 2007:

- 1800\$ em voo servido pela Emirates Airlines partindo de Nova Iorque (NYC) para o Dubai (DBX);
- 1200\$ em voo servido pela Emirates Airlines partindo de Nova Iorque para Mumbai (BOM) com uma ligação no Dubai.

Apesar da distância substancialmente maior entre Nova Iorque e Mumbai, a tarifa cobrada pela viagem de NYC para BOM foi substancialmente mais baixa do que a tarifa observada no percurso de NYC para DXB. Esta aparente inconsistência nos preços ocorre porque os dois mercados são distintos e separados, com diferentes características de procura. A concorrência pode também explicar muitas das inconsistências: se existem ofertas concorrentes de voos diretos a tarifas de 1200\$ NYC-BOM, então a Emirates Airlines tem a necessidade de dar resposta à tarifa para

manter a sua posição no mercado NYC-BOM, mesmo se a tarifa for mais baixa que os encargos da companhia no mercado de curta distância.

Economicamente, os preços são razoáveis: mercados diferentes com diferentes características de procura e ambientes de competição distintos apresentam preços igualmente distintos. Para os passageiros, no entanto, pode ser confuso. Afinal, o passageiro que viaja NYC-BOM faz uso do mesmo voo NYC-DXB e pode sentar-se ao lado de um passageiro que paga muito mais por viajar num mercado mais curto.

2.3.2 Estratégias Teóricas de Preço

Uma companhia aérea pode basear-se em três bases teóricas diferentes para estabelecer os preços que cobra por prestar serviços de transporte aéreo. Na teoria, num determinado mercado origem-destino, as companhias podem determinar os seus preços utilizando um dos seguintes princípios económicos (Simpson and Belobaba, 1992⁶):

- Preços com base no custo;
- Preços baseados na procura;
- Preços com base no serviço.

Na realidade, a maioria das companhias aéreas reflete nas suas estratégias de preço uma mistura destes princípios teóricos.

Os preços são muito afetados pela natureza da concorrência em cada mercado. A presença de uma companhia aérea *Low Cost* é talvez um dos mais importantes e determinantes fatores das tarifas a nível médio. A forte concorrência das LCC em alguns mercados levou as companhias aéreas tradicionais a seguir o que pode até ser chamado "Custo baseado no preço", em que se observa uma tentativa em reduzir os custos de forma a conseguir uma baixa tarifa que seja concorrente e que dê resposta às expectativas dos passageiros (Belobaba et al., 2009).

Preços Com Base no Custo

A prática de "preços de custo marginal" é referenciada em alguns manuais. Nesta teoria, a empresa estabelece os seus preços de modo a que estes igualem ao custo marginal de uma unidade de produção incrementada. Esta prática é uma das condições ótimas e teoricamente perfeitas em mercados competitivos que não existem na realidade.

⁶ Citado por Belobaba et al., 2009.

A curto prazo, os custos associados a uma companhia aérea que opera um conjunto de voos são efetivamente fixos. O compromisso de operar um serviço programado, independentemente do número de passageiros a bordo, significa que os custos da propriedade das aeronaves, os custos da tripulação e os custos de combustível, podem ser considerados fixos para um conjunto de voos previstos. Se um passageiro for incrementado, os custos que lhe são associados são muito baixos: custo de alimentação adicional e uma pequena quantidade de combustível. No entanto as companhias aéreas podem não cobrir os custos operacionais totais se os custos marginais foram atribuídos aos passageiros incrementais.

Os preços de custo médio são uma abordagem alternativa aos preços baseados em custos. Seguindo este princípio, uma companhia aérea fixa os seus preços em todos os mercados com base em todo o sistema médio de custo operacional por voo ou por assento disponível por quilómetro. Este é na verdade o princípio da fixação de preços utilizado por regimes aéreos regulamentados. No entanto, as suas deficiências são o motivo que levou à desregulamentação.

A abordagem dos preços de custo médio ignora as diferenças de custo das companhias aéreas na prestação de serviços a diferentes mercados. Desta forma, permite que mercados menores beneficiem, com preços artificialmente baixos, na despesa de mercados de alta densidade onde as companhias aéreas podem servir de forma mais eficiente, por exemplo, com aeronaves maiores. Por outro lado, existe a perspectiva de que os preços de custo médio garantem "equidade", se queremos viagens aéreas a preços iguais por quilómetro percorrido, esta é uma forma de transporte aéreo equitativa.

Preços Com Base na Procura

Segundo este princípio o preço é baseado na pré-disposição para a compra por parte do consumidor, tal como definido pela curva de preço pedido em cada mercado. Pressupõe-se que existem alguns consumidores que estão dispostos a pagar um preço bastante elevado pela conveniência da viagem aérea, enquanto outros só vão voar se os preços forem baixos o suficiente. A elasticidade do preço de diversos segmentos da procura e de diferentes mercados reflete a sensibilidade aos preços das viagens de avião, sendo que a companhia aérea estabelece preços diferenciados para cada segmento numa tentativa de maximizar as suas receitas totais. Esta estratégia faz com que as companhias aéreas se adaptem à disponibilidade para o preço por parte do consumidor.

Os preços com base na procura resultam em preços que variam consoante o mercado, mesmo para segmentos distintos de procura dentro do próprio mercado.

Estas diferenças de preços não estão relacionadas com as diferenças de custo sentidas pela companhia aérea na prestação de serviços às diferentes necessidades dos segmentos, mas sim

para se diferenciar perante a sensibilidade ao preço, a elasticidade da procura e a pré-disposição para pagar por parte do consumidor. Esta prática é conhecida pelos economistas como uma "discriminação de preços" rigorosa.

Preços Com Base no Serviço

A base do terceiro princípio do preço teórico foca-se nas diferenças da qualidade dos serviços e, por sua vez, no custo da prestação dos mesmos. Mesmo sob regulação dos preços, algumas distinções de serviços foram autorizadas nos preços de primeira classe e classe económica, devido aos diferentes custos suportados pelas companhias aéreas para proporcionar estes serviços. A noção de diferenciação do produto pode ser estendida além dessa simples categorização em primeira classe e classe económica.

Os preços baseados no serviço têm uma base de custo diferenciado para a companhia aérea, ao contrário dos preços com base na procura. Em geral, os serviços de maior qualidade têm um maior custo de produção para a companhia aérea, por esse motivo, esta abordagem não pode ser considerada "discriminação de preços". Mesmo que o produto a bordo seja o mesmo, as tarifas mais baixas vendidas antecipadamente representam uma economia no custo para a companhia aérea, sendo esta capaz de reduzir a incerteza sobre cargas em partidas futuras e reduzir o risco de perda potencial na receita de assentos vazios.

2.3.3 Discriminação do Preço vs. Diferenciação do Produto

É importante distinguir os termos "discriminação de preços" e "diferenciação do produto" bem como todos os fatores que envolvem a compreensão de como as companhias aéreas aplicam estes princípios na prática.

A discriminação de preços define-se como sendo a prática de cobrar preços diferentes para o mesmo (ou muito semelhantes) produtos que tenham os mesmos custos de produção, com base unicamente em diferentes consumidores (Tirole, 1988⁷). Por outro lado, a diferenciação de produtos envolve a cobrança de preços diferentes para produtos com diferentes níveis de qualidade e características do serviço, portanto, diferentes custos de produção (Botimer and Belobaba, 1999⁸).

É possível verificar ambas as estratégias na maioria das estruturas tarifárias das companhias aéreas. A diferenciação de produtos torna-se evidente na variedade de tarifários oferecidos pelas companhias aéreas no mesmo mercado origem-destino. Neste caso, vêm-se envolvidas

⁷ Citado por Belobaba et al., 2009.

⁸ Citado por Belobaba et al., 2009.

não só as diferenças na qualidade dos serviços, por exemplo, primeira classe vs classe económica, mas também as diferenças nas condições de compra e viagem associados a diferentes tarifas, em particular aquelas com níveis de preços mais baixos (Belobaba et al., 2009).

Por outro lado, e em particular dentro da classe económica, não é possível explicar pelos princípios da diferenciação do produto que as companhias aéreas apresentem grandes diferenças nos níveis de preços cobrados por refeições diferentes. É também sugerido que a discriminação de preços é uma componente das estratégias de preços quando se observa que os preços substancialmente mais altos são apresentados nos tarifários mais altos, ou seja, a viajantes de negócios, por exemplo, com maior disponibilidade para pagar. O termo "preços diferenciados" é também utilizado para se referir às práticas tarifárias das companhias aéreas atuais, que refletem os princípios de diferenciação do produto e discriminação de preços (Belobaba et al, 2009).

Destinos remotos oferecem desafios específicos, como a procura incerta e um mercado "estreito". Estes desafios são mais adequados para os modelos de negócio baseados no conceito de *hub-and-spoke*. Desde então, as companhias aéreas podem beneficiar das economias de densidade e alcance, concentrando o tráfego no *hub*. Tal possibilidade não é tão evidente nos modelos de negócio que dependem de redes ponto-a-ponto. Nesses casos, a empresa tem de ser capaz de selecionar os destinos específicos que apresentam procura suficiente para justificar o serviço. Na verdade, este é o argumento básico para impor obrigações de serviço público (Cunha, 2014).

2.4 Concorrência Entre Companhias

Segundo a IATA (2006), o crescimento das LCC representa um desafio significativo para as *Legacy*. Vários progressos foram observados para melhorar a eficiência de custos, no entanto, existem ainda algumas lacunas. Reduzir os custos unitários é essencial, no entanto, mudar completamente o modelo de negócio para um modelo LCC não será acertado. Existem ainda bastantes vantagens competitivas em apresentar maior qualidade com um serviço que é eficiente e que se baseia no modelo de rede:

- As companhias *Legacy* já estão a conseguir uma maior eficiência de custo: na UE e nos EUA as companhias têm alcançado progressos na redução de custos unitários desde 2001. Reduzir os custos de distribuição tem sido o ponto fundamental, embora se tenha também alcançado maior eficiência de custo noutras categorias. Contudo, a necessidade de maior eficiência será um processo dinâmico, em curso;

- As LCC podem representar um exemplo de redução de custo para as *Legacy*: mesmo com uma eficiência superior desde 2001, existem ainda grandes lacunas. Essas falhas são apresentadas na gama dos trabalhadores, com as operações, infraestruturas e despesas gerais. No entanto, as lacunas variam consoante a região, por exemplo, nos locais onde existe uma menor oportunidade para que as LCC se concentrem em aeroportos secundários a lacuna será menor. Relativamente à utilização das aeronaves, as *Legacy* poderão aproximar-se das LCC. No entanto, esta aproximação nem sempre será viável;
- A indústria e o governo têm também um papel importante no ganho de eficiência do custo: a grande lacuna no custo associado às infraestruturas, em especial na Europa, destaca a importância dos governos e da indústria como um conjunto. Os aeroportos e os fornecedores devem procurar uma maior eficiência nas operações. Por outro lado, os governos devem permitir às companhias uma maior liberdade na reestruturação das suas operações numa base comercial;
- O modelo de rede também oferece vantagens competitivas: o produto oferecido terá um maior custo se apresentar uma qualidade maior, por exemplo, conexões de rede, conforto, aeroportos mais convenientes, flexibilidade, programas de fidelização. No entanto, embora seja mais caro, o serviço atrairá clientes dispostos a pagar por um serviço melhor. “Diferenciação eficiente” significa que as companhias melhoram a eficiência sem reduzir a qualidade do serviço mantendo os clientes alvo, gerindo o custo lado a lado com a receita;
- Quando as LCC estão em fase de emergir numa determinada região, as companhias *Legacy* podem adotar uma resposta pró-ativa: será importante que as companhias de rede compreendam inicialmente como as LCC desenvolveram a diferença de custos nas várias categorias noutras regiões. Se determinado percurso aparenta ser propício à entrada de LCC, as companhias tradicionais podem procurar antecipar a competição adotando uma abordagem de custo idêntico às LCC gerando uma nova procura. O surgimento de companhias *Low Cost* exigirá mudanças estruturais significativas nas companhias já existentes. No entanto, para superar o desafio, as companhias devem focar-se na sua qualidade superior e nos benefícios que podem oferecer aos seus clientes alvo, no entanto, as receitas adicionais geradas devem exceder os custos adicionais associados.

Um estudo baseado na recolha de preços nos *sites* das principais companhias aéreas dos Estados Unidos, (American Airlines, Delta, United, South-West, Continental e US Airlines) apresenta algumas evidências sobre a dinâmica das estratégias de preço das companhias considerando a fixação de preços pela existência de um produto perecível (Clark and Vicent, 2012). A análise concentra-se na evolução dos preços com a aproximação da data do voo, no fator de carga e na sua dispersão.

A sensibilidade aos preços rivais e à taxa de ocupação está presente na medida em que, algumas companhias aéreas aumentam os seus preços consoante o desaparecimento dos lugares disponíveis nas transportadoras rivais. Com o decréscimo de lugares disponíveis, o aumento de preço surge de forma a tirar maior proveito dos compradores finais que estão dispostos a pagar mais por um lugar. Contraditoriamente, existe também uma tendência para reduzir o preço com a possibilidade de não conseguir vender os lugares restantes. A escolha da estratégia depende da procura existente. A concorrência tem também um papel relevante. Com a existência de várias companhias, os consumidores têm ao seu dispor diversas opções. Desta forma, as companhias devem considerar os preços e os lugares disponíveis das suas rivais (Clark and Vincent, 2012).

A evolução dos preços não depende apenas do número de dias restantes até ao voo, mas também do número de lugares disponíveis. Algumas das companhias em estudo reagiram aos preços e fatores de carga concorrentes. Algumas companhias aumentaram os preços dos seus lugares restantes quando a oferta da concorrência esgotou (Clark and Vincent, 2012).

Um fenómeno interessante que caracteriza a indústria do transporte aéreo é a presença constante de uma significativa diferenciação de preço: as empresas aplicam preços diferentes para consumidores distintos, no entanto, o produto é semelhante. Os preços dos bilhetes variam não só entre empresas, mas também dentro da própria companhia. A “gestão de receita” é uma técnica muito utilizada pela indústria para implementar políticas de preço. A abordagem adotada pelas LCC baseia-se num algoritmo que calcula as tarifas em função do itinerário, o tempo de partida, data, momento da compra antes da partida e disponibilidade no voo. Por outro lado, as *Legacy* baseiam-se num conjunto complexo de procedimentos que permite as companhias oferecer tarifas diferentes num só voo. No setor do transporte aéreo, a teoria económica explica a dispersão das tarifas pelos motivos seguintes: a diferenciação do produto, a heterogeneidade dos consumidores, a incerteza da procura, as limitações da capacidade e os picos da procura, a assimetria da informação e os custos da pesquisa (Alderighi, 2010).

Analisando a heterogeneidade do preço através de três modelos frequentemente utilizados, *peak-load pricing*, *price discrimination* e *search costs*, o autor vai concluir que nenhum deles se ajusta à evidência empírica. Numa perspetiva diferente, a dispersão dos preços poderá ser compreendida como uma soma de diferentes fatores, de modo a que os modelos individuais, em conjunto, consigam explicar o fenómeno. Como exemplo: se os custos marginais aparentam ser críticos, os novos modelos devem superar o problema permitindo que as empresas vendam abaixo do custo marginal. Esta estratégia poderá ser rentável se as empresas quiserem reduzir a disponibilidade de lugares para vender bilhetes com desconto (Alderighi, 2010).

Button et al. (2007) referem, ainda a propósito, que as modificações na regulamentação dos mercados do transporte aéreo, domésticos e regionais, tais como *Europe Economic Area* e o

aumento do número na adesão ao acordo *Open Skies* fizeram com que a estrutura das companhias seja fortemente influenciada pelas forças de mercado. A liderança de mercado tem-se modificado pelas LCC e outros fatores. A prestação de serviços pré-agendados num mercado competitivo tem maior custo. A capacidade de algumas companhias recuperarem os custos deteriorou-se nos mercados desregulamentados. O trabalho de Button et al. (2007) examina o padrão de tarifas estabelecidas pelas companhias aéreas até ao momento de partida, em particular, o caso da entrada das LCC em Portugal e as mudanças que ocorreram nos aeroportos do Porto e Lisboa.

As principais companhias tradicionais tinham a capacidade de determinar os preços do mercado, contudo, a chegada das LCC tem liderado os preços em termos gerais de tarifa. O estudo conclui que as estruturas tarifárias raramente mostram indicação de liderança de preços. Observando as tarifas mínimas que podem ser reservadas para uma seleção de rotas, as limitações remetem para uma visão sobre a eficácia das estratégias de gestão de rendimentos. Se uma LCC está presente, existem evidências de um aumento constante da tarifa oferecida inicialmente. Se existem mais de duas transportadoras, a pressão competitiva poderá aumentar a capacidade de uma operadora conduzir as regras do mercado (Button et al., 2007).

Numa perspetiva mais alargada, a longo prazo as vantagens das LCC poderão ser limitadas. (Coase, 1946⁹) argumenta que, transportadoras confrontadas com custos fixos (característica associada ao compromisso, a voos e horários programados) num mercado competitivo só conseguem cobrir os custos totais se encontrarem um meio de explorar uma vantagem a curto prazo. Os padrões de ajuste de tarifa associados a uma transportadora de baixo custo que tem o monopólio sugerem que esta pode desfrutar de tal vantagem, no entanto, onde não há concorrência não é claro que esta vantagem seja sustentada. As ofertas de tarifas, nesta última circunstância, parecem ser mais irregulares e semelhantes às encontradas quando uma *Legacy* também está a competir (Button et al., 2007).

2.5 Perspetiva da ELFAA para 2020

A *European Low Fares Airline Association* (ELFAA) fez uma projeção de mercado para 2020 (ELFAA, 2011). Para o estudo são relevantes dois grupos de companhias:

- Membros da ELFAA: EasyJet, Flybe, Jet2.com, Norwegian Air Shuttle, Ryanair, Sverige Flyg, Transavia.com, Vueling, Wizz Air;
- Outras companhias de baixo custo: Sterling, Bmibaby, Air Berlin, Monarch Airlines, Volare S.p.a, SkyEurope, Centralwings, Flyglobespan;

⁹ Citado por Button et al., 2007.

- Outras companhias.

Numa primeira análise, o foco é a capacidade anual de assentos. Nesta observação, espera-se que as companhias membro da ELFAA continuem a crescer substancialmente mais rápido do que as outras companhias aéreas.

Num cenário de crescimento base, prevê-se que os membros da ELFAA aumentem a sua capacidade de assentos em cerca de 72% até 2020. Relativamente a outras companhias aéreas de baixo custo a previsão é de um crescimento de 68%. Por outro lado, no que diz respeito ao grupo das outras companhias aéreas, espera-se que a capacidade de assentos aumente cerca de 27% até 2020. Em suma, as companhias aéreas pertencentes à ELFAA deverão apresentar um crescimento superior em mais de duas vezes que o de outras companhias.

Relativamente ao cenário de crescimento elevado, prevê-se que os membros da ELFAA aumentem a sua capacidade de assentos em cerca de 108% até 2020, enquanto outras companhias aéreas de baixo custo aumentem a sua capacidade de assentos em cerca de 84%. Relativamente às outras companhias aéreas espera-se que apenas aumentem a capacidade de assentos em cerca de 10%. A previsão remete para que o padrão em termos de crescimento da capacidade de assentos seja semelhante ao observado nos últimos cinco anos, com grande parte do crescimento da capacidade observado nas companhias pertencentes à ELFAA.

As implicações para a quota de mercado são claras. Prevê-se que as companhias membro continuem a aumentar substancialmente a sua quota no mercado Europeu, embora a uma taxa mais lenta daquilo que foi observado ao longo dos últimos cinco anos.

No cenário de crescimento base, espera-se que os membros ELFAA apresentem um crescimento na quota de mercado em torno de 0,5% e 1% por ano. Relativamente às outras companhias aéreas de baixo custo são esperados aumentos em cerca de 0,1% ao ano. Finalmente, em 2020 prevê-se que as companhias membro sejam responsáveis por cerca de 42% da capacidade de assento nos serviços dentro da Europa.

No cenário de crescimento mais alto, os números são bastante mais acentuados. Espera-se que os membros da ELFAA aumentem na quota de mercado em cerca de 40%. Relativamente às outras companhias de baixo custo prevê-se um aumento de 9%. Neste cenário, espera-se que as companhias membro cresçam cerca de 49% na sua capacidade de assento nos serviços dentro da Europa até 2020.

Analisando a evolução da quota no mercado de passageiros para o cenário de crescimento base, prevê-se um crescimento de 80% na taxa de ocupação nas companhias membros, e para as outras companhias 70%. O cenário de crescimento base prevê que o mercado de passageiros

aumentará de 38% em 2010 para cerca de 45% em 2020. Os membros da ELFAA consideram-se os principais geradores deste crescimento, aumentando assim a sua quota no mercado de 30% para 36%.

Observando o cenário de alto crescimento, observa-se uma maior agressividade nas companhias membro, atingindo 53% em 2020. Prevê-se que estas companhias aumentem 13% ao longo do período as suas quotas de mercado de passageiros.

Fez-se ainda uma estimativa da quota de mercado do tráfego ponto a ponto. Esta análise sugere que num cenário base, a quota do tráfego das companhias membro será cerca de 50% em 2020. Num cenário de alto crescimento a quota das companhias membro atingirá 60%.

2.6 Conclusão

A barreira competitiva das LCC foca-se na capacidade de oferecer baixas tarifas. No entanto, para continuar a ser rentável, as receitas devem compensar os custos. Como a estrutura de custos depende de vários itens que evoluem ao longo do tempo, tais como o fator de carga, é então natural registar padrões de preço complexos. Malighetti et al. (2009) argumentam que o preço é tão importante quanto manter o custo em níveis mínimos.

Vários fatores relacionados com os custos distinguem as *Legacy* das LCC em termos de: custos operacionais, manutenção, serviço ao passageiro, serviço de aeronaves e tráfego, promoções e vendas. No entanto, a distância entre os grupos parece tender a diminuir. Os passageiros experientes tendem a optar pelas LCC.

Existem várias estratégias associadas ao estabelecimento de preços: com base no custo, na procura, ou no serviço. O mercado origem-destino é também muito importante quando falamos em estratégia de preço, afinal, qualquer empresa considera fortemente o público-alvo. Fatores como o motivo da viagem, a frequência e a qualidade da mesma, as características competitivas do mercado em questão são de elevada importância.

As LCC demonstram maior eficiência de custos. A indústria e o governo desempenham um papel importante no que diz respeito ao ganho e à eficiência e, como consequência, à concorrência. Apesar do bom desempenho das LCC, o modelo de rede adotado pelas *Legacy* também oferece vantagens competitivas. Quando as *Low Cost* estão à beira de se estrear num mercado, as *Legacy* devem adotar uma resposta pró-ativa.

3 | Caso de Estudo

3.1 Introdução

3.2 Metodologia

3.3 Períodos Em Estudo

3.3.1 Época Baixa

3.3.2 Páscoa

3.3.3 Santo Cristo dos Milagres

3.3.4 Época Balnear

3.4 Conclusão

3.1 Introdução

Em 2015, o Governo Português liberalizou o acesso ao mercado para aeroportos selecionados nas ilhas dos Açores. As companhias *Low Cost* - Ryanair e EasyJet, entraram imediatamente no mercado. As operadoras tradicionais - SATA e TAP Portugal, também reagiram, reduzindo os preços e mudando a frequência dos seus voos. Neste trabalho as companhias participantes são a Ryanair e a Easy Jet como transportadoras *Low Cost* (LCC), a TAP Portugal e a SATA como companhias tradicionais (*Legacy*).

Este trabalho tem como objetivo compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente

Foram consideradas as seguintes rotas:

- Lisboa - Ponta Delgada;
- Porto - Ponta Delgada;
- Londres - Ponta Delgada.

A Tabela 1 resume as principais informações sobre as rotas. Cada rota é servida por um conjunto específico de empresas. Para cada uma, foram considerados voos de ida e volta com datas específicas de viagem. As datas da viagem foram escolhidas para coincidir com as festividades relevantes ou outros eventos, que são propensas a gerar uma maior procura. Os preços foram recolhidos diariamente, à mesma hora, de cada um dos *sites* das companhias. A recolha de dados iniciou-se a 06 de Dezembro de 2015 e terminou a 04 de Junho de 2016. O caso ofereceu alguns desafios:

- Em primeiro lugar, a Ryanair tem apenas duas tarifas disponíveis e a TAP Portugal tem cinco. Desta forma, a recolha diária incidiu em registar a tarifa mais barata e a tarifa mais cara para casa uma das companhias aéreas. Considerando que o viajante quer passar a maior parte do tempo no destino, Ponta Delgada, para a recolha de dados consideraram-se o primeiro voo a chegar à ilha e o último voo a abandonar a ilha nas datas selecionadas;
- Em segundo lugar, no caso de Londres, nem todas as datas eram abrangidas por voos operados pela Ryanair, por este motivo, foram escolhidas datas próximas às primeiras para tornar possível a comparação com os outros dois casos, Porto e Lisboa. As datas foram escolhidas para abranger situações sazonais completamente diferentes para análise e numa perspetiva do consumidor;

Origem	Destino	Companhias	Rotas	Período	Data de viagem para Ponta Delgada	Data de viagem de Ponta Delgada
Lisboa	Ponta Delgada	TAP Portugal SATA Ryanair EasyJet	Direto Direto Direto Direto	Época Baixa	26 Fev 16	06 Mar 16
				Páscoa	21 Mar 16	27 Mar 16
Porto	Ponta Delgada	TAP Portugal SATA Ryanair	Indireto Direto Direto	S.C. dos Milagres	01 Mai 16	8 Mai 16
				Época Balnear	05 Jun 16	19 Jun 16
Londres	Ponta Delgada	TAP Portugal (Heathrow)	Indireto	Época Baixa	27 Fev 16	5 Mar 16
				Páscoa	19 Mar 16	26 Mar 16
		Ryanair (Stanstead)	Direto	S.C. dos Milagres	30 Abr 16	7 Mai 16
				Época balnear	04 Jun 16	18 Jun 16

Tabela 1 Sumário das Rotas

- Em terceiro lugar, relativamente às partidas de Lisboa, todos os voos são diretos, partem do mesmo aeroporto e as empresas consideradas para o estudo são: Ryanair, SATA, TAP Portugal e EasyJet. No caso do Porto, foram estudadas três companhias diferentes: Ryanair, SATA e TAP Portugal; nesta situação, os voos operados pela TAP Portugal são indiretos e todas as companhias partem do mesmo aeroporto. Relativamente às partidas de Londres, as empresas estudadas são a Ryanair e TAP Portugal; no entanto, neste último caso, a TAP Portugal parte de Heathrow operando com voos indiretos e a Ryanair parte de Stanstead com voos diretos;
- Em quarto lugar, na rota de Londres, os dados da Ryanair foram recolhidos em Libras (£), por isso foi necessário converter os preços para comparar com todas as outras tarifas em euros (€). A correspondência foi feita de acordo com a taxa oficial (1,2676) do site do Banco de Portugal datada de 12 de Maio de 2016.

3.2 Metodologia

O principal objetivo deste trabalho é compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente

Tal como referido oportunamente (1.2) a metodologia adotada para a realização deste trabalho foi dividida em 4 etapas: Revisão Bibliográfica - de forma a poder caracterizar as companhias aéreas no que remete para o estabelecimento de preços, concorrência entre companhias bem como os mercados emergentes; Aquisição de Dados - recolha diária dos preços das tarifas selecionadas (a mais cara e a mais barata) para os voos de cada companhia em cada uma das datas e rotas selecionadas; Análise de Resultados - os valores foram comparados através de gráficos auxiliares, onde primeiramente se utilizou uma regressão linear simples e em seguida uma regressão polinomial de grau seis, de forma a encontrar o melhor r^2 e, assim, o modelo mais explicativo da realidade; e Conclusões - para uma reflexão acerca de trabalhos futuros que possam aprimorar o estudo agora realizado.

O trabalho empírico, recorde-se, envolveu a recolha de 9.294 resultados no período entre dezembro de 2015 e junho de 2016 - tal como detalhado em 3.3.

3.3 Períodos Em Estudo

Foram considerados quatro períodos distintos para realizar este estudo. (Tabela 1) O objetivo da seleção das datas de viagem baseou-se em conseguir recolher informação sobre situações de viagem diferentes que eventualmente pudessem influenciar o comportamento das companhias aéreas.

A informação recolhida é inicialmente relativa a um período sem qualquer atração sazonal ao qual se deu o nome de Época Baixa. Em segundo lugar, elegeu-se a Páscoa não só tendo em vista todos os passageiros que pretendem regressar às origens para celebrar a festividade junto da família, mas também todos aqueles que aproveitam estes dias para visitar um local diferente com interesse turístico. Em terceiro lugar, procurou-se uma data que marcasse um acontecimento tradicional local e que tivesse como principal foco a chegada de muitos turistas à ilha, escolheu-se a celebração do Santo Cristo dos Milagres. Por último, pretendeu-se abranger um período de maior calor em que muitas pessoas têm férias e o grande foco das viagens tem com principal objetivo passar tempo perto da praia.

A Época Baixa refere-se ao período com voo de partida para a ilha na data de 26 de Fevereiro de 2016 e com regresso a 06 de Março de 2016. Este período aplica-se para os voos a partir do aeroporto de Lisboa e do aeroporto do Porto. No caso dos voos que partem de Londres a data de partida situa-se a 27 de Fevereiro de 2016 com regresso a 05 de Março de 2016.

A Páscoa relaciona-se ao período com voo de partida para a ilha na data 21 de Março de 2016 e com regresso a 27 de Março de 2016. Este período aplica-se para os voos a partir do aeroporto de Lisboa e do aeroporto do Porto. No caso dos voos que partem de Londres a data de partida é a 19 de Março de 2016 com regresso a 26 de Março de 2016.

O período da celebração do Santo Cristo dos Milagres tem voo de partida para a ilha a 01 de Maio de 2016 e com regresso a 08 de Maio de 2016. Este período considera os voos que partem do aeroporto de Lisboa e do aeroporto do Porto. No caso dos voos que partem de Londres a data de partida é a 30 de Abril de 2016 com regresso a 7 de Maio de 2016.

Considerando por último o período de Época Balnear em que o voo de partida para a ilha acontece a 05 de Junho de 2016 e com regresso a 19 de Junho de 2016. Este período considera os voos que partem do aeroporto de Lisboa e do aeroporto do Porto. No caso dos voos que partem de Londres a data de partida é a 04 de Junho de 2016 com regresso a 18 de Junho de 2016.

3.3.1 Época Baixa

Partidas de Lisboa

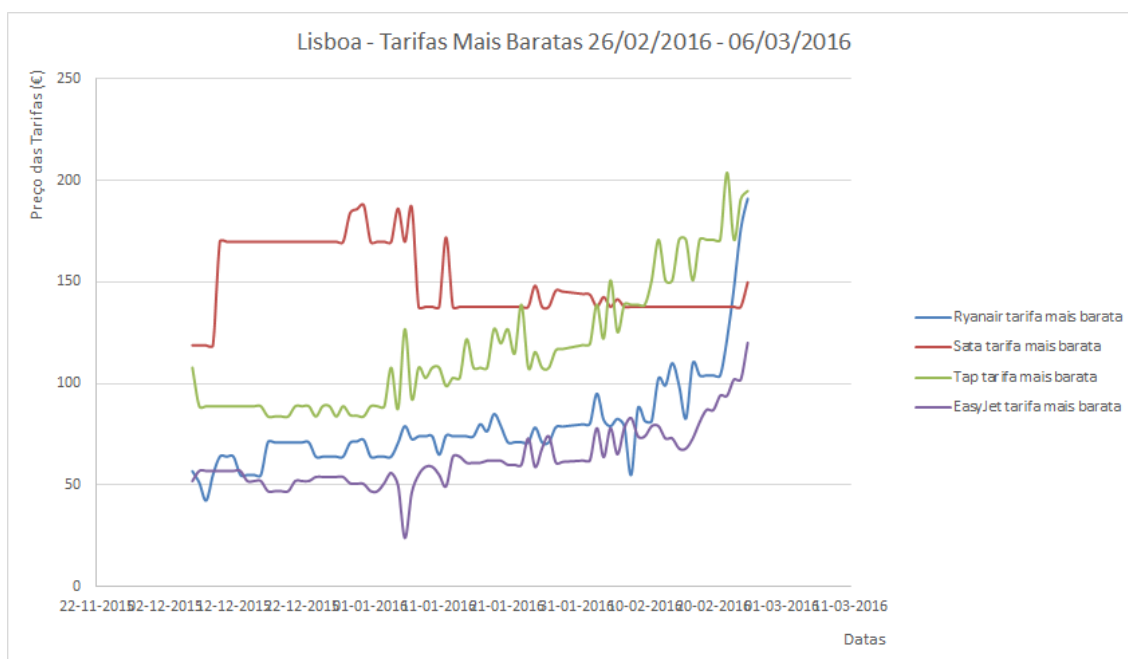


Gráfico 1 Época Baixa - Lisboa - Tarifas Mais Baratas

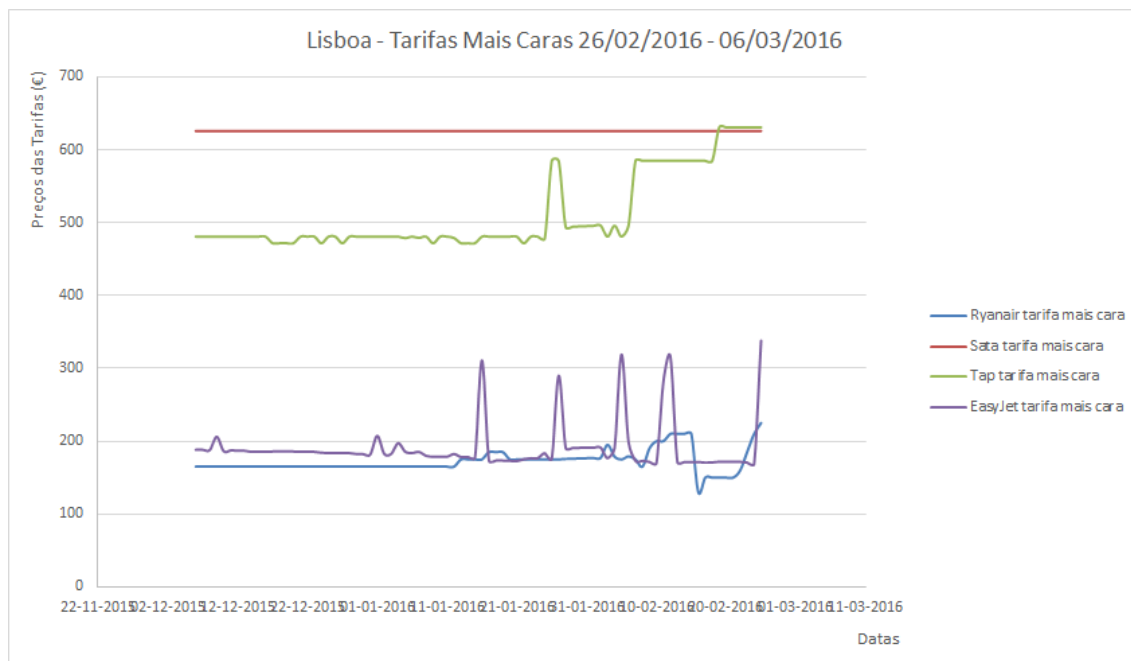


Gráfico 2 Época Baixa - Lisboa - Tarifas Mais Caras

Partidas do Porto

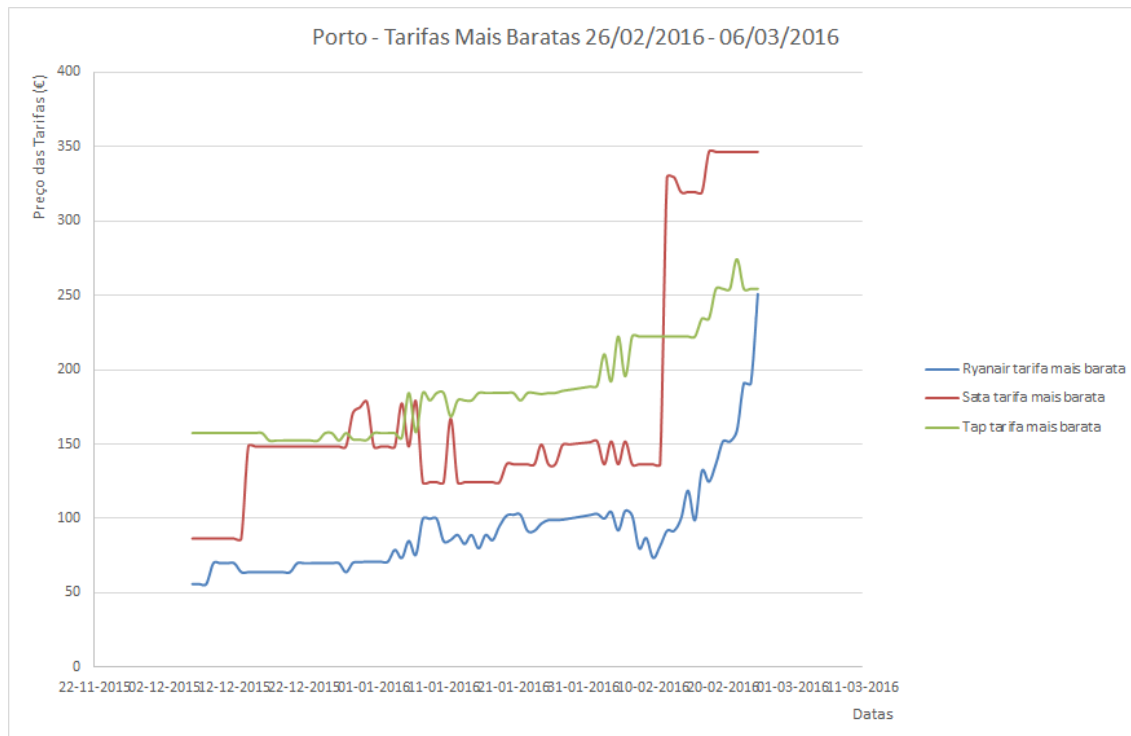


Gráfico 3 Época Baixa - Porto - Tarifas Mais Baratas

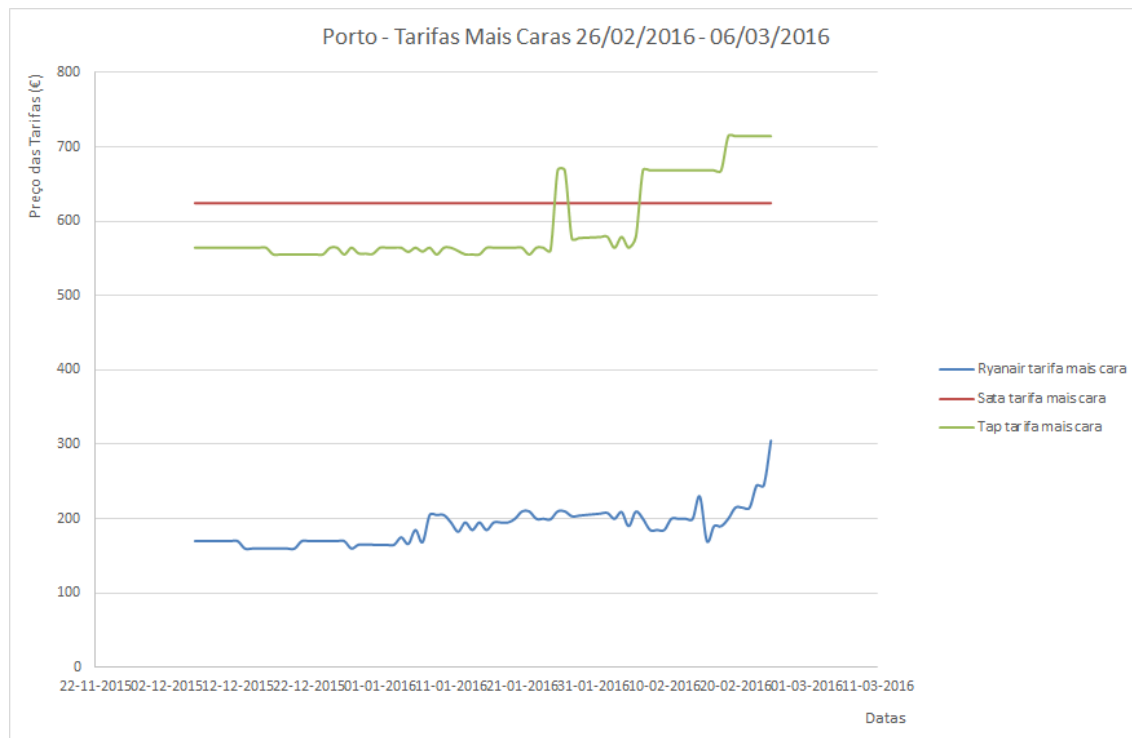


Gráfico 4 Época Baixa - Porto - Tarifas Mais Caras

Partidas de Londres

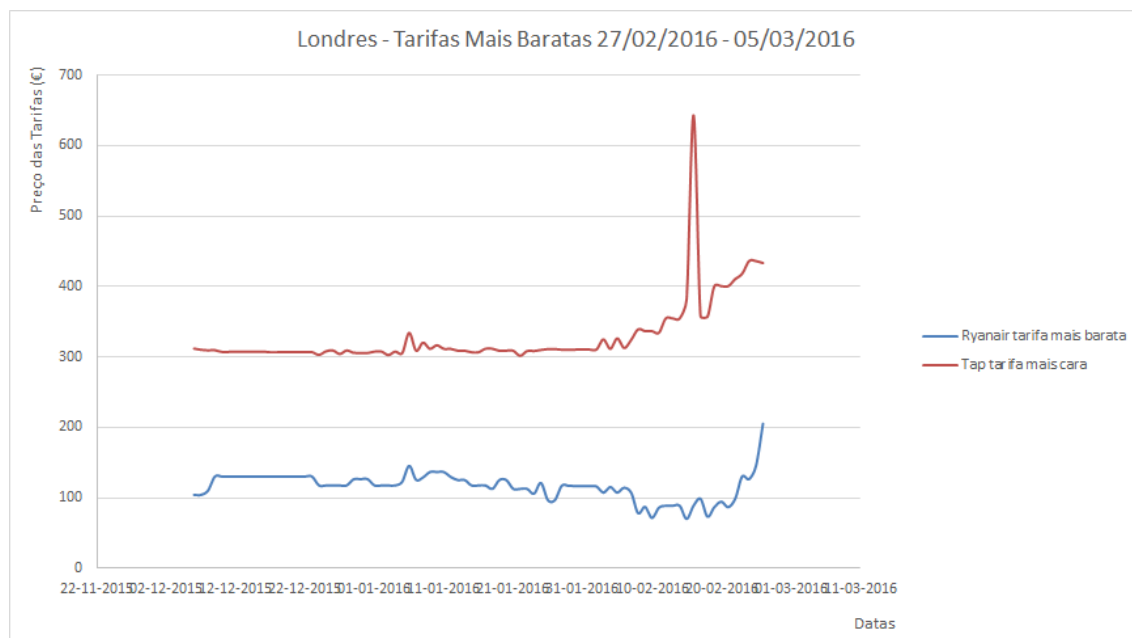


Gráfico 5 Época Baixa - Londres - Tarifas Mais Baratas

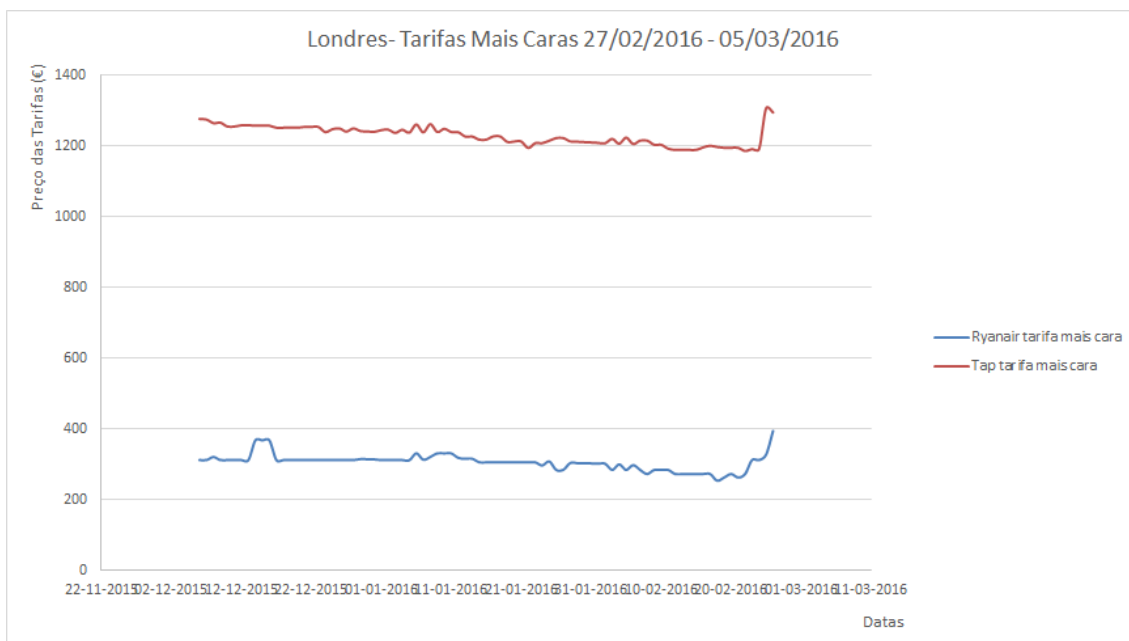


Gráfico 6 Época Baixa - Londres - Tarifas Mais Caras

Comentários

Os Gráficos 1 e 2 mostram a distribuição das tarifas baixas e altas respetivamente, a partir do aeroporto de Lisboa para a Época Baixa. No Gráfico 1 é claro que todas as companhias, à exceção da SATA, evidenciam uma tendência para aumentar as tarifas baixas com a aproximação à data de partida. O Gráfico 2 mostra o contrário. No caso de tarifas elevadas a SATA e a Ryanair tendem a estabilizar os preços. Contudo, a TAP Portugal aumenta-os com a aproximação à data de partida. A EasyJet evidencia uma oscilação estranha mais pronunciada quanto mais próxima está a data de partida.

O Gráfico 3 compara as tarifas mais baratas durante Época Baixa considerando as partidas do Porto. Os gráficos apresentam um comportamento bastante semelhante para todas as companhias, no entanto para SATA o crescimento é muito acentuado.

O Gráfico 4 compara as tarifas mais caras durante a Época Baixa considerando as partidas do Porto. Os gráficos apresentam um comportamento semelhante para todas as companhias, mantendo exatamente o mesmo preço ao longo do tempo. A Ryanair apresenta preços mais baixos, a SATA e a TAP Portugal estão mais próximas uma da outra. No entanto, a TAP Portugal mostra um aumento acentuado vinte dias antes da partida.

O Gráfico 5 compara as tarifas mais baratas na Época Baixa considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram um comportamento semelhante para ambas as empresas. No início são constantes e mais perto da data de partida os preços aumentam. É também notável que a

Ryanair apresenta uma ligeira diminuição a partir de vinte e um dias antes da partida. Por outro lado, a TAP Portugal tem um pico que não está no padrão.

O Gráfico 6 compara as tarifas mais caras na Época Baixa quando partem de Londres. Os gráficos mostram também um comportamento semelhante para ambas as empresas. Em geral, são constantes, sendo que mais perto da data de partida evidenciam-se pequenos aumentos de preço. Curiosamente, verifica-se também uma ligeira diminuição ao longo do tempo.

3.3.2 Páscoa

Partidas de Lisboa

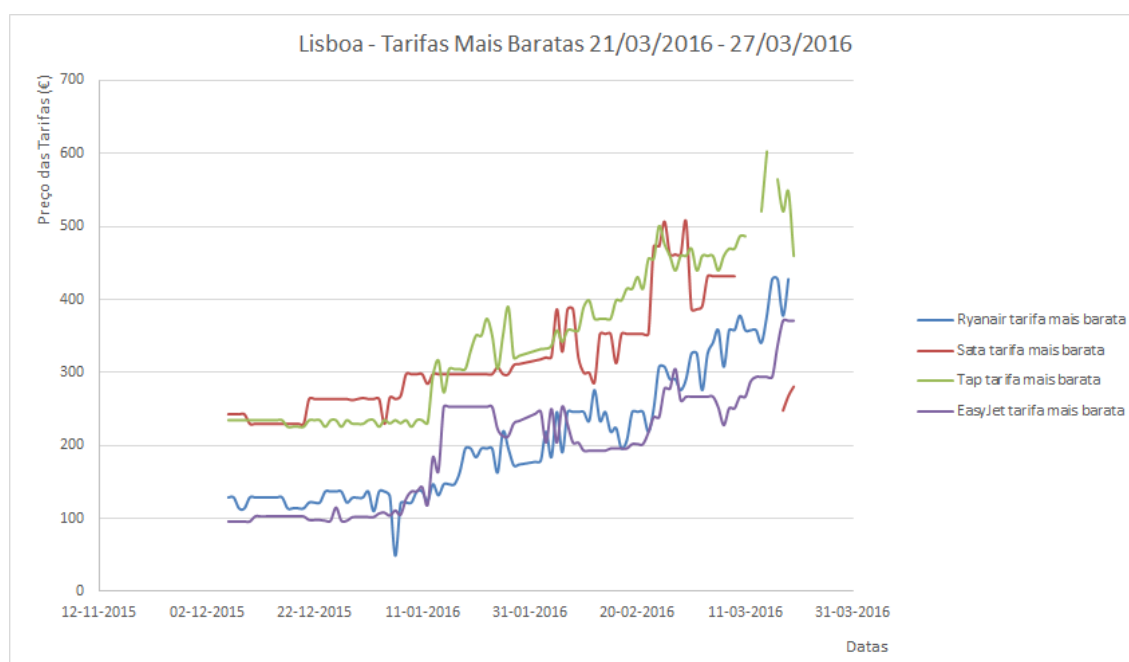


Gráfico 7 Páscoa - Lisboa - Tarifas Mais Baratas

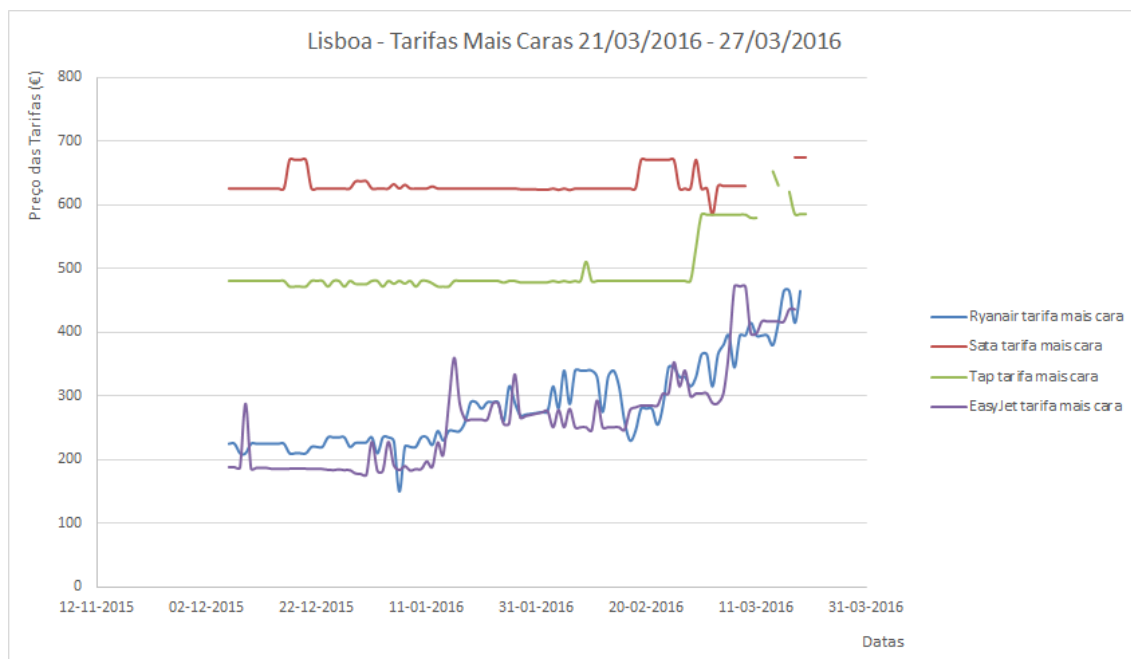


Gráfico 8 Páscoa - Lisboa - Tarifas Mais Caras

Partidas do Porto

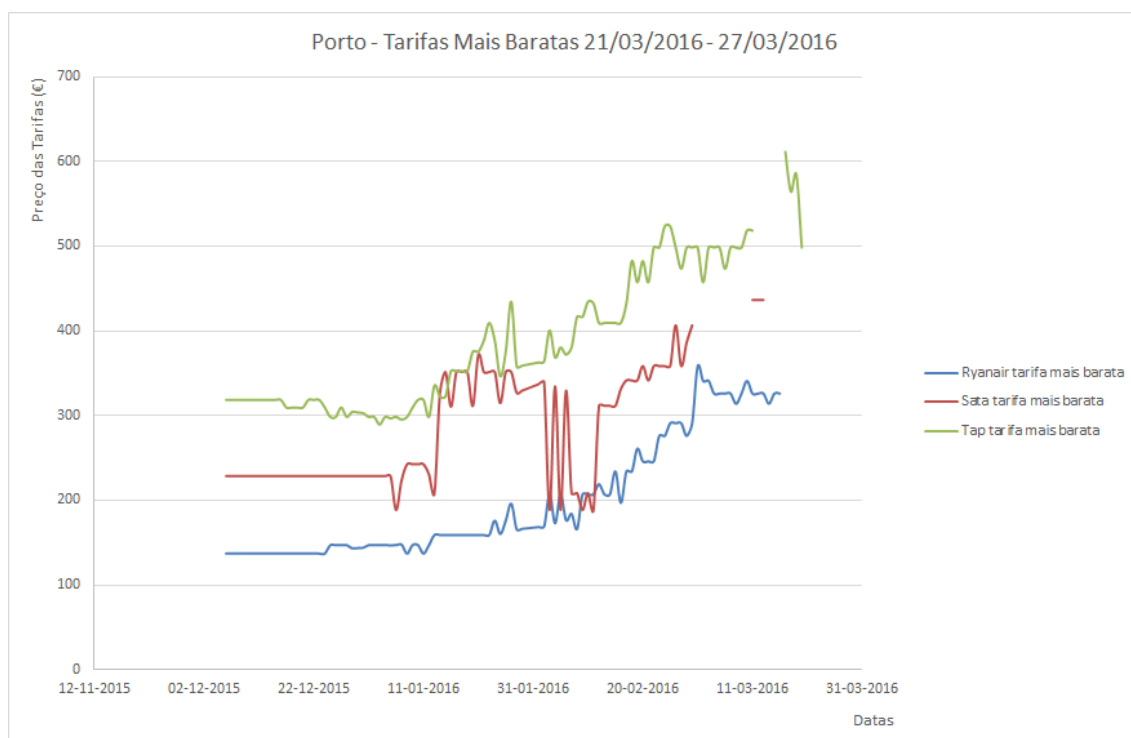


Gráfico 9 Páscoa - Porto - Tarifas Mais Baratas

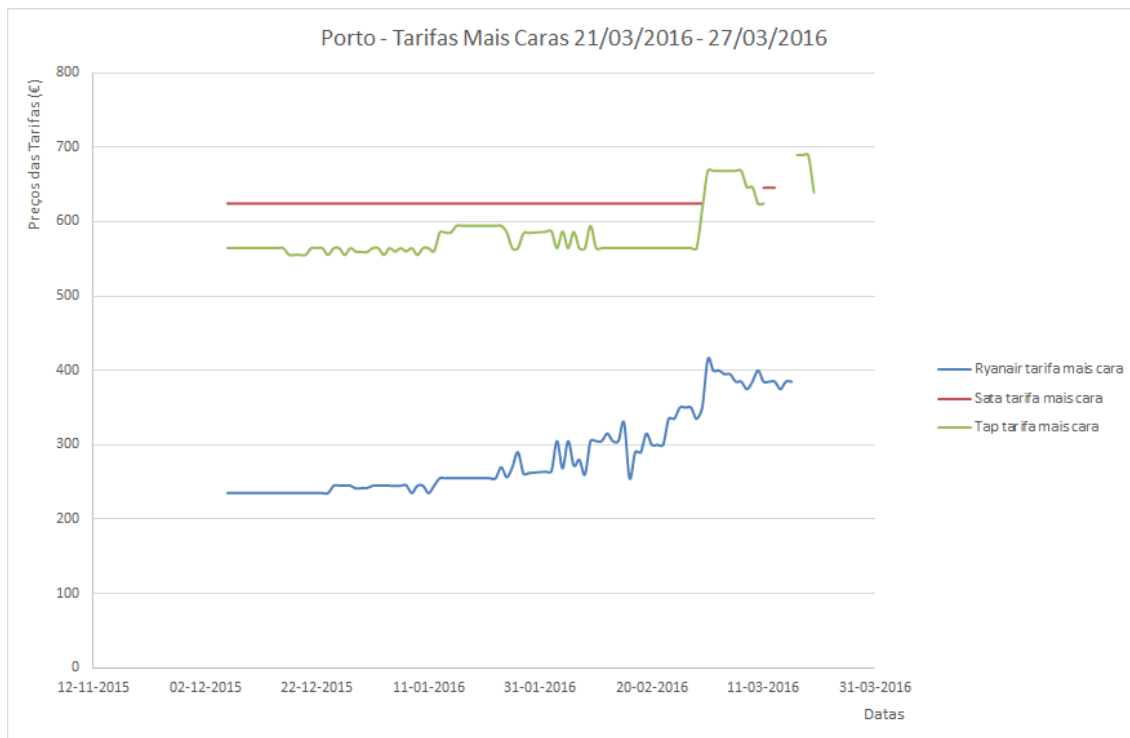


Gráfico 10 Páscoa - Porto - Tarifas Mais Caras

Partidas de Londres

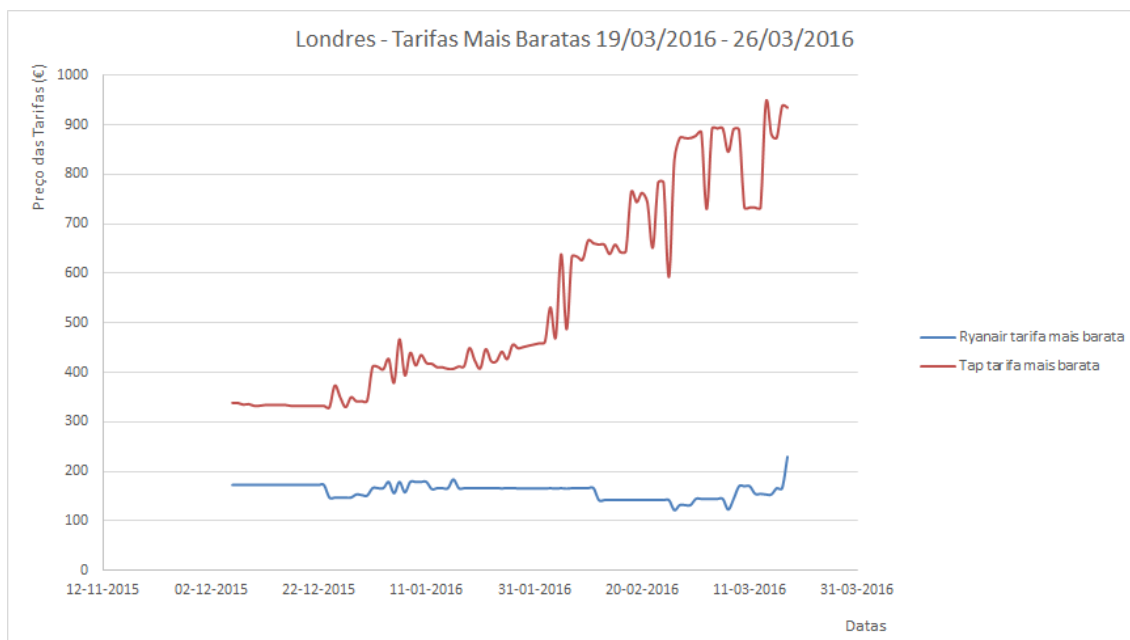


Gráfico 11 Páscoa - Londres - Tarifas Mais Baratas

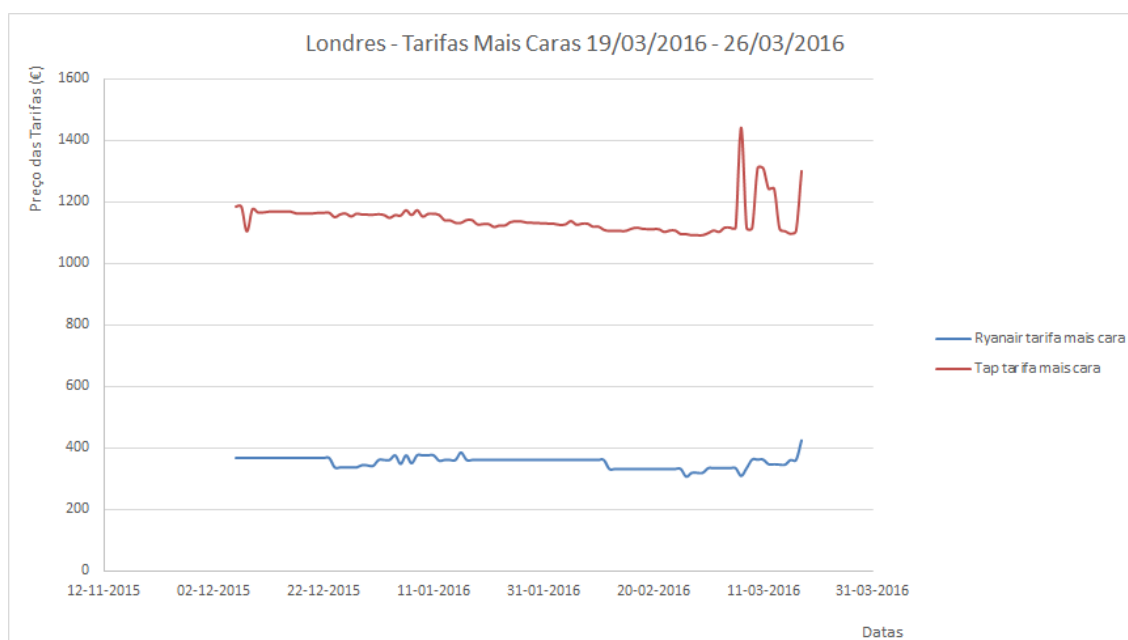


Gráfico 12 Páscoa - Londres - Tarifas Mais Caras

Comentários

Os Gráficos 7 e 8 estão relacionadas com a distribuição das tarifas mais baratas e das tarifas mais caras, respetivamente, a partir do aeroporto de Lisboa e para o período da Páscoa. No caso das tarifas mais baratas, todas as empresas parecem ter uma atitude normal sendo que à medida que a data de partida se aproxima, o preço da viagem aumenta. No entanto, o comportamento é diferente no caso das tarifas mais caras SATA e TAP Portugal, as companhias *Legacy*, mantêm exatamente os mesmos preços em todo o período anterior à data de partida.

O Gráfico 9 compara as tarifas mais baixas no período da Páscoa considerando as partidas do Porto. A Ryanair e a TAP Portugal mostram um comportamento semelhante, no entanto, com valores diferentes. Todas as companhias aumentam ao longo do tempo embora a SATA e a TAP Portugal mostrem algumas interrupções na venda de bilhetes. A SATA apresenta também alguns valores que não segue um padrão evidente.

O Gráfico 10 compara as tarifas mais altas no período da Páscoa considerando as partidas do Porto. Os gráficos mostram um comportamento semelhante entre a Ryanair e a TAP Portugal à medida que nos deslocamos ao longo do tempo. No entanto, o intervalo de valores é diferente. A SATA é mais constante ao longo do tempo sendo notável um ligeiro aumento nos últimos dias antes da partida.

O Gráfico 11 compara as tarifas mais baratas no período da Páscoa considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram comportamentos muito diferentes: a Ryanair apresenta um comportamento constante, sem interrupções, enquanto a TAP Portugal mostra um aumento

significativo ao longo do tempo. Isto pode representar uma das diferenças mais significativas entre os modelos de negócios destas companhias aéreas.

O Gráfico 12 compara as tarifas mais caras no período da Páscoa considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram um comportamento semelhante para ambas as companhias, isto é, constantes ao longo do tempo. TAP Portugal evidencia uma diminuição muito ligeira ao longo do tempo, no entanto, treze dias antes da partida aumenta os preços.

3.3.3 Santo Cristo dos Milagres

Partidas de Lisboa

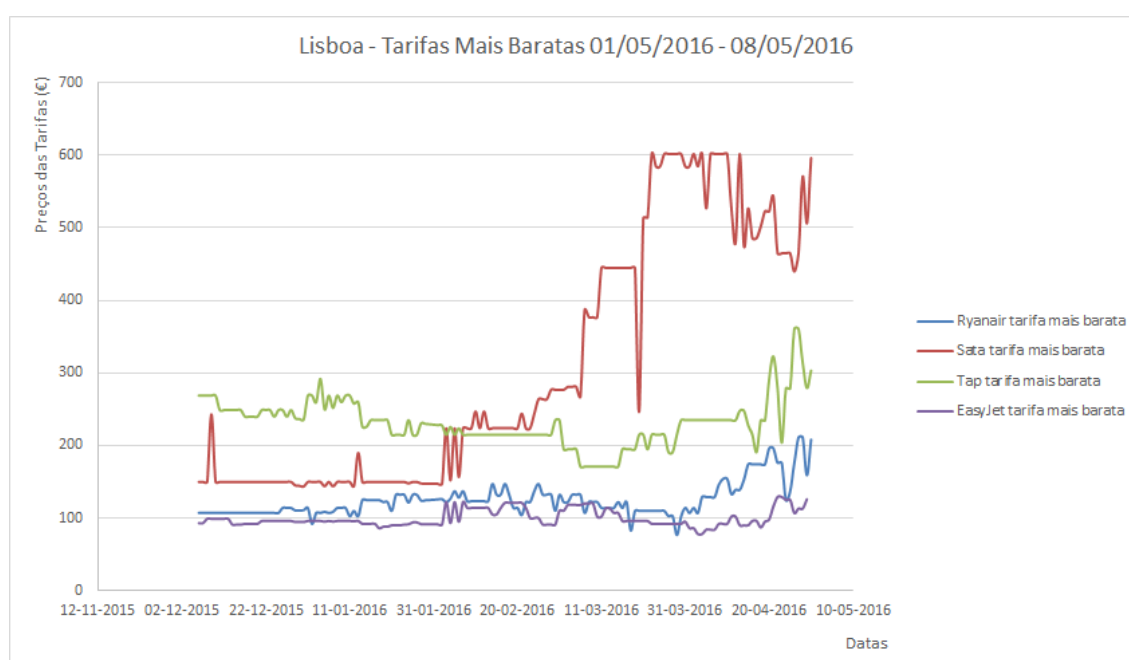


Gráfico 13 Santo Cristo dos Milagres - Lisboa - Tarifas Mais Baratas

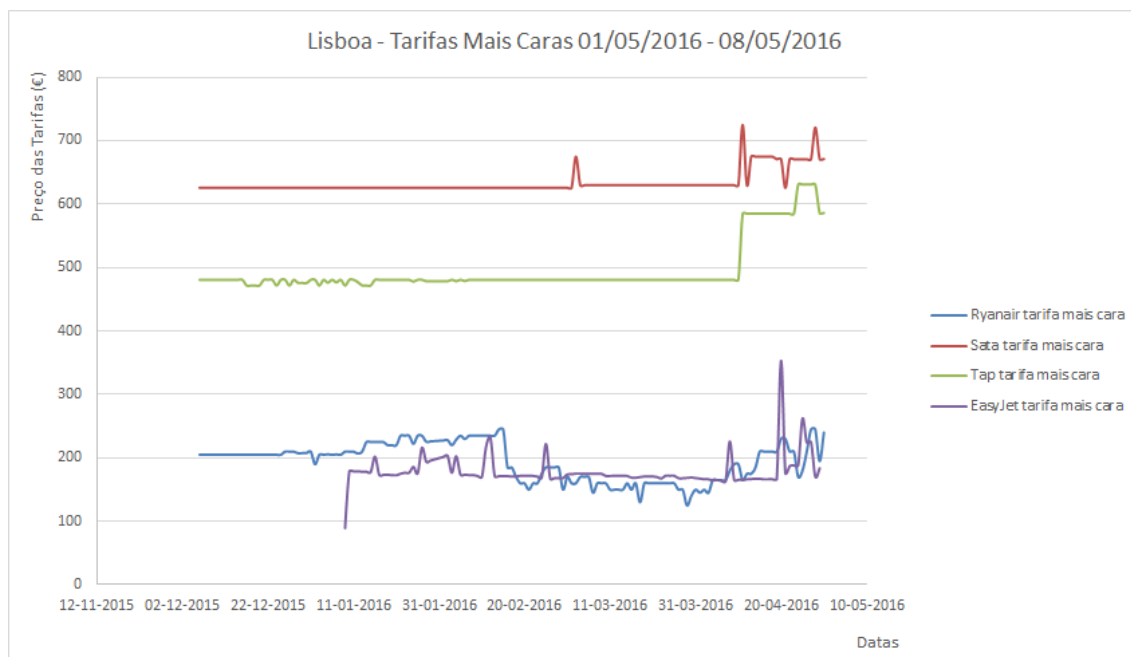


Gráfico 14 Santo Cristo dos Milagres - Lisboa - Tarifas Mais Caras

Partidas do Porto

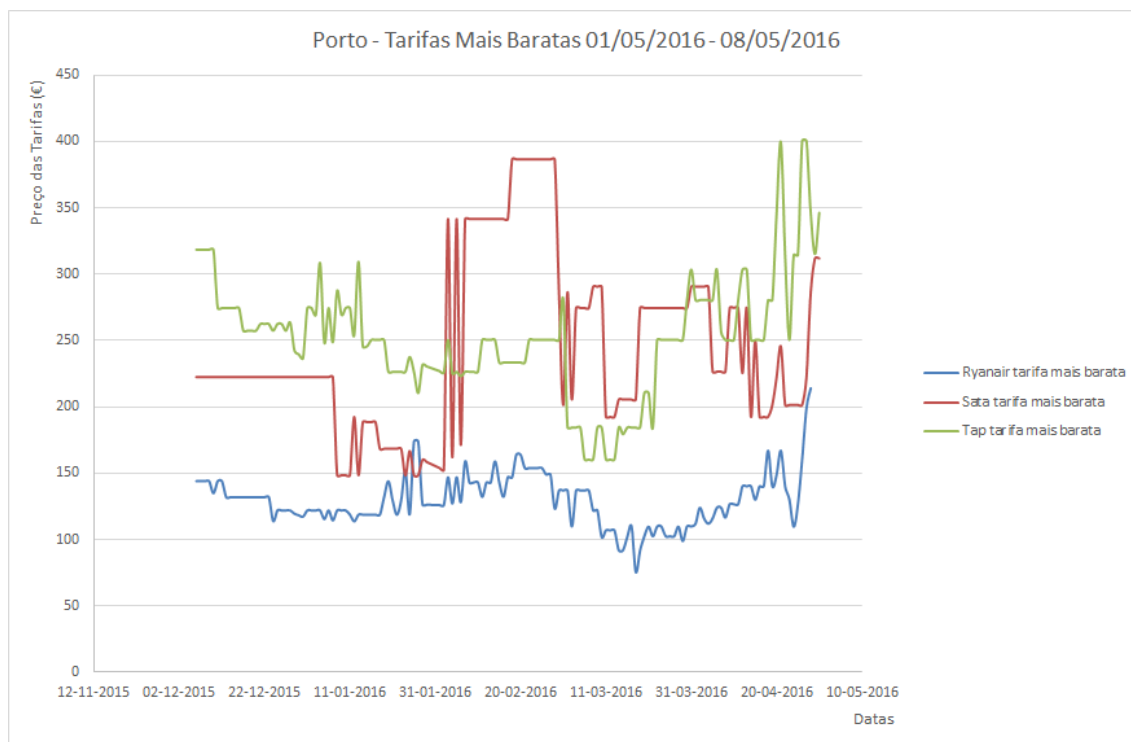


Gráfico 15 Santo Cristo dos Milagres - Porto - Tarifas Mais Baratas

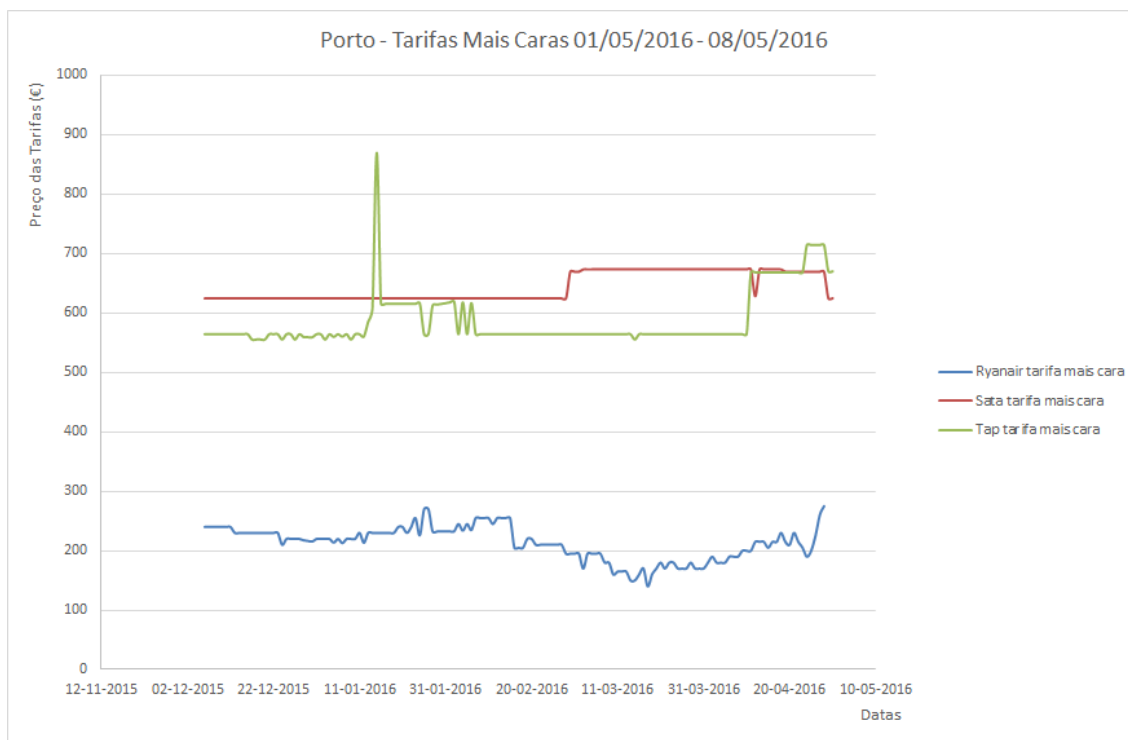


Gráfico 16 Santo Cristo dos Milagres - Porto - Tarifas Mais Caras

Partidas de Londres

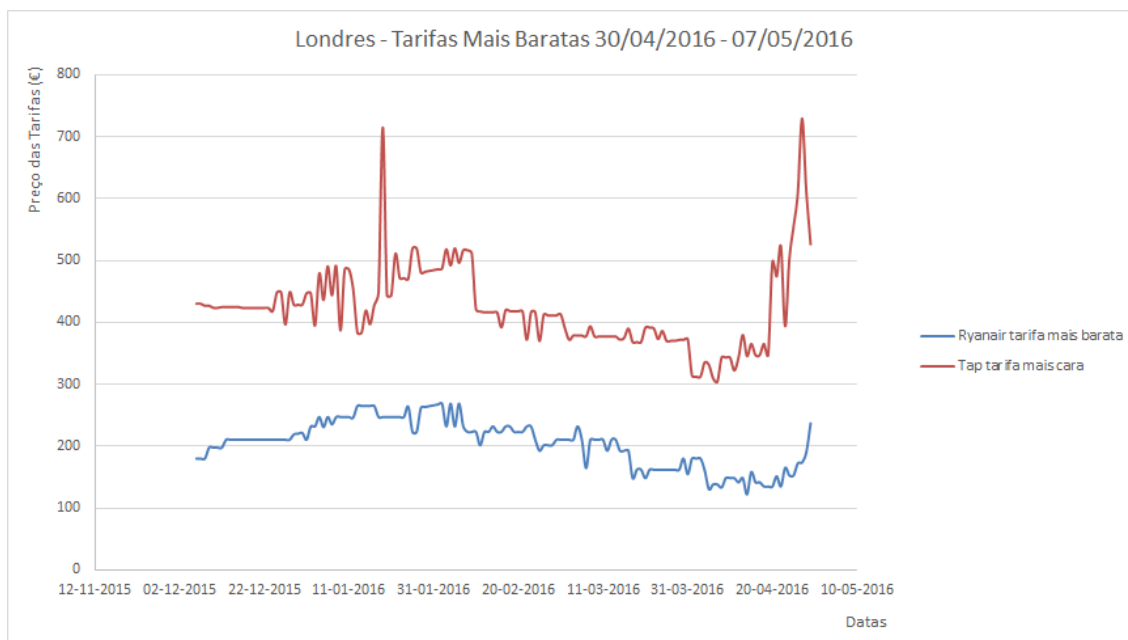


Gráfico 17 Santo Cristo dos Milagres - Londres - Tarifas Mais Baratas

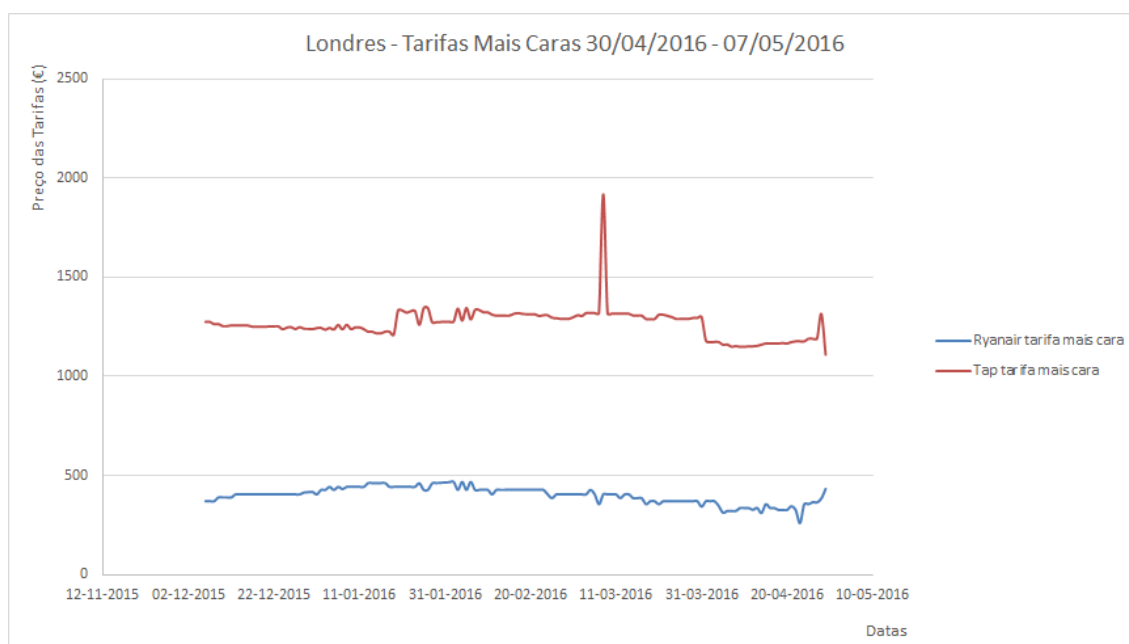


Gráfico 18 Santo Cristo dos Milagres - Londres - Tarifas Mais Caras

Comentários

O Gráfico 13 compara as tarifas mais baratas no período relativo às comemorações do Santo Cristo dos Milagres a partir de Lisboa. Os gráficos da Ryanair e da EasyJet apresentam uma curva similar. No entanto, o gráfico relativo à TAP Portugal apresenta ao início uma diminuição das tarifas. A EasyJet apresenta um comportamento constante ao longo do tempo e está próxima da Ryanair. Considerando a SATA, é possível dividir a curva em períodos e observar que até cinquenta e seis dias antes da partida a empresa tem um padrão de comportamento, mas a partir daí os preços aumentam.

O Gráfico 14 compara as tarifas mais caras no período relativo às comemorações do Santo Cristo dos Milagres a partir de Lisboa. Os gráficos mostram um comportamento semelhante entre si, isto é, são em geral constantes ao longo do tempo. Os gráficos relativos à SATA e à TAP Portugal revelam aumentos a partir de vinte dias antes da partida. A Ryanair e a EasyJet estão próximas uma da outra apresentando variações semelhantes ao longo do tempo.

O Gráfico 15 compara as tarifas mais baratas para o período do Santo Cristo dos Milagres considerando as partidas do Porto. Os gráficos apresentam em geral um comportamento que não segue um padrão evidente. Quando os preços da TAP Portugal aumentam, os da Ryanair diminuem. A SATA apresenta um comportamento que se distingue daquele que é apresentado nas outras situações em estudo.

O Gráfico 16 compara as tarifas mais caras para o período do Santo Cristo dos Milagres considerando as partidas do Porto. Os gráficos apresentam um comportamento semelhante,

dados que todas as empresas são, na maior parte do tempo, constantes. Mesmo assim a SATA e a TAP Portugal são mais estáveis que a Ryanair que apresenta maior variabilidade dos preços.

O Gráfico 17 compara as tarifas mais baratas para o período do Santo Cristo dos Milagres considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram uma curva de base semelhante para ambas as companhias. No entanto, no caso TAP Portugal existem dois picos aos cento e dois dias, e aos dez dias antes da data do voo. A Ryanair apresenta um comportamento constante ao longo do tempo: é possível dividir a curva em vários períodos: até oitenta e dois dias antes da partida os preços aumentam, em seguida diminuem até vinte e dois dias antes da partida, e, finalmente aumentam novamente até a data da partida.

O Gráfico 18 compara as tarifas mais caras para o período do Santo Cristo dos Milagres considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram um comportamento semelhante para ambas as companhias que é constante ao longo do tempo. No entanto, a TAP Portugal tem um pico aos cinquenta e três dias antes da partida e mais perto da data de partida a empresa aumenta os preços. Curiosamente, dois dias antes da data de partida a TAP Portugal diminui os preços, sendo que a Ryanair aumenta os seus.

3.3.4 Época Balnear

Partidas de Lisboa

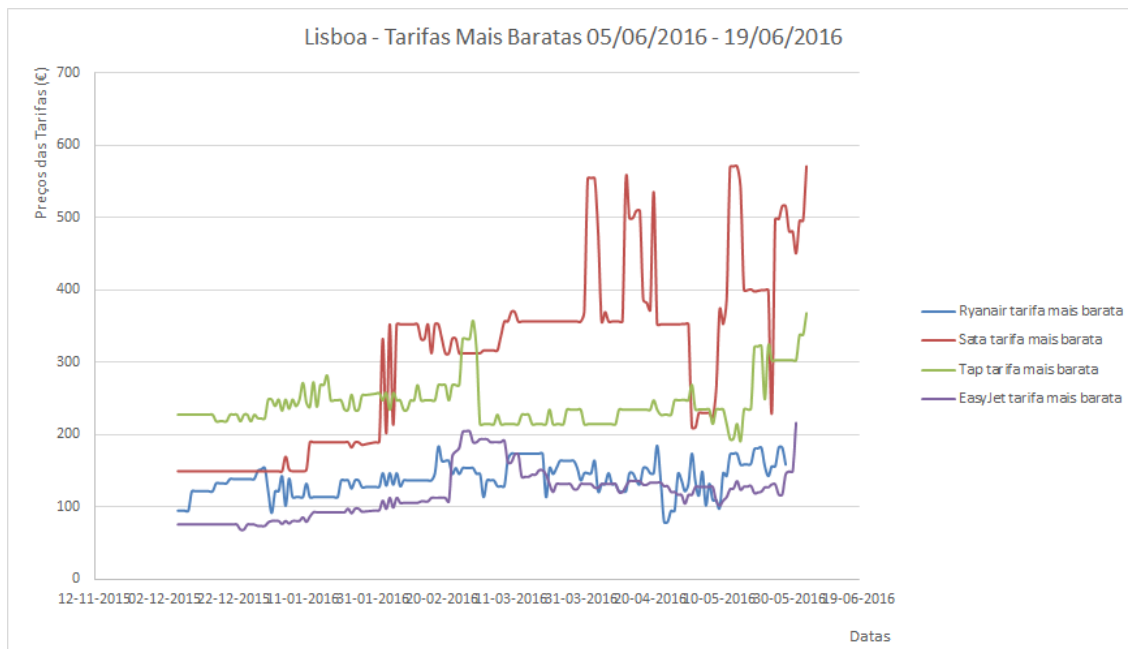


Gráfico 19 Época Balnear - Lisboa - Tarifas Mais Baratas

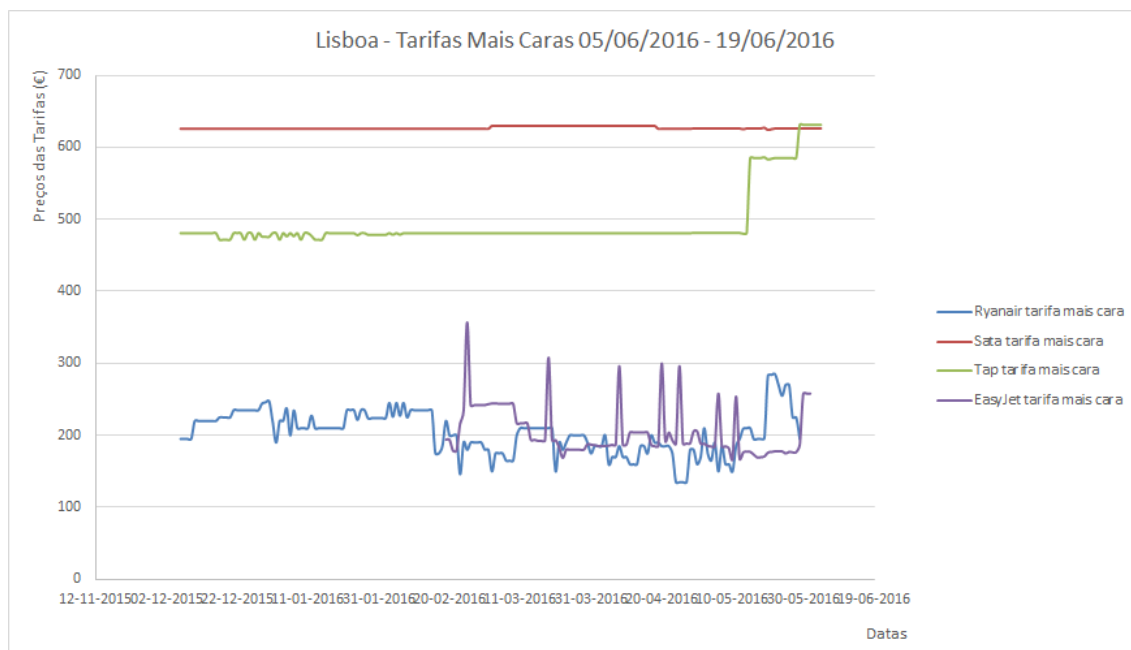


Gráfico 20 Época Balnear - Lisboa - Tarifas Mais Caras

Partidas do Porto

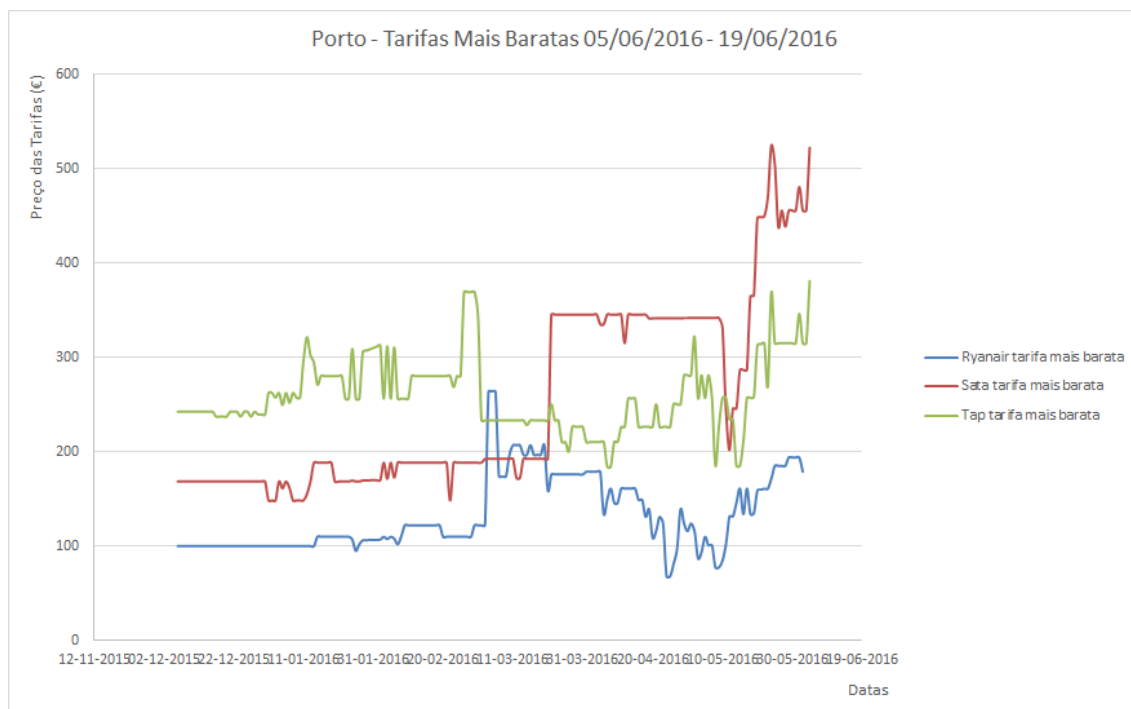


Gráfico 21 Época Balnear - Porto - Tarifas Mais Baratas

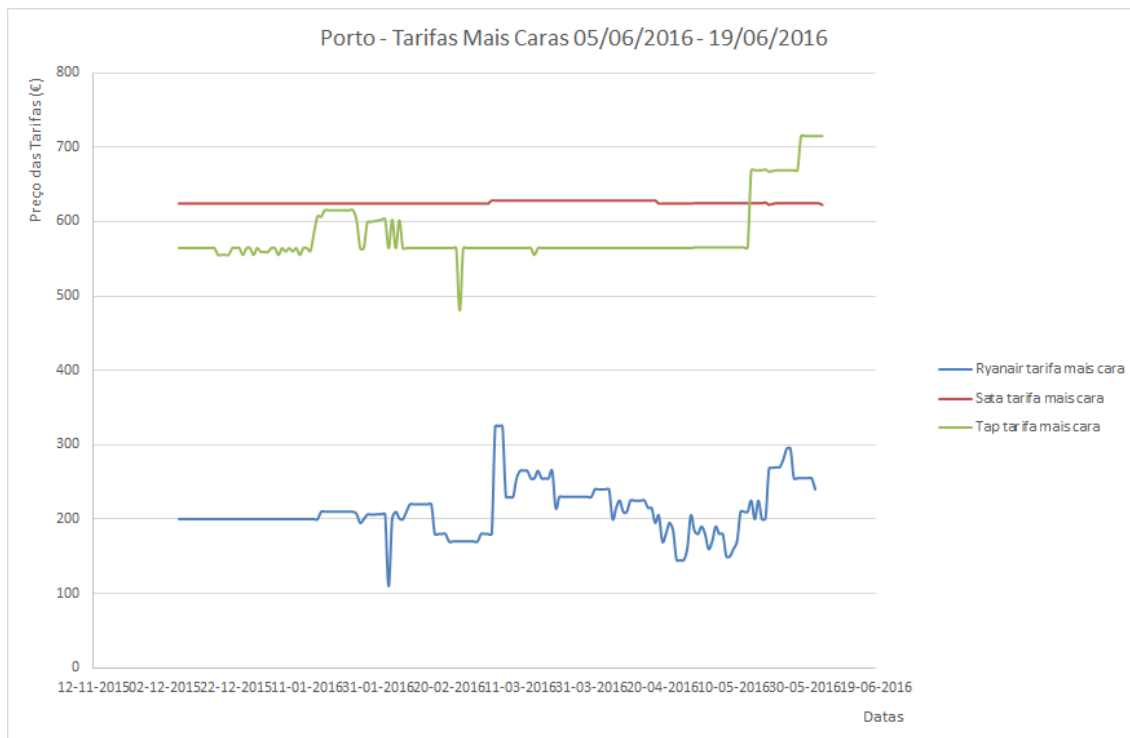


Gráfico 22 Época Balnear - Porto - Tarifas Mais Caras

Partidas de Londres

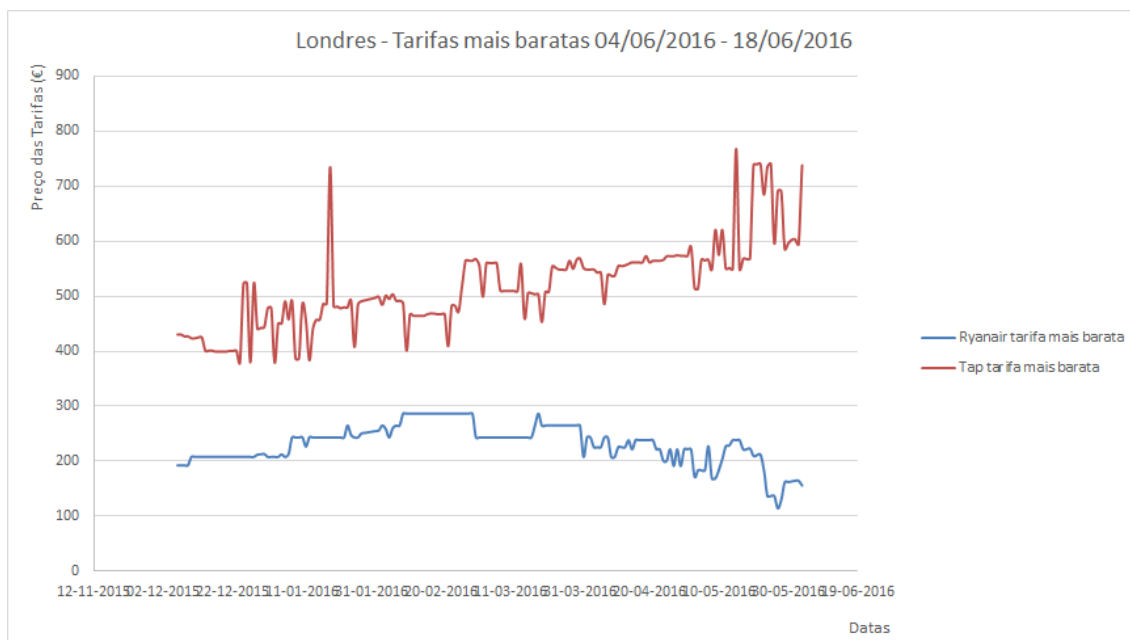


Gráfico 23 Época Balnear - Londres - Tarifas Mais Baratas

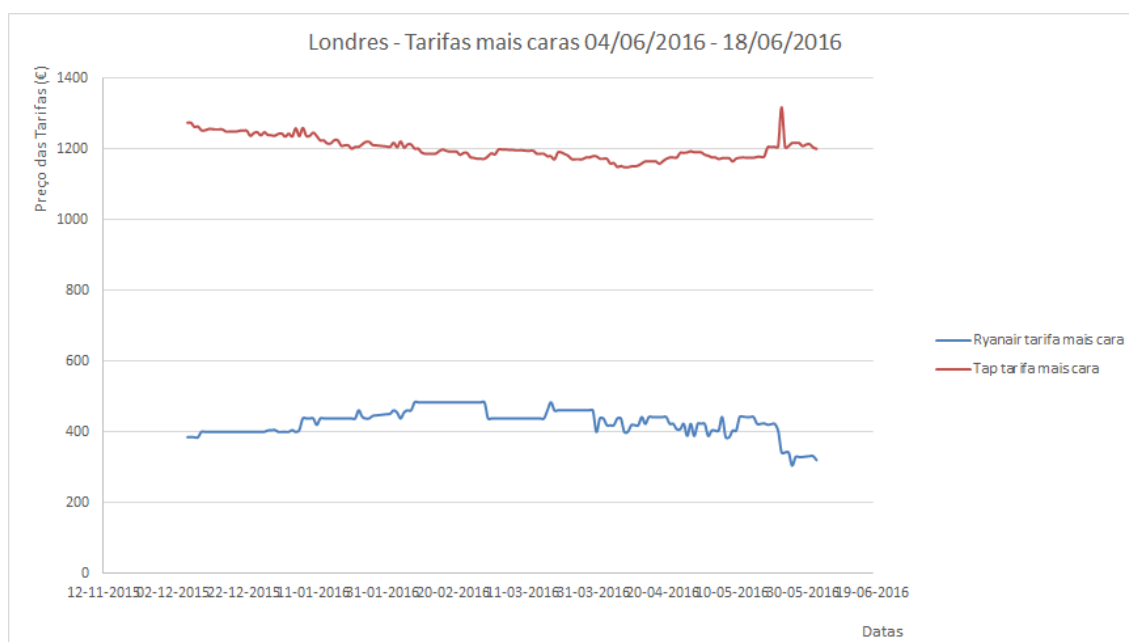


Gráfico 24 Época Balnear - Londres - Tarifas Mais Caras

Comentários

O Gráfico 19 compara as tarifas mais baratas no período relativo à Época Balnear considerando as viagens a partir de Lisboa. Os gráficos da Ryanair e da EasyJet apresentam mais uma vez um comportamento próximo, no entanto a Ryanair é mais oscilatória enquanto a EasyJet apresenta um comportamento mais estável ao longo do tempo. O gráfico relativo à TAP Portugal apresenta uma descida considerável próxima a um período em que as *Low Cost* tendem a subir os preços. Considerando a SATA, observa-se um comportamento muito variável apesar de durante alguns períodos a companhia aparentar estabilidade.

O Gráfico 20 compara as tarifas mais caras no período relativo à Época Balnear considerando as viagens a partir de Lisboa. Os gráficos mostram um comportamento semelhante, que são em geral constantes ao longo do tempo. O gráfico relativo à TAP Portugal revela aumentos a partir de trinta e cinco dias antes da partida. A SATA mostra-se constante desde o primeiro dia da recolha de dados até à data da partida. A Ryanair e a EasyJet estão próximas e apresentam picos de variações ao longo do tempo; é também possível afirmar que em alguns momentos de descida de preços de uma, a outra aumenta-os.

O Gráfico 21 compara as tarifas mais baratas no período da Época Balnear considerando as partidas do Porto. Os gráficos apresentam em geral um comportamento que não segue um padrão evidente. A SATA evidencia um comportamento crescente ao longo do tempo enquanto a TAP Portugal e a Ryanair mostram uma tendência não tão clara e mais oscilatória.

O Gráfico 22 compara as tarifas mais caras no período da Época Balnear considerando as partidas do Porto. A SATA e a TAP Portugal são mais estáveis que a Ryanair, sendo que a primeira é quase uma linha reta. A TAP apresenta alguma variabilidade dos preços, no entanto é a Ryanair que se distingue pela variabilidade e pelo intervalo de preços que é visivelmente mais baixo quando comparado com as outras duas companhias.

O Gráfico 23 compara as tarifas mais baratas no período de Época Balnear considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram uma curva de base distinta. Embora ambas as companhias oscilem muito os seus preços, a TAP Portugal mostra-se crescente ao longo do tempo, por outro lado, a Ryanair tende a crescer até que antecedam aproximadamente dois meses da data de partida, e a partir desse ponto apresenta um comportamento decrescente.

O Gráfico 24 compara as tarifas mais caras no período da Época Balnear considerando as partidas de Londres. Os gráficos mostram um comportamento pouco oscilatório ao longo do tempo. A TAP Portugal tende a diminuir os preços até aproximadamente um mês antes da partida, após esse período cresce ligeiramente apresentando um pico dez dias antes da data do voo. A Ryanair tende a aumentar os preços até um mês antes da partida, após esse período tende a diminuir. Curiosamente, à medida que a Ryanair aumenta a sua tendência de preços, a TAP diminui e vice-versa.

3.4 Conclusão

Observem-se as tarifas mais baratas considerando, de modo geral, todos os períodos:

- A Ryanair não apresenta grandes discrepâncias nos seus preços e mostra-se que os mais baixos não acontecem apenas a uma data distante da data de partida. Ou seja, em muitos casos, esses preços mais baixos ocorrem em momentos do tempo sem alguma razão aparente. À exceção dos gráficos para os dois primeiros períodos na cidade de Lisboa, que apresentam uma inclinação positiva, a companhia não apresenta grande inclinação nos gráficos;
- Relativamente à tarifa mais baixa o comportamento da SATA é bastante distinto da sua tarifa mais alta. A companhia mostra-se irregular e apresenta gráficos com uma inclinação positiva, isto é, os preços tendem a aumentar quanto maior for a proximidade à data de partida;
- Nos dois primeiros períodos a TAP Portugal apresenta uma distribuição crescente ao longo do tempo. Nos dois últimos períodos estudados, ainda que com bastantes variações, o aspeto dos gráficos não assume uma inclinação definida;

- Tal como o comportamento na tarifa mais alta, a EasyJet apresenta-se sempre muito próxima da Ryanair, no entanto, na sua versão mais barata, os picos de preço não são tão visíveis.

Observem-se as tarifas mais caras considerando, de modo geral, todos os períodos:

- A Ryanair não apresenta grandes discrepâncias nos seus preços e mostra que os preços mais baixos não acontecem apenas a uma data distante da data de partida;
- A SATA apresenta um comportamento extremamente constante quando comparada com outras companhias;
- A TAP Portugal é também muito constante, no entanto diferencia-se da SATA pelo seu aumento de preços nos dias mais próximos à data de partida e, no caso das partidas da cidade do Porto, apresenta algumas variações ao longo do gráfico;
- A EasyJet está sempre bastante próxima da Ryanair, no entanto apresenta alguns picos que se distanciam do padrão da sua concorrente *Low Cost*.

4 | Análise de Resultados

4.1 Introdução

4.2 Regressão Linear Simples

4.2.1 Época Baixa

4.2.2 Páscoa

4.2.3 Santo Cristo dos Milagres

4.2.4 Época Balnear

4.3 Regressão Polinomial

4.3.1 Análise Entre Companhias

4.3.2 Análise Entre Cidades

4.3.3 Análise Entre Períodos

4.4 Conclusão

4.1 Introdução

A análise das cotações diárias é um procedimento comum para estudar a fixação de preços (Bilotkach et al., 2010).

Neste capítulo todos os dados recolhidos foram analisados utilizando em primeiro lugar a regressão linear como ferramenta de comparação entre os gráficos, seguidamente da regressão polinomial que apresenta uma melhor aproximação às curvas das tarifas.

A escolha deste método de análise prende-se com o facto da necessidade de prever o comportamento das companhias aéreas através de um modelo matemático que seja capaz de caracterizar a evolução dos preços para uma determinada empresa.

“Análise de Regressão” define um conjunto vasto de técnicas estatísticas usadas para modelar relações entre variáveis e predizer o valor de uma ou mais variáveis dependentes (ou de resposta) a partir de um conjunto de variáveis independentes (ou preditoras)”, (Maroco, 2003¹⁰).

Todas as equações referentes às aproximações lineares e polinomiais foram obtidas através do Excel - Microsoft Office 2013.

4.2 Regressão Linear Simples

A regressão linear estuda o relacionamento entre uma variável dependente e outras variáveis independentes. Esta relação representa-se por um modelo matemático, uma equação, que relaciona a variável dependente com as independentes. Se a variável independente for apenas uma o modelo de regressão linear é simples, se em vez de uma forem várias variáveis independentes, o modelo denomina-se de regressão linear múltipla (Rodrigues S., 2012). No caso deste estudo, a regressão linear é simples.

Os dados de análise da regressão simples representam-se da seguinte forma: $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$.

O modelo de regressão linear simples é a equação de uma reta:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + E \quad (1)$$

¹⁰ Citado por Rodrigues, S., 2012:01.

- X - Variável independente, medida sem erro;
- Y - Variável dependente;
- E - Corresponde ao erro permitindo explicar a variabilidade existente em Y e que não é explicada por X ;
- β_0 e β_1 - Parâmetros desconhecidos do modelo (a estimar).

Neste caso de estudo os valores de X correspondem à data, isto é, ao tempo que resta até à data do voo, e os valores de Y correspondem ao preço da tarifa em €.

Estimação dos parâmetros usando o método dos mínimos quadrados

Este método consiste em determinar os estimadores dos coeficientes de regressão β_0 e β_1 de forma a minimizar os resíduos do modelo.

Seja $d_i = y_i - \hat{y}_i$ i -ésimo resíduo.

O objetivo é escolher b_0 e b_1 de modo a minimizar a soma dos quadrados destes resíduos:

$$SQE = \sum_{i=1}^n [y_i - (b_0 + b_1 x_i)]^2 \quad (2)$$

Para determinar b_0 e b_1 , de modo a minimizar SSE resolve-se o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} \frac{\partial SQE}{\partial b_0} = 0 \\ \frac{\partial SQE}{\partial b_1} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} \\ b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \end{cases} \quad (3)$$

Qualidade do ajustamento - Coeficiente de Correlação e de determinação

Neste trabalho, a equação de regressão estimada é vista como uma explicação das variações na variável Y que resultam das alterações na variável independente X .

Seja a variação total (soma dos quadrados totais):

$$SQT = \sum_{i=1}^n [y_i - \bar{y}]^2 \quad (4)$$

E a variação não explicada (soma dos quadrados dos resíduos):

$$SQE = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{y}_i]^2 \quad (5)$$

E ainda a variação explicada (soma dos quadrados da regressão):

$$SQR = \sum_{i=1}^n [\hat{y}_i - \bar{y}]^2 \quad (6)$$

O ajustamento será tanto melhor quanto mais pequeno for SQE relativamente a SQT. Sendo verdade que:

$$SQT = SQE + SQR \quad (7)$$

O quociente entre SSR e SST dá-nos uma medida de proporção da variação total que é explicada pelo modelo de regressão. A esta medida dá-se o nome de coeficiente de determinação (r^2):

$$r^2 = \frac{SQR}{SQT} \quad (8)$$

- $0 \leq r^2 \leq 1$;
- Quando $r^2 \cong 1$ significa que a maior parte da variação de Y é explicada linearmente pela variável independente;
- Quando $r^2 \cong 0$ significa que a maior parte da variação de Y não é explicada linearmente pela variável independente.

Este coeficiente pode ser utilizado como uma medida da qualidade do ajustamento, ou como medida de confiança depositada na equação de regressão como instrumento de previsão:

- $r^2 \cong 1$ - Modelo bastante adequado;
- $r^2 \cong 0$ - Modelo pouco adequado.

4.2.1 Época Baixa

Partidas de Lisboa

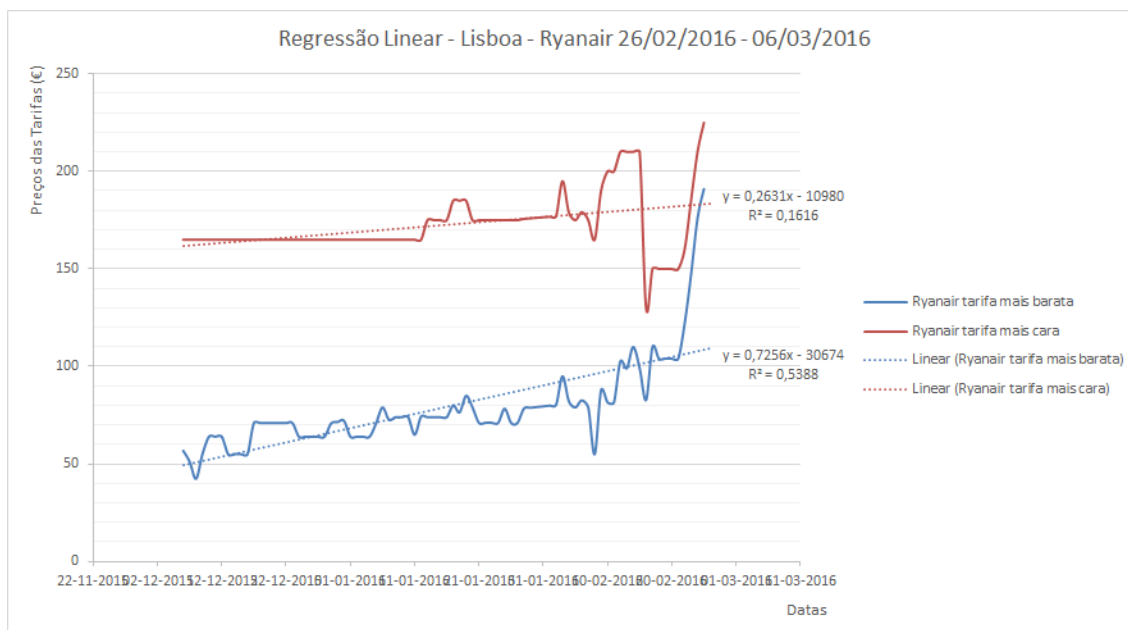


Gráfico 25 Lisboa - Época Baixa - Ryanair

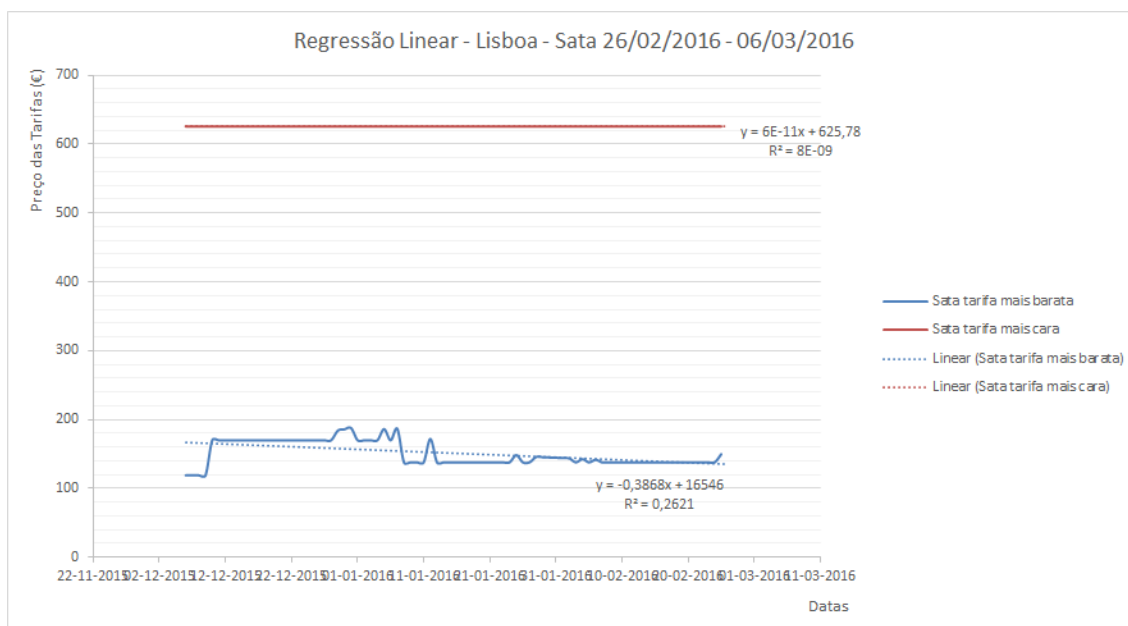


Gráfico 26 Lisboa - Época Baixa - Sata

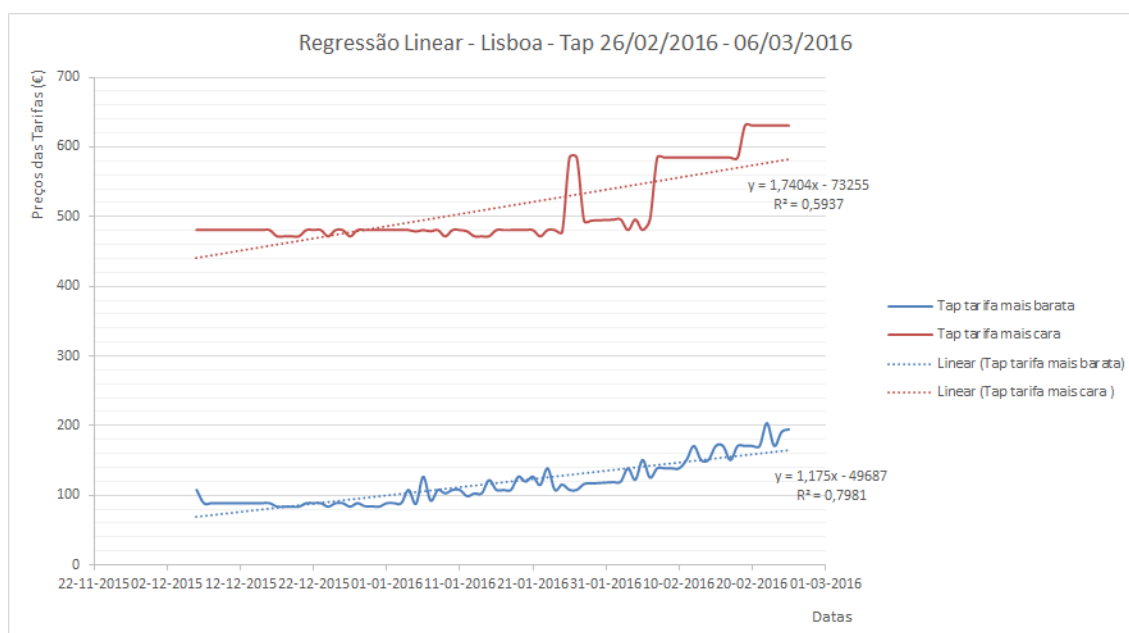


Gráfico 27 Lisboa - Época Baixa - TAP Portugal

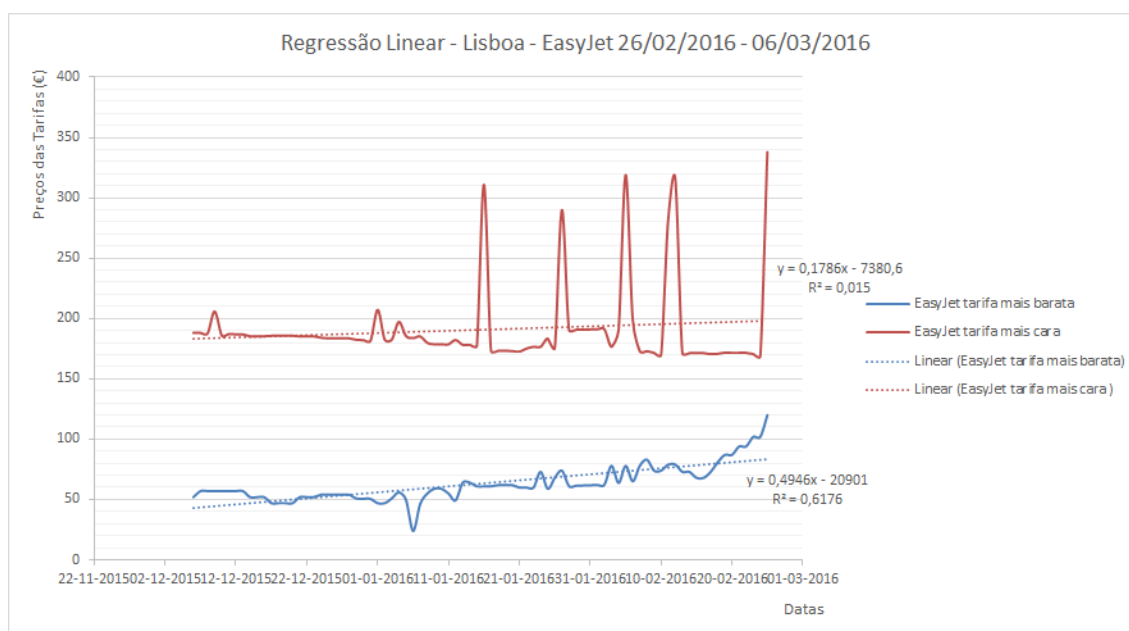


Gráfico 28 Lisboa - Época Baixa - EasyJet

Analisando as partidas de Lisboa na Época Baixa é possível destacar:

- Observando a Ryanair (Gráfico 25), a tarifa mais barata varia entre os 42,38€ e 190,98€. O menor preço ocorre oitenta dias antes da partida e o mais alto um dia antes da mesma. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 129,98€ e 224,98€; O preço mais alto ocorreu um dia antes da partida e o mais baixo dezanove dias antes;
- No caso da SATA o Gráfico 26 referente à tarifa mais barata apresenta preços entre e 118,18€ no primeiro dia de recolha de dados e 187,72€, sessenta e seis dias antes.

Relativamente à tarifa mais cara o comportamento é semelhante a uma linha constante cujo valor é 625,78€;

- A TAP Portugal (Gráfico 27) apresenta um comportamento crescente. Um dia antes da partida, a tarifa mais barata assume o valor mais alto, por outro lado, o valor mais baixo ocorre oitenta dias antes. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre um dia antes da partida, por outro lado, o valor mais baixo ocorre quarenta e seis dias antes. A tarifa mais barata apresenta valores entre 83,78€ e 203,78€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 471,78€ e 630,78€;
- Relativamente à EasyJet observa-se um Gráfico (28) pouco regular. Em relação à tarifa mais barata observa-se um comportamento entre os 23,98€, sessenta dias antes, e 119,98€, um dia antes da partida. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 168,66€ dois dias antes da partida, e 337,98€ um dia antes do voo.

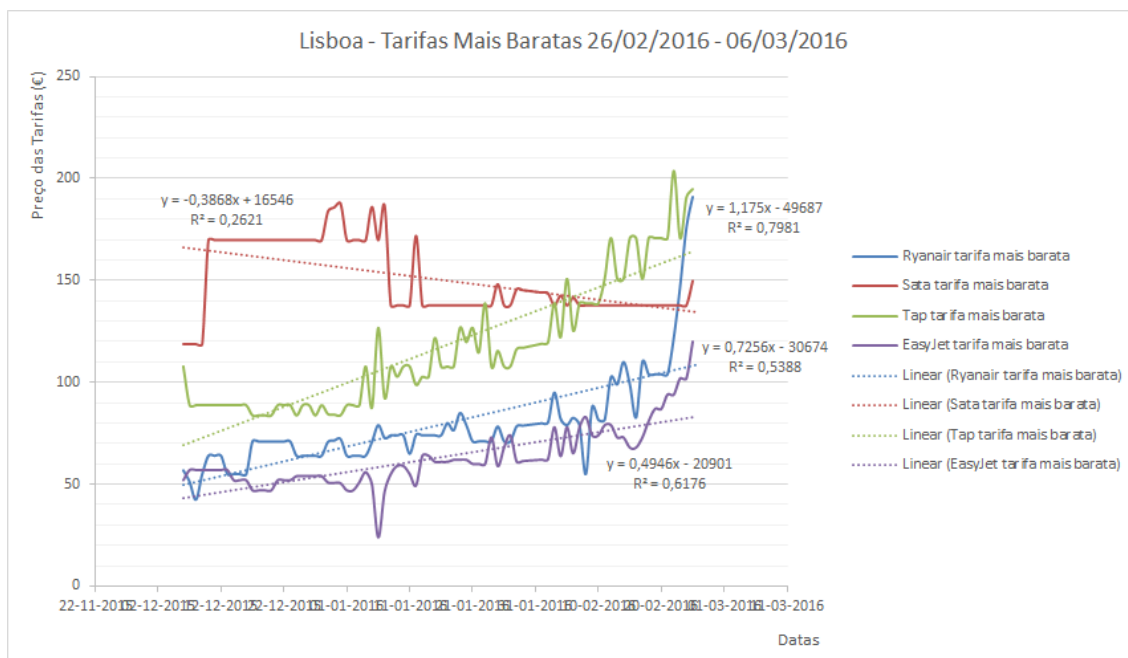


Gráfico 29 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Lisboa

Observando, agora de forma mais ampla, as tarifas mais baratas (Gráfico 29) de todas as companhias para o primeiro período partindo da cidade de Lisboa:

- O único valor de r^2 que se pode considerar significativo, isto é, mais próximo de 0,8, verifica-se no caso da TAP com $r^2=0,7981$. Este valor significa que 79,81% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Ainda assim são visíveis as fortes oscilações de preço em torno da reta. Todos os outros casos evidenciam reta de regressão pouco adaptadas à realidade;
- É possível associar a inclinação da reta da regressão linear correspondente a cada um dos gráficos à agressividade da companhia em questão. Isto é, a TAP Portugal

apresenta-se a mais agressiva neste cenário, seguindo-se a Ryanair, a EasyJet e por último a SATA;

- É possível associar também as companhias que se fazem representar por gráficos muito oscilatórios a um maior cuidado em acompanhar o mercado e as suas constantes mudanças e atualizações. Este é o caso da TAP Portugal, da Ryanair e da EasyJet.

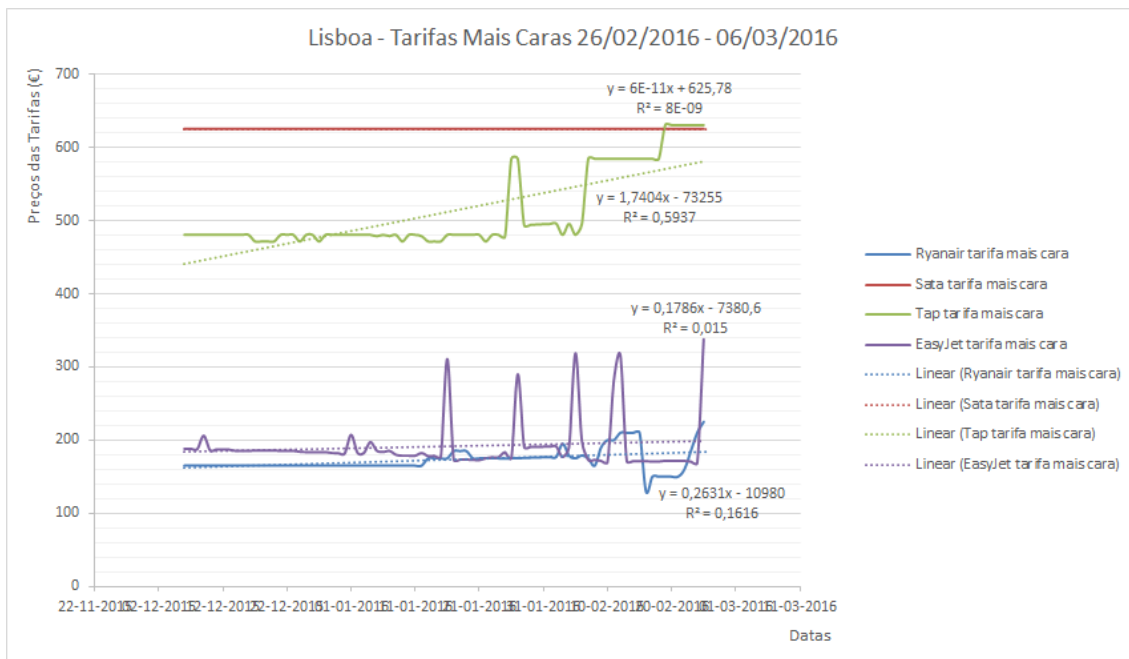


Gráfico 30 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Lisboa

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o primeiro período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 30):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais altas o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se a mais agressiva neste cenário. A Ryanair a EasyJet e a SATA apresentam aproximações com declives muito baixos associando-se assim um comportamento pouco agressivo;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a EasyJet é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, isto é, estando em atualização constante. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a Ryanair que antecede a, completamente estável, SATA.

Partidas do Porto

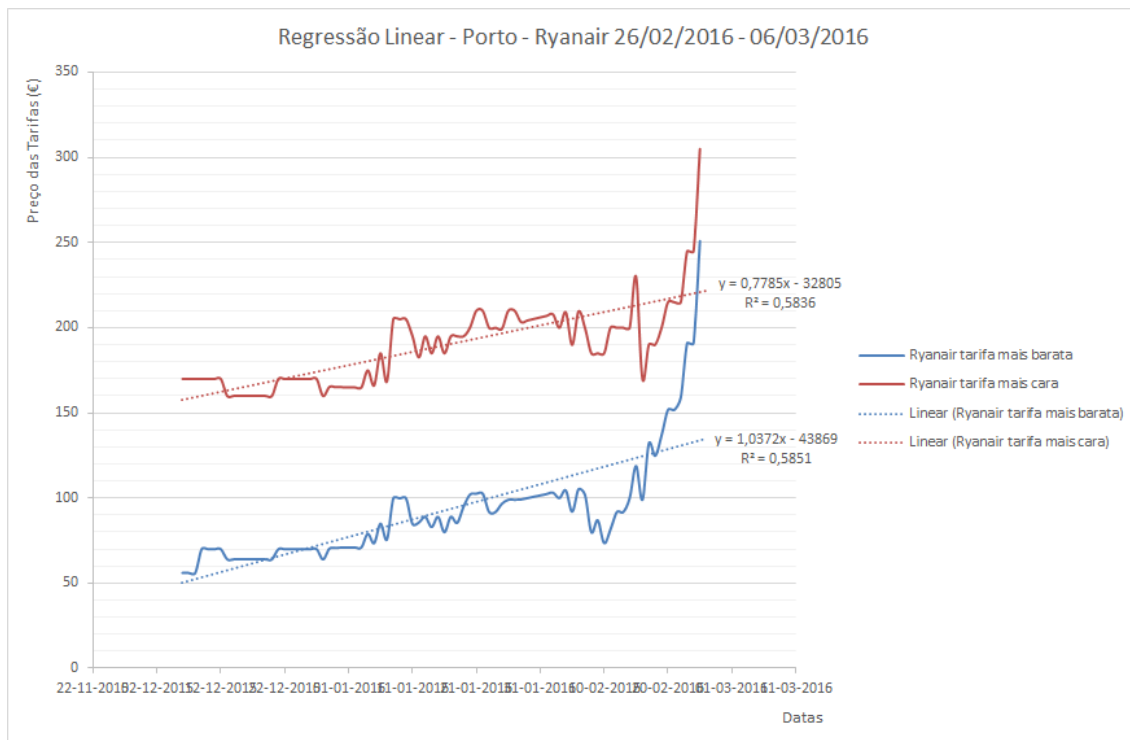


Gráfico 31 Porto - Época Baixa - Ryanair

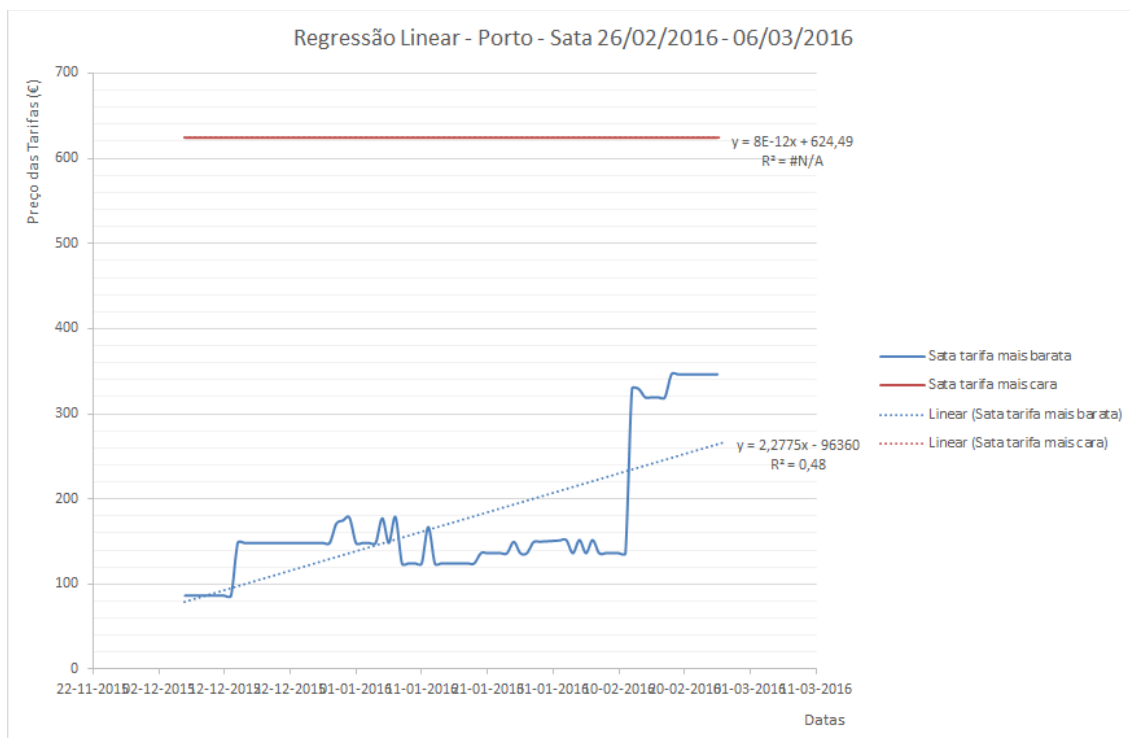


Gráfico 32 Porto - Época Baixa - SATA

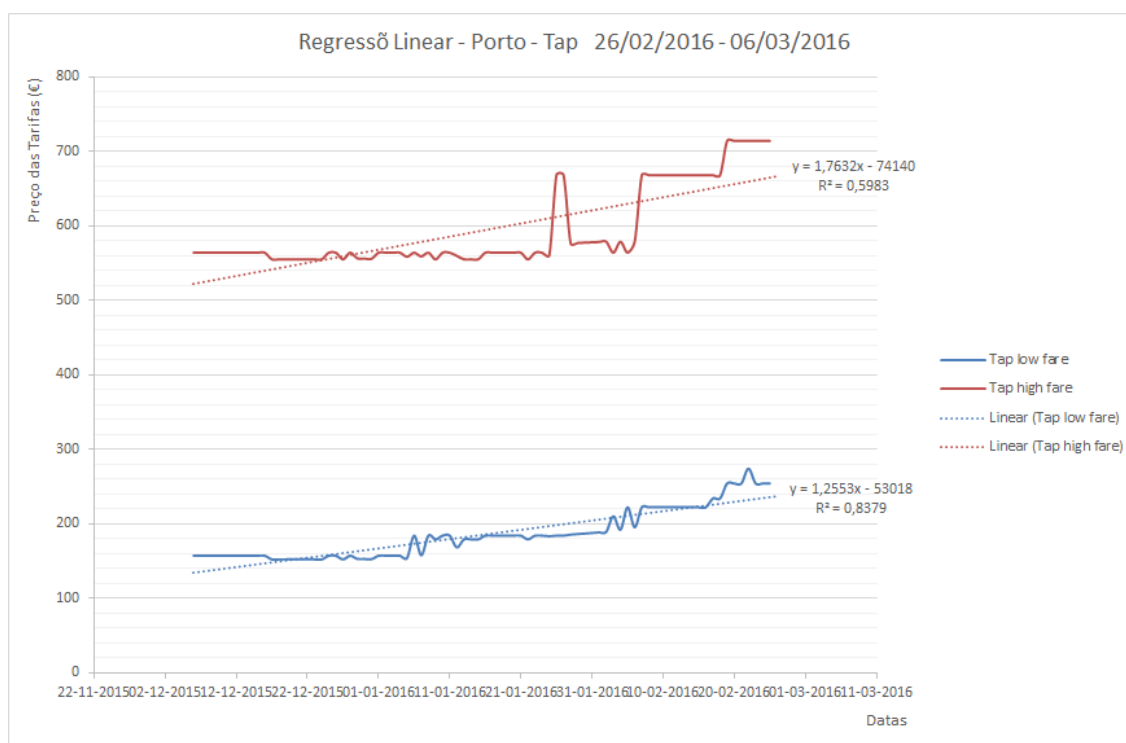


Gráfico 33 Porto - Época Baixa- TAP Portugal

Analisando as partidas do Porto na Época Baixa, é possível afirmar:

- Considerando a Ryanair (Gráfico 31), a tarifa mais barata apresenta valores entre 55,98€ e 250,98€. O preço mais alto acontece um dia antes da partida e o preço mais baixo oitenta dias antes. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 159,98€ e 304,98€, sendo que o preço mais elevado acontece um dia antes da partida;
- No caso da SATA (Gráfico 32) a tarifa mais cara é uma linha constante cujo valor é 624,49€. A tarifa mais barata apresenta preços entre 86,49€ setenta e cinco dias antes da partida e 346,49€ um dia antes;
- A TAP Portugal (Gráfico 33) apresenta um comportamento crescente. Quatro dias antes da partida, a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e sessenta dias antes o valor mais baixo. O valor mais alto da tarifa mais cara ocorre um dia antes da partida e o mais baixo trinta e cinco dias antes. A tarifa mais barata apresenta valores entre 152,43€ e 274,43€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 555,43€ e 714,43€.

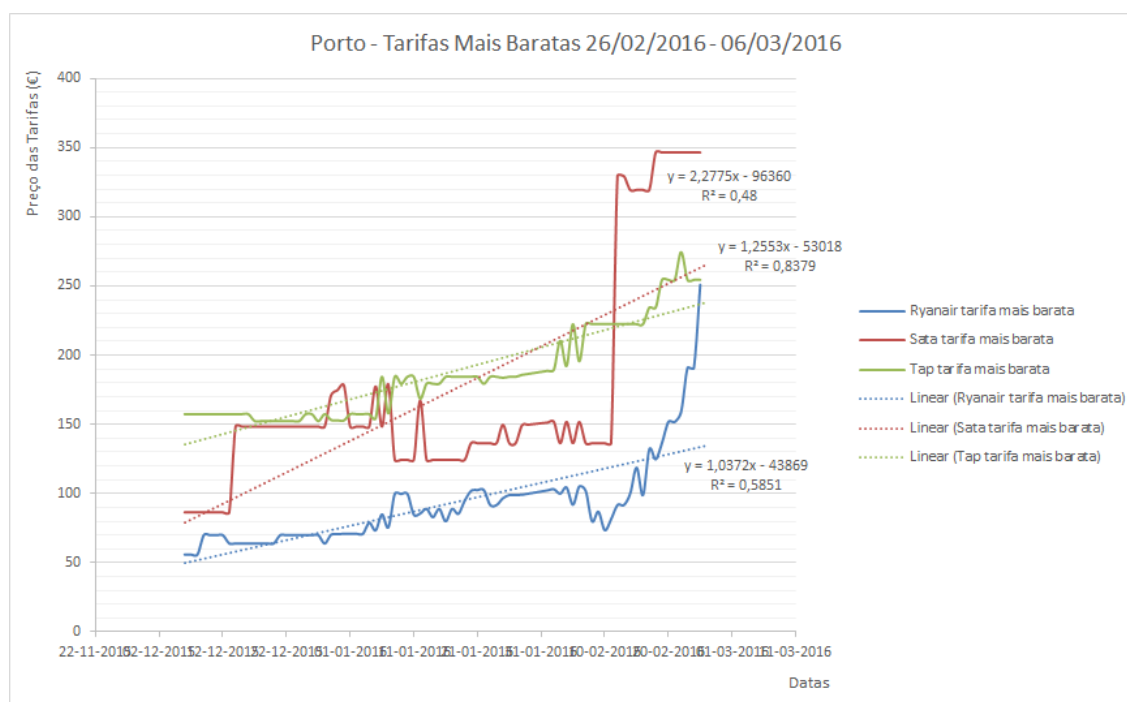


Gráfico 34 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o primeiro período partindo da cidade do Porto (Gráfico 34):

- O único valor de r^2 que se pode considerar significativo, isto é, superior a 0,8, verifica-se no caso da TAP com $r^2=0,8379$. Este valor significa que 83,79% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Ainda assim, são visíveis oscilações consideráveis de preço em torno da reta de regressão;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas, o destaque é da SATA. Isto é, a SATA apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal e por fim a Ryanair;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a SATA é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, demonstra atualizações constantes e apresenta bruscas variações de preço. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair seguindo-se a TAP Portugal.

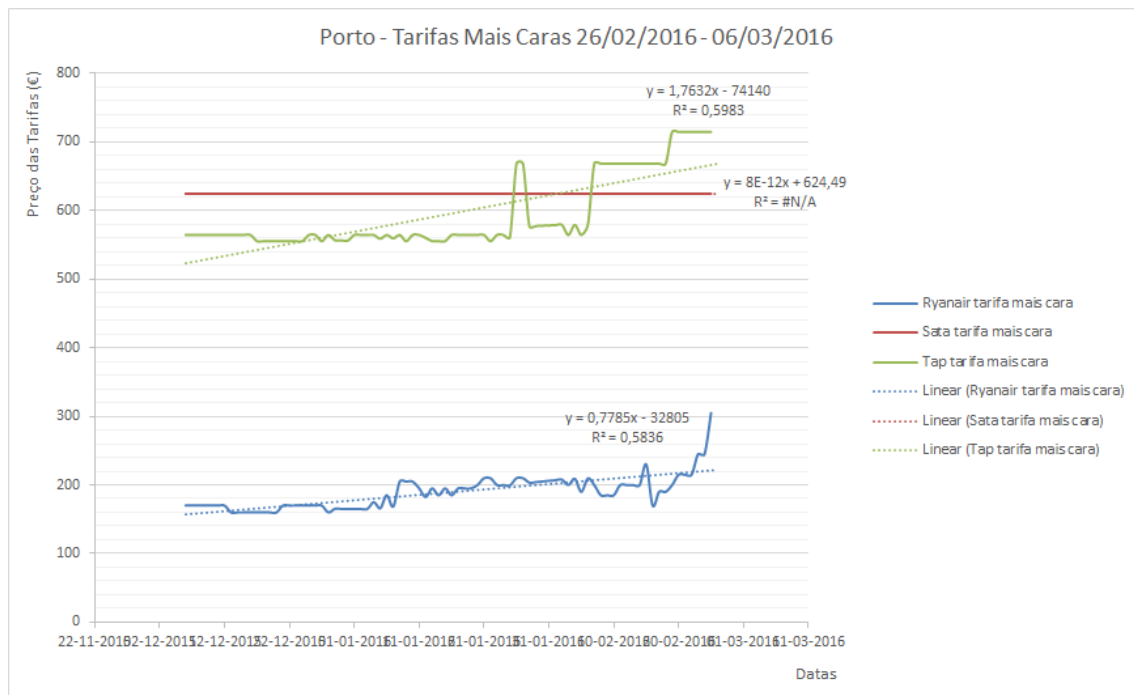


Gráfico 35 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o primeiro período partindo da cidade do Porto (Gráfico 35):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar caracteriza-se a Ryanair e por fim a SATA;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a, completamente estável, SATA.

Partidas de Londres

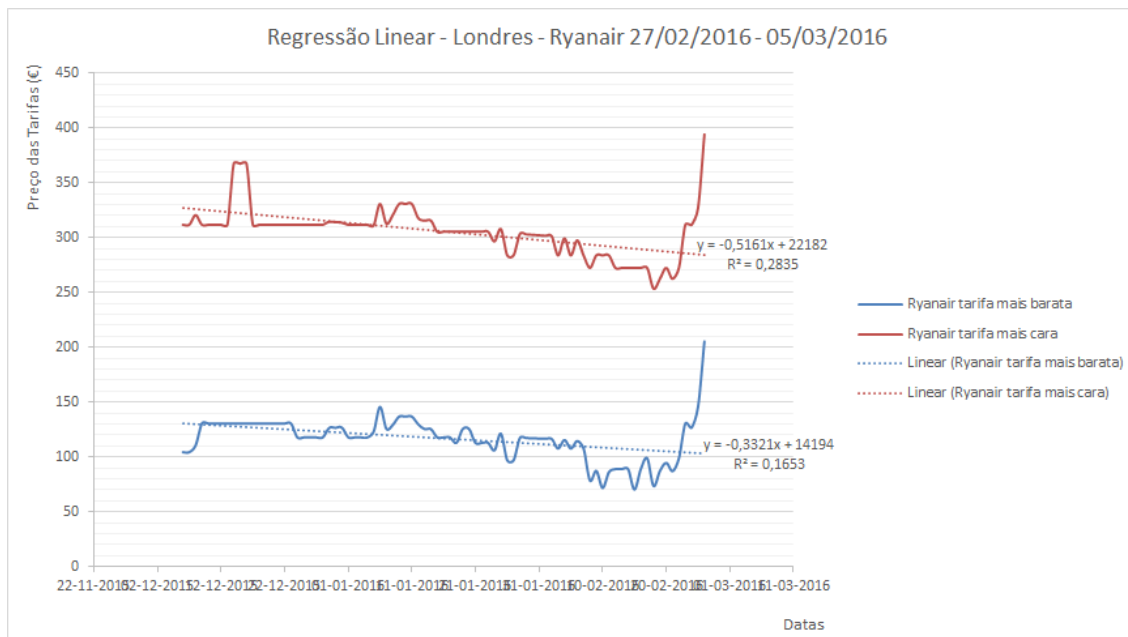


Gráfico 36 Londres - Época Baixa - Ryanair

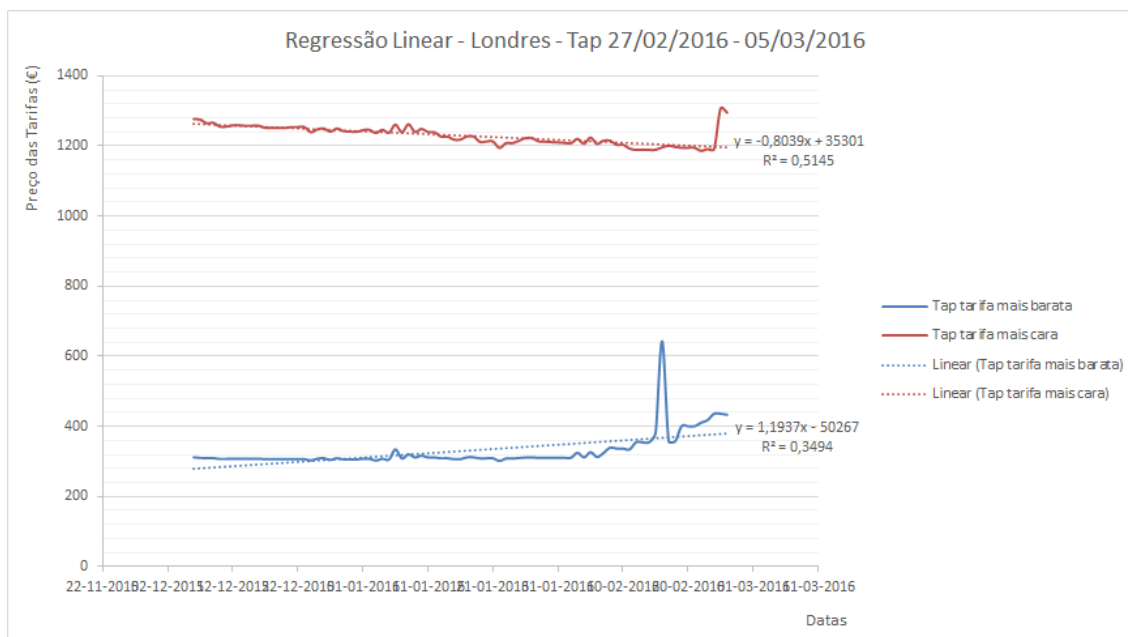


Gráfico 37 Londres - Época Baixa - TAP Portugal

Analisando as partidas de Londres no período da Época Baixa é possível afirmar:

- A Ryanair (Gráfico 36) mantém as tarifas quase constantes ao longo do tempo. A variação da tarifa mais barata está entre 70,32€ doze dias antes da partida e 205,33€ um dia antes da partida. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 253,49€, nove dias antes da partida e 394,20€, no dia antes da partida;

- A TAP Portugal (Gráfico 37) apresenta em geral um comportamento constante sendo que os gráficos se assemelham a uma reta, principalmente para tarifas elevadas. Onze dias antes da partida a tarifa mais baixa apresenta o valor mais alto, por outro lado, trinta e sete dias antes da partida apresenta o mais baixo. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre um dia antes da partida e o mais baixo cinco dias antes da partida. A tarifa mais baixa está compreendida entre 301,80€ e 643,12€. Por outro lado, a tarifa mais alta está compreendida entre 1.1186,07€ e 1.306,86€. Em geral, é possível observar que a tarifa mais baixa aumenta ao longo do tempo (com um pico súbito perto da data de partida), e a tarifa mais alta diminui próxima à data de partida.

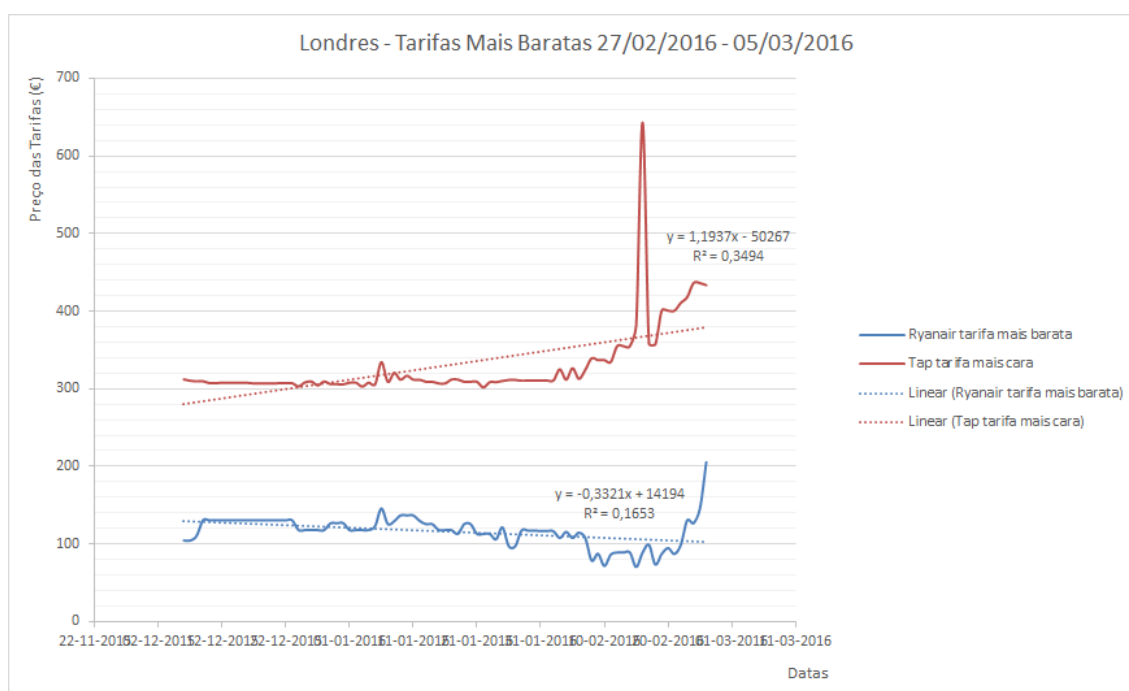


Gráfico 38 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Baratas - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o primeiro período partindo da cidade de Londres (Gráfico 38):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; é curioso notar como ambas as retas apresentam inclinações negativas sugerindo, ainda que numa abordagem muito ligeira, que a Ryanair vai diminuindo o preço com o tempo e a TAP o vai aumentando;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baratas, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo, e último lugar, caracteriza-se a Ryanair;
- Observando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e

apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal apesar de esta apresentar um acentuado pico muito próximo da data da partida.

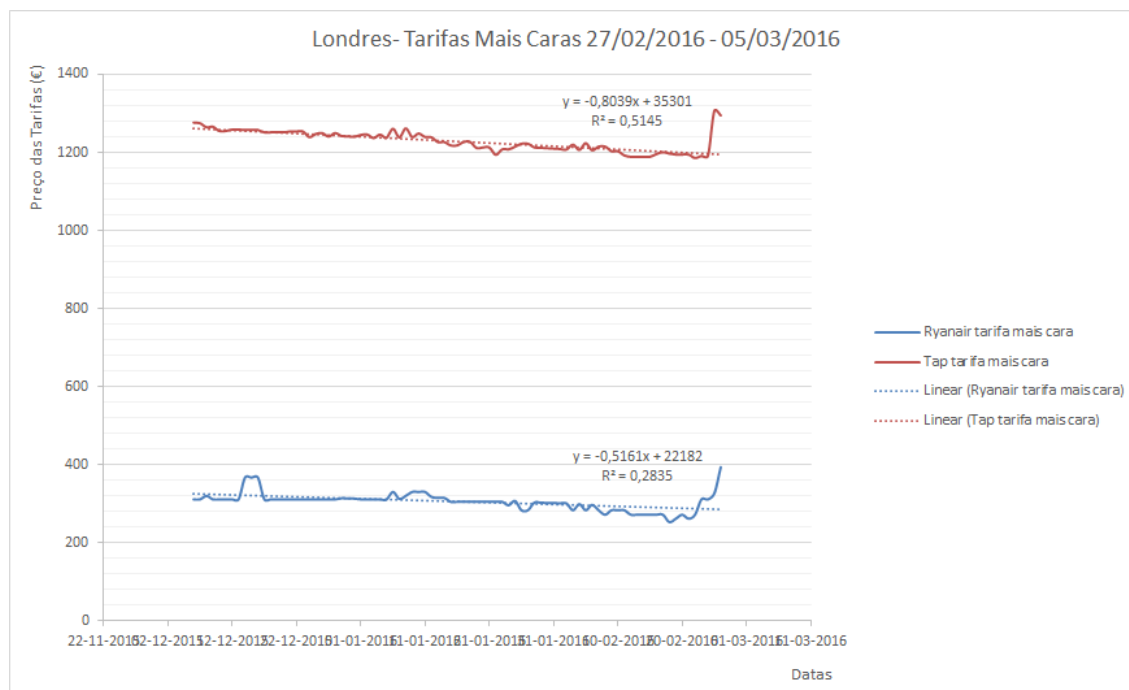


Gráfico 39 Regressão Linear - Época Baixa - Tarifas Mais Caras - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o primeiro período partindo da cidade de Londres (Gráfico 39):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; é curioso notar que ambos os casos apresentam retas de regressão com inclinação negativa;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras o destaque é da TAP Portugal. Apesar de ambas as companhias apresentarem um declive negativo, o da TAP é o mais negativo. Em segundo lugar situa-se a Ryanair;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que o comportamento de ambas as companhias é semelhante. No entanto, a TAP Portugal é a companhia que aparenta preocupar-se mais em acompanhar o mercado, sendo que a periodicidade das oscilações é maior. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair.

4.2.2 Páscoa

Partidas de Lisboa

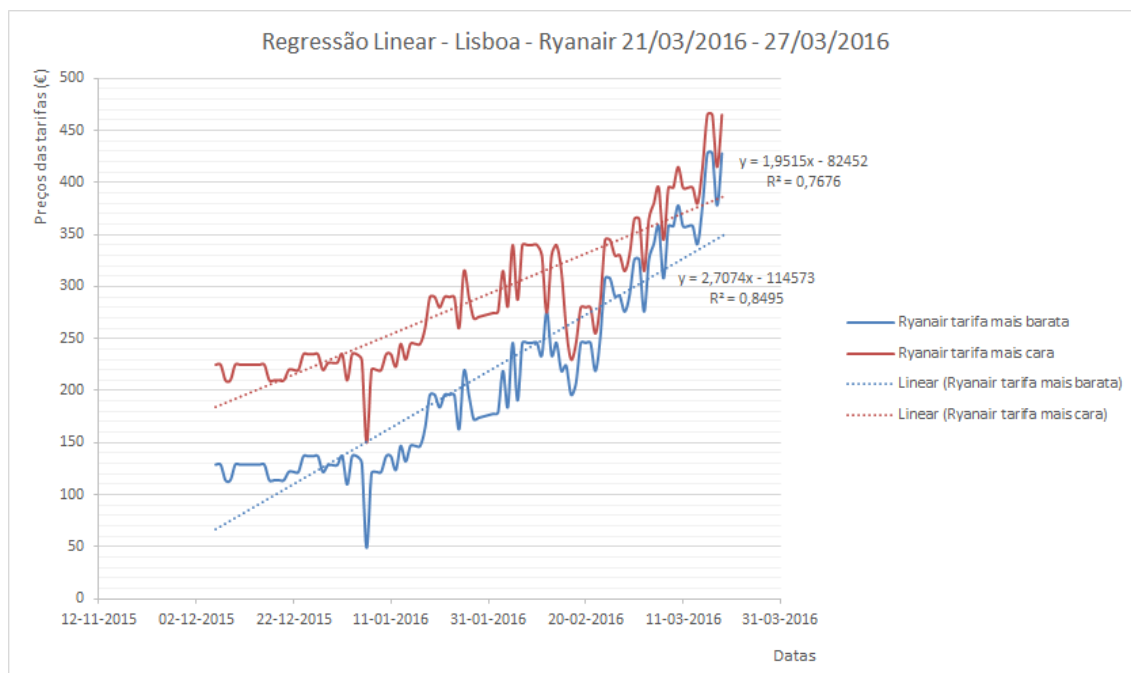


Gráfico 40 Lisboa - Páscoa - Ryanair

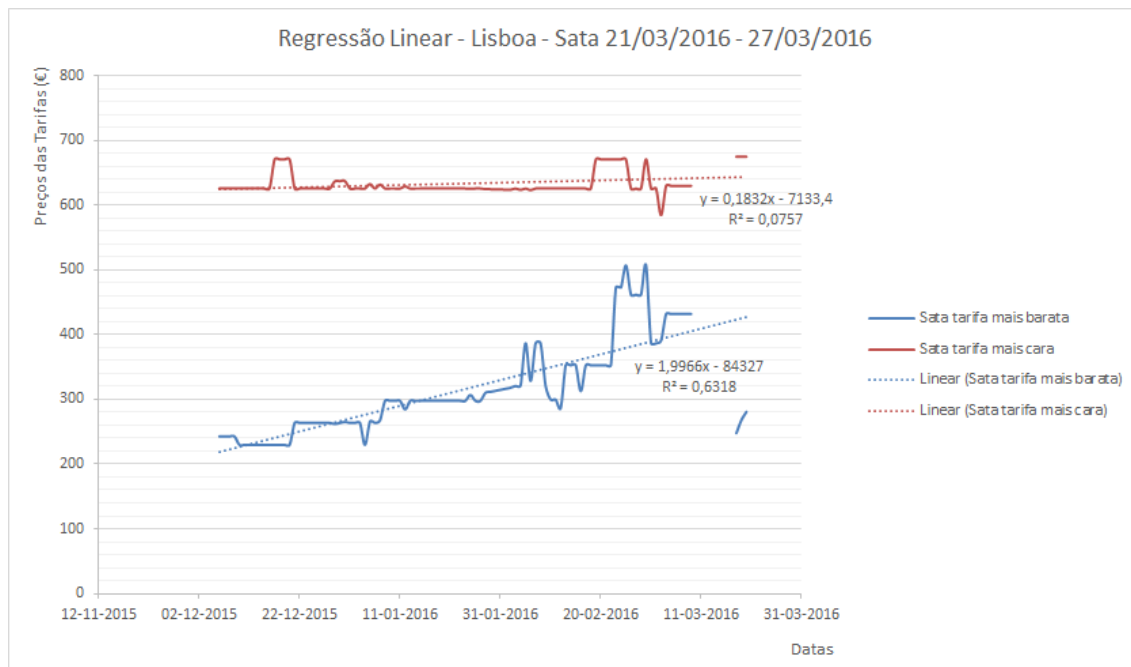


Gráfico 41 Lisboa - Páscoa - SATA

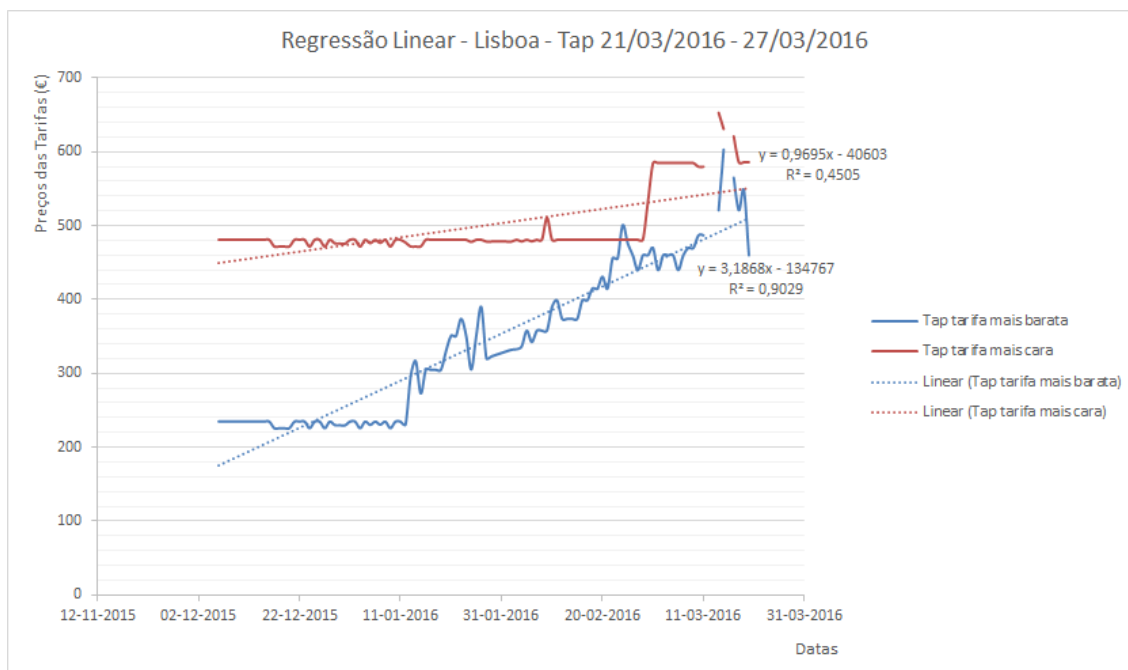


Gráfico 42 Lisboa - Páscoa - TAP Portugal

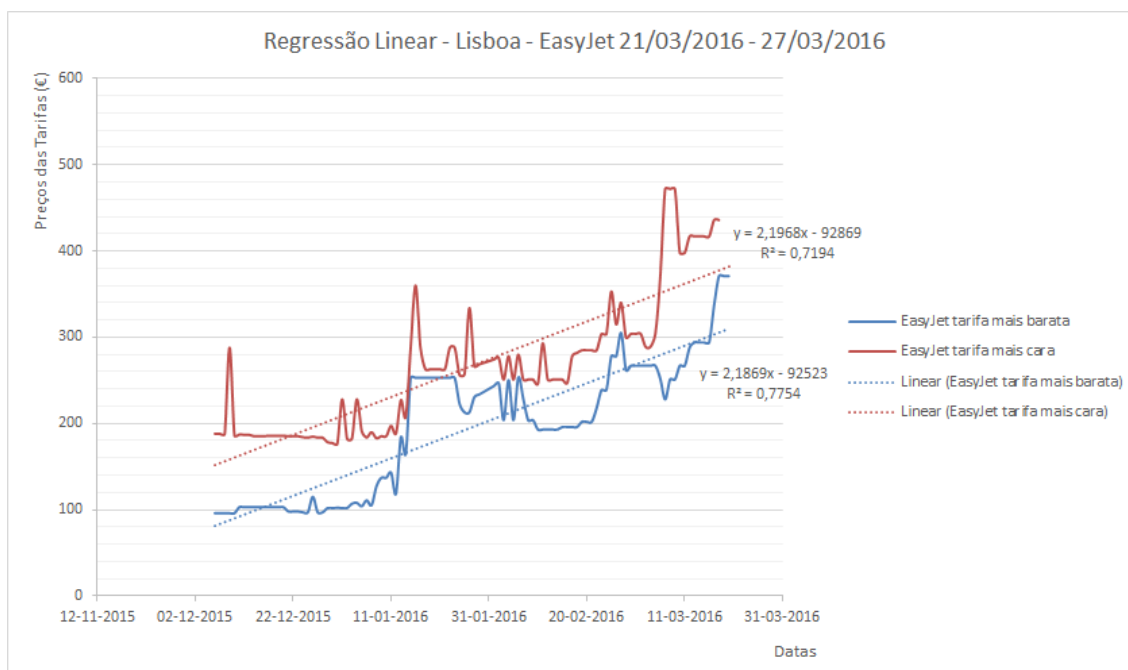


Gráfico 43 Lisboa - Páscoa - EasyJet

Analisando as partidas de Lisboa no período da Páscoa pode concluir-se:

- É evidente no Gráfico (40) que a Ryanair mantém as tarifas mais alta e mais baixa quase equidistantes ao longo do tempo. A tarifa mais barata apresenta valores entre 48,98€ e 427,98€, o preço mais baixo acontece setenta e cinco dias antes da partida e o mais alto quatro dias antes. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre

149,98€ e 464,98€ e esses valores são apresentados nos mesmos dias mencionados anteriormente;

- No caso da SATA (Gráfico 41), a tarifa mais cara está compreendida entre 584,78€ dezoito dias antes da partida e 724,78€ seis dias antes. A tarifa mais barata apresenta valores entre 229,78€ setenta e sete dias antes da partida e 526,78€ seis dias antes;
- Relativamente à tarifa mais barata, seis dias antes da partida a TAP Portugal (Gráfico 42) apresenta o valor mais alto e setenta e oito dias antes da partida o mais baixo. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre seis dias antes da partida e o mais baixo sessenta e seis dias antes. A tarifa mais barata apresenta preços entre 225,78€ e 602,78€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 471,78€ e 652,78€. Em geral, a tarifa mais barata aumenta ao longo do tempo;
- A EasyJet mostra um Gráfico (43) irregular, em relação à tarifa mais cara, compreendido entre 176,4€ oitenta e um dias antes da partida, e 471,98€, doze dias antes da partida. Por outro lado, a tarifa mais barata está entre 95,95€ cento e oito dias antes e 370,98€ um dia antes da partida.

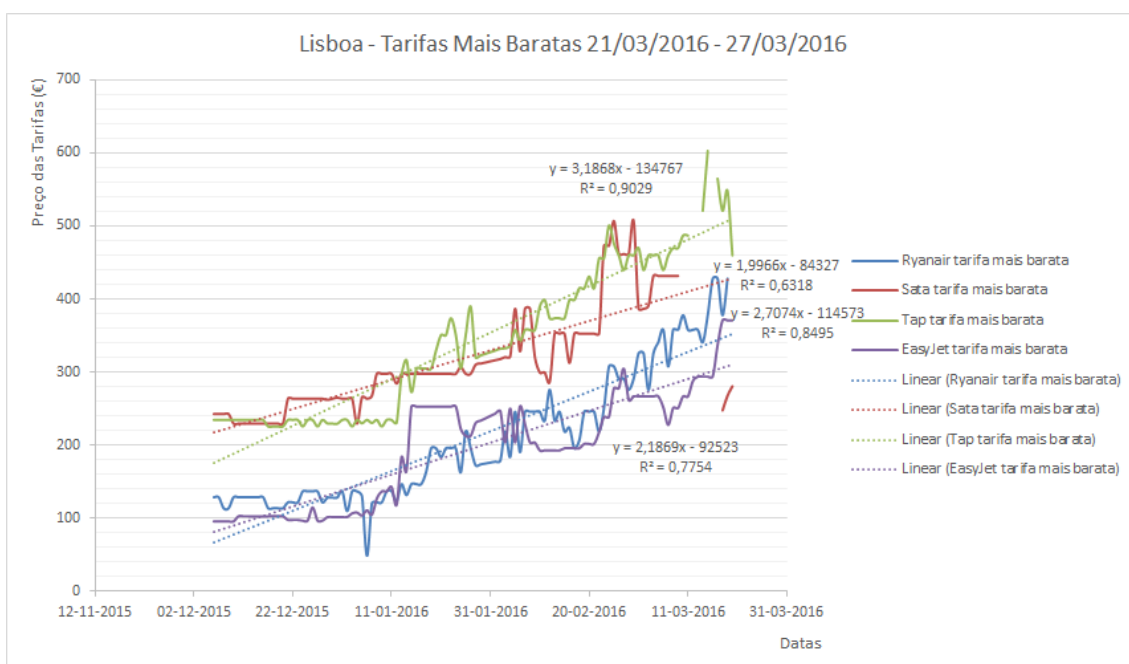


Gráfico 44 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Lisboa

Observando, agora de forma mais ampla, as tarifas mais baratas de todas as companhias para o segundo período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 44):

- Existem dois valores de r^2 que se podem considerar francamente significativos, isto é, superiores a 0,8. O caso da TAP apresenta $r^2=0,9029$ - este valor significa que 90,29% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Por

outro lado, a Ryanair apresenta $r^2=0,8495$ significando que 84,95% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;

- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se a mais agressiva neste cenário pelo seu maior declive. Em seguida segue-se a Ryanair, depois a EasyJet e por último a SATA;
- Caracterizando agora a periodicidade das oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se da EasyJet que antecede a SATA.

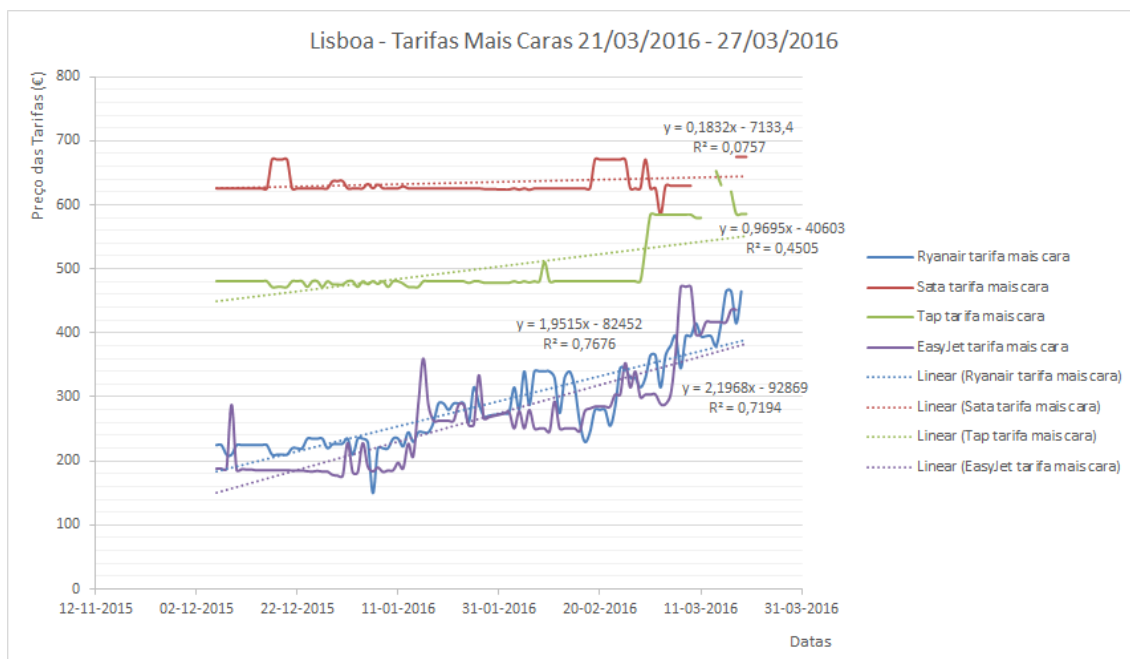


Gráfico 45 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Lisboa

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o segundo período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 45):

- O único valor de r^2 que se pode considerar mais significativo, isto é, mais próximo de 0,8, verifica-se no caso da Ryanair com $r^2=0,7676$. Este valor significa que 76,76% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais altas o destaque é da EasyJet. Isto é, a EasyJet apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. A Ryanair é a segunda companhia mais agressiva, seguindo-se a TAP Portugal que antecede a bastante estável SATA;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a EasyJet e a Ryanair apresentam um comportamento extremamente próximo, no entanto, a Ryanair

apresenta-se mais oscilatória. Depois das duas *Low Cost* segue-se a TAP Portugal e por último a SATA.

Partidas do Porto

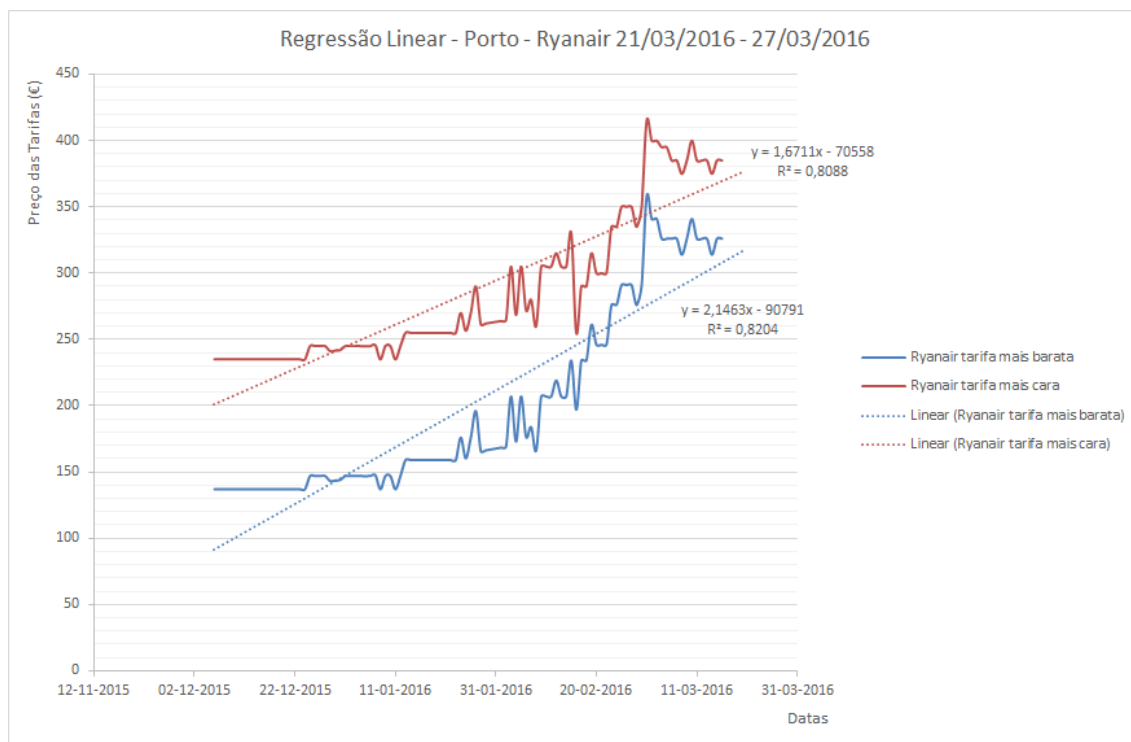


Gráfico 46 Porto - Páscoa - Ryanair

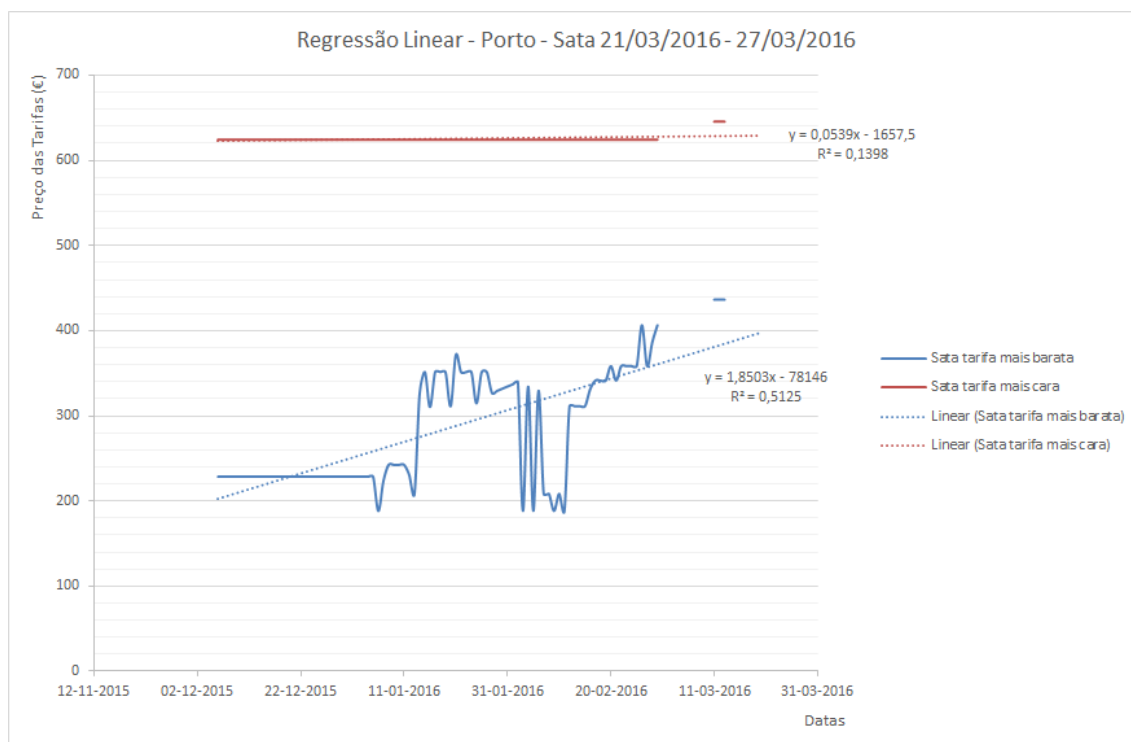


Gráfico 47 Porto - Páscoa - SATA

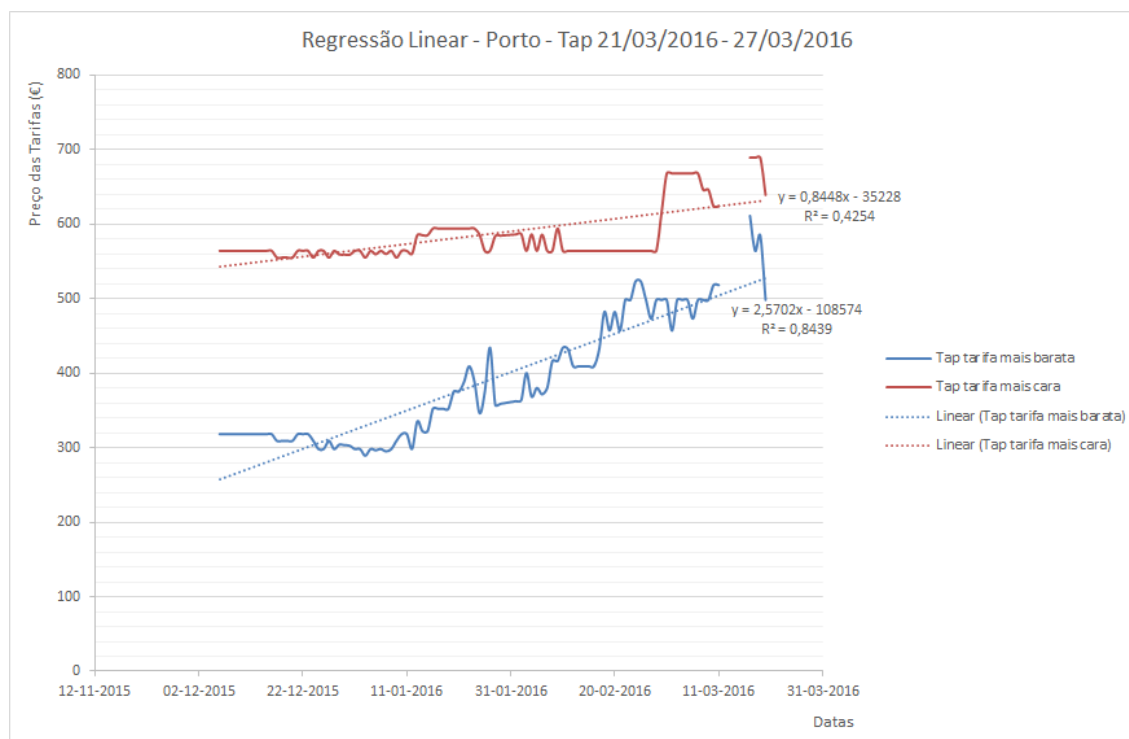


Gráfico 48 Porto - Páscoa - TAP Portugal

Analisando as partidas do Porto no período da Páscoa pode concluir-se:

- A Ryanair (Gráfico 46) mantém as tarifas quase equidistantes ao longo do tempo. A tarifa mais barata apresenta valores entre 136,98€ e 357,98€, o preço mais baixo acontece setenta dias antes da partida e o mais alto vinte dias antes. Por outro lado, a tarifa mais cara é compreendida entre 234,98€ e 414,98€ sendo que esses valores são apresentados nos mesmos dias mencionados na frase anterior;
- No caso da SATA (Gráfico 47) os preços da tarifa mais alta situam-se entre 624,49€ (durante um longo período) e 645,99€, um dia antes da partida. A tarifa mais barata apresenta valores entre 188,49€ trinta e nove dias antes e 436,49€ um dia antes da partida;
- Quatro dias antes da partida a tarifa mais barata da TAP Portugal (Gráfico 48) apresenta o valor mais elevado e setenta e oito dias antes da partida o inferior. O valor mais elevado da tarifa mais alta ocorre sete dias antes da partida e o mais baixo setenta e oito dias antes. A tarifa mais barata apresenta valores entre 289,43€ e 611,43€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 555,43€ e 736,43€.

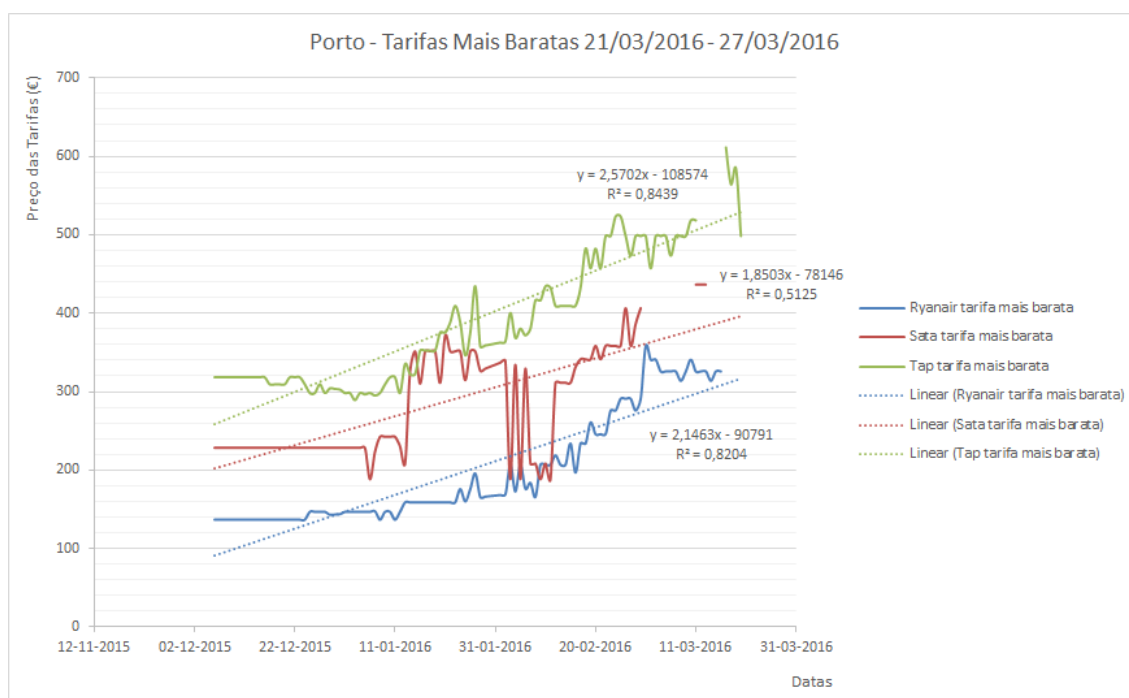


Gráfico 49 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o segundo período partindo da cidade do Porto (Gráfico 49):

- Existem dois valores de r^2 que se podem considerar significativos, isto é, superiores a 0,8. O caso da TAP apresenta $r^2=0,8439$ - este valor significa que 84,39% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Por outro lado, a Ryanair apresenta $r^2=0,8204$ significando que 82,04% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar caracteriza-se a Ryanair e por fim a SATA;
- Observando agora as oscilações, é possível afirmar que a TAP Portugal é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando bastantes variações de preço. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair com frequentes variações, no entanto pouco acentuadas. Por último, a SATA apresenta bruscas variações de preço, no entanto com menor frequência.

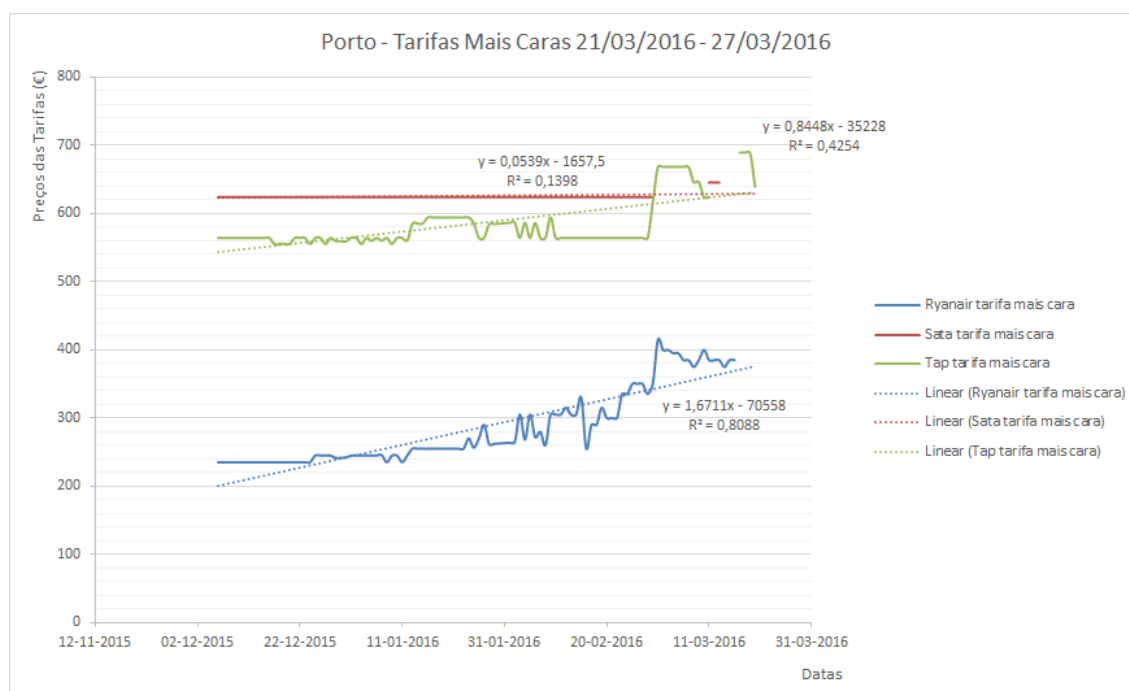


Gráfico 50 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o segundo período partindo da cidade do Porto (Gráfico 50):

- O único valor de r^2 que se pode considerar significativo, isto é, mais próximo de 0,8, verifica-se no caso da Ryanair com $r^2=0,81$. Este valor significa que 81% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da Ryanair. Isto é, a Ryanair apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal e por fim a SATA;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preços. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a, muito estável, SATA.

Partidas de Londres

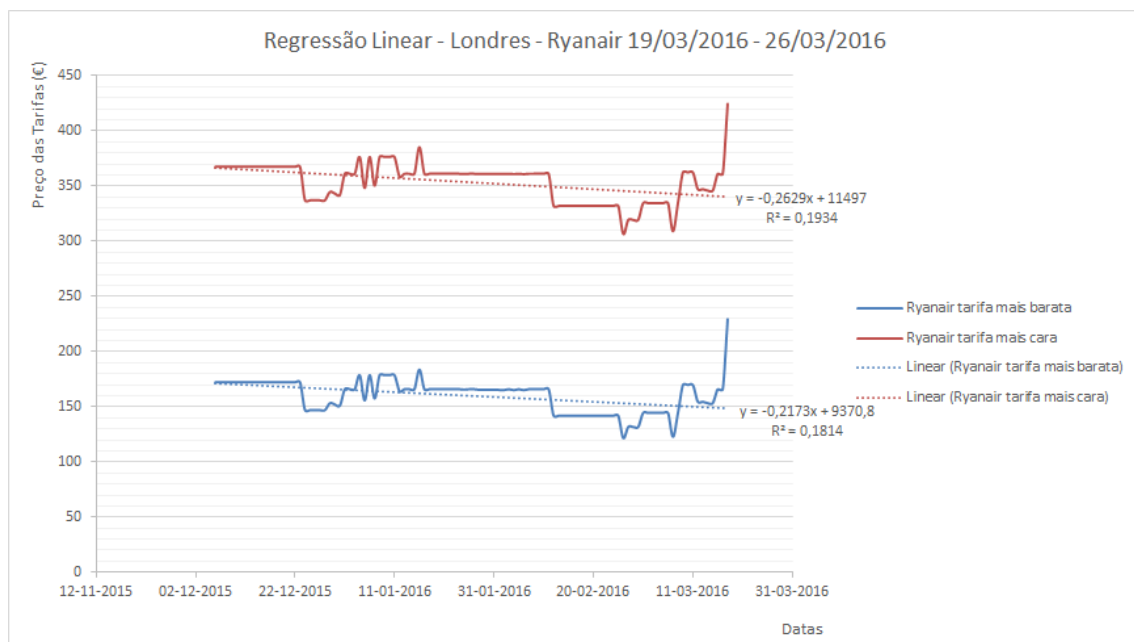


Gráfico 51 Londres - Páscoa - Ryanair

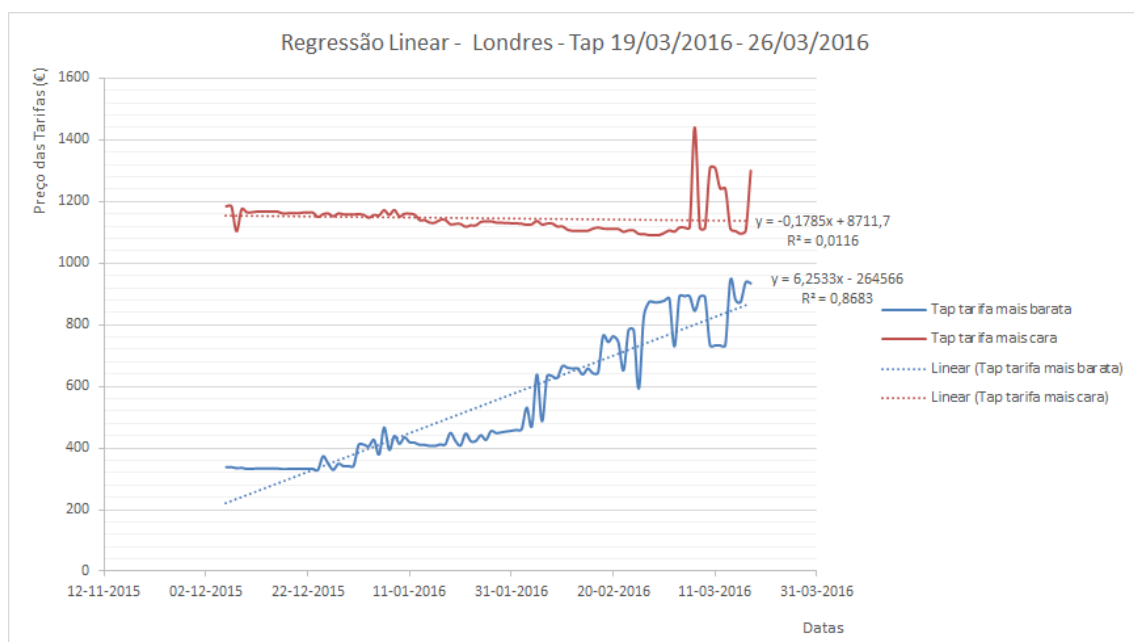


Gráfico 52 Londres - Páscoa - TAP Portugal

Analisando as partidas de Londres no período da Páscoa pode concluir-se:

- A Ryanair (Gráfico 51) mantém as tarifas quase constantes ao longo do tempo. Um dia antes da partida, a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e vinte e nove dias antes da partida o mais baixo. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre um dia antes da partida e o mais baixo ocorre vinte e nove dias antes. A tarifa mais barata

está compreendida entre 121,93€ e 229,41€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 306,73€ e 424,62€;

- A TAP Portugal apresenta um Gráfico (52) constante para a tarifa mais cara até treze dias antes da partida, a partir desse ponto são notadas variações significativas. A tarifa mais barata, apesar das oscilações, aumenta ao longo do tempo. Cinco dias antes da partida a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e oitenta e seis dias antes da partida o mais baixo. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre doze dias antes da partida e o mais baixo dezanove dias antes da partida. A tarifa mais barata está compreendida entre 329,28€ e 945,29€. A tarifa mais cara varia entre 1.091,40€ e 1.440,92€.

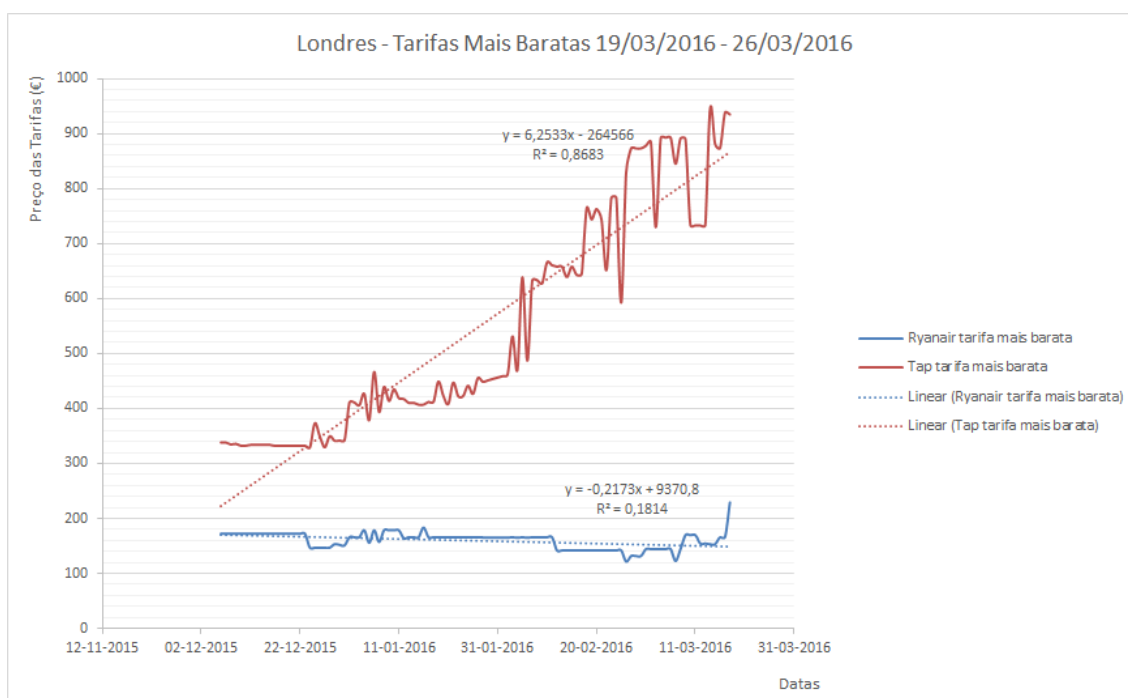


Gráfico 53 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Baratas - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o segundo período partindo da cidade de Londres (Gráfico 53):

- O único valor de r^2 que se pode considerar significativo, isto é, superior a 0,8, verifica-se no caso da TAP com $r^2=0,8883$. Este valor significa que 86,83% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; ainda assim, repare-se na oscilação muito significativa dos preços em torno da reta de regressão;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baratas, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo, e último lugar, caracteriza-se a Ryanair;

- Observando agora as oscilações, é possível afirmar que a TAP Portugal é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair.

as

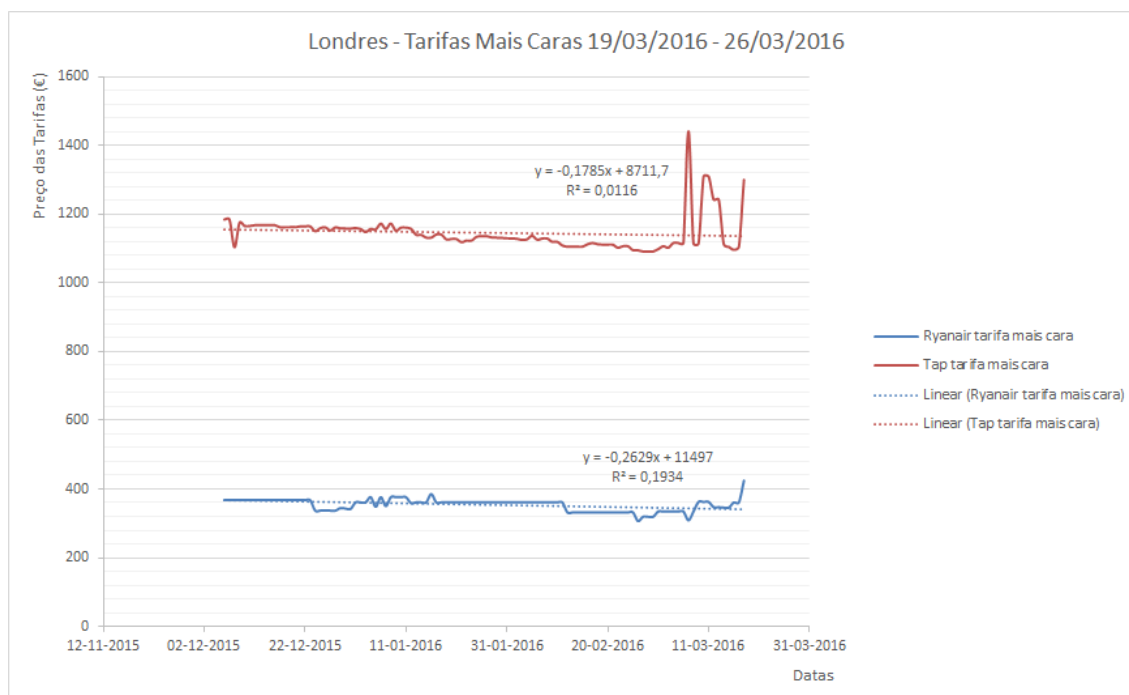


Gráfico 54 Regressão Linear - Páscoa - Tarifas Mais Caras - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o segundo período partindo da cidade de Londres (Gráfico 54):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; é curioso como ambas as retas de regressão apresentam inclinações negativas, sugerindo que ambas as companhias tenderiam a diminuir os preços à medida que se aproximava a data da partida;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da Ryanair, uma vez que, apesar de ambas as companhias apresentarem um declive negativo, o da Ryanair é o mais negativo. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que o comportamento de ambas as companhias é semelhante. No entanto, a TAP Portugal é a companhia que aparenta preocupar-se mais em acompanhar o mercado, sendo que a periodicidade das oscilações é maior, bem como as bruscas variações de preço, ainda que estas sejam pouco frequentes. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair.

4.2.3 Santo Cristo dos Milagres

Partidas de Lisboa

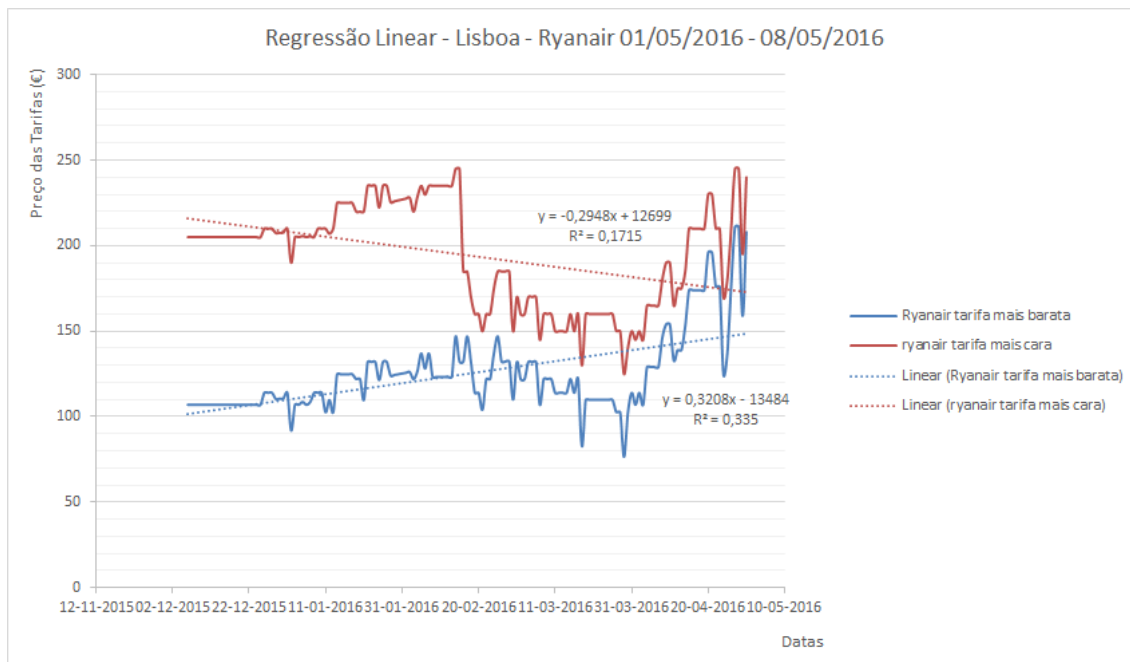


Gráfico 55 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair

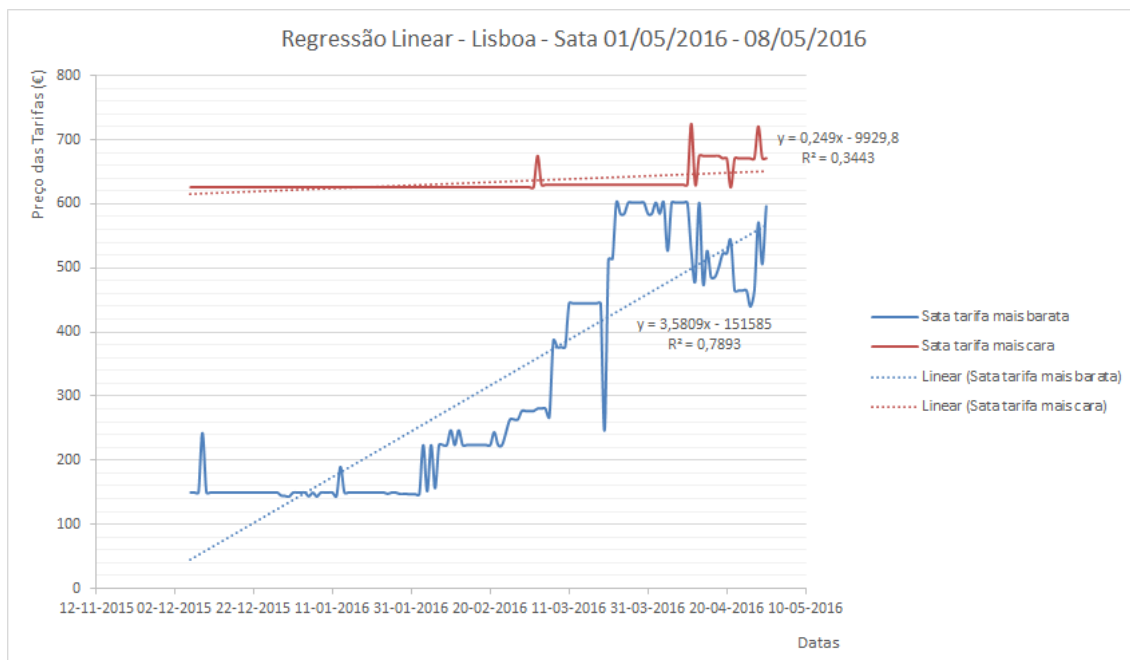


Gráfico 56 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - Sata

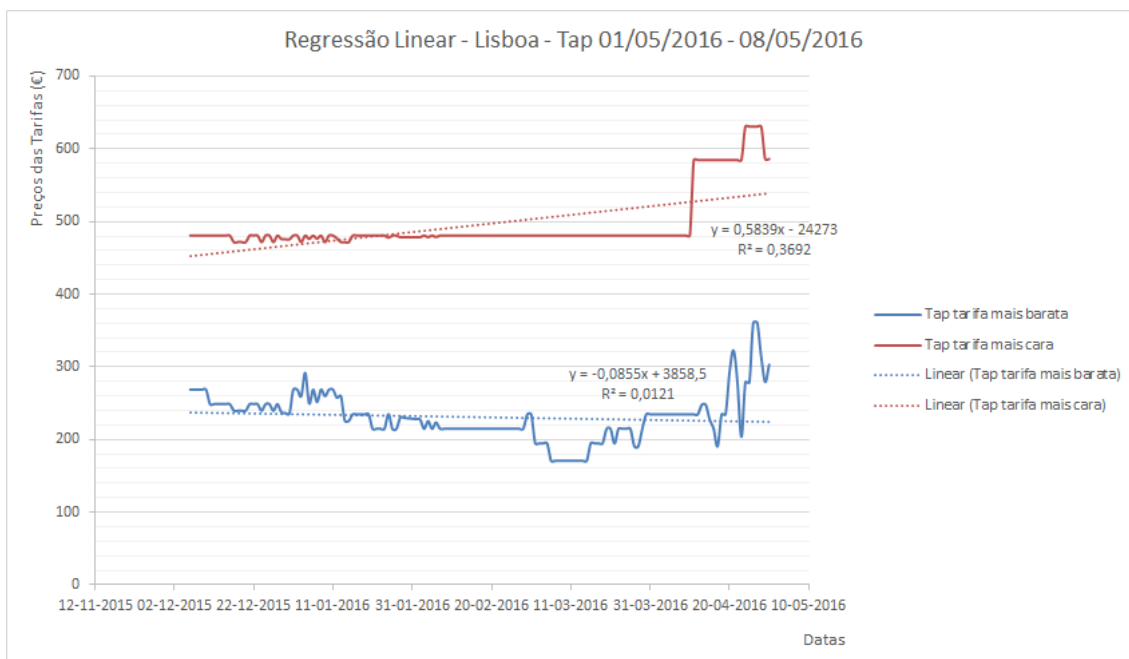


Gráfico 57 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal

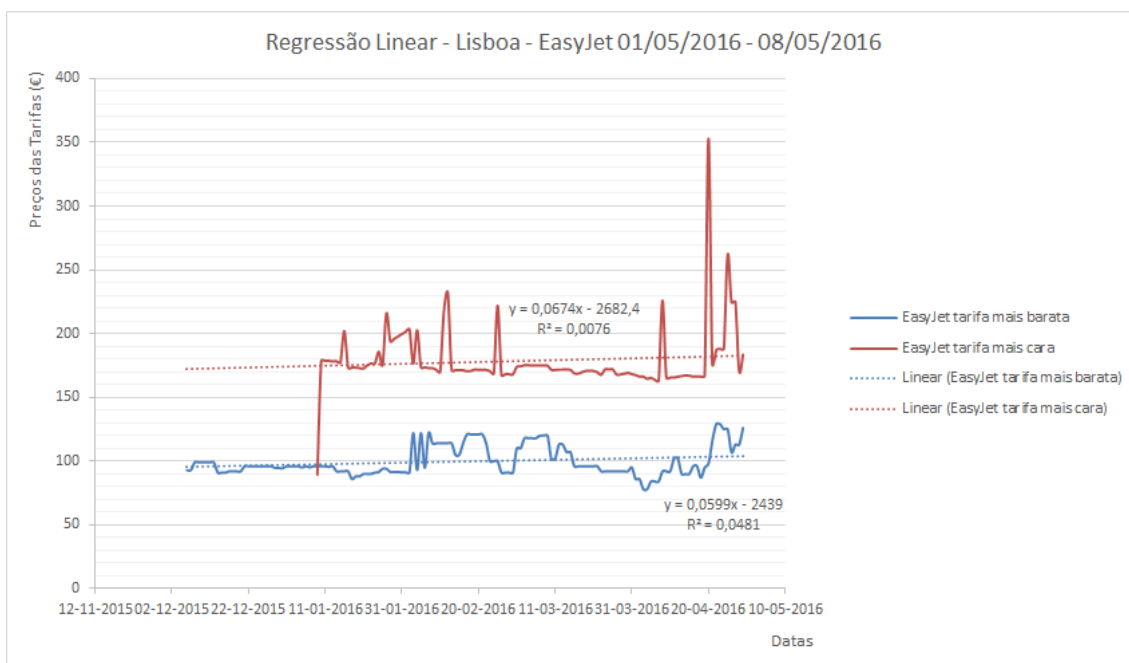


Gráfico 58 Lisboa - Santo Cristo dos Milagres - EasyJet

Analisando as partidas de Lisboa período de Santo Cristo dos Milagres:

- No caso da Ryanair (Gráfico 55) a tarifa mais barata apresenta preços entre 76,48€ e 210,98€, o preço mais baixo acontece trinta e três dias antes da partida e o mais alto quatro dias antes da partida, respetivamente. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 124,98€ e 244,98€, sendo que estes preços acontecem nos mesmos dias referidos anteriormente;

- No caso da SATA (Gráfico 56), a tarifa mais barata apresenta preços entre 143,53€, cento e vinte e quatro dias antes e 601,78€ dezoito dias antes da partida. O gráfico da tarifa mais cara está compreendido entre 625,78€, dez dias antes da partida, e 724,78€, vinte dias antes da partida;
- Cinco dias antes da partida a TAP Portugal (Gráfico 57) apresenta o maior valor da tarifa mais barata e quarenta e nove dias antes da partida o menor. O valor mais elevado da tarifa mais alta acontece três dias antes da partida e o mais baixo cento e sete dias antes. A tarifa mais barata apresenta preços entre 170,78€ e 360,78€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 471,78€ e 630,78€;
- Para o caso da EasyJet (Gráfico 58) a tarifa mais cara está compreendida entre 89,34€ cento e vinte dias antes da partida e 352,98€ onze dias antes da partida. Por outro lado, a tarifa mais barata está compreendida entre 77,98€ e 128,98€.

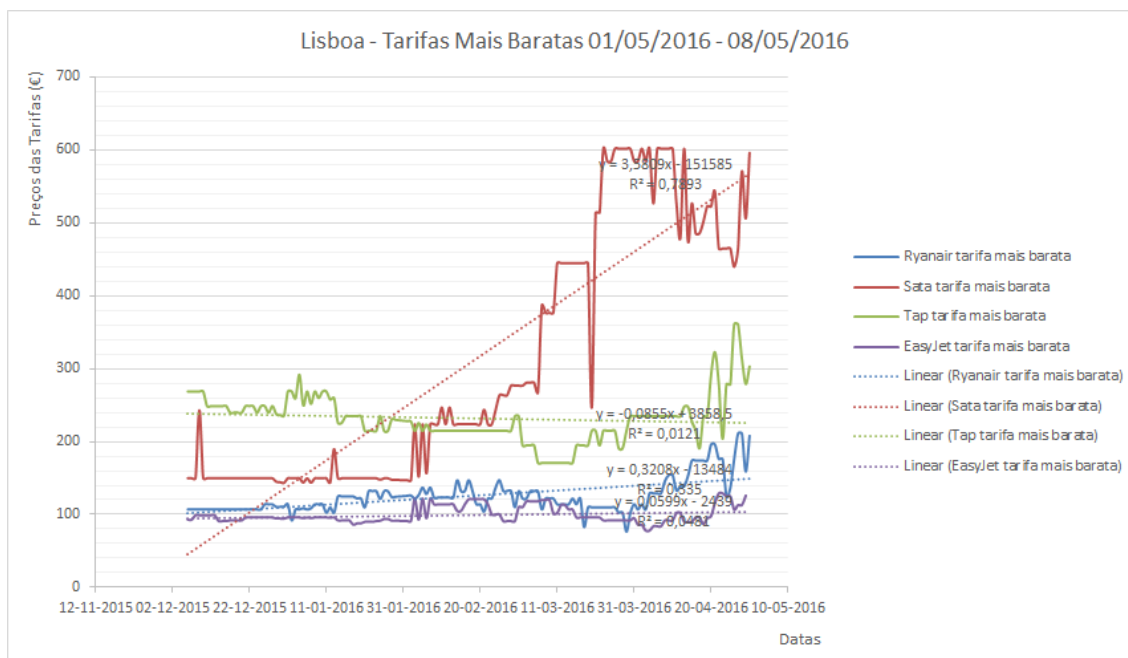


Gráfico 59 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Lisboa

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o terceiro período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 59):

- O único valor de r^2 que se pode considerar significativo, isto é, mais próximo de 0,8, verifica-se no caso da SATA com $r^2=0,7893$. Este valor significa que 78,93% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; ainda assim esta aproximação não nos parece muito adequada à realidade porquanto a oscilação de preço em torno da reta de regressão é por demais evidente;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas o destaque é para a SATA. Isto é, a SATA apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. A

Ryanair, a EasyJet e a TAP Portugal apresentam aproximações com declives muito baixos associando-se assim um comportamento pouco agressivo;

- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a EasyJet e a Ryanair são as companhias que mais se preocupam em acompanhar o mercado, estando em atualização constante ainda que as oscilações não sejam muito grandes. Em terceiro lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a SATA.

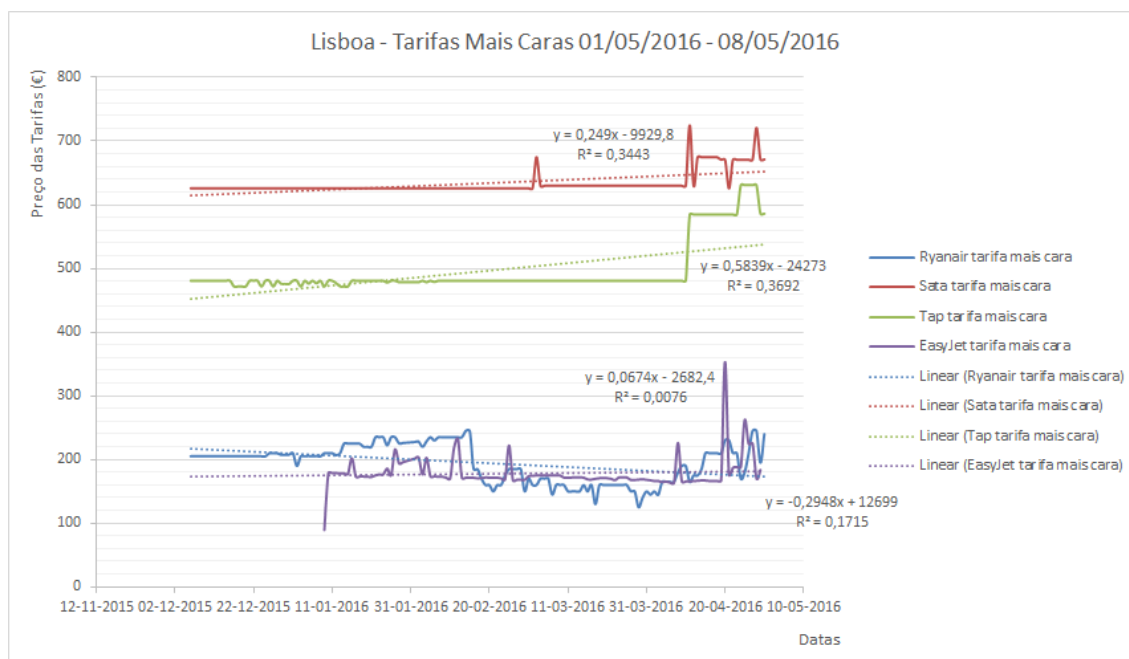


Gráfico 60 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Lisboa

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o terceiro período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 60):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais altas o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. A Ryanair, a EasyJet e a SATA apresentam aproximações com declives muito baixos associando-se assim um comportamento pouco agressivo;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante. Em segundo lugar coloca-se a EasyJet seguindo-se a TAP Portugal que antecede a, muito estável, SATA.

Partidas do Porto

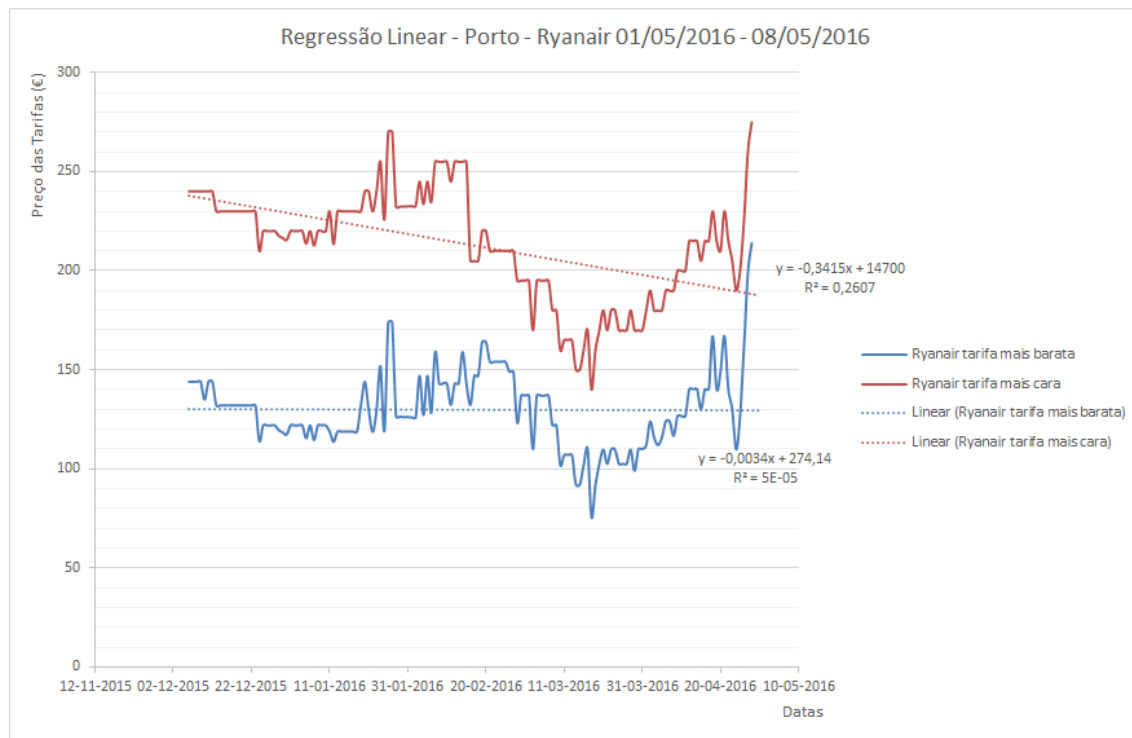


Gráfico 61 Porto - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair

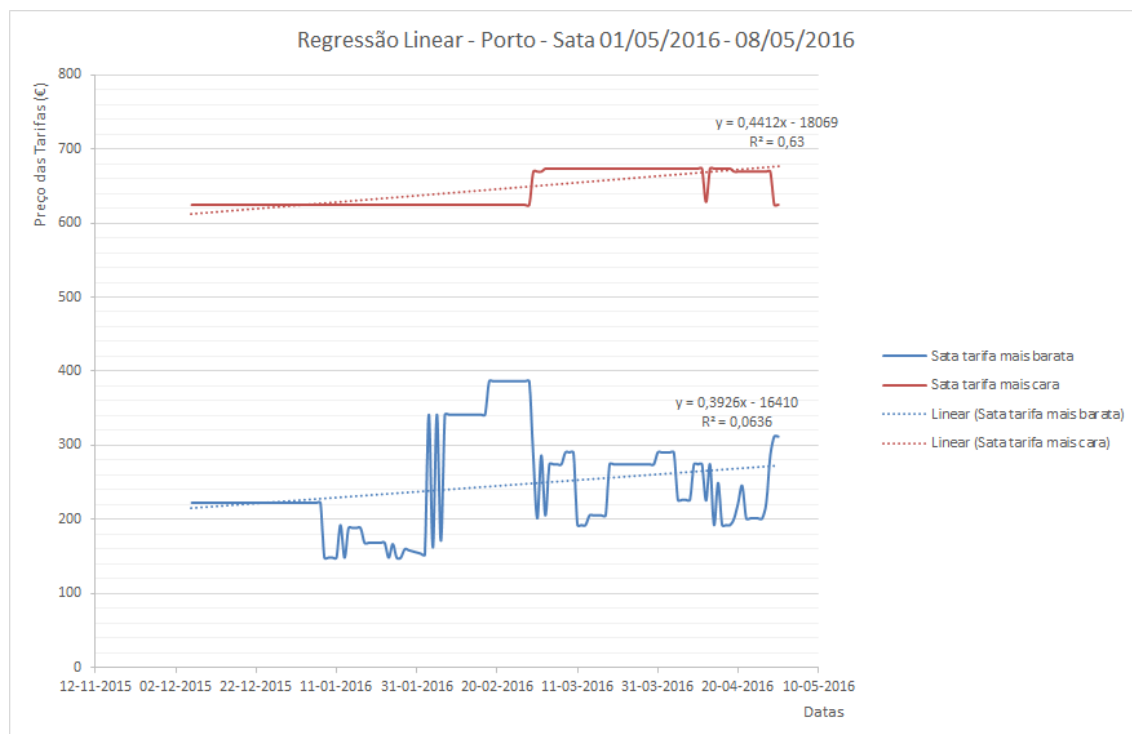


Gráfico 62 Porto - Santo Cristo dos Milagres - Sata

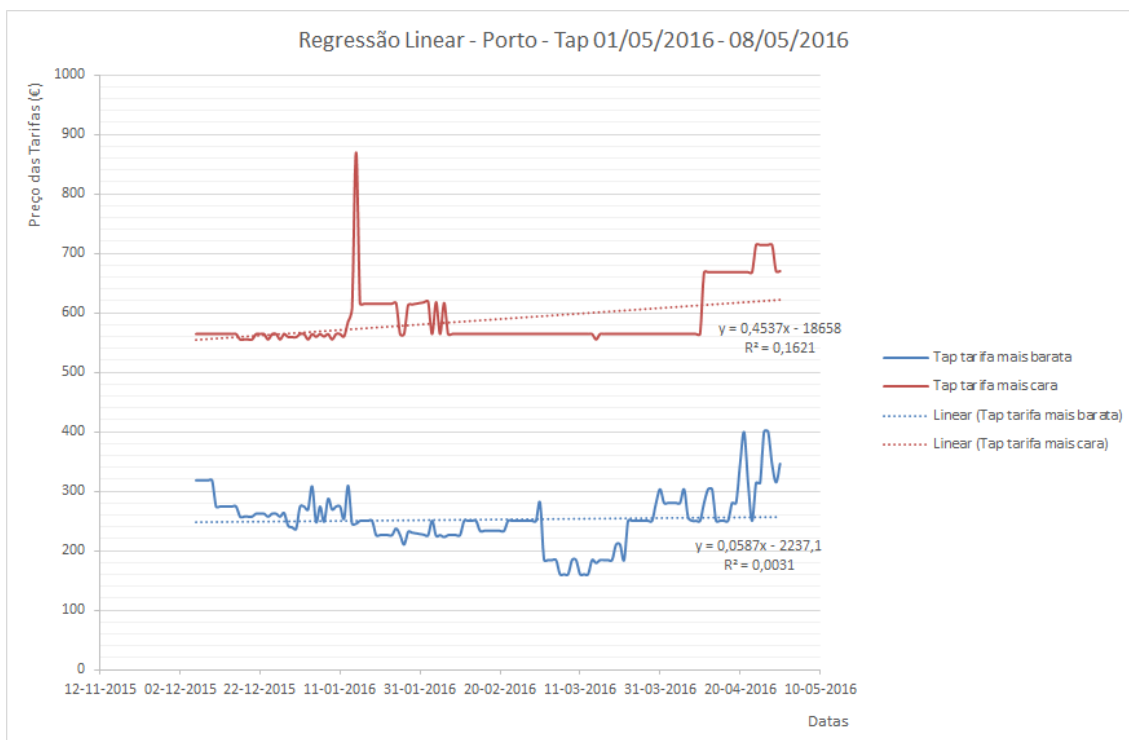


Gráfico 63 Porto - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal

Analisando as partidas do Porto no período de Santo Cristo dos Milagres:

- A Ryanair (Gráfico 61) apresenta a tarifa mais barata com uma variação entre 75,58€ e 213,98€, o preço mais baixo ocorre quarenta e oito dias antes da partida e o mais elevado um dia antes. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 139,98€ e 274,98€ e ocorre nos mesmos dias mencionados anteriormente;
- No caso da SATA o Gráfico (62) da tarifa mais cara mostra os preços compreendidos entre 624,49€ sessenta e três dias antes da partida e 673,49€ dezassete dias antes da partida. A tarifa mais baixa apresenta valores entre 148,49€ noventa e cinco dias antes da partida e 386,46€ sessenta e três dias antes;
- Quatro dias antes da partida a TAP Portugal (Gráfico 63) apresenta o valor mais alto para a tarifa mais barata e quarenta e nove dias antes da partida o mais baixo. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre cento e sete dias antes da partida, sendo que o inferior ocorre quarenta e sete dias antes. A tarifa mais barata apresenta preços entre 160,43€ e 400,43€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendido entre 555,43€ e 869,79€.

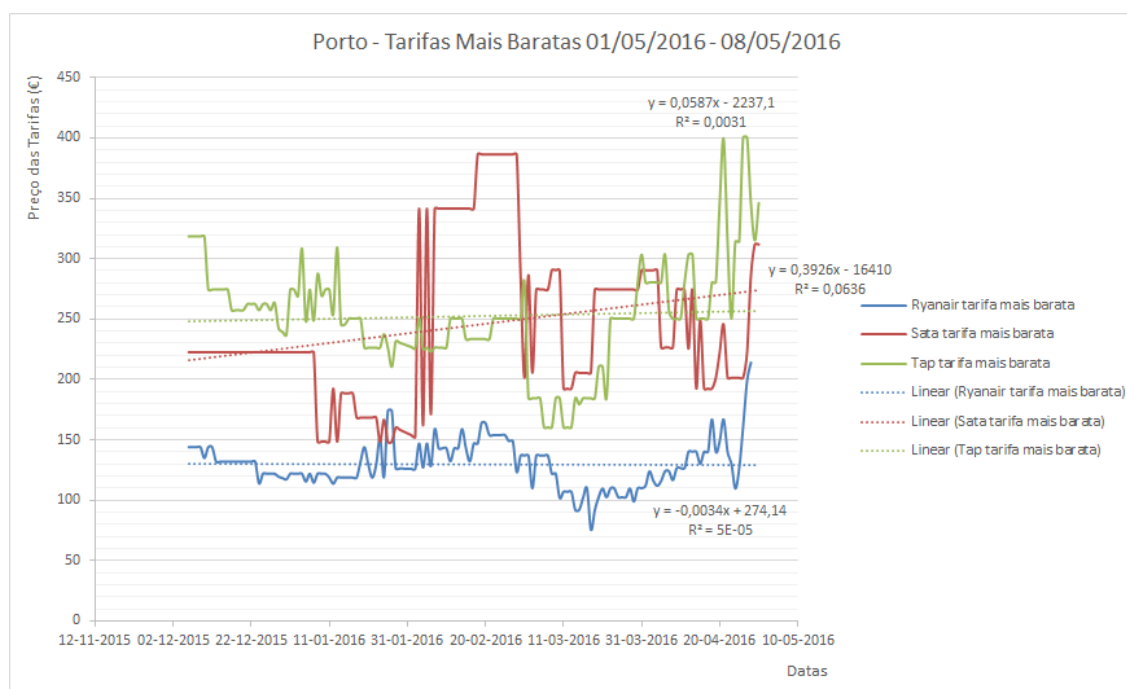


Gráfico 64 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o terceiro período partindo da cidade do Porto (Gráfico 64):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas, o destaque é da SATA. Isto é, a SATA apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal e por fim a Ryanair;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante ainda que não apresente variações bruscas de preço. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a SATA. As duas últimas companhias apresentam variações de preço mais acentuadas, mas com menor frequência.

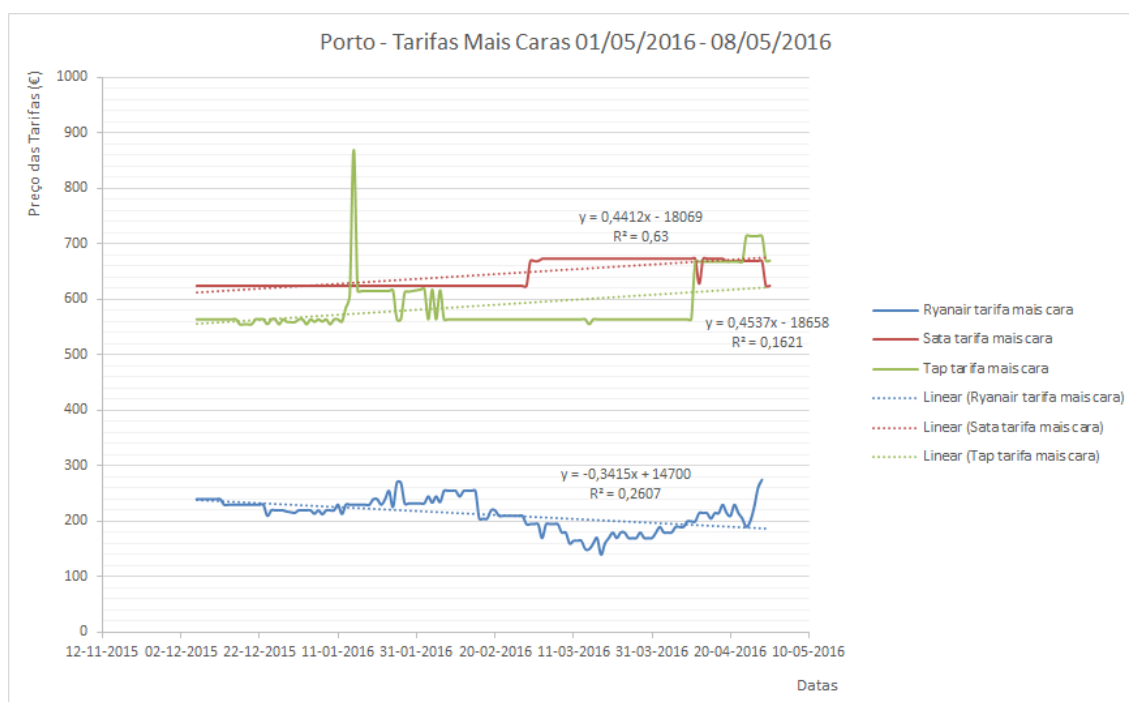


Gráfico 65 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o terceiro período partindo da cidade do Porto (Gráfico 65):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar encontra-se a SATA e por fim a Ryanair;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar situa-se a TAP Portugal com a presença de grandes variações no preço. Por último encontra-se a SATA como uma companhia bastante estável.

Partidas de Londres

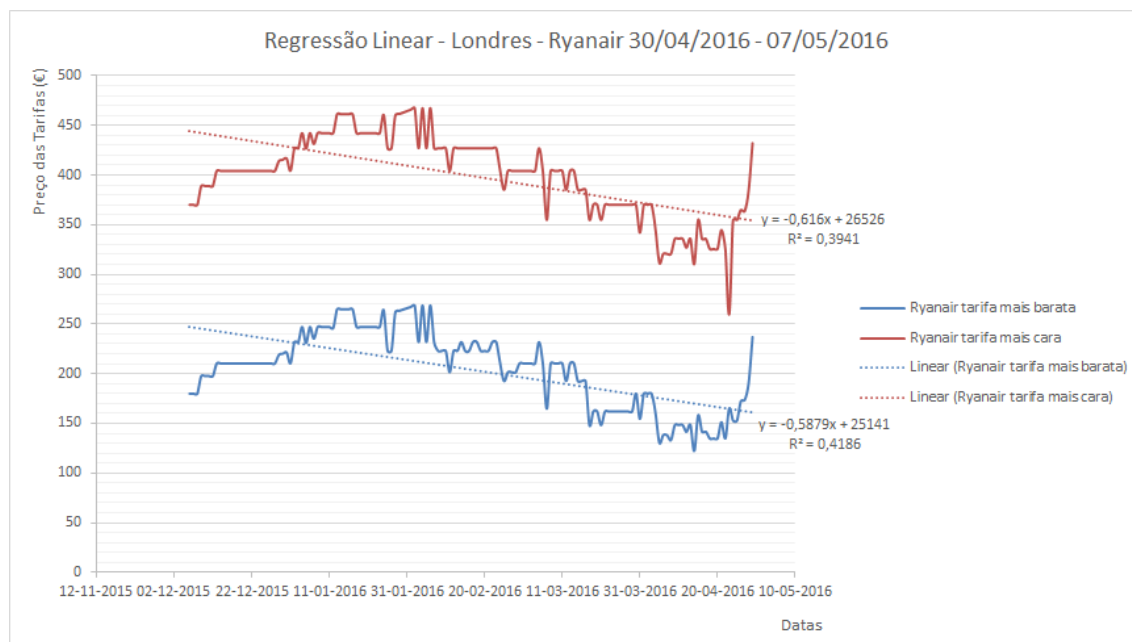


Gráfico 66 Londres - Santo Cristo dos Milagres - Ryanair

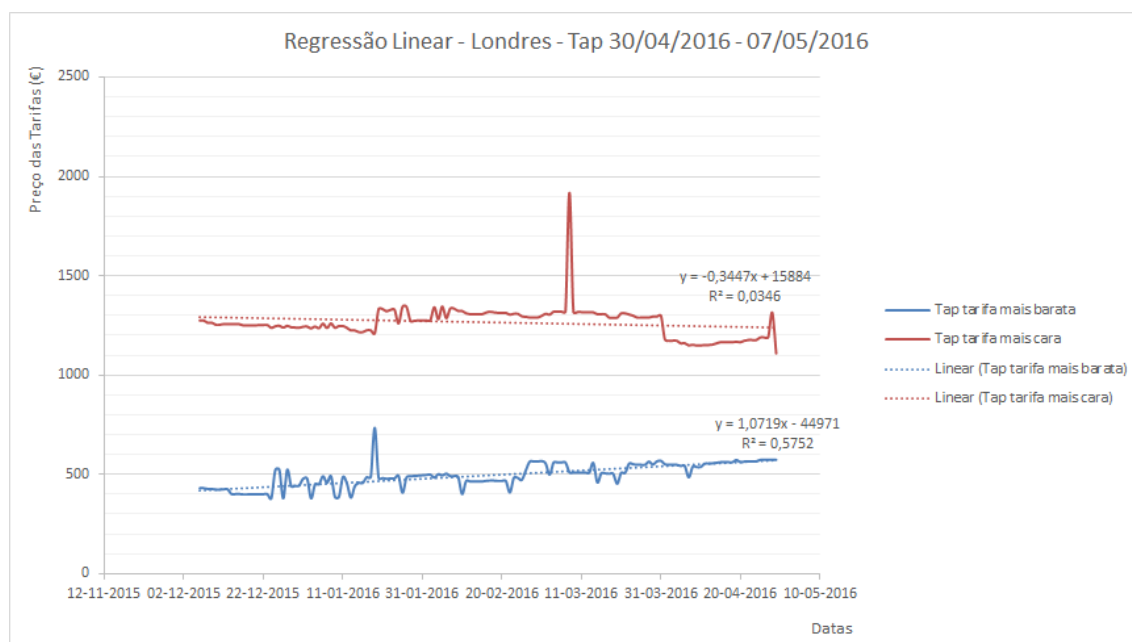


Gráfico 67 Londres - Santo Cristo dos Milagres - TAP Portugal

Analisando as partidas de Londres no período de Santo Cristo dos Milagres:

- A Ryanair (Gráfico 66) mantém a tarifa mais cara quase constante ao longo do tempo. Quarenta e sete dias antes da partida a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e dezasseis dias antes da partida, o mais baixo. O valor mais alto para as tarifas mais caras ocorre quarenta e sete dias antes da partida sendo que o mais baixo ocorre sete

dias antes da partida. A tarifa mais barata está compreendida entre 122,17€ e 268,86€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 259,83€ e 467,61€;

- Considerando a TAP Portugal (Gráfico 67) é possível observar que três dias antes da partida a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e vinte e três dias antes da partida o mais barato. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre sessenta dias antes da partida, sendo que o mais baixo acontece precisamente um dia antes da partida. A tarifa mais barata varia entre 304,44€ e 729,67€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 1.109,51€ e 1.918,11€. Em 19 de janeiro de 2016 é possível observar um aumento súbito na tarifa mais barata. Em 08 de março de 2016 o gráfico da tarifa mais cara apresenta um pico correspondente à tarifa mais cara.

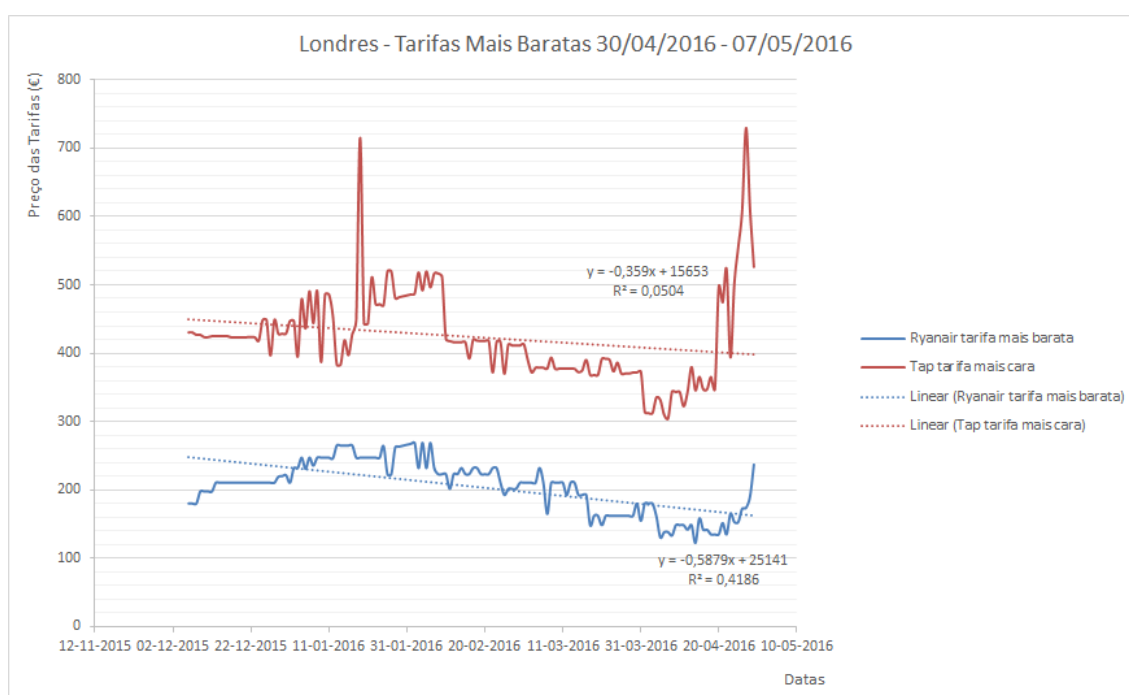


Gráfico 68 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Baratas - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o terceiro período partindo da cidade de Londres (Gráfico 68):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baratas, o destaque é da Ryanair, uma vez que, apesar de ambas as companhias apresentarem um declive negativo, o da Ryanair é o mais negativo. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal;
- Observando agora as oscilações, ambas são bastante oscilatórias. No entanto, é possível afirmar que a TAP Portugal é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o

mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair.

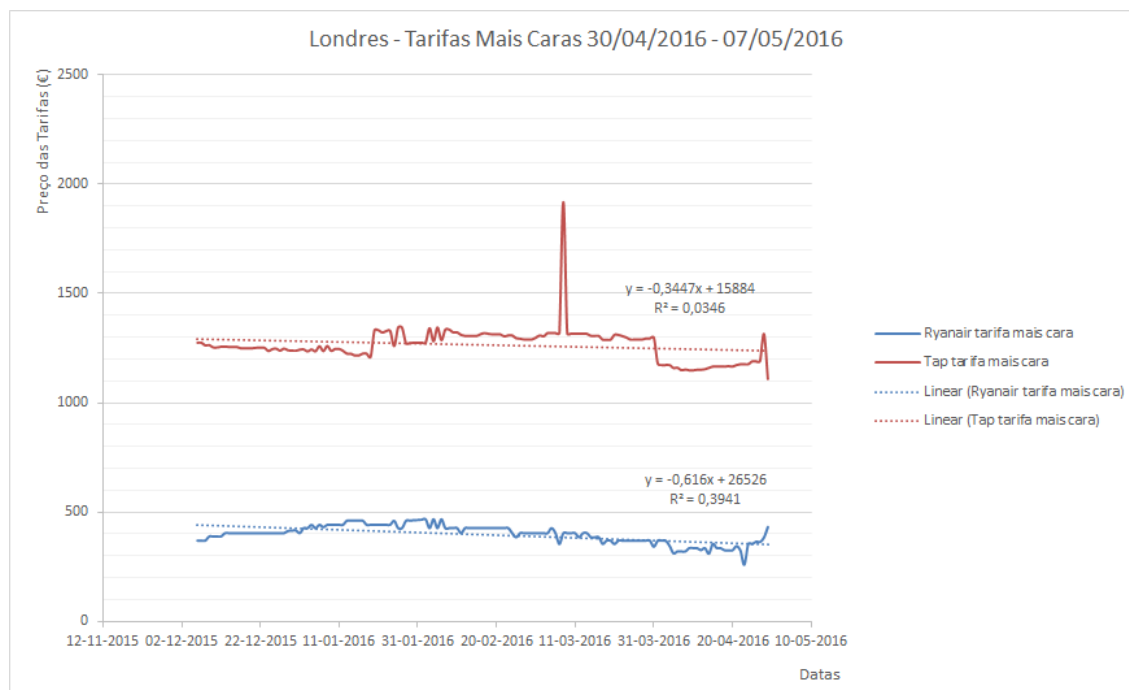


Gráfico 69 Regressão Linear - S. C. Milagres - Tarifas Mais Caras - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o terceiro período partindo da cidade de Londres (Gráfico 69):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da Ryanair, uma vez que, apesar de ambas as companhias apresentarem um declive negativo, o da Ryanair é mais uma vez o mais negativo. Em segundo lugar caracteriza-se a TAP Portugal;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que o comportamento de ambas as companhias é semelhante. No entanto, a Ryanair é a companhia que aparenta preocupar-se mais em acompanhar o mercado, sendo que a periodicidade das oscilações é maior. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal.

4.2.4 Época Balnear

Partidas de Lisboa

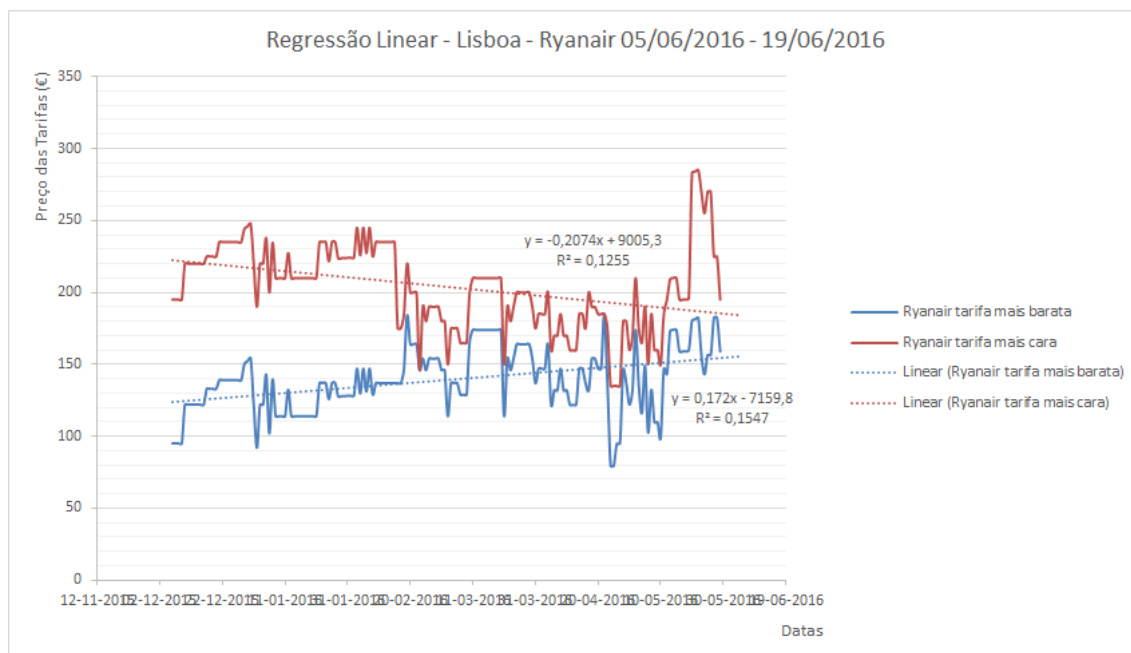


Gráfico 70 Lisboa - Época Balnear - Ryanair

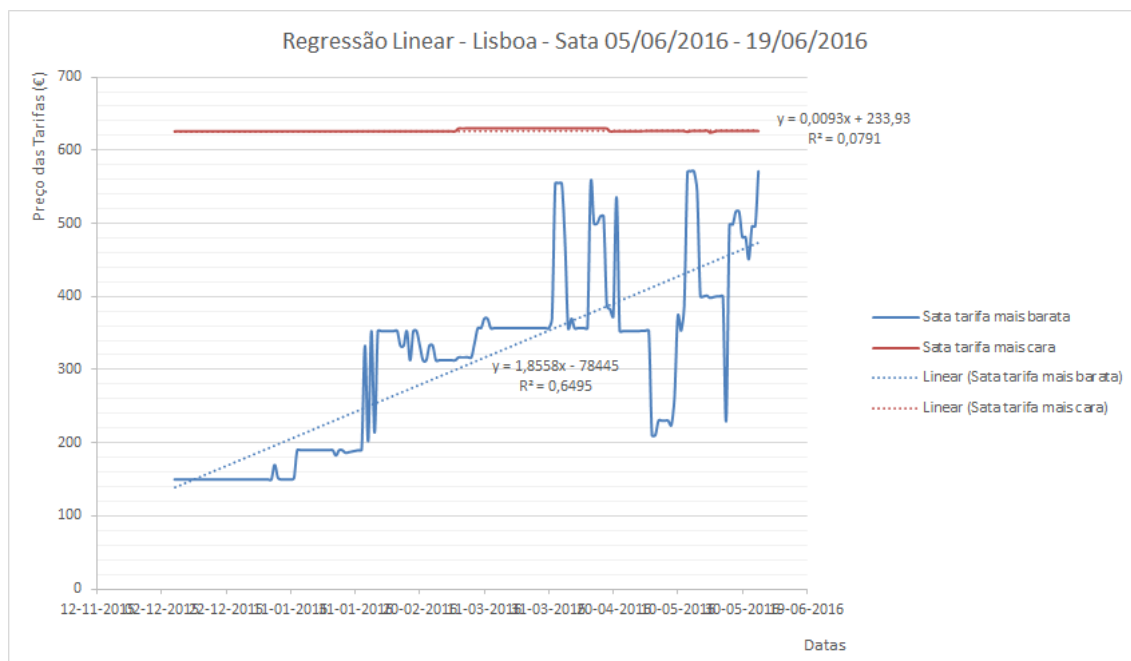


Gráfico 71 Lisboa - Época Balnear - Sata

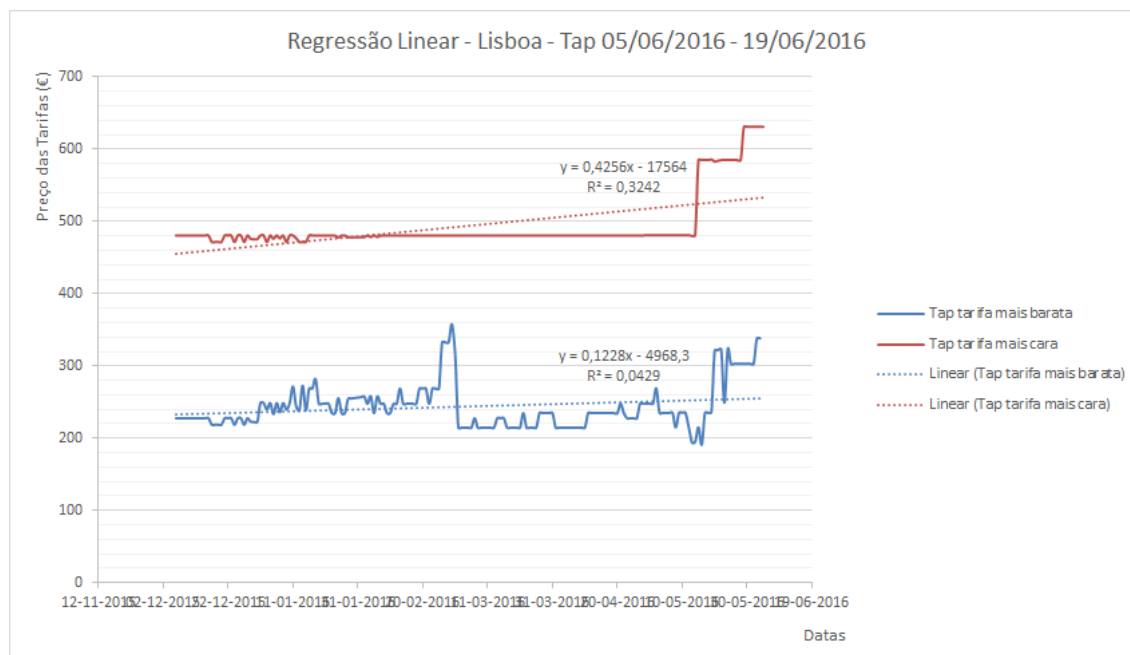


Gráfico 72 Lisboa - Época Balnear - TAP Portugal

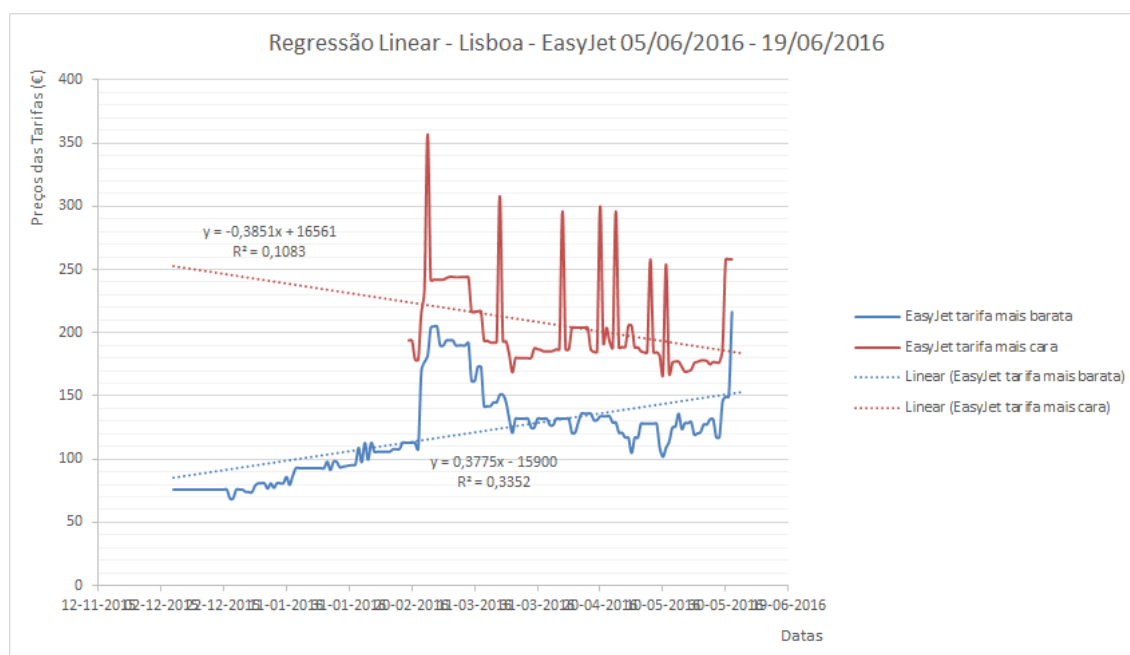


Gráfico 73 Lisboa - Época Balnear - EasyJet

Analisando as partidas de Lisboa no período de Época Balnear:

- No caso da Ryanair (Gráfico 70) a tarifa mais barata apresenta preços entre 79,48€ e 184,98€, o preço mais baixo acontece cinquenta e cinco dias antes da partida e o mais alto cento e vinte e dois dias antes da partida, respetivamente. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 134,98€ e 284,98€, sendo que estes preços acontecem cinquenta e cinco dias antes e vinte e oito dias antes respetivamente;

- No caso da SATA (Gráfico 71), a tarifa mais barata apresenta preços entre 149,78€ cento e sessenta e seis dias antes e 571,16€ um dia antes da partida. O gráfico da tarifa mais cara está compreendido entre 624,16€ trinta dias antes da partida e 629,78 num período de cento e sete a sessenta e um dias antes;
- No dia antes da partida a TAP Portugal (Gráfico 71) apresenta o maior valor da tarifa mais barata, sendo trinta e quatro dias antes da partida o menor. O valor mais elevado da tarifa mais alta acontece vinte dias antes da partida e o mais baixo cento e cinquenta e seis dias antes. A tarifa mais barata apresenta preços entre 191,16€ e 368,16€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 471,78€ e 631,16€;
- Para o caso da EasyJet (Gráfico 72) a tarifa mais barata está compreendido entre 68,98€ cento e quinze dias antes e 216,48€ um dia antes da partida. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 167,20€ trinta e oito dias antes da partida e 356,98€ cento e quinze dias antes da partida.

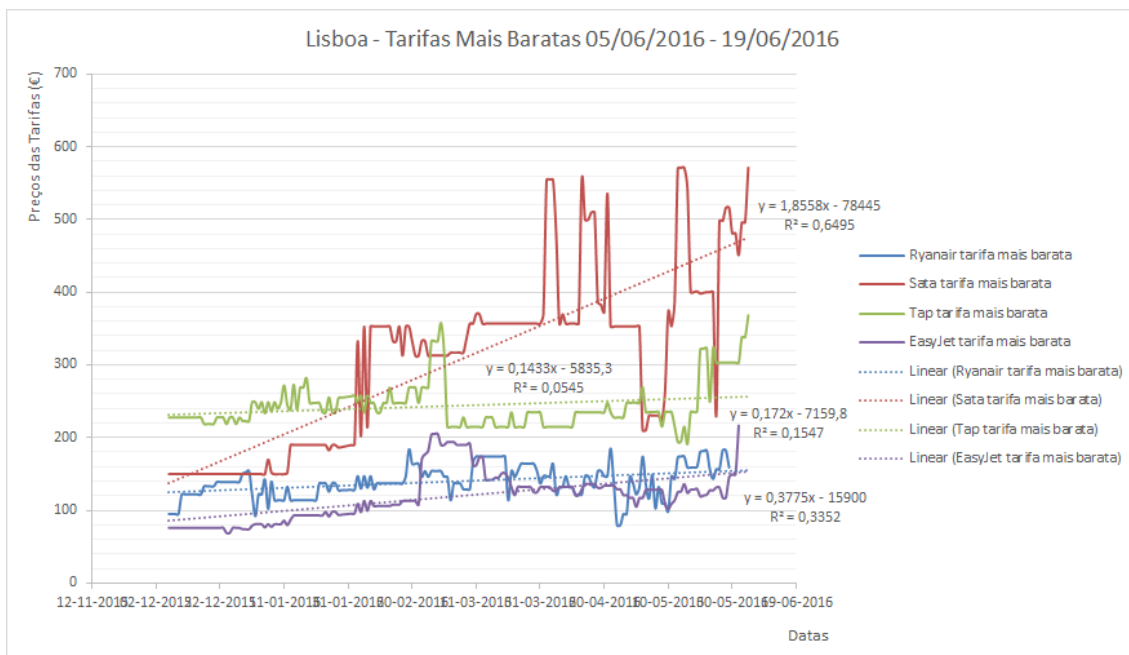


Gráfico 74 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Lisboa

Observando o comportamento das tarifas mais baratas para o quarto período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 74):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais altas o destaque é da SATA. Isto é, a SATA apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em seguida apresenta-se a Ryanair, depois a EasyJet e por último a TAP Portugal;

- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a EasyJet é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair seguindo-se a TAP Portugal que antecede a SATA que, ainda que apresente grandes variações de preço, a sua frequência de variações não é grande quando comparada às outras companhias.

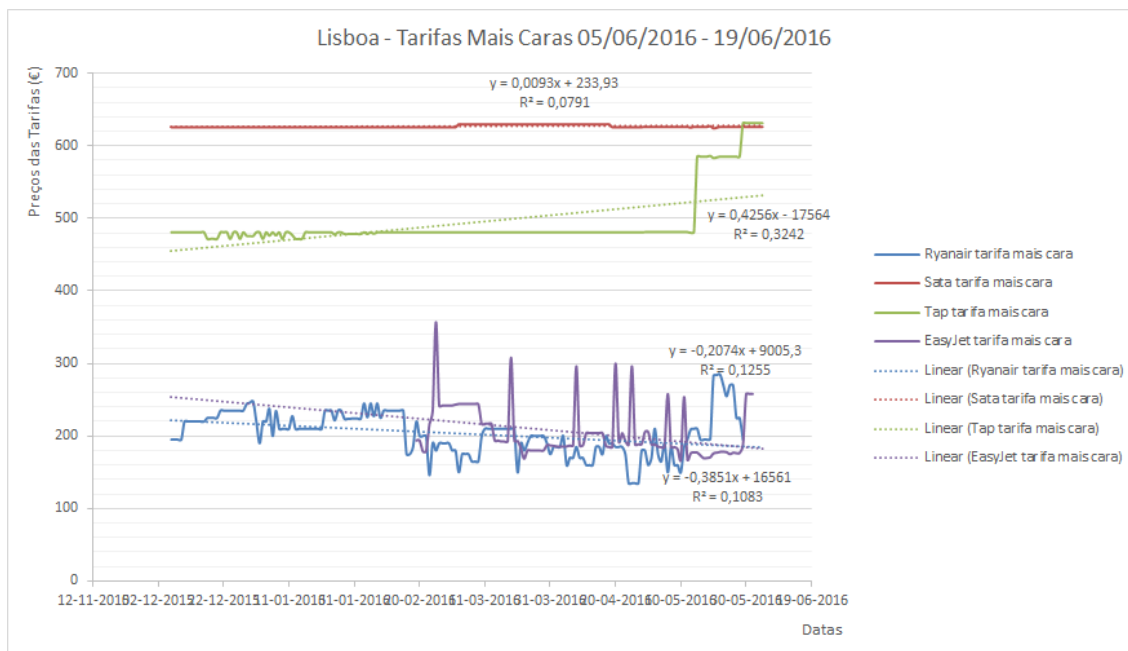


Gráfico 75 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras- Lisboa

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o quarto período partindo da cidade de Lisboa (Gráfico 75):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais altas o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. A Ryanair a EasyJet situam-se em segundo lugar com declives negativos e próximos e por último a SATA, extremamente constante;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante. Em segundo lugar coloca-se a EasyJet com bruscas variações de preço seguindo-se a TAP Portugal que antecede a, bastante estável, SATA.

Partidas do Porto

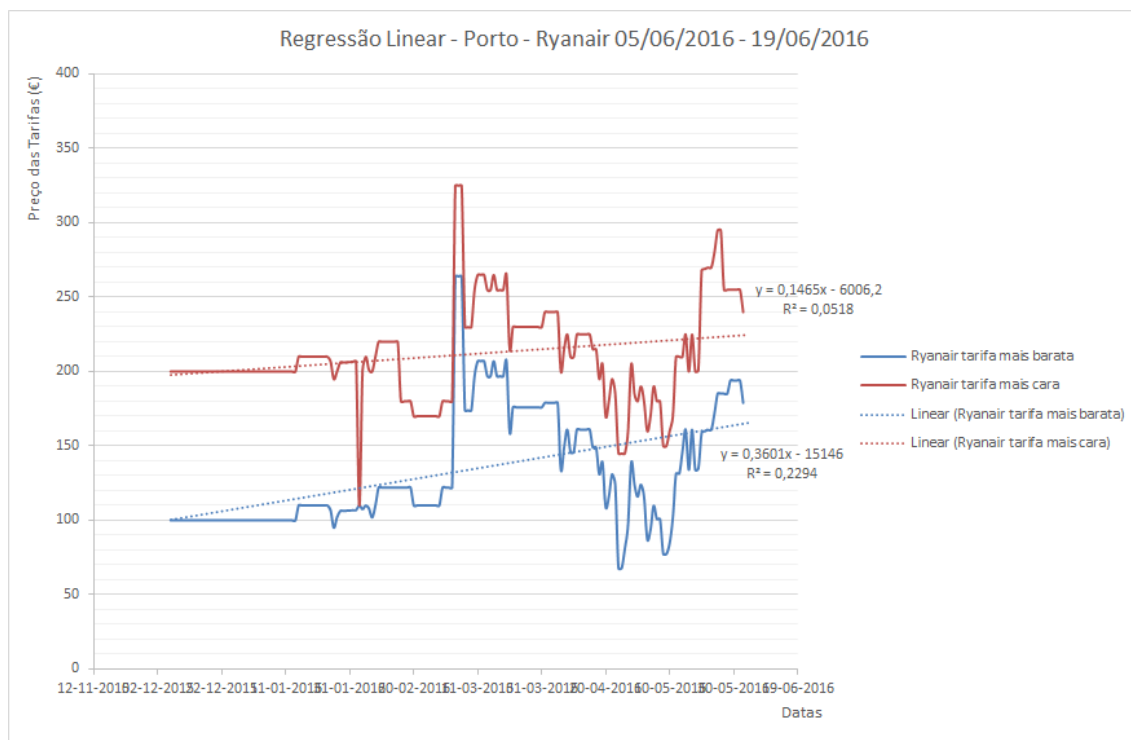


Gráfico 76 Porto - Época Balnear - Ryanair

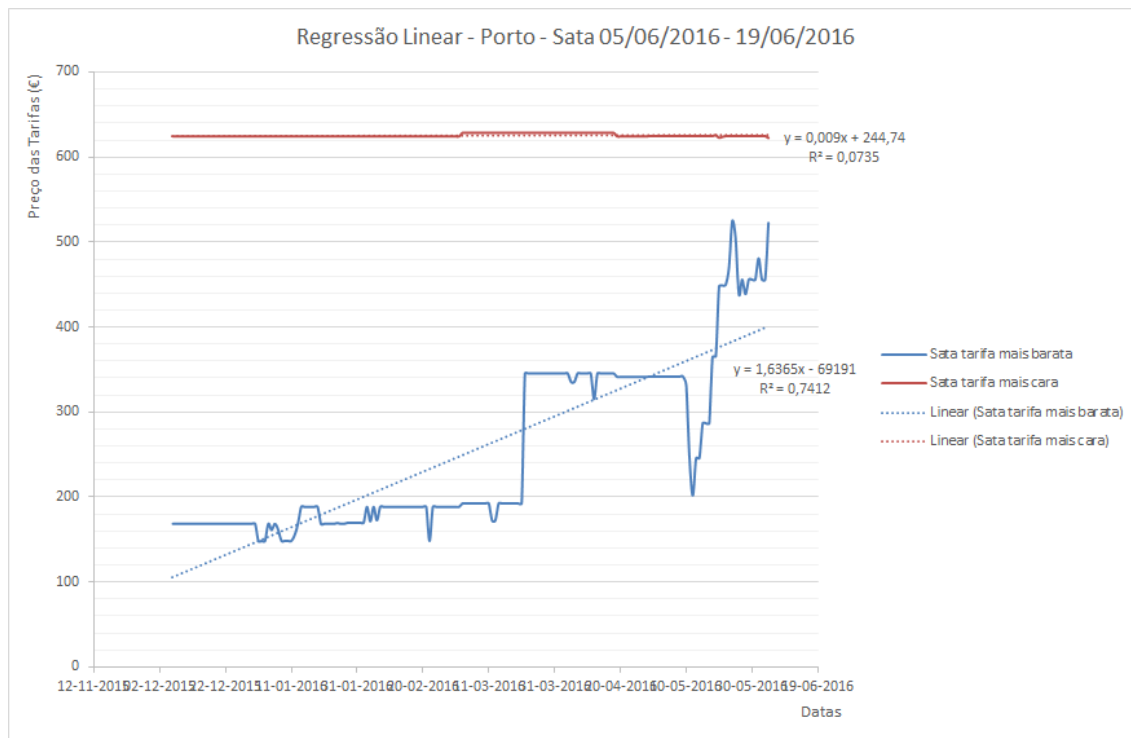


Gráfico 77 Porto - Época Balnear - SATA

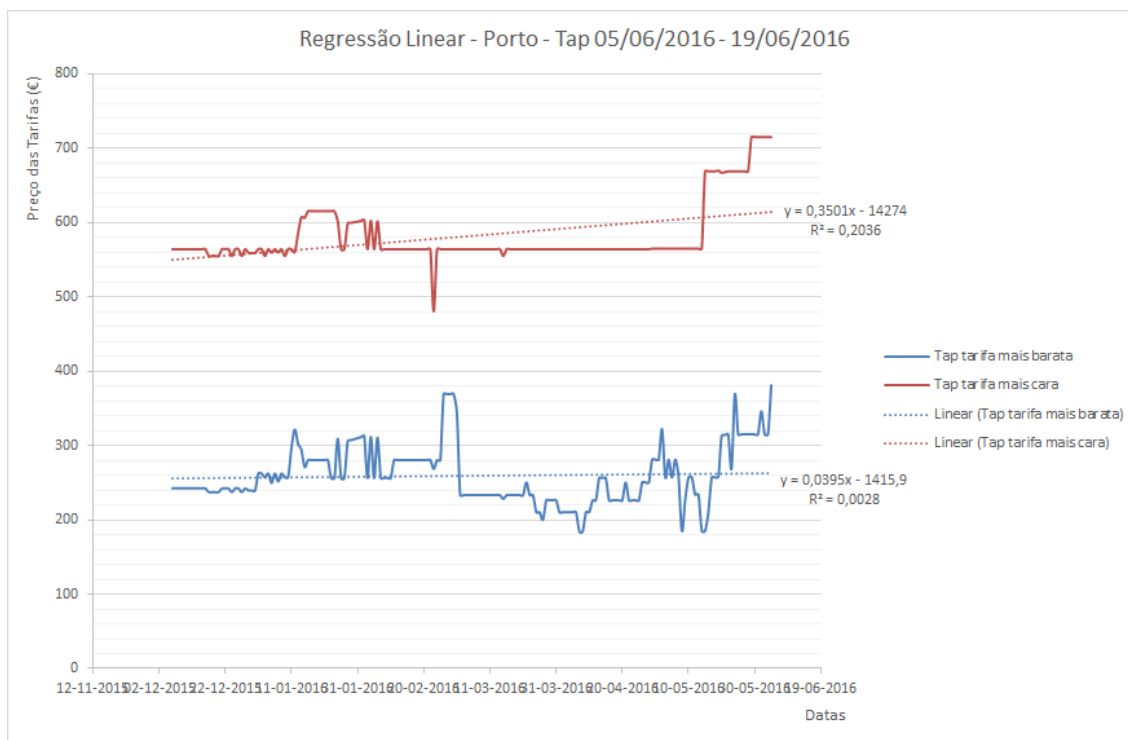


Gráfico 78 Porto - Época Balnear - TAP Portugal

Analisando as partidas do Porto no período de Época Balnear:

- A Ryanair (Gráfico 76) apresenta a tarifa mais barata com uma variação entre 67,78€ e 263,98,98€, o preço mais baixo que ocorre cinquenta e cinco dias antes da partida e o mais elevado cento e cinco dias antes. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 109,98€ cento e trinta e sete dias antes e 324,98€ cento e cinco dias antes da partida;
- No caso da SATA o Gráfico (77) da tarifa mais baixa apresenta valores entre 148,49€ cento e dezoito dias antes da partida e 524,87€ vinte e seis dias antes. Por outro lado, o gráfico da tarifa mais cara mostra os preços compreendidos entre 622,49€ um dia antes da partida e 628,49€ sessenta e dois dias antes da partida;
- No caso da tarifa mais barata, a TAP Portugal (Gráfico 78) apresenta o valor mais alto um dia antes da partida o mais baixo trinta e cinco dias antes da partida. O valor mais elevado da tarifa mais cara um dia antes da partida, sendo que o inferior ocorre cento e dezassete dias antes. A tarifa mais barata apresenta preços entre 185,19€ e 381,19€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 480,78€ e 715,19€.

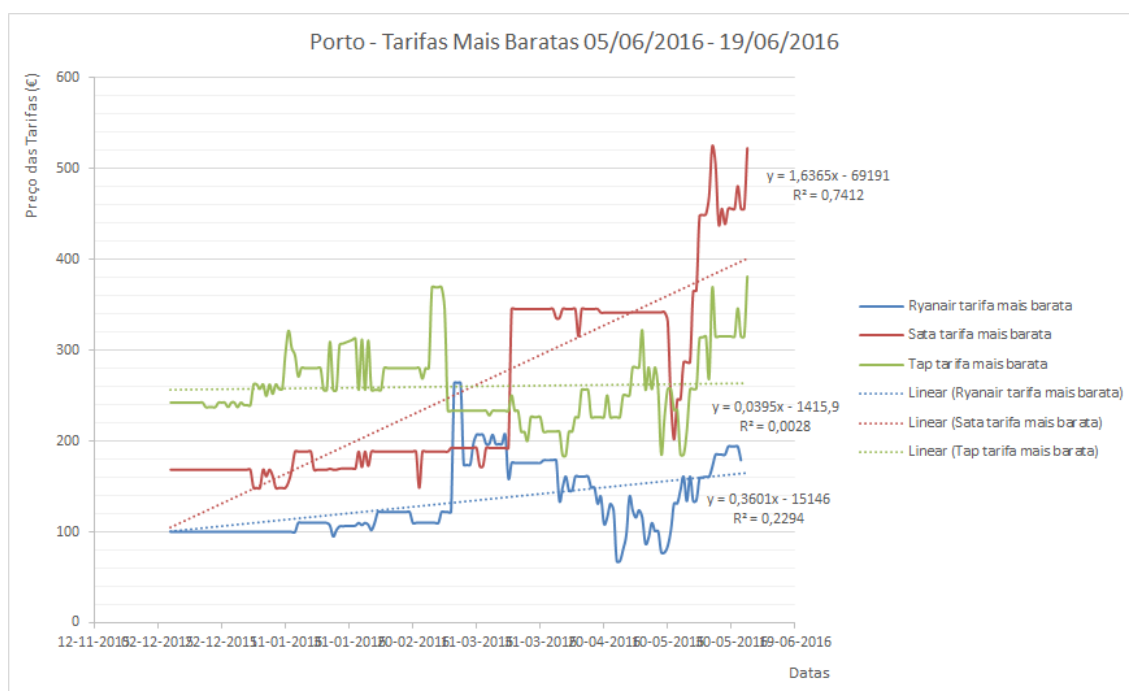


Gráfico 79 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o quarto período partindo da cidade do Porto (Gráfico 79):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo; ainda assim o valor que mais se aproxima de uma regressão linear aceitável é o da SATA, com $r^2=0,7412$;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baixas, o destaque é da SATA. Isto é, a SATA apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar situa-se a Ryanair e por fim a TAP Portugal;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a TAP Portugal é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando algumas bruscas variações de preço. Em segundo lugar encontra-se a Ryanair seguindo-se a SATA.

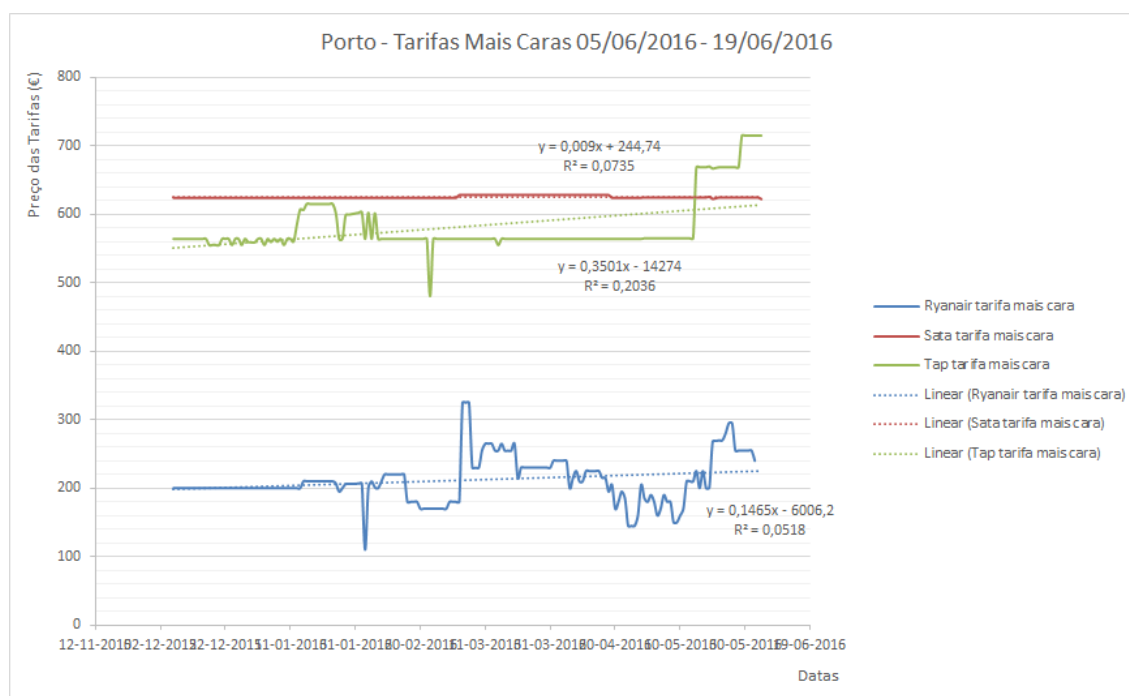


Gráfico 80 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras - Porto

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o primeiro período partindo da cidade do Porto (Gráfico 80):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário. Em segundo lugar encontra-se a Ryanair e por fim a SATA;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que a Ryanair é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preço. Em segundo lugar coloca-se a TAP Portugal seguindo-se a, completamente estável, SATA.

Partidas de Londres

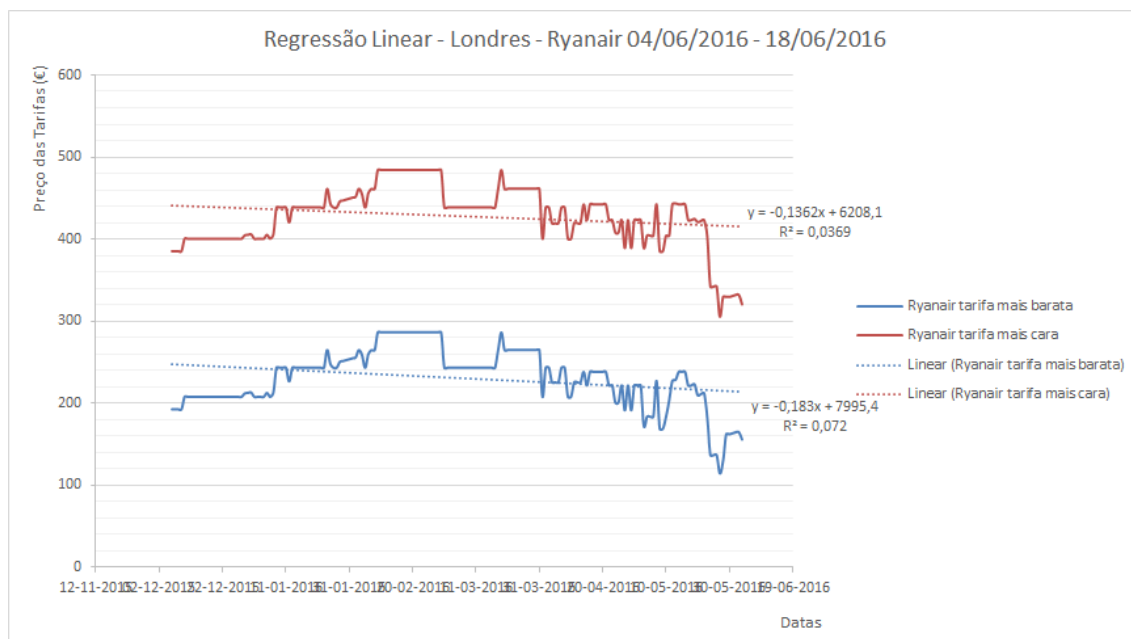


Gráfico 81 Londres - Época Balnear - Ryanair

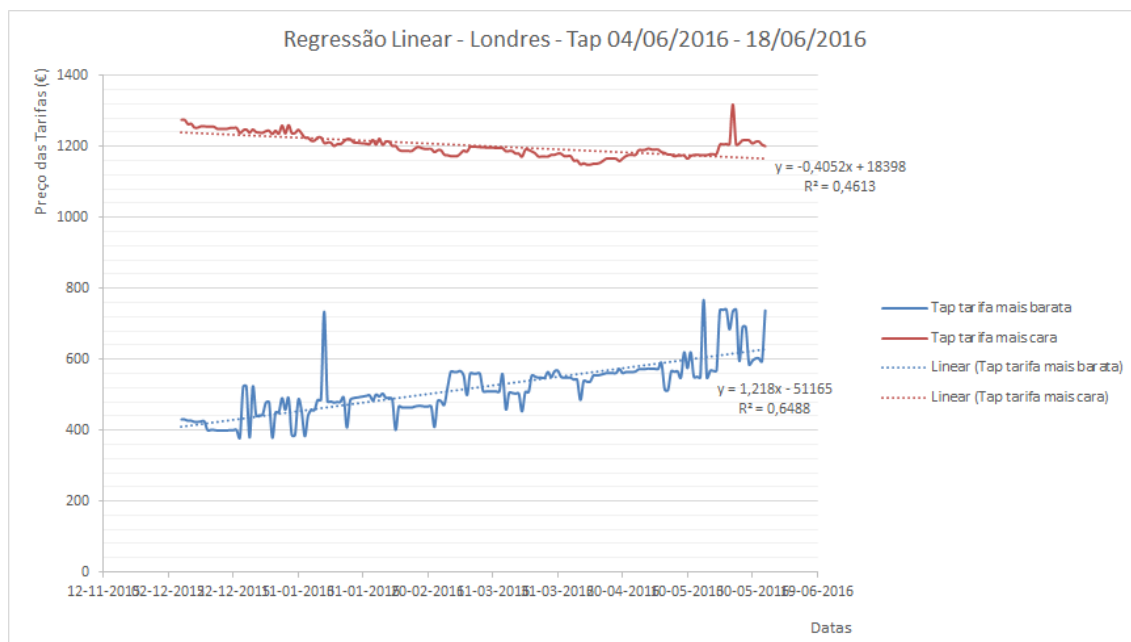


Gráfico 82 Londres - Época Balnear - TAP Portugal

Analisando as partidas de Londres no período de Época Balnear:

- No caso da Ryanair (Gráfico 81), noventa e um dias antes da partida a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto e sete dias antes da partida o mais baixo. O valor mais alto e mais baixo correspondentes à tarifa mais cara ocorrem nos mesmos dias que a mais

barata. A tarifa mais barata está compreendida entre 114,57€ e 286,45€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 305,47€ e 484,20€;

- Considerando a TAP Portugal (Gráfico 82) é possível observar que trinta e quatro dias antes da partida a tarifa mais barata apresenta o valor mais alto, por outro lado, cento e sessenta e sete dias antes da partida o mais barato. O valor mais elevado da tarifa mais cara ocorre onze dias antes da partida, sendo que o mais baixo acontece sessenta e nove dias antes da partida. A tarifa mais barata varia entre 379,12€ e 767,24€. Por outro lado, a tarifa mais cara está compreendida entre 1.149,01€ e 1.318,62€.

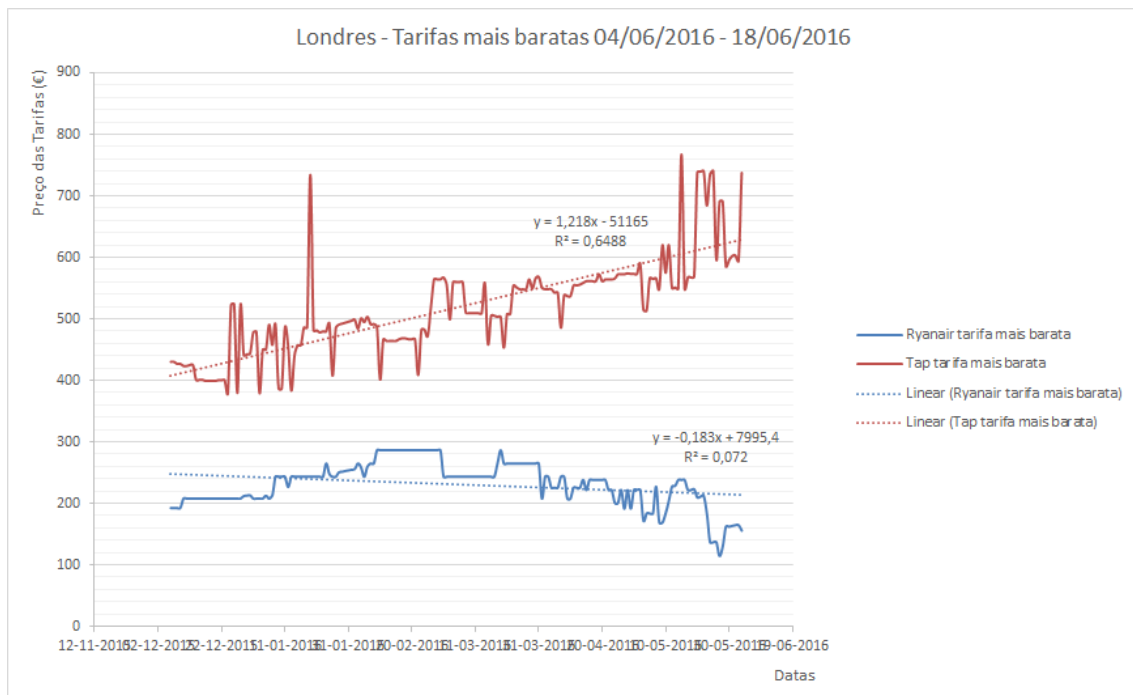


Gráfico 83 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Baratas - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais baratas para o quarto período partindo da cidade de Londres (Gráfico 83):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais baratas, o destaque é da TAP Portugal. Isto é, a TAP Portugal apresenta-se como a mais agressiva neste cenário dado que o módulo do seu declive é maior. Em segundo, e último lugar, caracteriza-se a Ryanair;
- Observando agora as oscilações, é possível afirmar que a TAP Portugal é a companhia que mais se preocupa em acompanhar o mercado, estando em atualização constante e apresentando maior variação de preços. Em segundo lugar coloca-se a Ryanair.

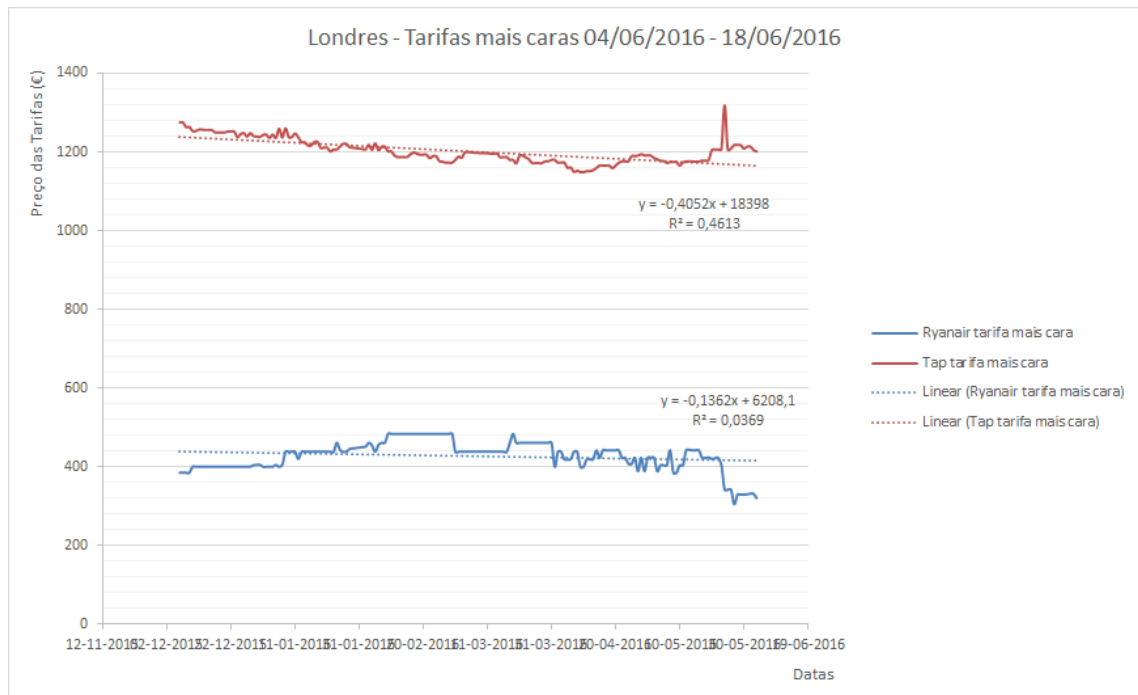


Gráfico 84 Regressão Linear - Época Balnear - Tarifas Mais Caras - Londres

Analisando o comportamento das tarifas mais caras para o quarto período partindo da cidade de Londres (Gráfico 84):

- Nesta situação, nenhum valor de r^2 pode ser considerado significativo, isto é, todos estão afastados de 0,8. Desta forma, a variável dependente não pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo;
- No que diz respeito à agressividade das companhias, nas tarifas mais caras, o destaque é da TAP Portugal, uma vez que, apesar de ambas as companhias apresentarem um declive negativo, o da TAP é o mais negativo. Em segundo lugar caracteriza-se a Ryanair;
- Caracterizando agora as oscilações, é possível afirmar que o comportamento de ambas as companhias é semelhante sendo que a Ryanair mantém o mesmo preço por maiores períodos. Por este motivo, a TAP Portugal é a companhia que aparenta preocupar-se mais em acompanhar o mercado, sendo que a periodicidade das oscilações é maior. Em segundo lugar situa-se a Ryanair.

4.3 Regressão Polinomial

Após a análise da regressão linear obtida para cada um dos gráficos, verificou-se que alguns dos valores do coeficiente de determinação (r^2) eram muito baixos, alguns até próximos de zero, significando assim que o modelo era pouco adequado ao gráfico original (Rodrigues, 2012). Posto isto, e ainda recorrendo ao Excel - Microsoft Office 2013, procurou-se o modelo que melhor se adaptasse ao gráfico, isto é, que apresentasse um valor de r^2 o mais próximo possível da unidade.

Neste sub-capítulo apresentam-se os gráficos da melhor aproximação conseguida em vários cenários de análise:

- Análise entre companhias: apresenta-se o gráfico com o melhor r^2 observado para cada uma das companhias.
- Análise entre cidades: apresenta-se o gráfico com o melhor r^2 observado em cada um dos pontos de partida para o destino.
- Análise entre períodos: apresenta-se o gráfico com o melhor r^2 observado em cada uma das datas estudadas.

Todos os gráficos apresentaram um melhor valor para o coeficiente de determinação quando usada a regressão polinomial de grau seis. Assim, ao invés da equação de uma reta, a equação obtida assume a seguinte forma:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1x + \alpha_2x^2 + \alpha_3x^3 + \alpha_4x^4 + \alpha_5x^5 + \alpha_6x^6 + E \quad (9)$$

Para encontrar os parâmetros desta função é necessário resolver um sistema de 7 equações lineares em simultâneo.

4.3.1 Análise Entre Companhias

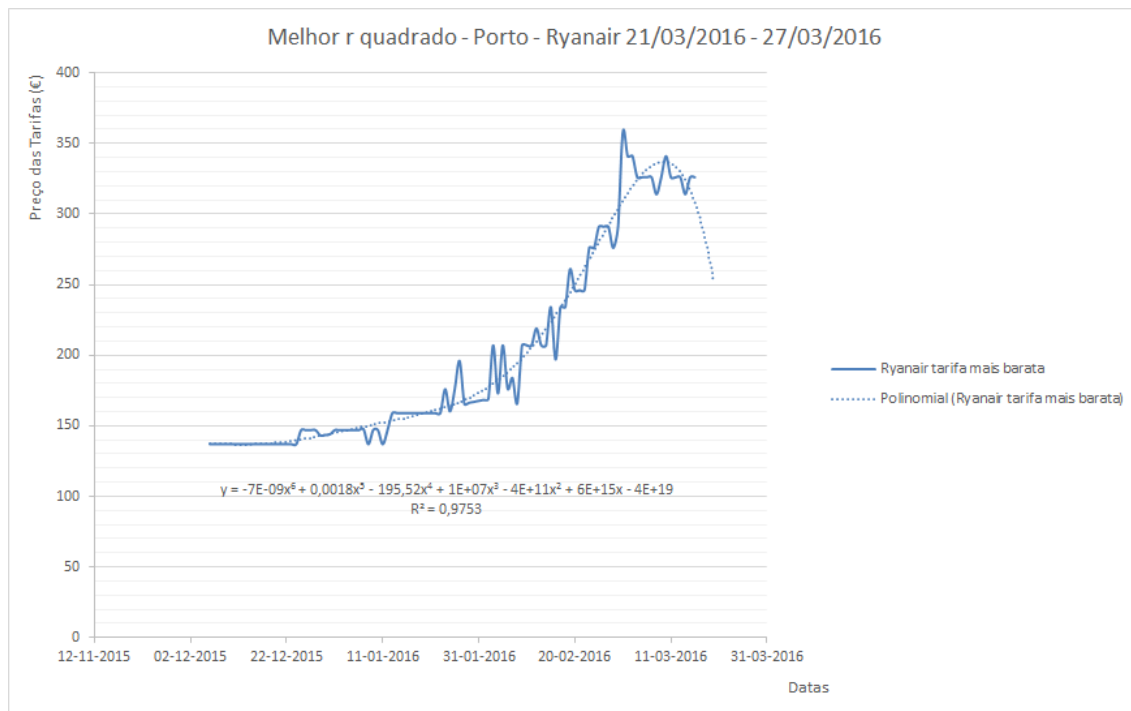


Gráfico 85 Melhor r^2 da Ryanair

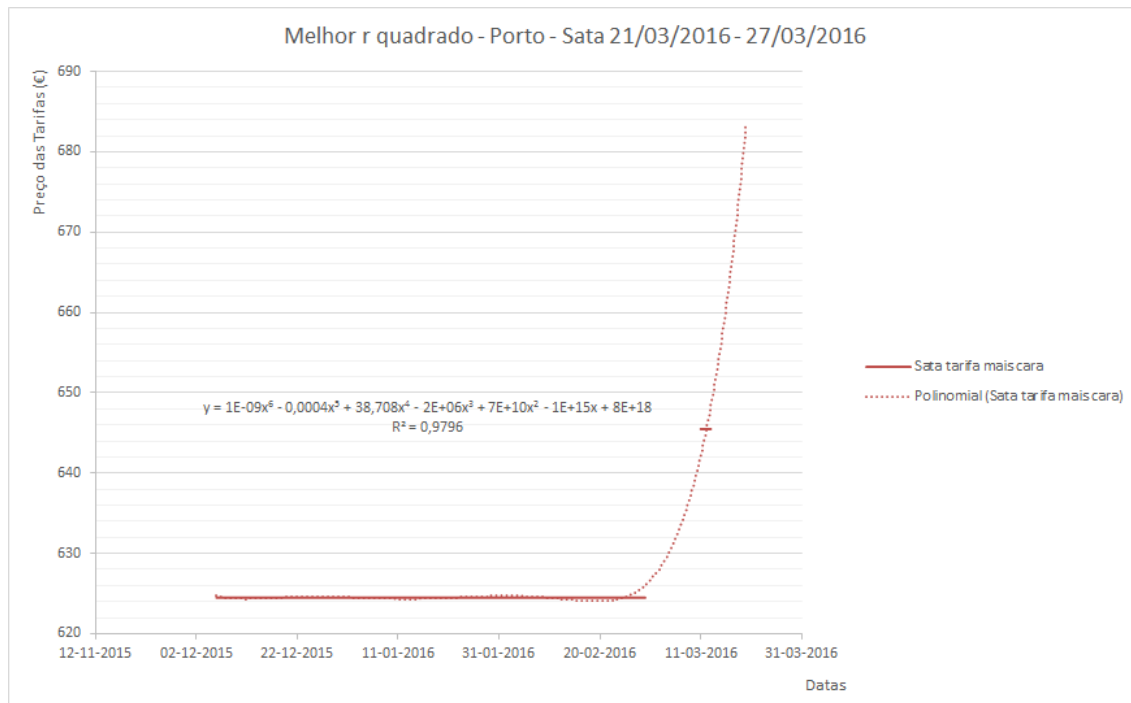


Gráfico 86 Melhor r^2 da Sata

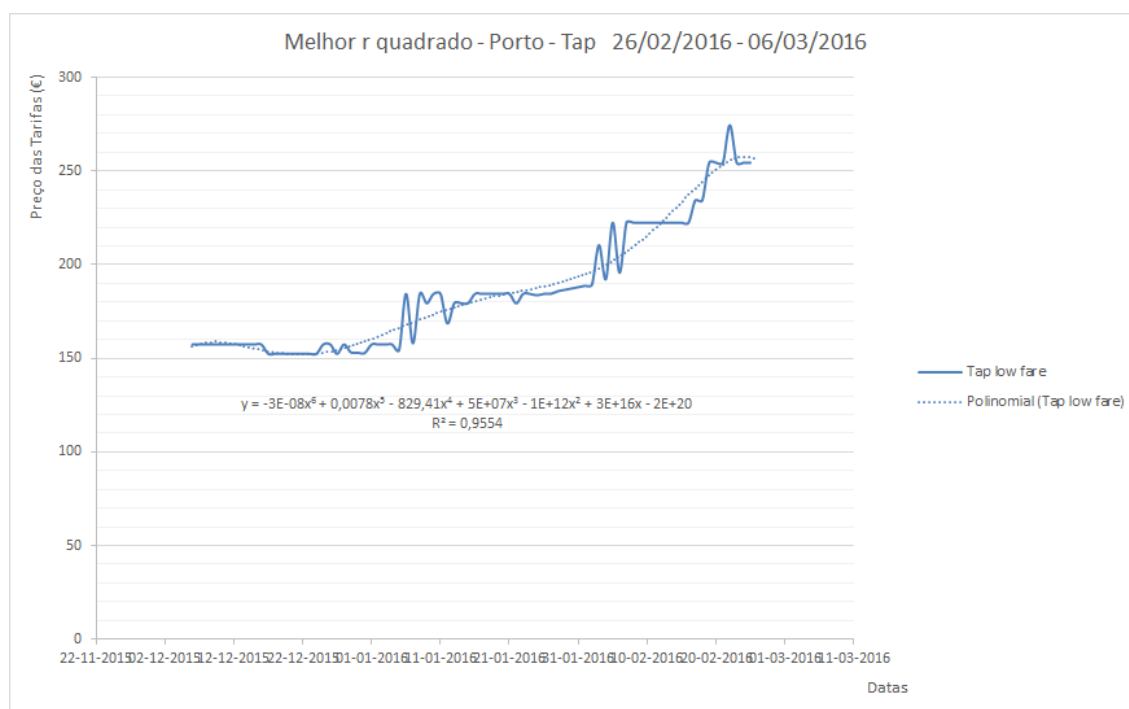


Gráfico 87 Melhor r^2 da TAP Portugal

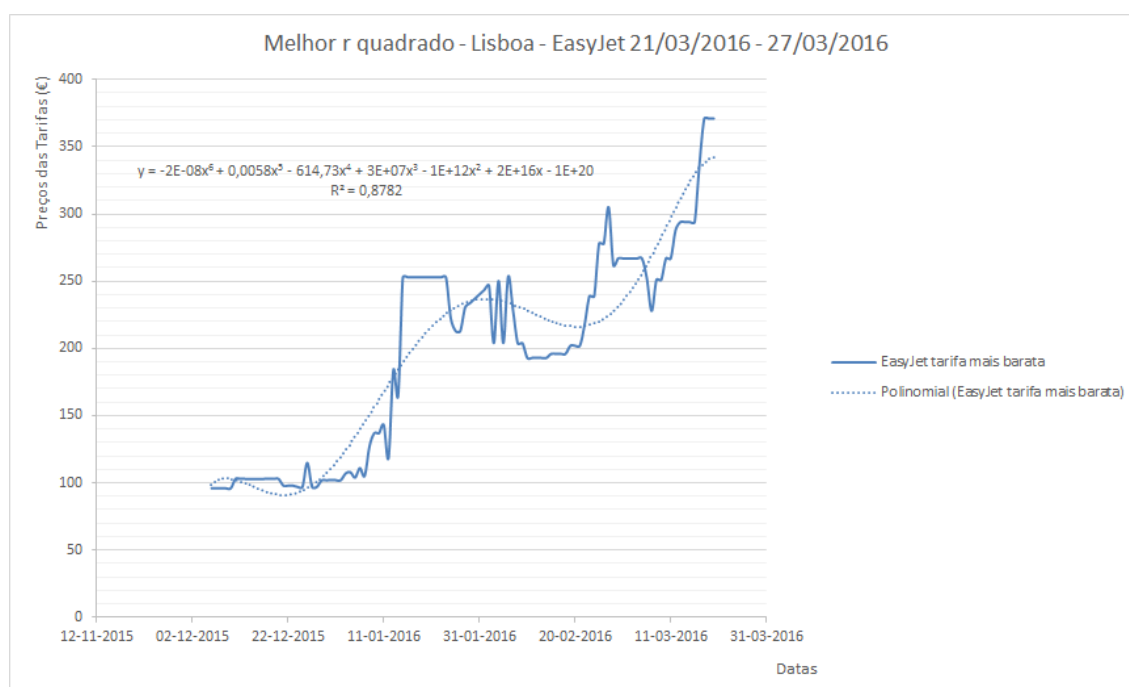


Gráfico 88 Melhor r^2 da EasyJet

Observando todos os gráficos da Ryanair, a aproximação aos dados recolhidos que mais se destaca, representada no Gráfico 85, verifica-se no período da Páscoa para o voo a partir da cidade do Porto. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9753$.

Considerando os gráficos da SATA, a melhor aproximação verificada nos dados da companhia, Gráfico 86, acontece também no período da Páscoa para o voo que parte da cidade do Porto. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9769$.

No caso da TAP Portugal, Gráfico 87, a melhor aproximação acontece para os dados recolhidos relativamente ao período de Época Baixa para o voo a partir da cidade do Porto. Neste caso, a regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9554$.

Analisando o comportamento da EasyJet é possível concluir que a aproximação aos dados recolhidos que apresenta o melhor r^2 , Gráfico 88, verifica-se, mais uma vez, no período da Páscoa para o voo que parte da cidade de Lisboa. Neste caso, a regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,8782$.

Globalmente a melhor aproximação verifica-se com a SATA (na Páscoa, a partir do Porto), em segundo lugar a Ryanair (na Páscoa, a partir do Porto), segue-se a TAP Portugal (na Época Baixa, a partir do Porto) e por fim a EasyJet (na Páscoa, a partir de Lisboa).

4.3.2 Análise Entre Cidades

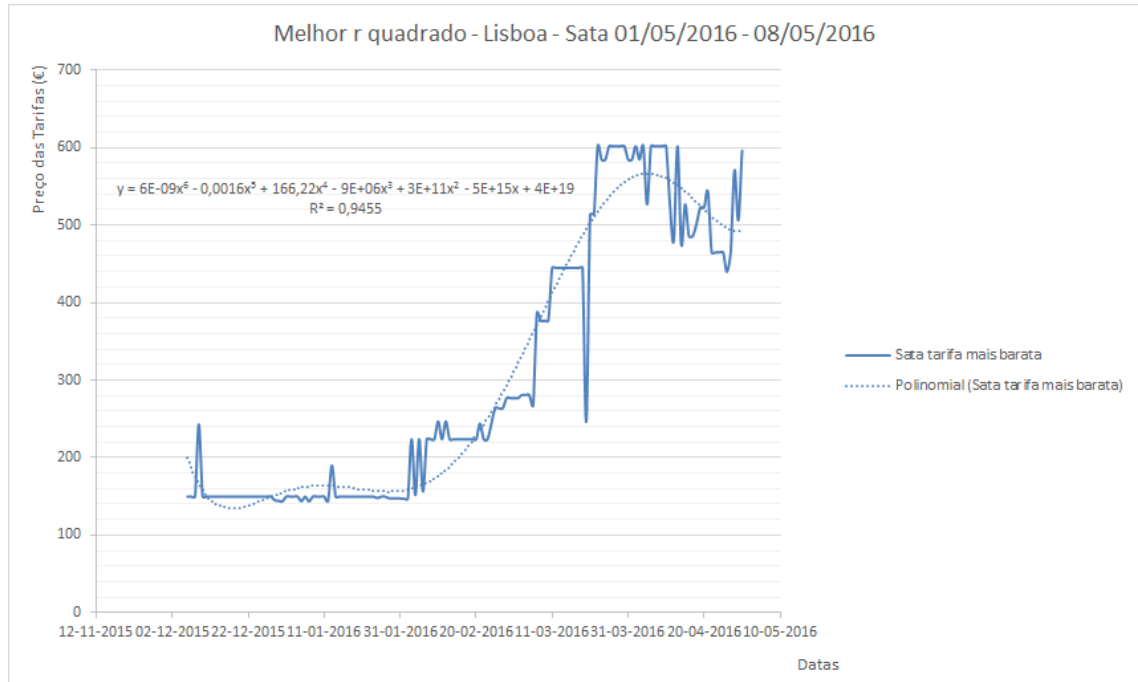


Gráfico 89 Melhor r^2 da Cidade de Lisboa

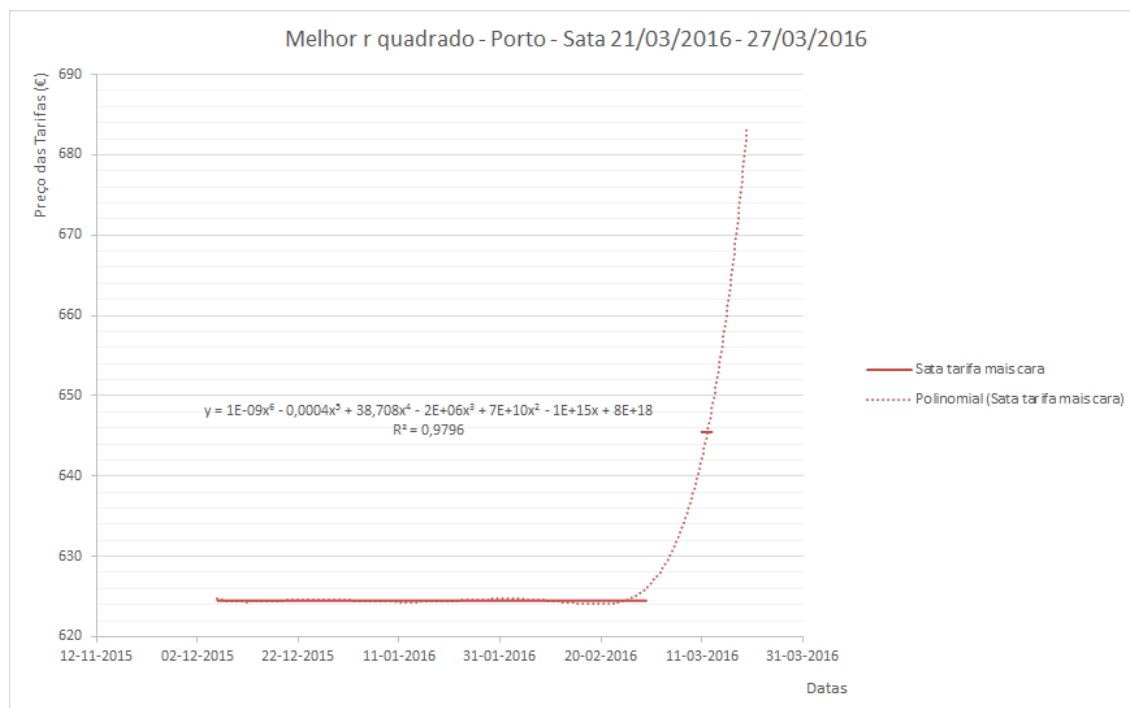


Gráfico 90 Melhor r^2 da Cidade do Porto

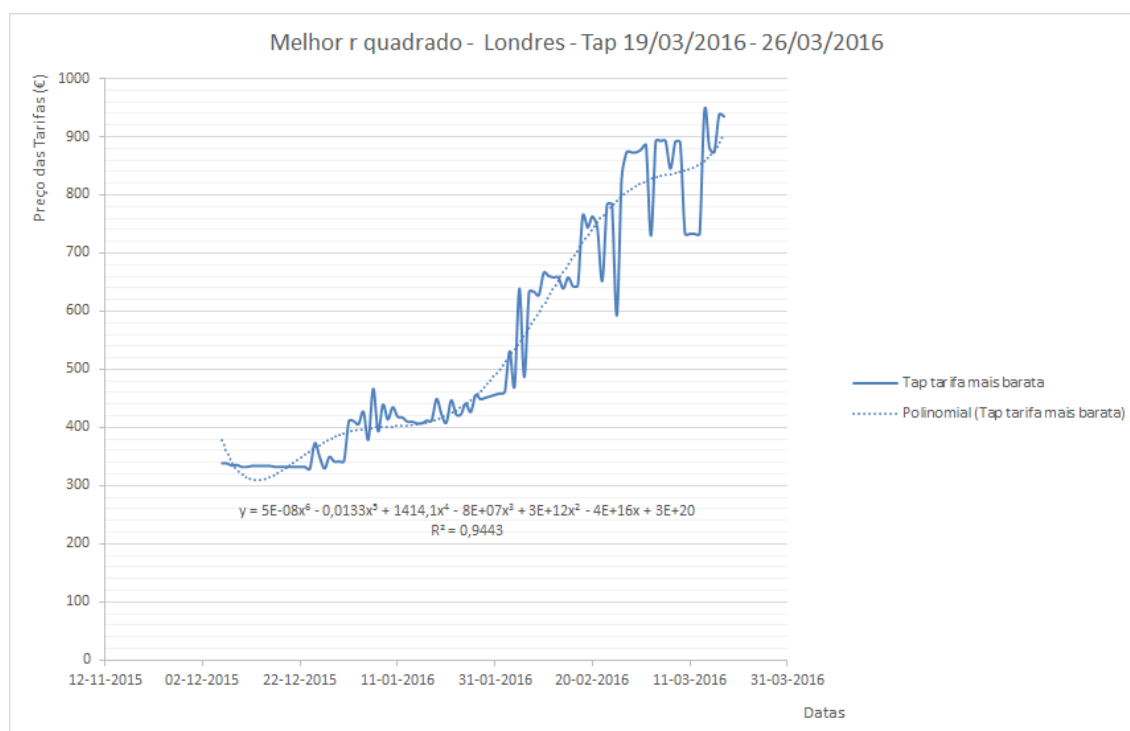


Gráfico 91 Melhor r^2 da Cidade de Londres

Observando todos os gráficos da na cidade de Lisboa, a aproximação aos dados recolhidos que mais se destaca, representada no Gráfico 89, verifica-se no período de Santo Cristo dos Milagres para o voo operado pela SATA. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9455$.

Considerando os gráficos da cidade do Porto, a melhor aproximação verificada nos dados recolhidos, Gráfico 90, acontece no período da Páscoa, mais uma vez para o voo operado pela SATA. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9796$.

No caso da cidade de Londres, Gráfico 91, a melhor aproximação acontece para os dados recolhidos relativamente novamente no período da Páscoa para o voo operado pela TAP Portugal. Neste caso, a regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9443$.

A melhor aproximação verifica-se no Porto (na Páscoa, com a SATA), em segundo lugar em Lisboa (quando do Santo Cristo dos Milagres, com a SATA) e por último, em Londres (na Páscoa, com a TAP Portugal).

4.3.3 Análise Entre Períodos

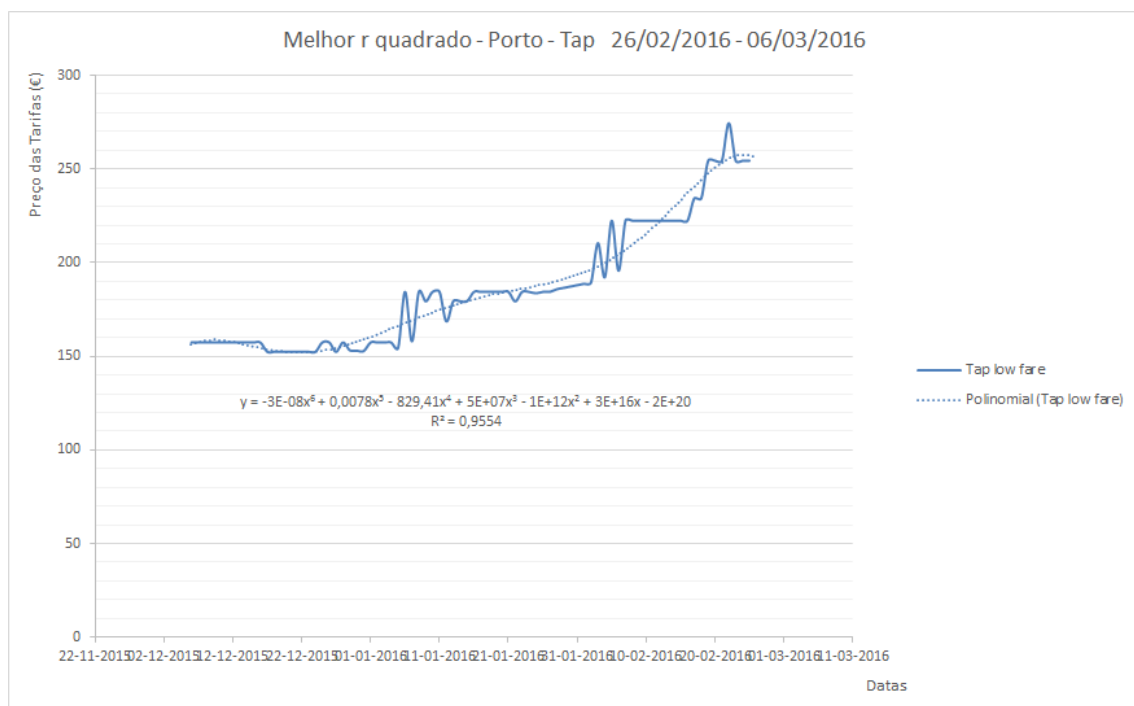


Gráfico 92 Melhor r^2 do Período da Época Baixa

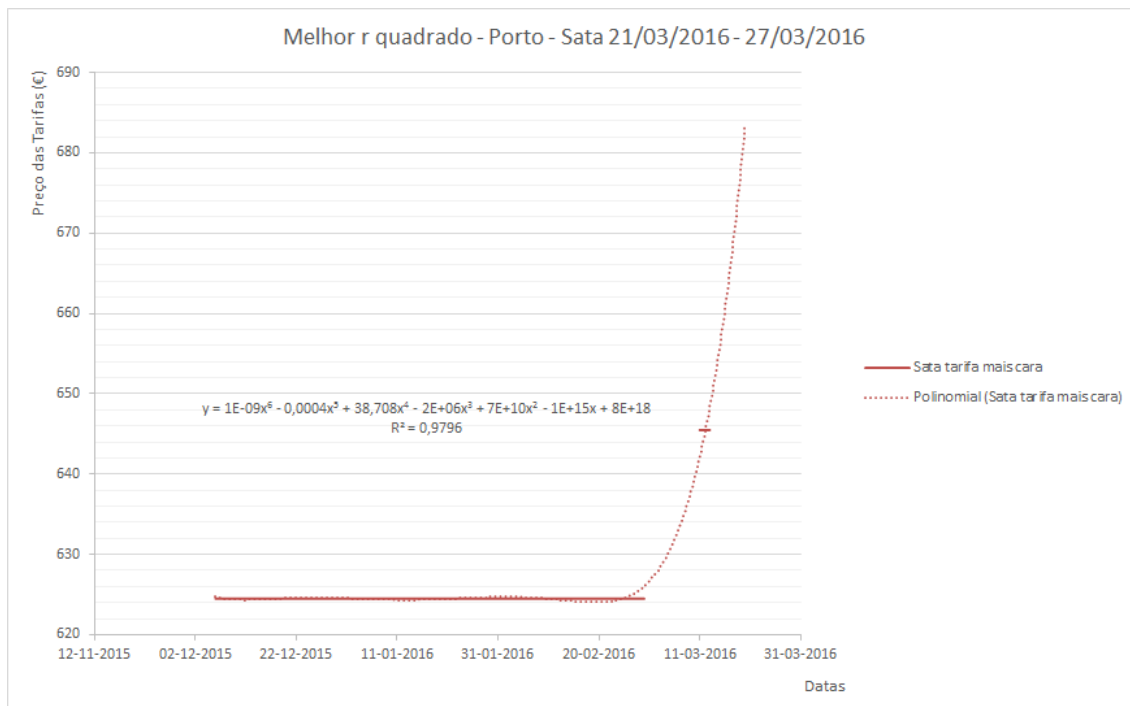


Gráfico 93 Melhor r^2 do Período da Páscoa

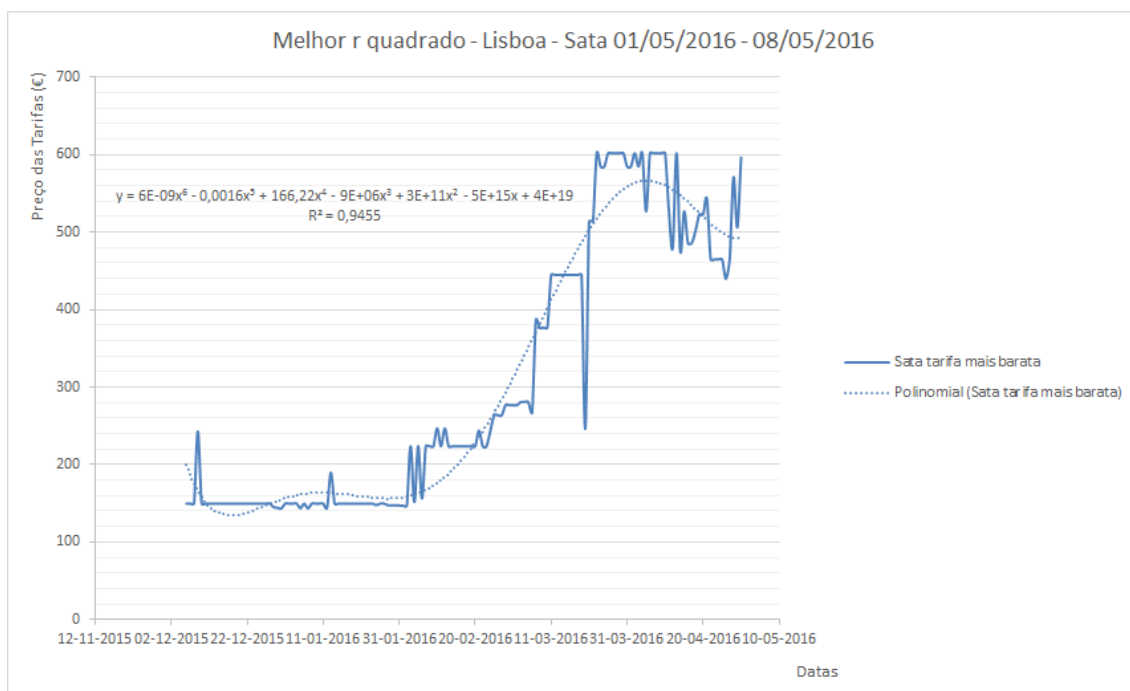


Gráfico 94 Melhor r^2 do Período de Santo Cristo dos Milagres

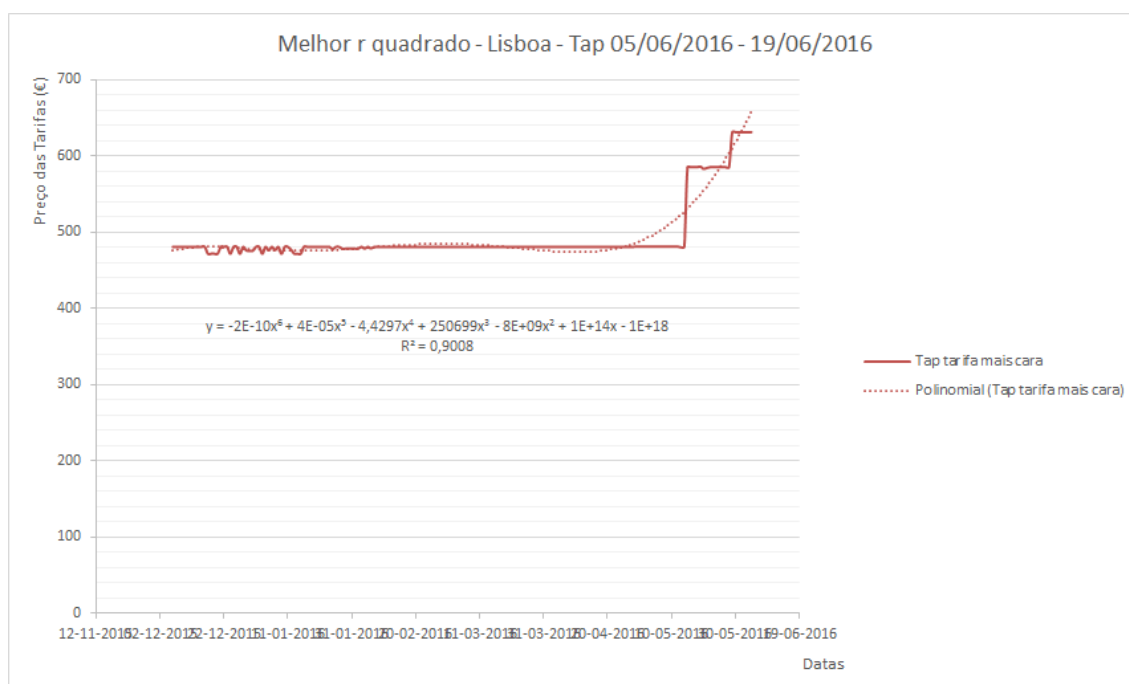


Gráfico 95 Melhor r^2 do Período da Época Balnear

Observando todos os gráficos da Época Baixa, a aproximação aos dados recolhidos que mais se destaca, representada no Gráfico 92, verifica-se para o voo operado pela TAP Portugal a partir da cidade do Porto. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9554$.

Considerando os gráficos relativos ao período da Páscoa, a melhor aproximação verificada, Gráfico 93, acontece para o voo operado pela SATA que parte da cidade do Porto. A regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9796$.

No caso do período de Santo Cristo dos Milagres, Gráfico 94, a melhor aproximação acontece para os dados recolhidos relativamente à TAP Portugal no voo que parte da cidade de Lisboa. Neste caso, a regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9554$.

Analisando o comportamento verificado no período da Época Balnear é possível concluir que a aproximação aos dados recolhidos que apresenta o melhor r^2 , Gráfico 95, verifica-se, mais uma vez, no voo operado pela TAP Portugal que parte da cidade de Lisboa. Neste caso, a regressão polinomial apresenta $r^2 = 0,9008$.

A melhor aproximação verifica-se na Páscoa (a partir do Porto, com a SATA), em segundo lugar no período referente à Época Baixa (a partir do Porto, com a TAP Portugal), seguem-se as datas relativas ao período de Santo Cristo dos Milagres (a partir de Lisboa, com a TAP Portugal) e por fim a Época Balnear (a partir de Lisboa, com a TAP Portugal).

4.4 Conclusão

Cidade de Partida	Companhia	Tarifa	Período	Valor Mínimo (€)	Valor Máximo (€)
Lisboa	Ryanair	+ Barata	Época Baixa	42,38	190,98
			Páscoa	48,98	427,98
			S. C. Milagres	76,48	210,98
			Época Balnear	79,48	184,98
		+ Cara	Época Baixa	129,98	224,98
			Páscoa	149,98	464,98
			S. C. Milagres	124,98	244,98
			Época Balnear	134,98	284,98
	SATA	+ Barata	Época Baixa	118,78	187,72
			Páscoa	229,78	526,78
			S. C. Milagres	143,531	601,78
			Época Balnear	149,78	571,16
		+ Cara	Época Baixa	625,78	625,78
			Páscoa	584,78	724,78
			S. C. Milagres	625,78	724,78
			Época Balnear	624,16	629,78
	TAP Portugal	+ Barata	Época Baixa	83,78	203,78
			Páscoa	225,78	602,78
			S. C. Milagres	170,78	360,78
			Época Balnear	191,16	368,16
		+ Cara	Época Baixa	471,78	630,78
			Páscoa	471,78	652,78
			S. C. Milagres	471,78	630,78
			Época Balnear	471,78	631,16
	EasyJet	+ Barata	Época Baixa	23,98	119,98
			Páscoa	95,98	370,98
			S. C. Milagres	77,98	128,98
			Época Balnear	68,98	216,48
+ Cara		Época Baixa	168,66	337,98	
		Páscoa	176,41	471,98	
		S. C. Milagres	89,34	352,98	
		Época Balnear	167,20	356,98	

Tabela 2 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Lisboa

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os valores mínimos e máximos observados nos gráficos das tarifas mais baratas e mais caras para todas as situações estudadas. A Tabela 2 apresenta os valores referentes à cidade de Lisboa, a Tabela 3 refere-se ao Porto e a Tabela 4 diz respeito à cidade de Londres.

Cidade de Partida	Companhia	Tarifa	Período	Valor Mínimo (€)	Valor Máximo (€)
Porto	Ryanair	+ Barata	Época Baixa	55,98	250,98
			Páscoa	136,98	357,98
			S. C. Milagres	75,58	213,98
			Época Balnear	67,78	263,98
		+ Cara	Época Baixa	159,98	304,98
			Páscoa	234,98	414,98
			S. C. Milagres	139,98	274,98
			Época Balnear	109,98	324,98
	SATA	+ Barata	Época Baixa	86,49	346,49
			Páscoa	188,49	436,49
			S. C. Milagres	148,49	386,49
			Época Balnear	148,49	524,87
		+ Cara	Época Baixa	624,49	624,49
			Páscoa	624,49	645,49
			S. C. Milagres	624,49	673,49
			Época Balnear	622,53	628,49
	TAP Portugal	+ Barata	Época Baixa	152,43	274,43
			Páscoa	289,43	611,43
			S. C. Milagres	160,43	400,43
			Época Balnear	184,43	381,19
+ Cara		Época Baixa	555,43	714,43	
		Páscoa	555,43	736,43	
		S. C. Milagres	555,43	869,79	
		Época Balnear	480,78	715,19	

Tabela 3 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Porto

Cidade de Partida	Companhia	Tarifa	Período	Valor Mínimo (€)	Valor Máximo (€)
Londres	Ryanair	+ Barata	Época Baixa	70,33	205,33
			Páscoa	121,66	229,41
			S. C. Milagres	122,17	268,87
			Época Balnear	114,57	286,45
		+ Cara	Época Baixa	253,50	394,20
			Páscoa	306,73	424,62
			S. C. Milagres	259,83	467,61
			Época Balnear	305,47	484,20
	TAP Portugal	+ Barata	Época Baixa	301,80	643,12
			Páscoa	329,38	945,29
			S. C. Milagres	304,44	729,67
			Época Balnear	379,12	767,24
		+ Cara	Época Baixa	1.186,07	1.306,86
			Páscoa	1.091,40	1.440,92
			S. C. Milagres	1.109,51	1.918,11
			Época Balnear	1.149,01	1.318,62

Tabela 4 Valores Máximos e Mínimos das Tarifas de Cada Companhia - Londres

Os resultados obtidos e apresentados graficamente ao longo deste capítulo confirmam que as companhias *Legacy* apresentam um padrão mais estável, relativamente aos preços das tarifas, quando comparado com o comportamento das LCC. Nas rotas de Lisboa e Porto é possível observar que algumas tarifas esgotam e que reaparecem em períodos mais tardios evidenciando que durante algum tempo aquela tarifa é retirada de venda. Estes períodos são representados nos gráficos sem qualquer valor, portanto, períodos em branco.

Origem	Companhias	Tarifa	Período			
			Época Baixa	Páscoa	Santo Cristo dos Milagres	Época Balnear
Lisboa	Ryanair	+ Barata	0,5388	<u>0,8498</u>	0,335	0,1547
		+ Cara	0,1616	<u>0,7676</u>	0,1715	0,1255
	SATA	+ Barata	0,2621	0,6318	<u>0,7893</u>	0,6495
		+ Cara	8E-09	0,0757	0,3443	0,0791
	TAP Portugal	+ Barata	<u>0,7981</u>	<u>0,9029</u>	0,0121	0,0429
		+ Cara	0,5937	0,4505	0,3692	0,3242
	EasyJet	+ Barata	0,6176	<u>0,7754</u>	0,0481	0,3352
		+ Cara	0,015	0,7194	0,0076	0,1083
Porto	Ryanair	+ Barata	0,5851	<u>0,8204</u>	5E-05	0,2294
		+ Cara	0,5836	<u>0,8088</u>	0,2607	0,0518
	SATA	+ Barata	0,4800	0,5125	0,0636	0,7412
		+ Cara	N/A	0,1398	0,6300	0,0735
	TAP Portugal	+ Barata	<u>0,8379</u>	<u>0,8439</u>	0,0031	0,0028
		+ Cara	0,5983	0,4254	0,1621	0,2136
Londres	Ryanair	+ Barata	0,1653	0,1814	0,4186	0,0720
		+ Cara	0,2835	0,1934	0,3941	0,0369
	TAP Portugal	+ Barata	0,3494	<u>0,8683</u>	0,5752	0,6488
		+ Cara	0,5145	0,0116	0,0346	0,4613

Tabela 5 Valores de r^2 Obtidos (Regressão Linear Simples) para Todas as Situações Estudadas

A Tabela 5 apresenta os valores de r^2 obtidos através de uma aproximação por regressão linear simples. Os valores sublinhados, aproximados a 0,8 ou superiores ao mesmo, representam as situações nas quais o modelo de aproximação pode traduzir mais fielmente a dispersão dos preços. Um valor de $r^2 = 0,8$ significa que 80% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo. Repare-se que dos 76 casos observados apenas 11 (14,47%) podem ser explicados de forma aceitável por uma regressão linear simples. Ainda assim, e em muitos destes, as oscilações em torno da reta de regressão eram consideráveis dificultando a análise global do modelo.

As melhores aproximações verificam-se para os casos da TAP Portugal e da Ryanair. Estes valores verificam-se essencialmente no período da Páscoa, à exceção do caso da TAP Portugal na cidade do Porto para o período de Época Baixa.

Origem	Companhias	Tarifa	Período			
			Época Baixa	Páscoa	Santo Cristo dos Milagres	Época Balnear
Lisboa	Ryanair	+ Barata	<u>0,8895</u>	<u>0,9445</u>	<u>0,7527</u>	0,4543
		+ Cara	0,3031	<u>0,8759</u>	<u>0,7803</u>	0,5118
	SATA	+ Barata	0,7330	<u>0,8179</u>	<u>0,9455</u>	0,7408
		+ Cara	1E-06	0,3297	0,6619	0,7422
	TAP Portugal	+ Barata	<u>0,9276</u>	<u>0,9029</u>	0,0121	0,4624
		+ Cara	<u>0,8632</u>	0,4505	0,3692	<u>0,9008</u>
	EasyJet	+ Barata	<u>0,8597</u>	<u>0,8782</u>	0,5328	0,7423
		+ Cara	0,1078	<u>0,8637</u>	0,2173	0,4112
Porto	Ryanair	+ Barata	<u>0,9462</u>	<u>0,9753</u>	0,5911	0,6669
		+ Cara	<u>0,8481</u>	<u>0,9428</u>	<u>0,8193</u>	0,3537
	SATA	+ Barata	<u>0,8771</u>	0,7064	0,4527	<u>0,8724</u>
		+ Cara	2E-09	<u>0,9796</u>	<u>0,8507</u>	0,7262
	TAP Portugal	+ Barata	<u>0,9554</u>	<u>0,9313</u>	0,6169	0,5035
		+ Cara	<u>0,8650</u>	<u>0,8158</u>	0,6195	<u>0,8019</u>
Londres	Ryanair	+ Barata	<u>0,7592</u>	0,6287	<u>0,8730</u>	<u>0,7572</u>
		+ Cara	0,6731	0,6453	<u>0,8686</u>	<u>0,7800</u>
	TAP Portugal	+ Barata	0,6314	<u>0,9443</u>	0,5752	0,6719
		+ Cara	<u>0,7931</u>	0,2607	0,0346	<u>0,8216</u>

Tabela 6 Valores do Melhor r^2 Obtido (Regressão Polinomial de Grau 6) para Todas as Situações Estudadas

A Tabela 6 apresenta os valores de r^2 obtidos através de regressão polinomial de grau seis, em todas as situações. Os valores sublinhados, aproximados a 0,8 e superiores ao mesmo, representam as situações nas quais o modelo obtido poderá traduzir melhor a dispersão dos preços. As melhores aproximações verificam-se predominantemente nos períodos da Época Baixa e da Páscoa. Repare-se que dos 76 casos observados 36 (47,37%) podem agora ser explicados de forma aceitável pela regressão polinomial. No fundo, muito embora a percentagem de casos *de sucesso* tenha aumentado substancialmente face à regressão linear simples, ainda assim este era um resultado expectável tendo em conta a (boa) adaptabilidade natural de um polinómio de grau seis a conjuntos de valores tão dispersos ao longo do tempo.

Na Tabela 7 estão representados os comportamentos das companhias:

- Considere-se a tarifa mais baixa. A TAP Portugal é a companhia mais agressiva, por outro lado, a Ryanair apresenta-se como a companhia menos agressiva. Em relação ao acompanhamento do mercado, a TAP Portugal volta a estar em liderança, por outro lado, a SATA apresenta-se como a companhia que responde mais lentamente a uma atualização dos preços com o tempo;

- Observe-se agora a tarifa mais alta. A TAP Portugal volta a liderar como sendo a mais agressiva, no entanto, é a SATA que mostra menor agressividade. Relativamente ao acompanhamento do mercado é a Ryanair quem lidera, em último, identifica-se a SATA como a companhia que mais lentamente acompanha as tendências de preços.

		Agressividade da Companhia				Acompanhamento do Mercado			
		Tarifa Baixa		Tarifa Alta		Tarifa Baixa		Tarifa Alta	
		Melhor	Pior	Melhor	Pior	Melhor	Pior	Melhor	Pior
Época Baixa	Lisboa	TAP	SATA	TAP	SATA	TAP	SATA	EasyJet	SATA
	Porto	SATA	Ryanair	TAP	SATA	SATA	TAP	Ryanair	SATA
	Londres	TAP	Ryanair	TAP	Ryanair	Ryanair	TAP	TAP	Ryanair
Páscoa	Lisboa	TAP	SATA	EasyJet	SATA	Ryanair	SATA	EasyJet	SATA
	Porto	TAP	SATA	Ryanair	SATA	TAP	SATA	Ryanair	SATA
	Londres	TAP	Ryanair	Ryanair	TAP	TAP	Ryanair	TAP	Ryanair
S.C dos Milagres	Lisboa	SATA	TAP	TAP	SATA	EasyJet	SATA	Ryanair	SATA
	Porto	SATA	Ryanair	TAP	Ryanair	Ryanair	SATA	Ryanair	SATA
	Londres	Ryanair	TAP	Ryanair	TAP	TAP	Ryanair	Ryanair	TAP
Época Balnear	Lisboa	SATA	TAP	TAP	SATA	EasyJet	SATA	Ryanair	SATA
	Porto	SATA	TAP	TAP	SATA	TAP	SATA	Ryanair	SATA
	Londres	TAP	Ryanair	TAP	Ryanair	TAP	Ryanair	TAP	Ryanair

Tabela 7 Características das Companhias - Agressividade e Acompanhamento dos Preços de Mercado

5 | Conclusões

5.1 Síntese da Dissertação

5.2 Considerações Finais

5.3 Trabalhos Futuros

5.1 Síntese da Dissertação

Com a liberalização do acesso ao mercado em 2015 para os aeroportos selecionados nas ilhas dos Açores, as companhias *Low Cost* - Ryanair e EasyJet, entraram imediatamente no mercado. As operadoras tradicionais, SATA e TAP Portugal, reagiram, reduzindo os preços e mudando a frequência dos seus voos. O facto de PDL estar localizado numa região ultraperiférica da UE faz com que este estudo de destaque das análises já existentes, afinal, são poucos escassos os trabalhos que se focam nas regiões remotas, sendo que a maioria diz respeito a aeroportos continentais ou centrais.

Em resposta ao aparecimento das LCC, as companhias tradicionais deparam-se com a necessidade de cativar os passageiros. A liberalização do mercado permite uma grande liberdade na escolha da atuação relativamente às rotas, horários, capacidade e tarifas. Desta forma, as *Legacy* elegem estratégias competitivas: descontos em tarifas, maior frequência dos voos e melhores horários e serviço de bordo mais simples. Atualmente as companhias procuram atrair todo o tipo de passageiros, e as estratégias adotadas têm um impacto na recuperação de custos.

Este trabalho serviu para compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente

Foram consideradas as rotas a partir de Lisboa, Porto e Londres com destino a Ponta Delgada. Para cada uma, consideraram-se os voos de ida e volta operados por cada uma das companhias em datas específicas de viagem. A recolha de dados iniciou-se a 06 de Dezembro de 2015 e terminou no dia 04 de Junho de 2016.

Os dados recolhidos foram analisados utilizando em primeiro lugar a regressão linear como ferramenta de comparação entre os gráficos, seguidamente da regressão polinomial que apresenta uma melhor aproximação às curvas das tarifas. Após a análise da regressão linear obtida para cada um dos gráficos, verificou-se que alguns dos valores do coeficiente de determinação (r^2) eram próximos de zero, significando assim que o modelo era pouco adequado ao gráfico original, isto é, à realidade. Posto isto, procurou-se o modelo que melhor se adaptasse ao gráfico, isto é, que apresentasse um valor de r^2 o mais próximo possível da unidade. Todos os gráficos apresentaram um melhor valor para o coeficiente de determinação quando usada a regressão polinomial de grau seis.

A capacidade de oferecer baixas tarifas é o principal foco das LCC. No entanto, as receitas devem compensar os custos. Os custos operacionais, manutenção, serviço ao passageiro, serviço

de aeronaves e tráfego, promoções e vendas são os vários fatores relacionados com os custos que distinguem as companhias tradicionais das LCC. No entanto, a distância entre os grupos parece tender a diminuir.

Existem várias estratégias associadas ao estabelecimento de preços: com base no custo, na procura, ou no serviço. O mercado origem-destino é também muito importante quando falamos em estratégia de preço. As companhias tradicionais são mais eficientes relativamente aos custos, contudo, as LCC representam um exemplo nesse campo. A indústria e o governo desempenham um papel importante no que diz respeito ao ganho e à eficiência e, como consequência, à concorrência. Apesar do bom desempenho das LCC, o modelo de rede adotado pelas *Legacy* também oferece vantagens competitivas.

Observando as tarifas mais baratas:

- A Ryanair não apresenta grandes discrepâncias nos seus preços e mostra que os preços mais baixos não acontecem apenas a uma data distante da data de partida. À exceção dos gráficos para os dois primeiros períodos na cidade de Lisboa, que apresentam uma inclinação positiva, a companhia não apresenta grande inclinação nos gráficos;
- Relativamente à tarifa mais baixa o comportamento da SATA é bastante distinto da sua tarifa alta. A companhia mostra-se irregular e apresenta gráficos com uma inclinação positiva, isto é, os preços tendem a aumentar quanto maior for a proximidade à data de partida;
- Nos dois primeiros períodos a TAP Portugal apresenta uma distribuição crescente ao longo do tempo. Nos dois últimos períodos estudados, ainda que com bastantes variações, o aspeto dos gráficos não assume uma inclinação;
- Tal como o comportamento na tarifa mais alta, a EasyJet apresenta-se sempre muito próxima da Ryanair, no entanto, na sua versão mais barata, os picos de preço não são tão visíveis.

Considerando as tarifas mais caras:

- A Ryanair não apresenta grandes discrepâncias nos seus preços e mostra que os preços mais baixos não acontecem apenas a uma data distante da data de partida;
- A SATA apresenta um comportamento extremamente constante quando comparada com outras companhias;
- A TAP Portugal é também muito constante, no entanto diferencia-se da SATA pelo seu aumento nos dias mais próximos à data de partida e, no caso das partidas da cidade do Porto, apresenta algumas variações ao longo do gráfico;
- A EasyJet está sempre bastante próxima da Ryanair, no entanto apresenta alguns picos que se distanciam do padrão da sua concorrente *Low Cost*.

As companhias *Legacy* apresentam um padrão mais estável quando comparadas com o comportamento das LCC. Nas rotas de Lisboa e Porto é possível observar que algumas tarifas esgotam e que reaparecem em períodos mais tardios evidenciando que durante algum tempo aquela tarifa é retirada de venda.

As melhores aproximações através da regressão polinomial verificam-se no comportamento da TAP Portugal e da Ryanair. Estes valores verificam-se essencialmente no período da Páscoa, à exceção do caso da TAP Portugal na cidade do Porto para o período de Época Baixa.

A TAP Portugal apresenta-se como a companhia mais agressiva, afinal, ambas as tarifas lideram a agressividade. Relativamente ao acompanhamento das tendências de mercado, quem lidera as tarifas mais baixas é mais uma vez a TAP Portugal, por outro lado, a Ryanair lidera as tarifas mais altas.

No que concerne à menor agressividade, nas tarifas mais baixas identifica-se a Ryanair e nas tarifas altas a SATA. A companhia que menos se ajusta às tendências do mercado é a SATA em ambos os tipos de tarifas.

Muito embora os resultados das regressões utilizadas apenas tenham conseguido explicar, de forma que consideramos aceitável (com valores de r^2 perto ou superiores a 0,8), cerca de 47,37% dos casos, ainda assim ficou por esclarecer inequivocamente qual a estratégia de preços adotada por cada companhia em cada cenário, e qual o padrão de comportamento - a existir - face às suas concorrentes. Ainda assim, podemos considerar que os objetivos iniciais foram alcançados porquanto conseguimos evidenciar não essa correlação - que seria o ideal, mas a ausência desta. O que abre perspectivas para outras oportunidades de trabalho que serão referidas em 5.3.

“Tecnicamente, a natureza do mercado faz com que conclusões mais fortes sejam impossíveis.”
(Button et al., 2007)

5.2 Considerações Finais

Com este trabalho pretendeu-se complementar a ausência de dados comparativos entre as LCC e as *Legacy* no contexto de um mercado liberalizado recentemente. O foco deste trabalho incidiu na necessidade de compreender e comparar os padrões e as estratégias de preços estabelecidos por companhias aéreas, LCC e *Legacy*, a operarem em simultâneo em determinadas rotas de um mercado liberalizado recentemente.

Durante a realização desta dissertação foram, no entanto, sentidas algumas dificuldades. Foram analisados trabalhos em que se utilizaram modelos matemáticos diferentes que consideravam outros fatores, para além das tarifas apresentadas diariamente pelas companhias. Estes fatores carecem de uma maior disponibilidade de informação por parte das companhias aéreas à qual não foi possível ter acesso, como por exemplo, o preenchimento de lugares no avião ao longo do tempo, o qual tem um peso significativo nas tarifas diárias. Seria, eventualmente, possível obter uma análise mais detalhada dos gráficos das tarifas se se tivessem tido em conta estes fatores. Alguns estudos com objetivos semelhantes observaram mercados diferentes, tal como os EUA, por este motivo, não é possível relaciona-lo com o nosso mercado europeu, dado que as estratégias e as variáveis são diferentes.

Ainda assim, ultrapassadas estas dificuldades, foi possível realizar este trabalho. No entanto, sublinhe-se, numa situação ideal teria sido possível formular um modelo matemático que permitisse prever o comportamento das tarifas para qualquer situação, qualquer época do ano e em qualquer uma das rotas estudadas. Esta tarefa também, não será fácil porquanto os resultados agora obtido fazem antever que as companhias alteram e adaptam as suas estratégias constantemente ao longo do tempo.

5.3 Trabalhos Futuros

Um estudo (Morlotti et al., 2016) analisou tarifas retiradas do site da companhia aérea EasyJet de voos com origem em Schipol, Amesterdão, para 21 destinos na Europa entre Março e Setembro de 2015. Foi implementada uma aproximação variável para corrigir a variação de tarifas e fornecer estimativas das tarifas conforme os vários fatores. Os resultados sugerem que a elasticidade de preços varia através de diferentes dimensões. A elasticidade é maior conforme os dias de antecedência com que se reservam os bilhetes, também para partidas aos fins-de-semana, para voos com partidas durante as horas de refeição e no período do verão. Todos os resultados são consistentes com comportamentos diferentes de passageiros de lazer e executivos, e com o aumento da componente executiva nos passageiros que viajam pelas LCC. Mesmo que contextos europeus e americano apresentem características diferentes, as variações da elasticidade de preços referente ao mercado *Low Cost* europeu, está em concordância com as variações observadas no mercado americano tradicional e *Low Cost*.

Apesar da importância de entender as dinâmicas por detrás da elasticidade de preços de procura na indústria dos transportes aéreos, apenas alguns estudos investigaram este fenómeno, no entanto, limitando-se aos casos americanos, e apenas analisando alguns dos fatores que influenciam a procura de bilhetes e preços de tarifas (Morlotti et al., 2016).

A estimativa de elasticidade de preços tem pouca bibliografia, devido à falta de dados disponíveis com ambos os preços e o número de reservas de passageiros. Desta forma, será interessante recolher dados, novamente, para as mesmas datas e rotas estudadas neste trabalho a fim de comparar o comportamento das companhias, bem como obter o preenchimento dos lugares no avião e através desses dados calcular a elasticidade do preço para o mercado de Ponta Delgada.

Considerando ainda desenvolvimentos futuros deste trabalho seria interessante alargar o estudo a outras companhias, bem como a outros destinos e, desta forma, observar comportamentos semelhantes - ou não, em mercados da Europa também liberalizados. De igual modo, seria interessante comparar mercados liberalizados mais recentemente com outros liberalizados há mais tempo, para tentar perceber da eventual manutenção e/ou alteração de comportamentos.

Referências

Alderighi, M. (2010), Fare dispersion in airline markets: A quantitative assessment of theoretical explanations, *Journal of Air Transport Management*, 16, pp. 144-150.

Alderighi, M., Cento, A., Piga, C. (2011), A case study of pricing strategies in European airline markets: The London - Amsterdam route, *Journal of Air Transport Management*, 17, pp. 369-373.

Aslani, S., Modarres, M., Sibdari, S. (2014), On the fairness of airlines' ticket pricing as a result of revenue management techniques, *Journal of Air Transport Management*, 40, pp. 56-64.

Belobaba P., Odoni A., Barnhart C., *The Global Airline Industry*, 1ª edição, John Wiley & Sons Ltd, 2009.

Bilotkach, V., Gorodnichenko, Y., Oleksandr, T. (2010), Are airlines' price-setting strategies different?, *Journal of Air Transport Management*, 16, pp.1-6.

Button, K., Costa, A., Cruz, C. (2007), Ability to recover full costs through price discrimination in deregulated scheduled air transport markets, *Transport Reviews*, 27:2, pp. 213-230.

Clark, R., Vincent, N. (2012), Capacity-contingent pricing and competition in the airline industry, *Journal of Air Transport Management*, 24, pp. 7-11.

Chang, L., Sun, P. (2012), Stated-choice analysis of willingness to pay for low cost carrier services, *Journal of Air Transport Management*, 20, pp. 15-17.

Crespo-Almendros, E., Barrio-García, S. (2016), Online airline ticket purchasing: Influence of online sales promotion type and Internet experience, *Journal of Air Transport Management*, 53, pp. 23-34.

Cunha, D. (2014) *Modelação de uma Rede de Transporte Aéreo com Obrigações de Serviço Público*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa.

ELFAA, *Market Share Of Low Fares Airlines in Europe*, Final Report, 2011.

Fageda, X., Suau-Sanchez, P., Mason, K. (2015), The evolving low-cost business model: Network implications of fare building and connecting flights in Europe, *Journal of Air Transport Management*, 42, pp. 289-296.

Hazledine, T. (2011), Legacy carriers fight back: Pricing and product differentiation in modern airline marketing, *Journal of Air Transport Management*, 17, pp. 130-135.

IATA, Airline Cost Performance, Economics Briefing nº5, 2006.

Malighetti, P., Paleari, S., Redondi, R. (2009), Pricing strategies of low-cost airlines: The Ryanair case study, *Journal of Air Transport Management*, 15, pp. 195-203.

Martínez-García, E., Ferrer-Rosell, B., Coenders, G. (2012), Profile of business and leisure travelers on low cost carriers in Europe, *Journal of Air Transport Management*, 20, pp. 12-14.

Mettrass, A. (2011) Air transportation for effective and efficient service to small remote communities - Policy options under regulatory reform. Doctoral Thesis. Faculty of Engineering, University of Oporto.

Morlotti, C., Cattameo, M., Malighetti, P., Redondi, R. (2016), Multi-dimensional price elasticity for leisure and business destinations in the low-cost air transport market: evidence from easyJet, *20th ARTS World Conference*.

Obermeyer, A., Evangelinos, C., Püshel, R. (2013), Price Dispersion and competition in European airline markets, *Journal of Air Transport Management*, 26, pp. 31-24.

Rodrigues, S. (2012), Modelo de regressão linear e suas aplicações. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior.

Rose, J., Hensher, D., Greene, W. (2005), Recovering costs through price and service differentiation: Accounting for exogenous information on attribute processing strategies in airline choice, *Journal of Air Transport Management*, 11, pp. 400-407.

Silva, J., Reis, V., Fonseca, I. (2016), Airlines' pricing strategy in context of a recently liberalized market, *20th ARTS World Conference*.

Yu, S. (2008), Price perception of online airline ticket shoppers, *Journal of Air Transport Management*, 14, pp. 66-69.

Zuidberg, J. (2014), Identifying airline cost economies: An econometric analysis of the factors affecting aircraft operating costs, *Journal of Air Transport Management*, 40, pp. 86-95.

Sites Consultados

Link à cerca da conversão da Libra em Euro:

<https://www.bportugal.pt/pt->

[PT/Estatisticas/Dominios%20Estatisticos/EstatisticasCambiais/Paginas/Taxasdereferenciadiarias.aspx](https://www.bportugal.pt/pt-PT/Estatisticas/Dominios%20Estatisticos/EstatisticasCambiais/Paginas/Taxasdereferenciadiarias.aspx), consultado a 16/05/2016.

Link à cerca da informação dos preços dos bilhetes, frequências de voo e dados sobre tarifas:

<http://www.easyjet.com/pt/>, consultado durante a recolha de dados.

Link à cerca da informação dos preços dos bilhetes, frequências de voo e dados sobre tarifas:

www.flyTAP.com/Portugal/pt/Homepage, consultado durante a recolha de dados.

Link à cerca da informação dos preços dos bilhetes, frequências de voo e dados sobre tarifas:

<https://www.ryanair.com/pt/pt/>, consultado durante a recolha de dados.

Link à cerca da informação dos preços dos bilhetes, frequências de voo e dados sobre tarifas:

<https://www.SATA.pt/pt-pt/content/home-page>, consultado durante a recolha de dados.

Link à cerca da regressão linear:

<http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/psarabando/regressao%20simples%20aluno.pdf>, consultado a 11/08/2016.

Link à cerca da regressão polinomial:

<https://regressao.wikispaces.com/file/view/regress%C3%A3o+polinomial.pdf>, consultado a 12/08/2016.

Link à cerca do modelo de negócio Ryanair:

<https://hbr.org/2011/01/how-to-design-a-winning-business-model>, consultado a 04/10/2016.

Anexo 1

Artigo Científico aceite para publicação na 20th ATRS World Conference

20TH ATRS WORLD CONFERENCE**AIRLINES' PRICING STRATEGY IN CONTEXT OF
A RECENTLY LIBERALISED MARKET****Silva, Jorge**^{1,2,3}; Reis, Vasco²; Fonseca, Inês^{1,2}¹ Faculdade de Engenharia, Universidade da Beira Interior, Portugal² CERIS, CESUR, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal³ Presenter, jmiguel@ubi.pt

Tel: +351 275 329 732; Fax: +351 275 329 768

Abstract

The pricing strategies reflect the airlines' business strategies and models. It provides valuable information to characterize markets' dynamics and competitive behavior. This paper presents the results of a study aimed to understand the pricing strategies on a recently liberalized market.

In 2015, the Portuguese Government liberalized market access to selected airports in the Azores Islands. The low costs companies - Ryanair and EasyJet, immediately entered the market. The incumbent companies - SATA and Tap Portugal - also reacted, reducing prices and changing frequencies.

Preliminary results show that since public service obligations are still in force, prices reduction was not so abrupt as initially expected. Also, yield management of low cost companies seem more dynamic than incumbents.

Keywords: Liberalized Market, Airlines' Pricing Strategy, Low Costs and Incumbents Companies