

## **Modelação Linear da Procura Turística em Portugal**

Telmo Nuno Martins Machado, aluno do Mestrado em Sistemas de Informação do IPB,  
([telmo.nuno.machado@gmail.com](mailto:telmo.nuno.machado@gmail.com))

João Paulo Ramos Teixeira, Professor Adjunto, ([joaopt@ipb.pt](mailto:joaopt@ipb.pt))

Paula Odete Fernandes, Professora Adjunta, ([pof@ipb.pt](mailto:pof@ipb.pt))

Instituto Politécnico de Bragança (IPB)

### **Resumo**

Nos últimos anos, dada a relevância do sector do turismo para a economia de Portugal, a modelação e previsão de séries económicas relacionadas com o turismo têm tido um crescente interesse. Assim, o principal objectivo do presente trabalho assenta no desenvolvimento de um modelo univariado que explicitamente considere as características peculiares que as séries de turismo evidenciam, tais como, a sazonalidade e a tendência. Recorreu-se para o efeito à série mensal que mede a procura turística: “Dormidas Mensais registadas em Portugal”, para o período compreendido entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2008.

Os modelos lineares desenvolvidos apresentaram qualidades estatística e de ajustamento satisfatórias, pelo que se procedeu à sua utilização para efeitos previsionais. Neste contexto, efectuou-se uma comparação dos resultados previstos com os reais, para os anos de 2007 e 2008, apresentando, para o período em análise, um EPAM de 4.2% e um coeficiente de correlação de 0,988.

**Palavras-chave:** Procura Turística; Séries Temporais; Modelação Linear; Previsão.

**Área temática:** 12. Modelação Económica e Financeira.

### **Abstract**

The modulation and forecast of economic data series related with tourism showed an increase interesting, in last years, due to the relevance of the tourism sector for the Portuguese economy. Therefore, the main goal of the present work consists in the development of a model that explicitly considers the peculiar characteristics that the tourism data series evidence, such as seasonality and tendency. For these purpose, the monthly data series that measures the touristic search was used: “Monthly Guest Nights in the Hotels of Portugal”, for the period between January 1990 and December 2008.

The developed linear models showed satisfactory statistical qualities of fitting. Thus the model was used for forecast purpose. Using the months of 2007 and 2008 to measure the prediction ability, the model reached a performance measured by the linear correlation coefficient between predicted and target data of 0.988, and an MAPE of 4.2%.

**Key words:** Tourism Demand; Time Series; Linear Modelling; Forecasting.

**Thematic Area:** 12. Economic and Financial Modelling.

## 1. INTRODUÇÃO

O turismo sendo um factor estruturante da dinâmica da economia de qualquer país, se for implementado de uma forma sustentada pode vir a proporcionar benefícios a longo prazo, reflectindo-se na criação de postos de trabalho e na captação de divisas para os diferentes sectores da actividade económica a que está ligado.

À semelhança de outros países, no decurso das últimas décadas, também em Portugal o turismo se transformou num fenómeno singular apesar da situação económica e política lhe serem, muitas vezes, desfavoráveis. Dados estatísticos de 2007 (INE, 2008; Turismo de Portugal, 2009), indicam que o turismo contribuiu com 10.4% do PIB (para Portugal), em 2007, e a proporção do Valor Acrescentado gerado pelo turismo no PIB da economia portuguesa foi de 4.6% em 2005, 4.9% em 2006 e 5.1% em 2007. Ainda, a procura turística, medida pelo consumo, ultrapassou os 15 mil milhões de euros, em 2006, mais 1,3 mil milhões que no ano anterior e no período entre 2000 e 2006, o consumo turístico teve um crescimento médio anual de 3.7%, correspondendo no final do período a mais 3 mil milhões de euros, comparativamente com o ano de 2000. Em 2007, o crescimento situou-se nos 11.4%, ano em que o consumo turístico ultrapassou 17 mil milhões de euros.

Neste sentido e dado o crescimento substancial deste sector de actividade em Portugal, será de todo proveitoso desenvolver modelos susceptíveis de serem utilizados para efectuar previsões fiáveis da procura turística, dado que esta assume um papel relevante no processo de planeamento e de tomada de decisões tanto no contexto do sector público como do privado. Actualmente, na área da previsão, encontra-se disponível uma grande multiplicidade de métodos que têm vindo a emergir para fazer face às mais variadas situações, apresentando características e metodologias diferentes, que vão desde as abordagens mais simples às mais complexas (Fernandes, 2005).

Assim, surgindo no contexto de um estudo mais abrangente sobre um sistema de previsão de séries temporais com redes neuronais artificiais (RNA), o propósito do presente trabalho prende-se com o desenvolvimento de um modelo de regressão linear univariado mensal, no sentido de se querer estudar a relação entre duas variáveis. Para tal, e para estimar os parâmetros do modelo, utilizou-se o método dos mínimos quadrados ordinários. A série temporal, de turismo, que serviu de referência ao estudo foi: “Dormidas Mensais registadas em Portugal”. Os dados observados reportam-se ao período compreendido entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2008, correspondendo assim a um total 228 observações mensais, 19 para cada mês.

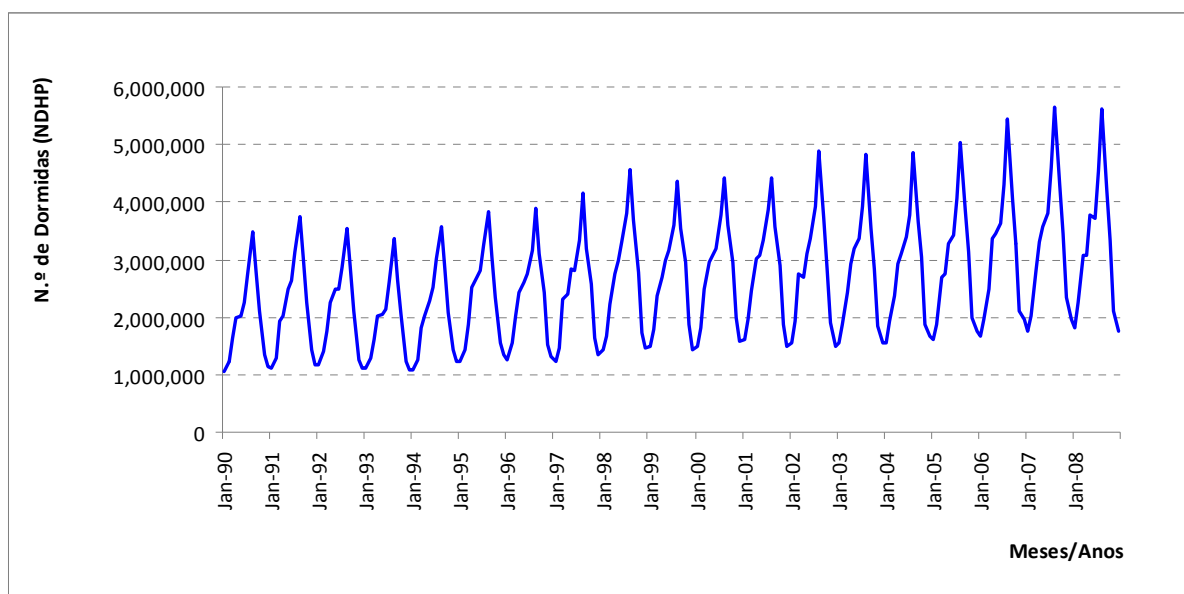
A presente estudo encontra-se estruturado da seguinte forma: a par desta introdução; apresenta-se uma secção com a modelação linear da procura turística em Portugal, onde se analisa a série temporal “Dormidas Mensais registadas em Portugal”, descreve-se o modelo de regressão linear univariado e todo o processo que esteve na base da sua construção, apresenta-se ainda a previsão da procura turística, com base no modelo desenhado previamente, para os anos 2007 e 2008, analisando-se a *performance* do mesmo; por último, serão apresentadas as conclusões e desenvolvimentos futuros.

## 2. MODELAÇÃO LINEAR DA PROCURA TURÍSTICA EM PORTUGAL

### 2.1. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA SÉRIE

Na Figura 1, pode observar-se a série temporal “Dormidas registadas em Portugal” (NDHP), cujos dados estão disponíveis, no EUROSAT (2009). Os dados recolhidos consideram o período compreendido entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2008, correspondendo a 228 dados mensais ao longo de 19 anos (Tabela A.1, do Anexo I).

Optou-se por estudar esta série uma vez que tem sido considerada como significativa da actividade turística devido às suas características e contempla os visitantes que usufruíram das capacidades turísticas de Portugal, nesse período. Analisando o seu comportamento verifica-se a existência de oscilações periódicas em torno de um valor médio crescente, sugerindo a presença de sazonalidade (valores máximos nos meses de Verão e mínimos nos meses de Inverno), isto é, os valores das dormidas vêm em função da altura do ano.



**Figura 1.** Dormidas dos turistas nas Unidades de Alojamento, em Portugal, no intervalo [Jan-90:Dez-08].

A Figura 1 mostra que o turismo em Portugal, em particular a procura de estabelecimentos hoteleiros, segue um comportamento bastante típico, evidenciando para cada ano, um pico no mês de Agosto, seguido de uma queda abrupta até Janeiro e novamente uma subida na direcção dos meses de Verão. Esta característica, conhecida como sazonalidade, resulta da associação que existe entre a procura turística e as condições climáticas que a favorecem. Segundo Fúster (1989), a sazonalidade é uma das características do fenómeno turístico. Butler (2001) refere que a sazonalidade pode apresentar-se sob duas formas: a natural e a institucional. Relativamente à primeira, pode resultar de alterações nas condições climáticas; já a segunda, pode resultar de aspectos relacionados com as instituições sociais, religiosas, éticas e culturais, sendo menos previsível que a sazonalidade natural.

Também se pode constatar, que existe uma tendência crescente ao longo do intervalo de tempo abrangido neste estudo, sendo esta manifestamente mais evidente em meses com maior valor absoluto de dormidas. A variação é mais acentuada para os valores do índice, relativos ao mês de Agosto, se compararmos com a evolução do mês de Janeiro ao longo dos anos.

A tendência registada é resultado do crescimento económico e dos investimentos no sector turístico, que se têm verificado em Portugal nos últimos anos. Verifica-se, no entanto, que

esta tendência não é tão linear quanto isso. O início da década de noventa apresenta uma tendência decrescente, que se prolonga até o ano de 1994. O mesmo aconteceu na transição do ano 1998 para 2000. Estas tendências decrescentes coincidem com períodos de recessão ou abrandamento económicos.

Apesar disso, consegue-se perceber que existe uma relação directa positiva entre a variável independente, o tempo, e a série temporal NDHP, que sugere a aplicação de métodos lineares, nomeadamente a regressão, para efeitos previsionais.

## 2.2. MODELO UNIVARIADO

De forma a prever a evolução do valor mensal de dormidas, precedeu-se à determinação das rectas que definem a tendência para cada mês individualmente. Assim sendo, a actual variável independente  $n$ , será alvo de uma transformação, passando a ser definida no intervalo  $[1:i]$ , com  $n$  a representar o número de observações e  $i$  o número de anos.

Considere-se,  $S_n$ , o vector que contém os valores da série representada na Figura 1. A partir de  $S_n$ , define-se a matriz  $Y_{i,j}$ :

$$Y_{i,j} = \begin{bmatrix} S_1 & S_2 & \dots & S_j \\ S_{j+1} & S_{j+2} & \dots & S_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{(i-1)j+1} & S_{(i-1)j+2} & \dots & S_{ij} \end{bmatrix} \quad [1]$$

Onde,  $j$  representa o número de meses, e varia entre 1 - Janeiro e 12 - Dezembro

Para cada coluna da matriz de  $Y_{i,j}$ , são calculados os coeficientes de regressão linear simples utilizando para a sua estimação o método dos mínimos quadrados ordinários<sup>1</sup>. Pretende-se assim minimizar a soma do quadrado dos erros observados de forma a obter as equações do tipo (Johnston & Dinardo, 2000):

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_j + \varepsilon_j \quad [2]$$

Onde,  $\beta_0$ , representa a ordenada na origem e  $\beta_1$ , o declive da recta. Sendo,  $X_j$ , a variável independente  $n$  para cada mês  $j$ , a variar no intervalo  $[1:i]$  e o termo  $\varepsilon$ , os erros ou resíduos do modelo.

À semelhança do que acontece com outros modelos, também o modelo de regressão tem por base alguns pressupostos, sabendo-se que os principais pressupostos<sup>2</sup> recaem sobre a componente do erro do modelo,  $\varepsilon_j$ , e a validação é realizada através dos resíduos (Gujarati, 2003).

<sup>1</sup> Coeficientes calculados com base na função *regress* da *toolbox* do *matlab*. Esta função retorna os coeficientes de regressão na forma,  $[\beta_1; \beta_0]$ , para as entradas  $Y_i, X_i$ .

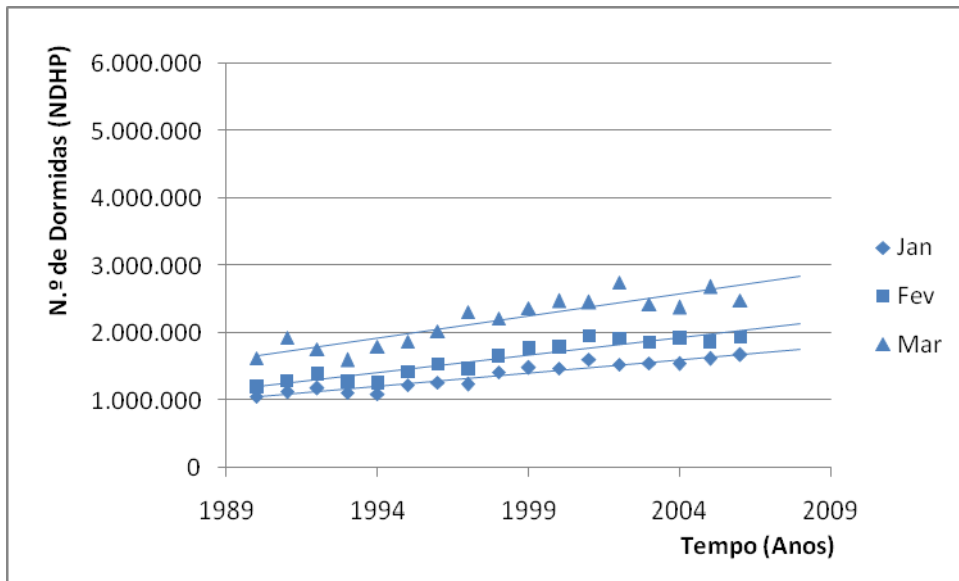
<sup>2</sup> [i] Assume-se que o erro tem média nula e variância constante; [ii] Assume-se que os elementos do erro são independentes entre si; [iii] O erro deve ter uma distribuição Normal para que se possa usar a inferência estatística e generalizar à população os resultados obtidos a partir da amostra (Gujarati, 2003).

O modelo de regressão até aqui definido, será aplicado ao intervalo [Jan-90:Dez-06], de forma a reservar os dois últimos anos para efectuar a previsão e validar o modelo. Desta forma as rectas de regressão  $Y_j$ , serão definidas para  $X_j$  a variar no intervalo [1:17]. Uma vez definidas as rectas de regressão (Tabela 1), procede-se à reconstrução do restante intervalo, calculando a projecção de  $Y_j$ , para  $X_j = [18:19]$ . Ainda de referir que os valores obtidos para os parâmetros dos modelos são significativamente diferentes de zero.

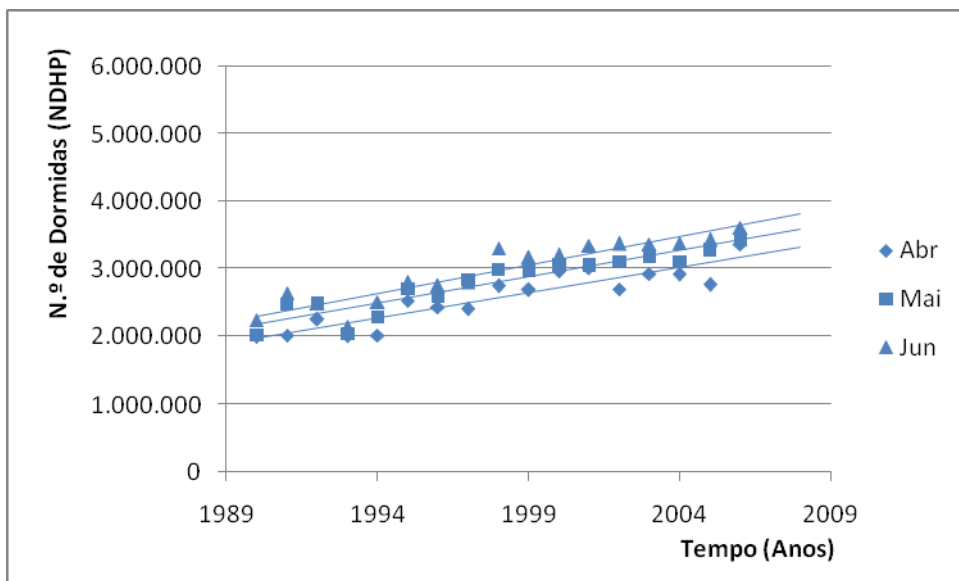
**Tabela 1.** Equações das rectas de regressão linear, mensais; valor da estatística *t-Student* e respectivo valor de prova, para cada coeficiente; coeficiente de correlação.

$Y_j$	$\beta_0$ <small>[t-Student:valor de prova]</small>	$\beta_1$ <small>[t-Student:valor de prova]</small>	$\beta_0+\beta_1X_j$	$r$
$Y_{Jan}$	1 008 736 <small>[31,679; 0,0000]</small>	40 017 <small>[12,877; 0,0000]</small>	1 008 736+40 017 X	0.95763
$Y_{Fev}$	1 165 255 <small>[24,584; 0,0000]</small>	51 619 <small>[11,159; 0,0000]</small>	1 165 255+51 619 X	0.94472
$Y_{Mar}$	1 607 897 <small>[19,029; 0,0000]</small>	64 758 <small>[7,854; 0,0000]</small>	1 607 897+64 758 X	0.89687
$Y_{Abr}$	1 901 811 <small>[20,729; 0,0000]</small>	74 502 <small>[8,321; 0,0000]</small>	1 901 811+74 502 X	0.90660
$Y_{Mai}$	2 106 436 <small>[25,259; 0,0000]</small>	77 885 <small>[9,5701; 0,0000]</small>	2 106 436+77 885 X	0.26968
$Y_{Jun}$	2 217 542 <small>[25,311; 0,0000]</small>	84 188 <small>[9,847; 0,0000]</small>	2 217 542+84 188 X	0.93060
$Y_{Jul}$	2 641 517 <small>[28,347; 0,0000]</small>	93 323 <small>[10,262; 0,0000]</small>	2 641 517+93 323 X	0.93559
$Y_{Ago}$	3 193 696 <small>[33,259; 0,0000]</small>	118 627 <small>[12,659; 0,0000]</small>	3 193 696+118 627 X	0.95625
$Y_{Set}$	2 630 092 <small>[30,520; 0,0000]</small>	78 564 <small>[9,342; 0,0000]</small>	2 630 092+78 564 X	0.92376
$Y_{Out}$	1939 979 <small>[26,554; 0,0000]</small>	76 480 <small>[10,727; 0,0000]</small>	1939 979+76 480 X	0.94057
$Y_{Nov}$	1 225 761 <small>[22,966; 0,0000]</small>	50 934 <small>[9,779; 0,0000]</small>	1 225 761+50 934 X	0.92973
$Y_{Dez}$	1 019 961 <small>[24,912; 0,0000]</small>	44 875 <small>[11,231; 0,0000]</small>	1 019 961+50 934 X	0.95763

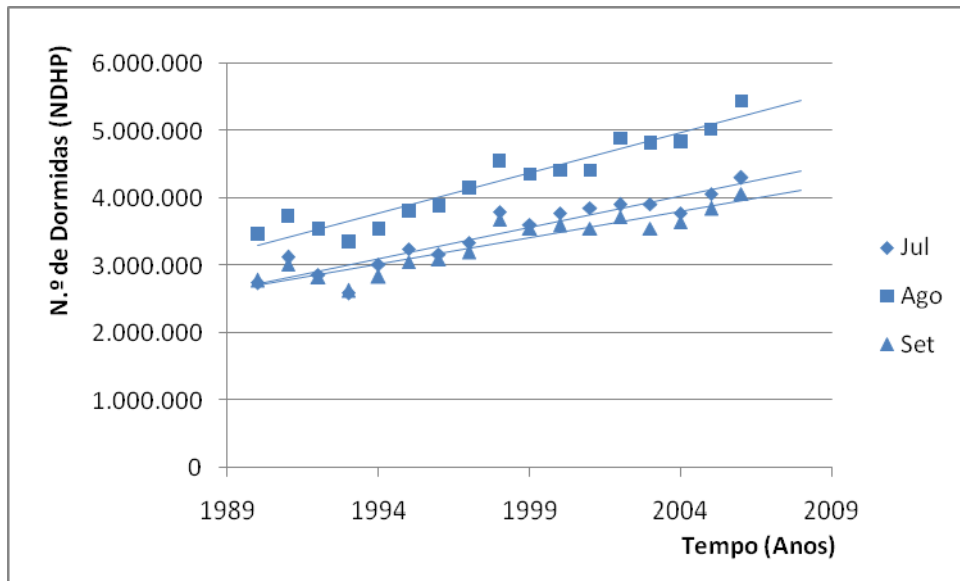
Nas Figuras 2 a 5, apresentam-se as rectas sobre a dispersão que define a procura turística de cada mês, ao longo de 17 anos. Esta representação permite criar uma perspectiva diferente de abordar o problema, simplificando a sua análise.



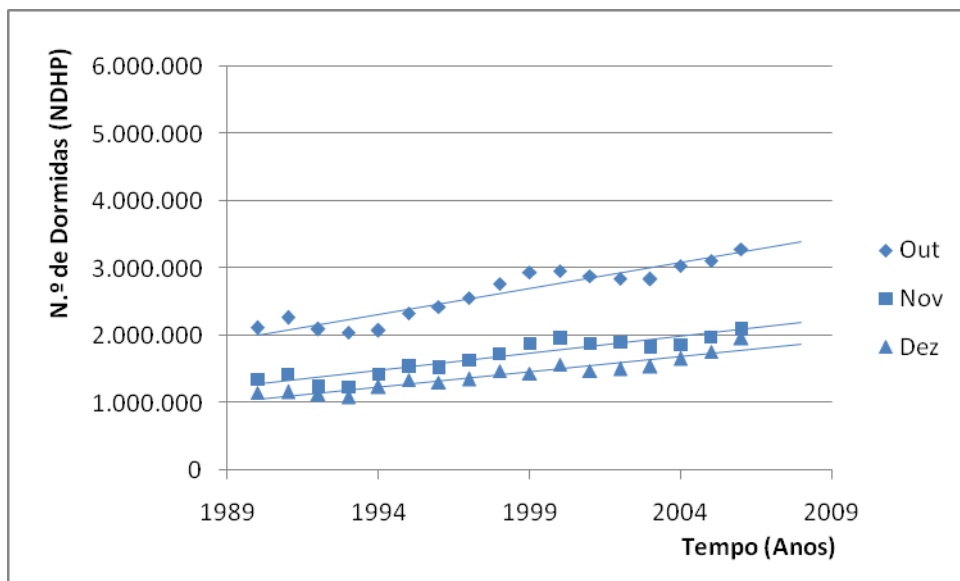
**Figura 2.** Representação das rectas de regressão para os meses de Janeiro, Fevereiro e Março, no intervalo [1990:2006].



**Figura 3.** Representação das rectas de regressão para os meses de Abril, Maio e Junho, no intervalo [1990:2006].



**Figura 4.** Representação das rectas de regressão para os meses de Julho, Agosto e Setembro, no intervalo [1990:2006].



**Figura 5.** Representação das rectas de regressão para os meses de Outubro, Novembro e Dezembro, no intervalo [1990:2006].

Efectuada a projecção dos períodos referentes aos anos de 2007 e 2008, procedeu-se à inversão da transformação inicial definindo-se novamente a variável independente no intervalo [Jan-07:Dez-08], obtendo-se assim  $Y'_j$  com a previsão da série NDHP, conforme ilustrado na Figura 6.

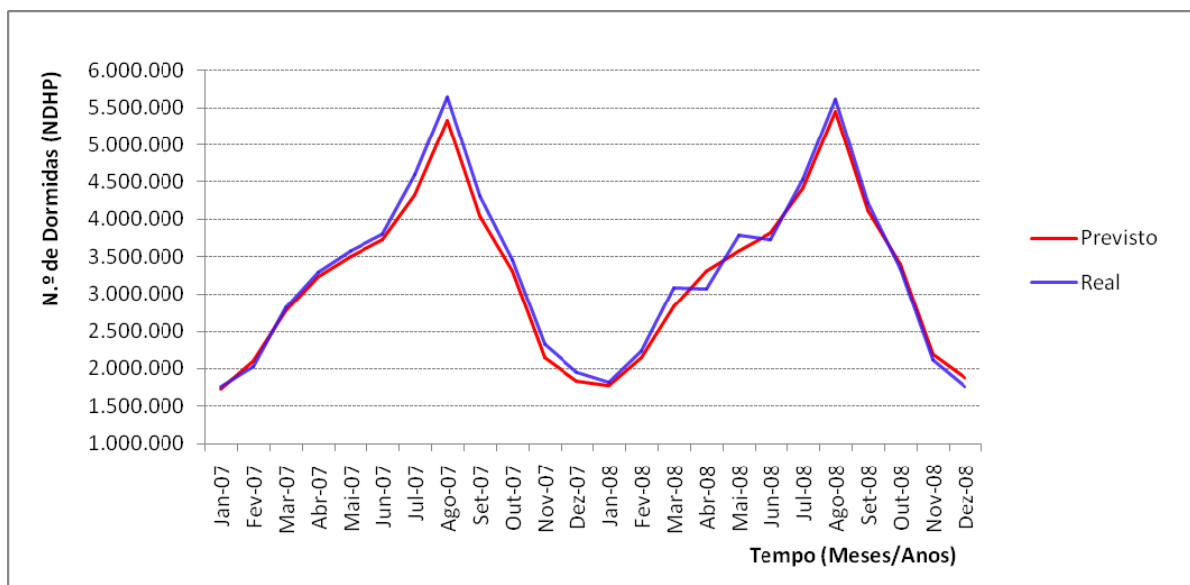


Figura 6. Representação da série NDHP e a respectiva previsão para os anos de 2007 e 2008.

### 2.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De forma a validar a qualidade de ajustamento dos resultados obtidos foi calculado o erro percentual absoluto médio definido como:

$$EPAM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y'_i - Y_i}{Y_i} \right| \quad [3]$$

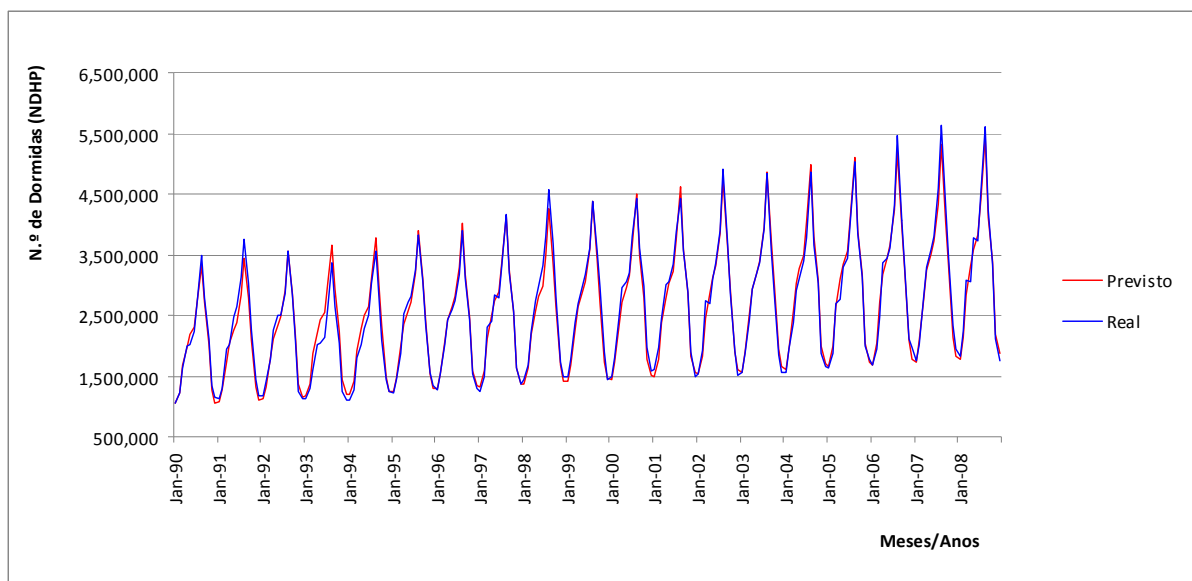
Onde,  $Y'_i$  representa o conjunto de valores previstos e  $Y_i$  os valores reais. No presente caso, para  $n=24$ , o erro obtido foi de 4.16% (Tabela A.4, do Anexo).

O valor obtido, utilizando esta técnica de regressão, corresponde, a um resultado satisfatório, se tivermos em conta a simplicidade do método. Tendo por base a classificação do MAPE<sup>3</sup>, ou EPAM, proposto por Lewis (1982), pode mesmo dizer-se que o modelo produziu previsões de precisão elevada, uma vez que para o EPAM obteve-se um valor inferior a 10%.

O principal problema deste método assenta no facto de ser incapaz de modelar determinados comportamentos de natureza estocástica. Todo o conjunto de amostras que não segue o padrão da maioria, será classificado com um erro acentuado, nomeadamente, as variações identificadas nos meses de Março e Abril de 2008, que registam um erro absoluto de 7.81% e 8.27%, respectivamente (Tabela A.4, do Anexo). É também superior à média o erro associado aos meses de Julho, Agosto e Setembro de 2007, de respectivamente 6.04%, 5.58% e 6.11%, resultado da inversão de tendência nos últimos dois anos de  $S_n$ , face à tendência geral dos meses anteriores (Tabela A.4, do Anexo).

Projectando  $Y'_i$  em todo o domínio de  $S_n$ , consegue ter-se uma ideia mais abrangente dos resultados deste método.

<sup>3</sup> Do inglês *Mean Absolute Percentage Error*.



**Figura 7.** Representação gráfica dos valores previstos sobre a totalidade do conjunto  $S_n$ .

Como se pode observar, na Figura 7, o erro é mais acentuado no ano de 1994, com um valor absoluto de 12.2% (Tabela A.3, do Anexo), sendo o período que registou uma estimativa menos satisfatória.

Também se pode verificar da mesma observação, que existem meses que seguem uma tendência mais próxima do linear, como é o caso do mês de Janeiro, e outros que descrevem um comportamento não tão linear. Março é o mês que ao longo de todo o intervalo, apresenta um maior desvio em relação à tendência calculada (Tabela A.3, do Anexo).

### 3. CONCLUSÃO E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A série temporal aqui estudada apresenta um comportamento linear quando analisado por mês. Assim, pode concluir-se com este estudo, que os métodos de modelação linear, mais concretamente a regressão, permitem estimar com uma precisão bastante satisfatória, a procura turística de estabelecimentos hoteleiros em Portugal. O facto de se ter analisado a evolução de cada mês de forma isolada, permite lidar com a especificidade característica de cada mês e assim aumentar a qualidade da estimativa.

No entanto, o modelo apresenta alguns problemas característicos dos modelos lineares, nomeadamente a impossibilidade de estimar determinados padrões que seguem um comportamento menos determinista, ou simplesmente não linear.

Existem algumas abordagens conhecidas para ultrapassar estas limitações, como é o caso dos modelos de regressão polinomial, médias móveis, entre outros.

Outras metodologias como as Redes Neurais Artificiais (RNA) têm mostrado ser uma alternativa bastante viável na área da modelação de séries temporais. A sua capacidade para modelar padrões complexos é um trunfo no campo da ciência previsional.

Pode pensar-se, em trabalhos futuros, inclusive num modelo conjunto, que faça uso dos métodos de regressão linear, combinando-os com RNA, de forma a criar uma heurística válida à entrada da rede, que potencie a qualidade da previsão de séries temporais.

#### 4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

**Butler**, R.W.;(2001); “*Seasonality in Tourism: Issues and Implications*”; Ed. Baum, T.; Lundtorp, S., Oxford, Pergamonm.

**Eurostat**; (2009); *Statistical Office of the European Communities*; <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> (acedido em 10 de Março de 2009).

**Fernandes**, Paula Odete; (2005); “*Modelling, Prediction and Behaviour Analysis of Tourism Demand in the North of Portugal*”; Ph.D. Thesis in Applied Economy and Regional Analysis; Valladolid University - Spain.

**Fúster**, L.F.; (1989); “*Introducción a la Teoría y Técnica del Turismo*”; Madrid, Alianza.

**Gujarati**, Damodar N.; (2003); “*Basic Econometrics*”; 4th Edition, McGraw-Hill.

**INE**; (1987-2008); *Anuários Estatísticos do Turismo de 1987 a 2008*. Lisboa.

**Johnston**, J. e **Dinardo**, J.; (2000); “*Métodos Económicos*”, 4ª Edição, McGraw-Hill.

**Lewis**, C.D.; (1982); “*Industrial and Business Forecasting Method*”; Butterworth Scientific. London.

**Matlab**; *Statistics Toolbox*.

**Turismo de Portugal**; (2009); “*Conta Satélite do Turismo - Turismo: Actividade Económica 2000-2007*”; <http://www.turismodeportugal.pt/> (acedido em 13 de Abril de 2009).

## ANEXO

**Tabela A.1.** Dormidas registadas em Portugal (NDHP) no período [Jan-1990:Dez-2008].

	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>
<b>1990</b>	1064694,00	1216039,00	1628090,00	1998486,00	2025169,00	2246786,00	2748904,00	3479306,00	2781673,00	2118146,00	1351765,00	1154476,00
<b>1991</b>	1125600,00	1296211,00	1936815,00	2009631,00	2485060,00	2637840,00	3131248,00	3749157,00	3027464,00	2266829,00	1428966,00	1166172,00
<b>1992</b>	1182262,00	1405960,00	1767046,00	2255123,00	2497848,00	2489164,00	2867486,00	3553068,00	2826538,00	2097758,00	1247996,00	1123793,00
<b>1993</b>	1119576,00	1288201,00	1605577,00	2006287,00	2038164,00	2142270,00	2592531,00	3362820,00	2634412,00	2045901,00	1239153,00	1090936,00
<b>1994</b>	1097050,00	1268858,00	1803275,00	2009921,00	2293984,00	2506588,00	3021774,00	3556404,00	2840808,00	2080653,00	1432524,00	1242112,00
<b>1995</b>	1227438,00	1428667,00	1878477,00	2522411,00	2705234,00	2812203,00	3246540,00	3821775,00	3057635,00	2339465,00	1554192,00	1342805,00
<b>1996</b>	1265604,00	1547819,00	2027335,00	2436365,00	2596425,00	2747914,00	3173069,00	3898713,00	3102936,00	2426589,00	1533598,00	1306920,00
<b>1997</b>	1239368,00	1478048,00	2314002,00	2402960,00	2844861,00	2799762,00	3347065,00	4163378,00	3199612,00	2568769,00	1636918,00	1355540,00
<b>1998</b>	1427813,00	1669745,00	2226679,00	2744398,00	2989225,00	3309335,00	3800426,00	4562245,00	3686793,00	2778732,00	1733056,00	1476052,00
<b>1999</b>	1491872,00	1781463,00	2380190,00	2686488,00	2984547,00	3167089,00	3608203,00	4369943,00	3554816,00	2951672,00	1886679,00	1442033,00
<b>2000</b>	1484802,00	1805077,00	2481530,00	2966987,00	3064380,00	3201352,00	3789338,00	4424181,00	3599561,00	2970317,00	1977758,00	1575413,00
<b>2001</b>	1608556,00	1964165,00	2457972,00	3011554,00	3064136,00	3349125,00	3866128,00	4426781,00	3559937,00	2887563,00	1886345,00	1480329,00
<b>2002</b>	1537139,00	1926842,00	2752279,00	2703439,00	3108798,00	3371407,00	3909345,00	4900264,00	3731515,00	2853204,00	1909950,00	1504786,00
<b>2003</b>	1550720,00	1869726,00	2429128,00	2925012,00	3195173,00	3365166,00	3920883,00	4833007,00	3551038,00	2843491,00	1843415,00	1548712,00
<b>2004</b>	1549992,00	1934294,00	2382340,00	2918348,00	3105531,00	3383239,00	3788629,00	4850672,00	3654583,00	3041458,00	1871106,00	1660389,00
<b>2005</b>	1622322,00	1878765,00	2686969,00	2764258,00	3287038,00	3432908,00	4066733,00	5034593,00	3850305,00	3122789,00	1985737,00	1765439,00
<b>2006</b>	1676355,00	1947106,00	2484546,00	3367859,00	3440228,00	3616770,00	4305916,00	5456461,00	4072262,00	3287801,00	2111710,00	1969363,00
<b>2007</b>	1763320,00	2024858,00	2816553,00	3299232,00	3575744,00	3806145,00	4599228,00	5644162,00	4307242,00	3454104,00	2330737,00	1957329,00
<b>2008</b>	1822603,00	2239183,00	3078757,00	3063921,00	3782832,00	3721954,00	4530198,00	5619010,00	4224292,00	3339442,00	2112816,00	1754558,00

**Tabela A.2.** Valores Previstos para a série NDHP, para intervalo [Jan-1990:Dez-2008].

	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>
<b>1990</b>	1048753.67	1216873.61	1672655.41	1976312.94	2184321.25	2301730.02	2734839.63	3312323.41	2708656.41	2016459.69	1276694.76	1064836.12
<b>1991</b>	1088770.95	1268492.25	1737413.56	2050814.46	2262206.11	2385917.58	2828162.75	3430950.40	2787220.60	2092940.00	1327629.01	1109711.53
<b>1992</b>	1128788.24	1320110.88	1802171.71	2125315.99	2340090.96	2470105.13	2921485.87	3549577.38	2865784.78	2169420.31	1378563.25	1154586.94
<b>1993</b>	1168805.52	1371729.52	1866929.85	2199817.51	2417975.81	2554292.69	3014808.99	3668204.37	2944348.96	2245900.62	1429497.49	1199462.35
<b>1994</b>	1208822.80	1423348.16	1931688.00	2274319.03	2495860.66	2638480.25	3108132.11	3786831.35	3022913.15	2322380.93	1480431.74	1244337.76
<b>1995</b>	1248840.09	1474966.79	1996446.15	2348820.55	2573745.51	2722667.80	3201455.23	3905458.34	3101477.33	2398861.24	1531365.98	1289213.18
<b>1996</b>	1288857.37	1526585.43	2061204.29	2423322.07	2651630.36	2806855.36	3294778.35	4024085.32	3180041.51	2475341.55	1582300.22	1334088.59
<b>1997</b>	1328874.66	1578204.07	2125962.44	2497823.60	2729515.21	2891042.91	3388101.47	4142712.31	3258605.70	2551821.87	1633234.46	1378964.00
<b>1998</b>	1368891.94	1629822.71	2190720.59	2572325.12	2807400.06	2975230.47	3481424.59	4261339.29	3337169.88	2628302.18	1684168.71	1423839.41
<b>1999</b>	1408909.23	1681441.34	2255478.74	2646826.64	2885284.91	3059418.03	3574747.71	4379966.28	3415734.07	2704782.49	1735102.95	1468714.82
<b>2000</b>	1448926.51	1733059.98	2320236.88	2721328.16	2963169.76	3143605.58	3668070.83	4498593.26	3494298.25	2781262.80	1786037.19	1513590.24
<b>2001</b>	1488943.79	1784678.62	2384995.03	2795829.68	3041054.61	3227793.14	3761393.95	4617220.25	3572862.43	2857743.11	1836971.43	1558465.65
<b>2002</b>	1528961.08	1836297.25	2449753.18	2870331.21	3118939.46	3311980.70	3854717.07	4735847.24	3651426.62	2934223.42	1887905.68	1603341.06
<b>2003</b>	1568978.36	1887915.89	2514511.32	2944832.73	3196824.31	3396168.25	3948040.19	4854474.22	3729990.80	3010703.73	1938839.92	1648216.47
<b>2004</b>	1608995.65	1939534.53	2579269.47	3019334.25	3274709.16	3480355.81	4041363.31	4973101.21	3808554.99	3087184.04	1989774.16	1693091.88
<b>2005</b>	1649012.93	1991153.17	2644027.62	3093835.77	3352594.01	3564543.37	4134686.43	5091728.19	3887119.17	3163664.36	2040708.40	1737967.29
<b>2006</b>	1689030.22	2042771.80	2708785.76	3168337.29	3430478.86	3648730.92	4228009.55	5210355.18	3965683.35	3240144.67	2091642.65	1782842.71
<b>2007</b>	1729047.50	2094390.44	2773543.91	3242838.82	3508363.71	3732918.48	4321332.67	5328982.16	4044247.54	3316624.98	2142576.89	1827718.12
<b>2008</b>	1769064.78	2146009.08	2838302.06	3317340.34	3586248.56	3817106.03	4414655.79	5447609.15	4122811.72	3393105.29	2193511.13	1872593.53

**Tabela A.3.** Erro percentual absoluto de NDHP no intervalo [Jan-1990:Dez-2008].

	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>
<b>1990</b>	1.5%	0.1%	2.7%	1.1%	7.9%	2.5%	0.5%	4.8%	2.6%	4.8%	5.6%	7.8%
<b>1991</b>	3.3%	2.1%	10.3%	2.1%	9.0%	9.6%	9.7%	8.5%	7.9%	7.7%	7.1%	4.8%
<b>1992</b>	4.5%	6.1%	2.0%	5.8%	6.3%	0.8%	1.9%	0.1%	1.4%	3.4%	10.5%	2.7%
<b>1993</b>	4.4%	6.5%	16.3%	9.7%	18.6%	19.2%	16.3%	9.1%	11.8%	9.8%	15.4%	10.0%
<b>1994</b>	10.2%	12.2%	7.1%	13.2%	8.8%	5.3%	2.9%	6.5%	6.4%	11.6%	3.3%	0.2%
<b>1995</b>	1.7%	3.2%	6.3%	6.9%	4.9%	3.2%	1.4%	2.2%	1.4%	2.5%	1.5%	4.0%
<b>1996</b>	1.8%	1.4%	1.7%	0.5%	2.1%	2.1%	3.8%	3.2%	2.5%	2.0%	3.2%	2.1%
<b>1997</b>	7.2%	6.8%	8.1%	4.0%	4.1%	3.3%	1.2%	0.5%	1.8%	0.7%	0.2%	1.7%
<b>1998</b>	4.1%	2.4%	1.6%	6.3%	6.1%	10.1%	8.4%	6.6%	9.5%	5.4%	2.8%	3.5%
<b>1999</b>	5.6%	5.6%	5.2%	1.5%	3.3%	3.4%	0.9%	0.2%	3.9%	8.4%	8.0%	1.9%
<b>2000</b>	2.4%	4.0%	6.5%	8.3%	3.3%	1.8%	3.2%	1.7%	2.9%	6.4%	9.7%	3.9%
<b>2001</b>	7.4%	9.1%	3.0%	7.2%	0.8%	3.6%	2.7%	4.3%	0.4%	1.0%	2.6%	5.3%
<b>2002</b>	0.5%	4.7%	11.0%	6.2%	0.3%	1.8%	1.4%	3.4%	2.2%	2.8%	1.2%	6.6%
<b>2003</b>	1.2%	1.0%	3.5%	0.7%	0.1%	0.9%	0.7%	0.4%	5.0%	5.9%	5.2%	6.4%
<b>2004</b>	3.8%	0.3%	8.3%	3.5%	5.5%	2.9%	6.7%	2.5%	4.2%	1.5%	6.3%	2.0%
<b>2005</b>	1.7%	6.0%	1.6%	11.9%	2.0%	3.8%	1.7%	1.1%	1.0%	1.3%	2.8%	1.6%
<b>2006</b>	0.8%	4.9%	9.0%	5.9%	0.3%	0.9%	1.8%	4.5%	2.6%	1.5%	1.0%	9.5%
<b>2007</b>	1.9%	3.4%	1.5%	1.7%	1.9%	1.9%	6.0%	5.6%	6.1%	4.0%	8.1%	6.6%
<b>2008</b>	2.9%	4.2%	7.8%	8.3%	5.2%	2.6%	2.6%	3.1%	2.4%	1.6%	3.8%	6.7%

**Tabela A.4.** Erro percentual absoluto médio de NDHP no intervalo [Jan-2007:Dez-2008].

<i>Meses</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>EPAM</i>
<b>Jan</b>	1.94%	2.94%	
<b>Fev</b>	3.43%	4.16%	
<b>Mar</b>	1.53%	7.81%	
<b>Abr</b>	1.71%	8.27%	
<b>Mai</b>	1.88%	5.20%	
<b>Jun</b>	1.92%	2.56%	
<b>Jul</b>	6.04%	2.55%	4,16%
<b>Ago</b>	5.58%	3.05%	
<b>Set</b>	6.11%	2.40%	
<b>Out</b>	3.98%	1.61%	
<b>Nov</b>	8.07%	3.82%	
<b>Dez</b>	6.62%	6.73%	