



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA
D O P O R T O

JOAQUIM ANTÓNIO RIBEIRO DA SILVA

**PREVISÃO DAS DORMIDAS MENSAIS NOS ALOJAMENTOS
TURÍSTICOS DA REGIÃO NORTE DE PORTUGAL**

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Hugo Alonso Vilares Monteiro

Janeiro 2017



JOAQUIM ANTÓNIO RIBEIRO DA SILVA

**PREVISÃO DAS DORMIDAS MENSAIS NOS ALOJAMENTOS
TURÍSTICOS DA REGIÃO NORTE DE PORTUGAL**

Dissertação de Mestrado em Gestão

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona do Porto no dia 31/01/2017, perante o júri seguinte:

Presidente: Professor Doutor Henrique Manuel Morais Diz (Professor Catedrático da Universidade Lusófona do Porto);

Arguente: Prof.^a Doutora Isabel Silva Magalhães (Prof.^a Auxiliar da Universidade do Porto);

Vogais: Prof.^a Doutora Isabel Andrés Marques (Prof.^a Associada da Universidade Lusófona do Porto);

Prof.^a Doutora Maria Teresa Ribeiro Candeias (Prof.^a Auxiliar da Universidade Lusófona do Porto);

Orientador: Prof. Doutor Hugo Alonso Vilares Monteiro (Prof. Auxiliar da Universidade Lusófona do Porto).

Janeiro 2017

Declaração

É autorizada a reprodução integral desta dissertação apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Agradecimentos

Quero agradecer profundamente, ao meu orientador, o Professor Doutor Hugo Alonso, pelo seu espírito crítico construtivo e suas valiosas sugestões, passagem de conhecimentos e por ter sempre disponibilizado o seu tempo para acompanhar as diferentes fases da elaboração da presente dissertação, tendo tido um papel muito importante na sua realização.

Resumo

O setor do Turismo tem uma importância estratégica para a região Norte de Portugal e está em franco crescimento. Esta dissertação considera o problema da previsão das dormidas mensais nos alojamentos turísticos da região. Trata-se de um problema atual e relevante para a gestão dos alojamentos turísticos. A abordagem proposta para o resolver baseia-se na aplicação de redes neuronais artificiais.

Palavras-chave: Turismo; região Norte de Portugal; dormidas; previsão; redes neuronais artificiais.

Abstract

The Tourism sector is of strategic importance to the Northern region of Portugal and is growing. This Master's thesis considers the problem of forecasting the monthly guest nights in tourist accommodations in the region. This is a current and relevant problem to the management of tourist accommodations. The proposed approach to solve it is based on the application of artificial neural networks.

Keywords: Tourism; Northern region of Portugal; guest nights; forecasting; artificial neural networks.

Índice

Introdução.....	2
Capítulo 1: O turismo na região Norte de Portugal.....	6
1.1. Definição de turismo	8
1.2. Região Norte de Portugal	11
1.3. Caracterização do turismo na região Norte de Portugal.....	12
1.4. Descrição da importância que o turismo tem para a região.....	17
Capítulo 2: O problema da previsão das dormidas mensais.....	22
Capítulo 3: Série temporal das dormidas mensais.....	28
3.1. Noções genéricas sobre séries temporais.....	30
3.2. Alguns estudos sobre a série temporal das dormidas	31
3.3. Recolha de dados, construção e análise da série temporal	32
3.3.1. Análise da série temporal de 1992 a 2005	33
3.3.2. Análise da série temporal de 2009 a 2015	35
Capítulo 4: Aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais.....	38
4.1. Especificação do trabalho proposto.....	40
4.2. Considerações gerais sobre redes neuronais artificiais.....	41
4.3. Descrição do processo de aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais	43
4.3.1. Resultados no período de 1992 a 2005	45
4.3.2. Resultados no período de 2009 a 2015	47
Conclusões do estudo e perspectivas de trabalho futuro.....	50
Referências bibliográficas	52
Apêndices	60

Índice de apêndices

Apêndice I. Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal (2004 - 2015).....	61
Apêndice II. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (1992 - 2005)	63
Apêndice III. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (2009 - 2015).....	64

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de Portugal.	11
Figura 2. Representação esquemática de uma rede <i>feedforward</i> multicamada com dois neurónios de entrada, uma camada de neurónios intermédios e um neurónio de saída.	42

Índice de gráficos

Gráfico 1. Dormidas nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.....	18
Gráfico 2. Hóspedes nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.....	19
Gráfico 3. Proveitos globais nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.....	19
Gráfico 4. Dormidas mensais na região Norte no período 1992:01 a 2005:12.	33
Gráfico 5. Dormidas mensais na região Norte no período 2009:01 a 2015:12.	35
Gráfico 6. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 17 neurónios intermédios.	46
Gráfico 7. Dormidas observadas e estimadas para o ano de 2005 (ano de teste) na região Norte de Portugal.....	47
Gráfico 8. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 14 neurónios intermédios.	48
Gráfico 9. Dormidas observadas e estimadas para o ano de 2015 (ano de teste) na região Norte de Portugal.....	49

Índice de tabelas

Tabela 1. Investimento privado no turismo da região Norte de Portugal - QREN: 2007 – 2013.....	21
Tabela 2. Resumo das dormidas mensais na região Norte de Portugal de 1992 a 2005.	33
Tabela 3. Resumo das dormidas mensais na região Norte de Portugal de 2009 a 2015.	35
Tabela 4. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 17 neurónios intermédios.	46
Tabela 5. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 14 neurónios escondidos.....	49
Tabela 6. Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal (2004 - 2015).....	61
Tabela 7. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (1992 - 2005).	63
Tabela 8. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (2009 - 2015).	64

Abreviaturas e siglas

APA – *American Psychological Association*

CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

EPAM – Erro Percentual Absoluto Médio

ICCA – *International Congress and Convention Association*

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPDT – Instituto de Planeamento e Desenvolvimento do Turismo

NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

OMT – Organização Mundial do Turismo

PENT – Plano Estratégico Nacional do Turismo

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

SPA – *Sano Per Acqua* (Cura pela Água)

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

Introdução

Há muito tempo que as pessoas realizam viagens e tiram partido de diversas infraestruturas e equipamentos existentes por todo o mundo, tendo-se o turismo tornado numa necessidade para o bem-estar humano, por possibilitar um afastamento da vida agitada do dia-a-dia (Boas, 2012; Cunha, 2012; Ramos, 2004).

A região Norte de Portugal apresenta um conjunto de vários recursos e produtos turísticos, que permitem aos visitantes realizarem diferentes atividades turísticas (Turismo de Portugal, 2007, 2013; Mendes, 2013). O setor do Turismo é uma fonte de rendimentos bastante considerável e também atrativa para qualquer região, em particular para o Norte de Portugal, que conta com uma população constituída por 3,6 milhões de habitantes, ou seja, 35 % da população residente em Portugal, ajudando na criação de emprego e na captação de divisas para diversos setores da economia (CCDRN, s.d., 2008; Machado *et al.*, 2010; Costa *et al.*, 2013; Turismo de Portugal, 2014). O turismo na região tem crescido de ano para ano, nomeadamente, número de dormidas, número de hóspedes e proveitos globais nos alojamentos turísticos (INE, 2005 a 2013, 2014a, 2015a; Turismo de Portugal, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d).

Um problema atual e relevante para a gestão dos alojamentos turísticos é o da previsão das dormidas mensais e são vários os estudos que procuram dar-lhe resposta para a região Norte de Portugal, em particular (Fernandes *et al.*, 2008; Fernandes & Teixeira, 2009; Machado *et al.*, 2010; Santos & Fernandes, 2010; Teixeira & Fernandes, 2012). Tais estudos consideram dados até dezembro de 2010, no máximo, e propõe metodologias diversas para realização das previsões, com bons resultados. Em (Fernandes *et al.*, 2008), os autores consideram dados de janeiro de 1987 a dezembro de 2006 e confrontam as previsões obtidas por modelos auto-regressivos integrados de média móvel com as geradas por redes neuronais artificiais. Em (Fernandes & Teixeira, 2009), os dados referem-se ao período de janeiro de 1987 a dezembro de 2007 e são testadas diferentes possibilidades de utilização de redes neuronais artificiais para previsão das dormidas. Em (Machado *et al.*, 2010), os dados respeitam ao período de janeiro de 1990 a dezembro de 2008, as previsões são fornecidas por modelos de regressão lineares e por redes neuronais artificiais e as duas abordagens são comparadas. Em (Santos & Fernandes, 2010), os autores examinam dados

de janeiro de 1996 a dezembro de 2008 e geram previsões com base na aplicação de modelos de regressão lineares. Finalmente, em (Teixeira & Fernandes, 2012), os autores tomam dados de janeiro de 1987 a dezembro de 2010 e também analisam as previsões de várias redes neuronais artificiais. Considerados todos os estudos, é possível afirmar que as redes neuronais artificiais levam a boas previsões, com uma qualidade similar à obtida com os outros modelos, mas com as vantagens de precisarem de pouca informação para o efeito e de serem relativamente simples de aplicar. De facto, às redes basta indicar o ano e mês para os quais se pretende obter uma previsão das dormidas, enquanto que a outros modelos é necessário indicar um maior volume de informação, como, por exemplo, no caso dos modelos auto-regressivos integrados de média móvel, as dormidas mensais nos vários meses imediatamente anteriores àquele para o qual se pretende obter uma previsão. Dadas as vantagens na sua utilização, fornece-se em seguida uma descrição sumária de redes neuronais artificiais.

O objetivo original da investigação em redes neuronais consistiu numa tentativa de perceber e modelar o modo como funciona o cérebro humano. Assim, as redes neuronais artificiais começaram por ser modelos de redes neuronais biológicas, capazes de reproduzir funções básicas do cérebro humano, como o reconhecimento da fala e de imagens. Entretanto, a evolução da investigação conduziu a um afastamento deste propósito original, tendo sido introduzidos novos modelos para resolução de problemas de outra natureza que não biológica, como a previsão de séries temporais, conforme já foi referido, a segmentação de mercado (Badea, 2014) e a avaliação do risco de crédito (Nazari & Alidadi, 2013), entre outros. O sucesso das redes neuronais artificiais em resolver problemas é uma consequência das suas características e capacidades. De acordo com (Haykin, 2009; Gama *et al.*, 2015), estes sistemas não lineares, formados por um conjunto intrincado de subsistemas elementares, representativos de neurónios, têm a capacidade de aprender a partir de dados conhecidos, sem assumirem *a priori* hipóteses sobre a distribuição desses dados, e de generalizarem quando são considerados dados novos. Além disso, são robustos na presença de perturbações e podem ser facilmente adaptados para lidarem com mudanças num ambiente não estacionário. Mais ainda, eles têm uma estrutura distribuída massivamente paralela que os faz exibir um elevado poder computacional e capturar um comportamento verdadeiramente complexo de uma forma altamente hierarquizada. Apesar de complicados, estes sistemas podem ser aplicados de

forma relativamente simples com recurso a *software* como o Matlab (The MathWorks, Inc.) e o NeuroSolutions (NeuroDimension, Inc.).

Tal como já foi mencionado, existem vários estudos onde redes neuronais artificiais foram aplicadas à previsão das dormidas mensais na região Norte de Portugal, com bons resultados. No entanto, também como já foi referido, os dados considerados não foram além de dezembro de 2010. Assim, propõe-se nesta dissertação o desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais a dados mais recentes, até dezembro de 2015. O objetivo é averiguar se os bons resultados se mantêm.

O remanescente deste documento está organizado como se indica a seguir. No próximo capítulo caracteriza-se o turismo na região Norte de Portugal. O problema da previsão das dormidas mensais nesta região é descrito no capítulo subsequente. A construção e a análise da série das dormidas mensais são detalhadas em seguida e a aplicação de redes neuronais artificiais à sua previsão apresentada posteriormente. Encerra-se a dissertação com a exposição das conclusões do estudo e a indicação de perspetivas de trabalho futuro.

Segue-se o estilo da American Psychological Association (APA) na citação e organização das referências bibliográficas, de acordo com (American Psychological Association, 2010).

Capítulo 1: O turismo na região Norte de Portugal

O presente capítulo tem como título *O turismo na região Norte de Portugal* e está organizado como se indica a seguir. O capítulo começa por apresentar uma revisão literária do conceito de turismo. A região Norte de Portugal é descrita em seguida quanto ao número de habitantes, aos distritos que a compõe e ao modo como estão organizados os municípios. A seguir são apresentados os diversos recursos turísticos e os principais produtos turísticos estratégicos que caracterizam o turismo nesta região. Encerra-se apresentando dados de áreas cruciais que fazem uma descrição da importância que o turismo tem para a região.

1.1. Definição de turismo

Há muito tempo que as viagens são feitas pelas pessoas e existem grandes hipóteses de que tenham começado quando o homem se encontrava sedentário e reparou que ao seu redor existiam realidades diferentes das do meio em que estava inserido (Cunha, 2012).

A construção de equipamentos de lazer, recreio e desporto e a realização de espetáculos e atividades várias têm contribuído para a deslocação de pessoas, desde a Grécia antiga, passando pela época romana, até aos nossos dias (Boas, 2012).

Atualmente, existem muitas ofertas turísticas feitas pelas agências e as facilidades de pagamento tornaram as viagens acessíveis aos viajantes, de forma a terem novas experiências em diversos pontos do globo (Ramos, 2004). O mesmo autor afirma que as pessoas têm tendência para viverem em grandes aglomerados populacionais, onde as vidas são mais agitadas, por isso, o turismo torna-se uma necessidade para o bem-estar humano, permitindo que as pessoas se afastem do meio em que estão inseridas e do seu dia-a-dia.

Antes de definir turismo, é importante dizer que a palavra surgiu do “vocábulo inglês *tour*, que significa “excursão” ou “viagem”, com visita a um certo número de locais” (Cunha, 2001, p. 24, cit. em Mendes, 2013).

Muitos estudiosos têm tentado definir da forma mais apropriada o que é o turismo. O conceito surgiu pela primeira vez com o austríaco Herman Schrattenhoffen, no ano de 1910, e tem evoluído ao longo do tempo (Cunha, 2009).

A definição de turismo para Herman Schrattenhoffen “é o conjunto de todos os fenómenos, em primeiro lugar de ordem económica, que se produzem pela chegada, permanência e partida de viajantes a uma comunidade, província ou um determinado Estado” (Cunha, 2001, p. 20, cit. em Ferreira, 2011).

A definição anterior atribui maior relevância “aos aspetos económicos, mas não especifica o tempo máximo de permanência desses viajantes e apenas considera o turismo recetor, pois nesta altura só se consideravam turistas os estrangeiros” (Ferreira, 2011, p. 20).

Mais tarde, os professores Walter Hunziker e Kurt Kraft estabeleceram a definição mais elaborada até então, no ano de 1942, ao afirmarem o turismo como a “deslocação e permanência de pessoas fora do seu local habitual de residência, desde que tais deslocações e permanências não sejam utilizadas para o exercício de uma atividade lucrativa principal” (Cunha, 2009, p. 29).

Pode-se constatar que nenhuma das afirmações anteriores menciona, por exemplo, o tempo mínimo e/ou máximo de permanência.

De acordo com Filho (2000, p. 271, cit. em Mendes, 2013), define-se turismo como “atividades centralizadas em viagens [...], entendendo-se que ele permaneça fora do seu domicílio habitual por mais de 24 horas e retorne àquele”.

Neste conceito o autor salienta as viagens com permanência num local fora do ambiente normal por um período superior a 24 horas.

Já a Organização Mundial do Turismo (OMT) sugeriu em 2002 que o conceito de turismo era o “deslocamento para fora do local habitual de residência por período superior a 24 horas e inferior a um ano, motivado por razões não económicas” (OMT, 2002, p. 149,

cit. em Sampaio, 2007). Esta definição vai um pouco mais longe do que a anterior, mencionando um tempo máximo de permanência.

Dois anos mais tarde, a OMT (2004, cit. em Sampaio, 2007) definiu o turismo como uma atividade de pessoas que viajam e ficam em lugares fora do ambiente normal, com uma duração inferior a um ano, para lazer, negócios, ou outros objetivos sem qualquer remuneração. Esta definição detalha a natureza das deslocações e deixa cair o tempo mínimo de permanência.

Outrora, o turismo restringia-se a classes mais abastadas que tinham tempo e dinheiro para viajarem, o que não acontece nos dias de hoje, visto que uma boa parte das pessoas que vivem nos países desenvolvidos e nos que se encontram em desenvolvimento têm efetuado viagens (Ramos, 2004). De qualquer modo, este autor afirma que o conceito de turismo é a deslocação de pessoas, um direito de qualquer ser humano (ou que supostamente deveria ser), e não devia de ser considerado um luxo que está reservado só às pessoas que têm a sorte de financeiramente serem privilegiadas.

Sendo assim, não existe até hoje um consenso quanto à definição de turismo, mas o conceito anda sempre à volta da deslocação de pessoas para fora das suas áreas habituais de residência por períodos superiores a 24 horas e inferiores a um ano, e com determinadas motivações, sejam elas sociais, culturais, patrimoniais, ambientais ou económicas (Boas, 2012).

1.2. Região Norte de Portugal

Segundo a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte [CCDRN] (s.d.), a região Norte de Portugal é constituída por 3,6 milhões de habitantes, cerca de 35 % da população residente em Portugal, compreende os distritos de Viana do Castelo, Braga, Porto, Vila Real e Bragança, e uma parte do extremo norte dos distritos de Aveiro, Viseu e Guarda, com 86 municípios organizados em oito Comunidades Intermunicipais (Alto Minho, Cávado, Ave, Área Metropolitana do Porto, Alto Tâmega, Tâmega e Sousa, Douro e Terras de Trás-os-Montes), as quais constituem o nível III da Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), aprovada pela Comissão Europeia, e 1.426 freguesias (ver Figura 1).



Figura 1. Mapa de Portugal.

Fonte: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/14/LocalRegiaoNorte.svg/250px-LocalRegiaoNorte.svg.png>, 06/06/2016, 13:40.

1.3. Caracterização do turismo na região Norte de Portugal

O turismo na região Norte de Portugal é muito variado e coloca à disposição dos viajantes diversos recursos. Neste contexto, foram identificados os principais produtos turísticos estratégicos desta região.

De acordo com o Plano de Ação para o Desenvolvimento Turístico do Norte de Portugal (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte [CCDRN], 2008), um documento que, no essencial, aborda os principais produtos turísticos da região, a oferta de alojamento turístico, a procura turística, a estratégia de desenvolvimento turístico do Norte de Portugal, os objetivos estratégicos e as metas e os instrumentos financeiros, os principais produtos turísticos da região Norte de Portugal são: Turismo de Negócios, Turismo Urbano, Turismo de Natureza, Turismo Náutico, Gastronomia & Vinhos – Enoturismo, Turismo de Saúde e Bem-Estar, Turismo Histórico-Cultural (*Touring*) e Golfe. Estes produtos são caracterizados em seguida com base na informação dada no Plano e noutras referências abaixo citadas:

- Turismo de Negócios: este produto turístico aposta na atração de congressos, seminários, reuniões, viagens de incentivo e lançamento de produtos. A área da Medicina é aquela que proporciona mais viagens no domínio deste produto, e de acordo com a International Congress and Convention Association (ICCA), a cidade do Porto ocupou a 43^a posição do *ranking* com 57 eventos organizados a nível mundial em 2014 (International Congress and Convention Association [ICCA], 2015; Turismo de Portugal, 2007).

Destacam-se, neste âmbito, na cidade do Porto, o Palácio da Bolsa, o Centro de Congressos da Alfândega, Serralves e o Pavilhão Rosa Mota; em Viana do Castelo, o Centro de Congressos Castelo Santiago da Barra; em Leça da Palmeira, Matosinhos, a Exponor – Feira Internacional do Porto; os Pavilhões Multiusos de Gondomar e de Guimarães; o Europarque – Centro Cultural e de Congressos, em Santa Maria da Feira. Existe uma oferta hoteleira variada para a organização de eventos de negócios e são vários

os programas feitos à medida do viajante e/ou turista para que este passe a conhecer o património histórico, os lugares culturais e de animação que existem na região Norte de Portugal.

- Turismo Urbano (*City & Short – Breaks*): este produto turístico permite ao consumidor conhecer uma cidade e usufruir das mais variadas atrações que a mesma tem para oferecer e, para isso, faz uma estada, geralmente de pequena duração.

É importante diferenciar três mercados: “Turismo Urbano *Standard*” – os visitantes desejam visitar a cidade, ficam alojados em hotéis de 2 ou 3 estrelas, e querem produtos e serviços a preços acessíveis; “Turismo Urbano *Upscale*” – os visitantes desejam visitar a cidade, ficam alojados em hotéis de 4 ou 5 estrelas e querem serviços personalizados de qualidade superior; e, “Turismo Urbano Temático” – os visitantes escolhem a cidade com a intenção de fazerem atividades exclusivas ligadas com um tema preciso.

A cidade do Porto apresenta uma grande variedade de atrações que potenciam o Turismo Urbano (*City & Short – Breaks*), como por exemplo, o Centro Histórico do Porto – classificado como Património Mundial pela UNESCO, o Rio Douro e os Barcos Rabelos, espaços de arquitetura contemporânea, a Fundação de Serralves e a Casa da Música, museus e monumentos de diversos períodos históricos, diversidade de restaurantes e bares, animação e eventos, *shopping*, cadeias de hotéis e a proximidade da cidade e arredores ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro que ajudam a potenciar este produto turístico. Outras cidades que têm atrações que ajudam a potenciar este produto turístico são (Turismo do Porto e Norte de Portugal, 2013a): Matosinhos (“*She Changes*” – Anémona, Terminal de Cruzeiros, marginal de Matosinhos, Casa de Chá da Boa Nova, entre outras), Vila Nova de Gaia (Caves do Vinho do Porto, Mosteiro e Igreja da Serra do Pilar, Convento *Corpus Christi*, Reserva Natural do Estuário do Douro, entre outras) e os Centros Históricos de Barcelos, Guimarães e Braga (um dos pontos turísticos é o Santuário do Bom Jesus do Monte, que fica a uns minutos do centro desta cidade).

- Turismo de Natureza: é um produto procurado na sua grande maioria por portugueses, e apenas 4% dos turistas são estrangeiros, sendo que a principal motivação é o contacto com a natureza e a prática de atividades simples (percursos pedestres ou excursões), sem qualquer preparação ou conhecimento, ou atividades mais exigentes (*rafting*, *kayaking* ou *climbing*).

Algumas das atrações que potenciam o Turismo de Natureza na região do Norte são: diversos Parques Naturais (exemplos: Parque Nacional Peneda-Gerês, Parque Natural do Litoral Norte, Parque Natural de Montesinho, Parque Natural do Alvão e o Parque Natural do Douro Internacional – possui muitas espécies consideradas raras e é bom lugar para a prática do *Birdwatching*, que em português significa observação de pássaros), várias aldeias rurais e solares, serras com características para a prática de Turismo de Natureza, e também rios navegáveis e albufeiras onde se pode praticar desporto.

- Turismo Náutico: este produto é procurado por pessoas que gostam de desfrutar de uma viagem ativa em contacto com a água e onde existe a possibilidade da prática de atividades náuticas. Por conseguinte, neste domínio há que fazer a distinção entre dois mercados paralelos: a náutica de recreio e a náutica de competição, sendo que o primeiro mercado é considerado mercado turístico. A náutica de recreio reúne vários desportos como a vela, *windsurf*, mergulho, *surf*, entre outros, enquanto que a náutica de competição agrega desportos como a vela, Fórmula 1 de motonáutica, remo, entre muitos outros.

O Turismo de Recreio está incluído no Turismo Náutico. Em relação ao Turismo de Recreio, este subproduto diz respeito às viagens feitas através de navios (cruzeiros), iates, veleiros, entre outros. Neste contexto, importa referir a importância do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, que é o ponto principal para receber cruzeiros, o Pólo Fluvial do Freixo, constituído por um cais para embarcações turísticas de médio e grande porte, e também de algumas empresas com navios cruzeiro-hotel a navegarem Douro acima até às portas de Espanha.

A região Norte tem ainda diversos lugares que potenciam o desenvolvimento do Turismo Náutico, nomeadamente: a costa atlântica, de elevado valor paisagístico e natural, marinas, o Rio Douro – canal navegável, com condições atmosféricas que ajudam à prática

de alguns desportos, como, por exemplo, o *surf* e a vela, vários outros rios e albufeiras, onde se pode praticar desportos náuticos, e a existência de estruturas de apoio para a prática de desporto (Centro de Estágios Nacionais – Federação Portuguesa de Remo e Federação Portuguesa de Canoagem).

- Gastronomia e Vinhos - Enoturismo: está sinalizado como produto estratégico da região Norte de Portugal, no qual os viajantes têm como motivação principal o usufruto de produtos típicos e conhecer melhor a gastronomia e vinhos desta região.

Algumas das atrações que potenciam o turismo de Gastronomia e Vinhos nesta região são: o Douro, a região demarcada regulamentada mais antiga do mundo, desde 1756 (com as suas vindimas, quintas e tradições associadas), o Alto Douro Vinhateiro (Património Mundial), a rede de Aldeias Vinhateiras do Douro, o Vinho do Porto (muito conhecido internacionalmente), as Caves do Vinho do Porto, os Barcos Rabelos, a Região Demarcada dos Vinhos Verdes, a Rota dos Vinhos Verdes, a Rota do Vinho do Porto, e a diversidade e qualidade da gastronomia regional.

- Turismo de Saúde e Bem-Estar: segundo o Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT), este produto turístico está direcionado para as pessoas cuja principal motivação é a recuperação do bem-estar físico e psíquico. No Norte de Portugal existe um número considerável de estâncias termais, localizadas em sítios ligados à natureza e à cultura/património, e assiste-se ao aumento do número de SPA's, incluindo as de Talassoterapia, que possibilitam um tratamento terapêutico que se baseia na utilização, sob vigilância médica e em ambiente marinho ambientalmente são, das propriedades da água do mar, das algas e das lamas marinhas.

O Norte de Portugal oferece uma quantidade de hotéis de charme, de *design*, hotéis rurais ou de cidade, termas de montanha ou urbanas, *resorts* termais, todos eles localizados em sítios com qualidade ambiental e excelente património cultural, como por exemplo, o Sheraton Porto Hotel & Spa, no Porto, o The Yeatman, em Vila Nova de Gaia, as Termas do Gerês, na Vila do Gerês (Braga), Aquafalls Spa Hotel Rural, em Vieira do Minho (Braga), Hotel Vidago Palace, em Vidago (Chaves), Pedras Salgadas Spa & Nature Park – Termas de Pedras Salgadas, em Bornes de Aguiar (Vila Pouca de Aguiar) e

Aquapura Douro Valley, em Lamego (Viseu), sendo estes alguns dos muitos exemplos que poderiam ser mencionados (Turismo do Porto e Norte de Portugal, 2013c).

- Turismo Histórico – Cultural (*Touring*): este produto turístico insere-se primordialmente em viagens de *Touring*, que pode ser genérico (exemplo: turismo cultural e paisagístico) ou baseado num tema (exemplo: Rota do Barroco), onde a procura pode ser primária (turismo histórico-cultural), ou secundária, ou seja, servir de complemento a outros produtos turísticos que os viajantes escolheram aquando das suas viagens.

O Norte é uma região com atrações que potenciam o Turismo Histórico – Cultural, devido à existência de: várias cidades e vilas históricas, grande número de imóveis e monumentos classificados, 4 sítios classificados pela UNESCO (Centro Histórico do Porto, em 1996; Centro Histórico de Guimarães, em 2001; Alto Douro Vinhateiro, em 2001- o Alto Douro é uma região do nordeste de Portugal onde se produz vinho há 2000 anos, sendo a mais antiga região vinícola demarcada e regulamentada do mundo (Turismo do Porto e Norte de Portugal, 2013d)-; e o Parque Arqueológico do Côa, em 1998), património religioso, gastronomia típica da região, festas e romarias, e o artesanato.

Neste âmbito, foram criadas várias rotas temáticas e itinerários associados ao Património Histórico-Cultural nesta região: Rota do Património Mundial da Bacia do Douro, Rota do Românico, Rota dos Vinhos Verdes e Rota do Vinho do Porto, Caminhos de Santiago, entre outros.

- Golfe: a principal motivação das viagens de golfe é a prática deste desporto em diversos campos diferentes daqueles a que o turista está habituado.

O Golfe corresponde, regra geral, a uma procura secundária, visto que os turistas viajam com outras motivações e praticar este desporto no destino turístico é relevante para eles.

No Norte de Portugal há diversos campos de Golfe que potenciam o Turismo de Golfe: Golf Course Vidago Palace em Chaves, Golfe de Amarante, Oporto Golf Club em

Espinho, Axis Golfe de Ponte de Lima, Clube de Golfe da Estela na Póvoa de Varzim (todos os campos com 18 buracos), mas também há outros campos com 9 buracos e algumas academias espalhadas pela região (Turismo do Porto e Norte de Portugal, 2013b).

Os recursos e os produtos acima mencionados correspondem ao estipulado no Plano de Ação para o Desenvolvimento Turístico do Norte de Portugal até 2015, vão de encontro ao que foi definido pelo PENT no Horizonte 2013-15, um plano, que no essencial, aborda os mercados emissores, os produtos turísticos das várias regiões, as metas, a evolução da oferta, a promoção do país, a qualificação recursos humanos, o apoio ao investimento, a acessibilidade aérea e a organização administrativa para o período de 2013 até 2015 (Turismo de Portugal, 2013).

1.4. Descrição da importância que o turismo tem para a região

No plano económico, o setor do Turismo é uma fonte de rendimentos muito considerável e também atrativa para todos os países, cidades, regiões, ilhas, e neste caso particular para a região Norte de Portugal (CCDRN, 2008).

No que respeita ao turismo na região Norte de Portugal, verifica-se que esta tem um conjunto de vários recursos turísticos diferentes dos existentes no resto do país, sendo uma zona que pode acolher diferentes tipos de turistas e onde o turismo tem sido fundamental para o crescimento económico (Mendes, 2013).

O dinheiro que os turistas gastam para adquirirem bens e serviços no destino turístico conduzirá à criação de postos de trabalho e empresas, promovendo dessa forma o enriquecimento desse mesmo destino (Andrade, 1992, p. 40, cit. em Souza, 2005; Lage & Milone, 1998; Maiela, 2013). Os mesmos autores afirmam que o dinheiro gasto no destino turístico tem um efeito multiplicador, isto porque o dinheiro despendido pelos turistas em hotéis, restaurantes e atrações é destinado a pagar o salário dos trabalhadores que, depois, pagam as rendas ou empréstimos das casas, transportes, educação, compras, entre outros.

A importância que o turismo tem para a região Norte de Portugal pode ser comprovada com base na análise de dados de áreas cruciais, como a seguir.

Os resultados dos alojamentos turísticos, nomeadamente, número de dormidas, número de hóspedes e proveitos globais, são muito relevantes, ajudando a perceber o porquê do setor do Turismo ser fundamental para a economia regional do Norte nos últimos 12 anos (os dados referentes a este período constam do Apêndice I, sendo que os de 2015 são provisórios).

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE) e o Turismo de Portugal, o ano de 2015 foi o melhor dos últimos 12 em termos de dormidas totais, com mais de 6 milhões (ver Gráfico 1). Os estrangeiros contribuíram com mais de 3,2 milhões de dormidas, contra as mais de 2,8 milhões dos residentes em Portugal. Nos últimos três anos, 2013, 2014 e 2015, as dormidas de hóspedes estrangeiros foram sempre superiores às dos residentes em Portugal.

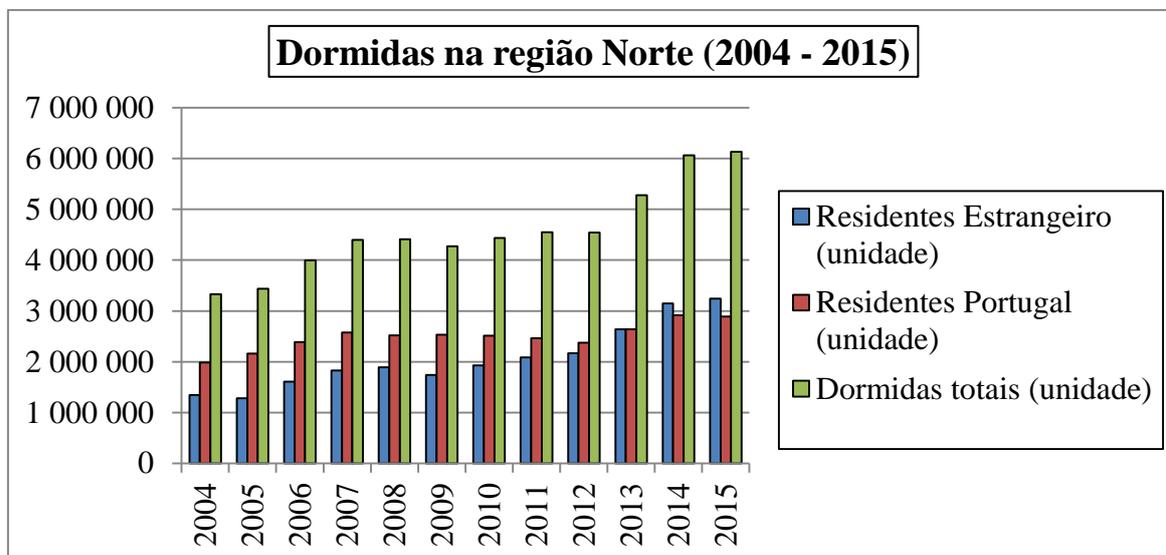


Gráfico 1. Dormidas nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2005 a 2013, 2014a, 2015a) e de Turismo de Portugal (2016a, 2016b).

Em 2015, a região Norte teve mais de 3,4 milhões de hóspedes, residentes em Portugal e no estrangeiro, e este foi o melhor ano dos últimos 12 (ver Gráfico 2). Desde 2004 até 2015, o número de hóspedes residentes em Portugal foi sempre superior ao dos estrangeiros.

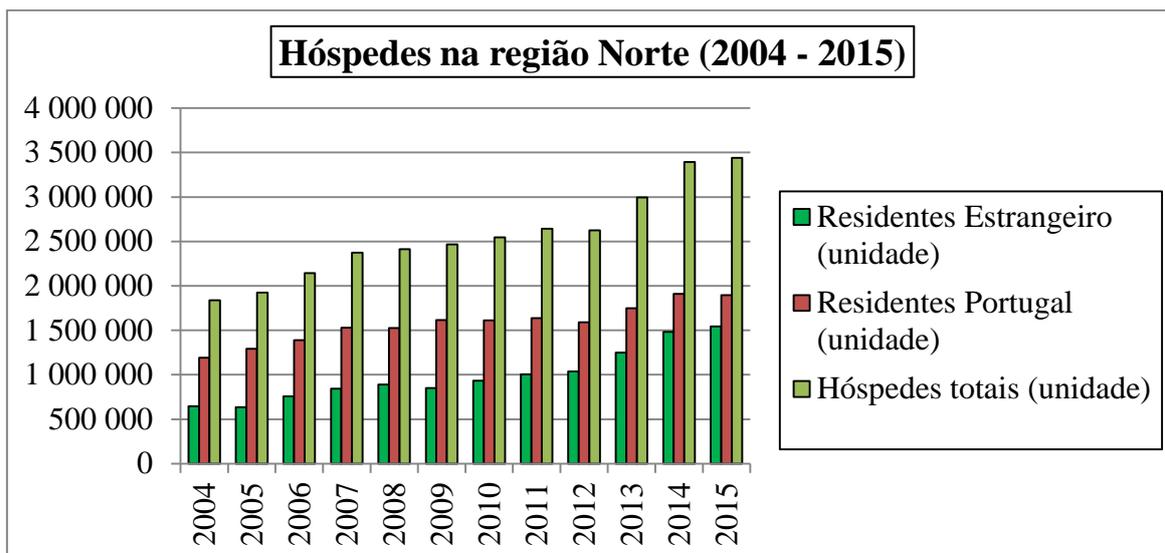


Gráfico 2. Hóspedes nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2005 a 2013, 2014a, 2015a) e de Turismo de Portugal (2016c).

Quanto aos proveitos globais, o ano de 2015 foi também o melhor dos últimos 12, atingindo mais de 297 milhões de euros (ver Gráfico 3). Em 2004, os proveitos globais eram pouco mais de 170 milhões de euros, ou seja, houve um aumento de mais de 120 milhões de euros de 2004 até 2015.

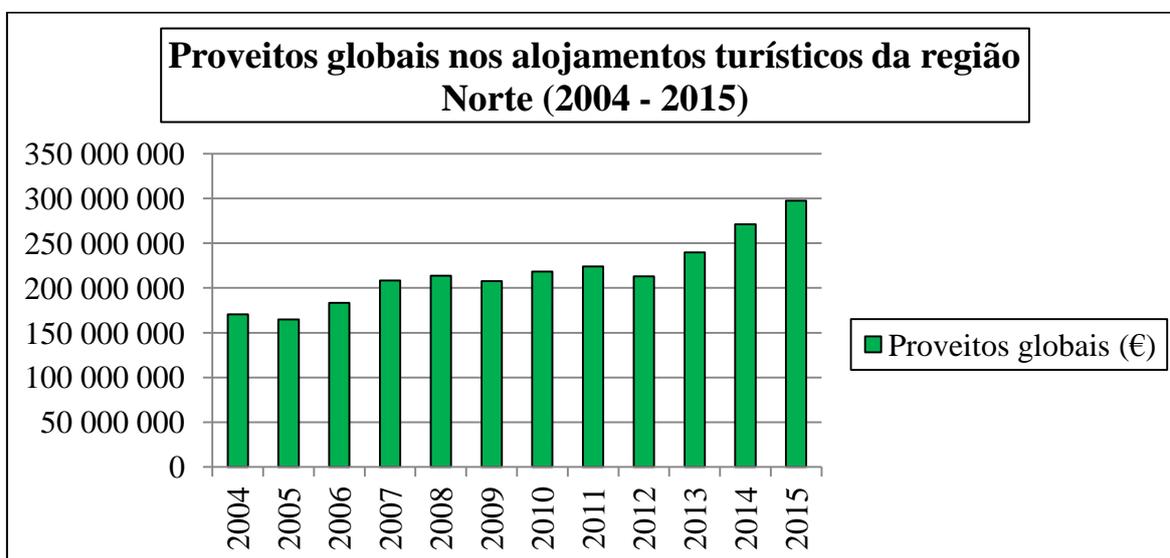


Gráfico 3. Proveitos globais nos alojamentos turísticos da região Norte, 2004 – 2015.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2005 a 2013, 2014a, 2015a) e de Turismo de Portugal (2016d).

O facto de o Porto ter sido considerado o melhor destino europeu nos anos de 2012 e 2014 pode ter ajudado e possivelmente continuará a ajudar a atrair mais turistas não só para a cidade, mas também para a região Norte de Portugal. No entanto, esta hipótese carece de estudo.

Um estudo sobre o "Perfil dos Turistas do Porto e Norte de Portugal - 2.º Trimestre", realizado pelo Instituto de Planeamento e Desenvolvimento do Turismo (IPDT) no segundo trimestre de 2015 - abril, maio e junho -, em conjunto com a Entidade Regional de Turismo do Porto e Norte de Portugal e o Aeroporto Francisco Sá Carneiro, revelou alguns dados muito importantes para o turismo desta região: o turista fica em média seis noites na região e gasta em média 762 euros, pagando em média 389 euros de estada (Instituto de Planeamento e Desenvolvimento do Turismo [IPDT], 2015).

Segundo o INE (2015a), existiam na região Norte de Portugal, em 2014, 922 estabelecimentos turísticos (inclui hotéis, apartamentos turísticos, aldeamentos turísticos, hotéis-apartamentos, pousadas, turismo no espaço rural, turismo de habitação e alojamento local), sendo que quase um terço corresponde a hotéis, com um total de 275 empreendimentos.

A importância do turismo também se vê pela criação de emprego. Segundo o INE (2013), estavam a trabalhar na área do alojamento turístico 6.069 pessoas no ano de 2012. Grande parte dos colaboradores trabalhava nos hotéis de 1 a 5 estrelas, com um total de 4.811 pessoas.

Duas áreas importantes do setor do Turismo na região Norte de Portugal são o turismo fluvial no Douro e as viagens feitas através de navios (cruzeiros). Em 2015, foi inaugurado o novo Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões e é natural que este investimento tenha um grande impacto na economia da região.

O transporte aéreo de passageiros através do Aeroporto Francisco Sá Carneiro também tem um papel fundamental no desenvolvimento da atividade turística no Norte de Portugal, particularmente nas deslocações de longa distância dos hóspedes que visitam a região (Esteves, 2014; Instituto Nacional de Estatística, 2014b). De acordo com o INE

(2015b), desembarcaram, em 2014, no Aeroporto Francisco Sá Carneiro, mais de 3 milhões de passageiros (3.418.940).

Segundo o Turismo de Portugal (2014), desde 2007 até 2013 foram aprovados investimentos de mais de 515 milhões de euros no Norte (ver Tabela 1), dinheiro canalizado para um total de 228 projetos, através dos fundos privados do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), sendo que grande parte desse investimento foi em alojamento turístico. A todo o investimento privado é também importante somar o dinheiro investido pelas entidades públicas, muitas vezes difícil de quantificar, como por exemplo, em vias de comunicação, na limpeza, na conservação e requalificação de lugares turísticos, na valorização do património histórico-cultural, nos espaços naturais protegidos, na disponibilização de hospitais, centros de saúde e serviços de segurança, entre muitos outros (Costa, 2013; Costa *et al.*, 2013).

Atividade turística	N.º de projetos	Milhares de euros
Alojamento hoteleiro	84	356.815,8
Turismo no espaço rural	34	32.910,8
Restauração	53	9.234,1
Agências de viagem	17	3.950,6
Animação turística	35	106.434,4
Outras atividades	5	5.901,4
Total	228	515.247,1

Tabela 1. Investimento privado no turismo da região Norte de Portugal - QREN: 2007 – 2013.

Fonte: Adaptado pelo autor de Turismo de Portugal (2014).

Conclui-se por tudo o que foi exposto que o Turismo é e continuará a ser um setor estratégico para o desenvolvimento da região Norte.

Capítulo 2: O problema da previsão das dormidas mensais

O presente capítulo tem como título *O problema da previsão das dormidas mensais*, começa por dar conta da importância de prever as dormidas e depois especifica o problema que é considerado nesta dissertação.

Ao longo dos últimos anos, a região Norte de Portugal tem assistido ao crescimento dos alojamentos turísticos e o turismo tem sido responsável pela criação de muitos postos de trabalho e de riqueza para a região.

Neste contexto, prever as dormidas mensais nos alojamentos turísticos é importante para se ter uma visão antecipada da procura turística e com isso ser mais fácil gerir os alojamentos e criar condições mais favoráveis à boa receção dos visitantes que se deslocam à região. De facto, fica mais fácil planear e tomar decisões, por exemplo relacionadas com a contratação de pessoal, com o investimento na expansão e remodelação de espaços, com a aquisição de mercadorias, evitando o desperdício, como sendo de produtos alimentares, e com a definição de atividades para os turistas e de estratégias de marketing e publicidade. Além disso, prever as dormidas poderá ajudar a prever as receitas dos alojamentos. Como tal, e por ser importante para o planeamento dos alojamentos turísticos, fazer a previsão da procura turística destes espaços é uma tarefa extremamente importante (Santos & Fernandes, 2011).

Esta dissertação considera o problema da previsão das dormidas mensais nos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal. Importa pois precisar a noção de dormidas e indicar e definir os alojamentos que são considerados no todo. Tal é feito em seguida.

Segundo o INE (2015a, p. 157), a definição de dormidas consiste no número de noites efetuadas por “um indivíduo num estabelecimento que fornece alojamento, por um período compreendido entre as 12 horas de um dia e as 12 horas do dia seguinte”. Assim, o número de dormidas traduz-se no número de noites que um hóspede fica num alojamento turístico (Santos & Fernandes, 2011).

Conforme já foi referido na Introdução desta dissertação, existem vários artigos que se dedicam ao problema da previsão das dormidas mensais na região Norte de

Portugal. Tais artigos consideram dados disponibilizados pelo INE, que vão ser apresentados e analisados no próximo capítulo e que dizem respeito a um conjunto de várias tipologias de empreendimentos turísticos e de alojamento local. Assim, vai-se considerar aqui exatamente o mesmo conjunto de tipologias para que os resultados da previsão possam ser comparados com os dos outros autores.

As várias tipologias de empreendimentos turísticos são: estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos turísticos, apartamentos turísticos, empreendimentos de turismo de habitação e empreendimentos de turismo no espaço rural. A sua definição é feita pelo Decreto-Lei n.º 39/2008, de 7 de março, que aprovou o Regime Jurídico da Instalação, Exploração e Funcionamento dos Empreendimentos Turísticos, retificado pela Declaração de Retificação n.º 25/2008, de 06 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 228/2009, de 14 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 15/2014, de 23 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 19/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 128/2014, de 29 de agosto (Quintas, 2014).

O Decreto-Lei n.º 39/2008, de 7 de março, considera “empreendimentos turísticos os estabelecimentos que se destinam a prestar serviços de alojamento, mediante remuneração, dispondo, para o seu funcionamento, de um adequado conjunto de estruturas, equipamentos e serviços complementares” (DL 39/2008, p. 13, cit. em Quintas, 2014).

Consideram-se estabelecimentos hoteleiros “os empreendimentos turísticos destinados a proporcionar alojamento temporário e outros serviços acessórios ou de apoio, com ou sem fornecimento de refeições, e vocacionados a uma locação diária” (DL 39/2008, p. 23, cit. em Quintas, 2014).

Os estabelecimentos hoteleiros podem ser classificados nos seguintes grupos (DL 39/2008, p. 23, cit. em Quintas, 2014):

“Hotéis, hotéis-apartamentos (aparthotéis), quando na maioria das unidades de alojamento é constituída por apartamentos, e pousadas quando explorados diretamente pela ENATUR – Empresa Nacional de Turismo, S.A., ou por terceiros mediante celebração de contratos de franquia ou de cessão de exploração, e instalados em imóveis classificados como monumentos nacionais, de interesse público, de interesse regional ou municipal, ou em edifícios que, pela sua antiguidade, valor arquitetónico e histórico, sejam representativos de uma determinada época”.

Consideram-se aldeamentos turísticos (DL 39/2008, p. 25, cit. em Quintas, 2014):

“Os empreendimentos turísticos constituídos por um conjunto de instalações funcionalmente interdependentes com expressão arquitetónica coerente, com unidades de alojamento, situadas em espaços com continuidade territorial, com vias de circulação interna que permitam o trânsito de veículos de emergência, ainda que atravessadas por estradas municipais e caminhos municipais já existentes, linhas de água e faixas de terreno afetas a funções de proteção e conservação de recursos naturais, destinados a proporcionar alojamento e serviços complementares de apoio a turistas”.

São apartamentos turísticos (DL 39/2008, p. 27, cit. em Quintas, 2014):

“Os empreendimentos turísticos constituídos por um conjunto coerente de unidades de alojamentos, do tipo apartamento, entendendo-se estas como parte de um edifício à qual se acede através de espaços comuns, nomeadamente átrio, corredor, galeria ou patamar de escada, que se destinem a proporcionar alojamento e outros serviços complementares de apoio a turistas”.

São considerados empreendimentos de turismo de habitação “os estabelecimentos de natureza familiar instalados em imóveis antigos particulares que, pelo seu valor arquitetónico, histórico ou artístico, sejam representativos de uma determinada época, nomeadamente palácios e solares, podendo localizar-se em espaços rurais ou urbanos” (DL 39/2008, p. 30, cit. em Quintas, 2014).

São empreendimentos de turismo no espaço rural os (DL 39/2008, p. 32, cit. em Quintas, 2014):

“Estabelecimentos que se destinam a prestar, em espaços rurais, serviços de alojamento a turistas, preservando, recuperando e valorizando o património arquitetónico, histórico, natural e paisagístico dos respetivos locais e regiões onde se situam, através da reconstrução, reabilitação ou ampliação de construções existentes, de modo a ser assegurada a sua integração na envolvente”.

Os empreendimentos de turismo no espaço rural podem ser classificados nos seguintes grupos: casas de campo, agro-turismo e hotéis rurais (DL 39/2008, p. 32, cit. em Quintas, 2014). As “são casas de campo os imóveis situados em aldeias e espaços rurais que se integrem, pela sua traça, materiais de construção e demais características, na arquitetura típica local” (DL 39/2008, p. 32, cit. em Quintas, 2014). Os empreendimentos de agro-turismo são todos aqueles imóveis que estão “situados em explorações agrícolas que permitam aos hóspedes o acompanhamento e conhecimento da atividade agrícola, ou a

participação nos trabalhos aí desenvolvidos, de acordo com as regras estabelecidas pelo seu responsável” (DL 39/2008, p. 32, cit. em Quintas, 2014). São considerados hotéis rurais todos “os empreendimentos turísticos que cumpram os requisitos de classificação aplicáveis aos estabelecimentos hoteleiros, bem como o disposto no n.º 1, podendo instalar-se ainda, em edifícios novos, construídos de raiz, incluindo não contíguos” (DL 39/2008, pp. 32 - 33, cit. em Quintas, 2014).

Relativamente aos estabelecimentos de alojamento local, a sua definição é dada pelo Decreto-Lei n.º 128/2014, de 29 de agosto, que aprova o Regime Jurídico da Exploração dos Estabelecimentos de Alojamento Local, e que foi objeto de uma alteração pelo Decreto-Lei n.º 63/2015, de 23 de abril (DL 128/2014; DL 63/2015).

Consideram-se “estabelecimentos de alojamento local aqueles que prestem serviços de alojamento temporário a turistas, mediante remuneração, e que reúnam os requisitos previstos no presente decreto – lei” (DL 128/2014, p. 4571).

Todos os estabelecimentos de alojamento local devem estar integrados nas seguintes modalidades: moradia, apartamento ou estabelecimento de hospedagem (DL 128/2014). Considera-se “moradia o estabelecimento de alojamento local cuja unidade de alojamento é constituída por um edifício autónomo, de carácter unifamiliar” (DL 128/2014, p. 4572). O apartamento é todo aquele “estabelecimento de alojamento local cuja unidade de alojamento é constituída por uma fração autónoma de edifício ou parte de prédio urbano suscetível de utilização independente” (DL 128/2014, p. 4572). Por fim, o estabelecimento de hospedagem é considerado todo “o estabelecimento de alojamento local cujas unidades de alojamento são constituídas por quartos” (DL 128/2014, p. 4572).

Capítulo 3: Série temporal das dormidas mensais

O presente capítulo tem como título *Série temporal das dormidas mensais* e está organizado como se indica a seguir. O capítulo começa por definir série temporal, cronograma, tendência, componente sazonal e movimentos oscilatórios. A seguir são apresentados vários artigos de diversos autores que estudaram a série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal. Encerra-se explicando como foram obtidos os dados da série para o presente estudo e procede-se à sua análise.

3.1. Noções genéricas sobre séries temporais

Neste ponto serão explicados os conceitos de série temporal, cronograma, tendência, componente sazonal e movimentos oscilatórios.

Série temporal ou sucessão cronológica “define-se como conjunto de observações feitas em pontos ou períodos sucessivos de tempo durante determinado intervalo” (Murteira, 1993, p. 253).

De acordo com Murteira (1993, p. 254) define-se cronograma como:

“A representação gráfica de uma sucessão cronológica, ponto de partida para o seu estudo, faz-se geralmente em coordenadas cartesianas, marcando no eixo das abcissas os tempos e no eixo das ordenadas os valores de sucessão. Obtêm-se assim um conjunto de pontos que se unem, ordenadamente, por segmentos de reta; a poligonal resultante designa-se por cronograma”.

Uma série temporal pode ser decomposta em: tendência, sazonalidade e outros movimentos oscilatórios ou cíclicos, a que tem de juntar-se um “ruído”, também designado por componente errática, irregular ou aleatória.

Tendência define-se como “variação “em média” ao longo do tempo e compreende os movimentos que se manifestam suavemente e consistentemente durante períodos longos” (Murteira, 1993, p. 258).

A componente sazonal descreve as “variações em relação à tendência que ocorrem, em geral, no decorrer de um ano” (Murteira, 1993, p. 258). Os movimentos sazonais são “oscilações de ritmo forçado, que se repetem todos os anos (ou com uma

periodicidade mais curta), nem sempre seguindo um padrão rígido; podem ter causas naturais ou causas sociais” (Murteira, 1993, p. 258).

Os movimentos oscilatórios são “fases alternadas de expansão e depressão que afetam o sistema económico e, embora recorrentes, não apresentam qualquer periodicidade definida” (Murteira, 1993, pp. 258 - 259).

3.2. Alguns estudos sobre a série temporal das dormidas

Existem alguns artigos que estudaram as dormidas mensais na região Norte de Portugal. No que se segue, faz-se uma descrição sumária dos mais relevantes, centrada nos dados que foram considerados e em algumas conclusões que advieram da análise da série.

Em (Fernandes *et al.*, 2008), os dados dizem respeito ao período compreendido entre janeiro de 1987 e dezembro de 2006, correspondendo a 240 observações mensais ao longo de 20 anos. Os autores concluíram que a realização do Campeonato Europeu de Futebol em Portugal explica em parte o comportamento das dormidas durante os meses do evento, em 2004.

Em (Fernandes & Teixeira, 2009), os dados dizem respeito ao período compreendido entre janeiro de 1987 e dezembro de 2007, correspondendo a 252 observações mensais ao longo de 21 anos. Os autores verificaram que existe uma clara sazonalidade com o período de um ano e que o mês do maior número de dormidas é agosto.

Em (Machado *et al.*, 2010), os dados dizem respeito ao período compreendido entre janeiro de 1990 e dezembro de 2008, correspondendo a 228 observações mensais ao longo de 19 anos. Os autores verificaram a presença de sazonalidade, valores máximos nos meses de verão e mínimos nos meses de inverno.

Por fim, em (Teixeira & Fernandes, 2012), os dados dizem respeito ao período compreendido entre janeiro de 1987 e dezembro de 2010, correspondendo a 288 observações mensais ao longo de 24 anos. Os autores consideram que a procura turística na região Norte aumentou devido à realização da Expo 98.

É de notar que, tanto quanto se sabe, não existem trabalhos que analisem dados mais recentes.

3.3. Recolha de dados, construção e análise da série temporal

Os dados da série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal foram obtidos no período de 1992 a 2014 da publicação anual do INE designada por “Estatísticas do Turismo” (INE, 1993 a 2013, 2014a, 2015a). Os dados referentes a 2015 não puderam ser obtidos pelo INE porque não estavam disponíveis à data deste trabalho. No entanto, foi possível obter dados provisórios de 2015 no sítio do Turismo de Portugal (Turismo de Portugal, 2016a, 2016b).

Conforme já foi detalhado no capítulo anterior, aquando da especificação do problema deste estudo, as dormidas mensais aqui consideradas referem-se a várias tipologias de empreendimentos turísticos e de alojamento local, coincidentes com as tipologias consideradas pelos autores de outros trabalhos. Os dados disponibilizados pelo INE estão divididos pelas várias tipologias e tiveram de ser somados para obtenção das dormidas totais. Sucede que, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008, os dados correspondentes aos empreendimentos de turismo de habitação e aos empreendimentos de turismo no espaço rural estão disponíveis por ano e não por mês. Assim, não foi possível obter as dormidas totais mensais neste período, razão pela qual não vai ser considerado no resto desta dissertação. Quer isto dizer que se vai considerar a série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal de janeiro de 1992 a dezembro de 2005 e de janeiro de 2009 a dezembro de 2015. Por fim, importa mencionar que o Turismo de Portugal só tem as dormidas anuais para o período compreendido entre 2004 e 2013 e que só a partir de 2014 é que começou a publicar as dormidas mensais.

3.3.1. Análise da série temporal de 1992 a 2005

Os dados da série temporal no período compreendido entre janeiro de 1992 e dezembro de 2005 correspondem a 168 observações mensais ao longo de 14 anos (ver Apêndice II). O cronograma do Gráfico 4 mostra estes valores da série e a Tabela 2 fornece um resumo das dormidas ano a ano.

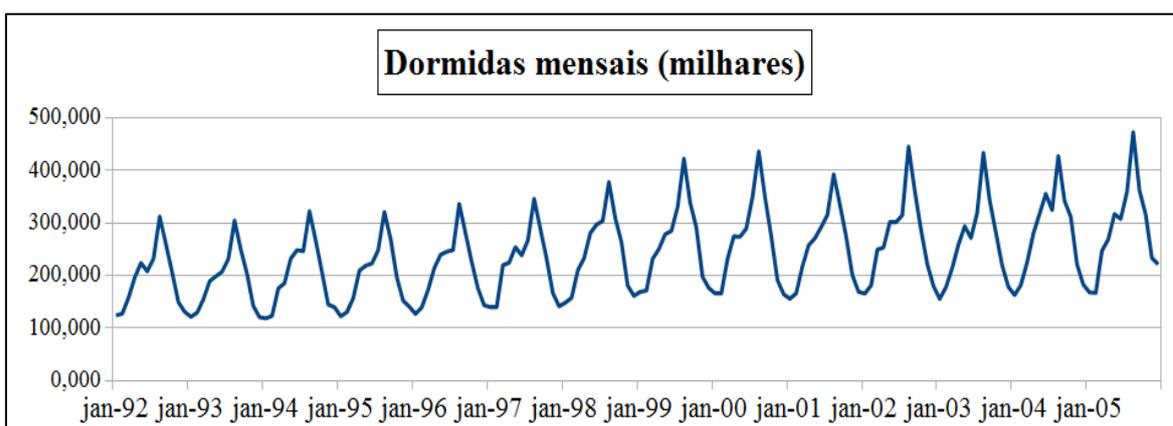


Gráfico 4. Dormidas mensais na região Norte no período 1992:01 a 2005:12.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (1993 a 2006).

Ano	Dormidas mensais (milhares)						
	Média	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Mínimo	Mês do mínimo	Máximo	Mês do máximo
1992	193,802	58,318	30%	124,194	1	312,026	8
1993	187,615	56,879	30%	120,748	12	304,576	8
1994	200,683	63,912	32%	118,606	1	322,366	8
1995	198,949	61,159	31%	122,480	1	320,750	8
1996	212,223	62,987	30%	126,910	1	336,086	8
1997	221,578	64,564	29%	140,430	1	345,672	8
1998	243,506	73,252	30%	148,218	1	377,645	8
1999	261,708	78,250	30%	168,761	1	422,008	8
2000	263,762	85,653	32%	164,211	12	435,969	8
2001	253,833	74,111	29%	155,740	1	392,386	8
2002	271,869	81,560	30%	165,653	1	444,991	8
2003	262,148	79,863	30%	155,527	1	433,211	8
2004	277,554	82,418	30%	162,924	1	426,911	8
2005	286,558	87,912	31%	166,800	2	472,400	8

Tabela 2. Resumo das dormidas mensais na região Norte de Portugal de 1992 a 2005.

Fonte: O autor.

Ao longo dos 14 anos, de 1992 a 2005, pode-se observar que as dormidas mensais na região Norte de Portugal atingem o valor mínimo, regra geral, no mês de janeiro, e por vezes em dezembro e fevereiro, possivelmente por ser um período de inverno em Portugal, depois aumentam de mês para mês, atingindo em agosto o máximo, talvez por ser uma altura de verão no país, de época de férias para muitas famílias e de regresso de emigrantes, e finalmente diminuem até dezembro. É de notar que as hipóteses avançadas para explicar o comportamento das dormidas precisam de ser investigadas.

Constata-se que no ano de 2001 as dormidas foram inferiores às do ano anterior, apesar de em 2001 a cidade do Porto ter sido designada Capital Europeia da Cultura. Este decréscimo pode dever-se a fatores económicos ou de outra natureza e carece de estudo.

Pode-se ainda observar que no mês de junho do ano de 2004 houve um pico das dormidas em comparação com o ano anterior. Esta variação pode em parte ser explicada pela realização do Campeonato Europeu de Futebol, entre junho e julho de 2004, dado que 5 dos 10 estádios de futebol estavam situados na região Norte (Fernandes *et al.*, 2008; Fernandes & Teixeira, 2009).

Verifica-se ainda que:

- relativamente à tendência observa-se que, regra geral, a média anual das dormidas mensais aumenta de ano para ano;
- em termos absolutos, a variabilidade em torno da média, medida pelo desvio-padrão, tem geralmente aumentado de ano para ano, mas em termos relativos, medida pelo coeficiente de variação, tem-se mantido em torno dos 30%;
- pode-se também verificar que existe sazonalidade, sendo um processo que se repete mais ou menos de 12 em 12 meses.

3.3.2. Análise da série temporal de 2009 a 2015

Os dados da série temporal no período compreendido entre janeiro de 2009 e dezembro de 2015 correspondem a 84 observações mensais ao longo de 7 anos (ver Apêndice III). O cronograma do Gráfico 5 mostra estes valores da série e a Tabela 3 fornece um resumo das dormidas ano a ano.

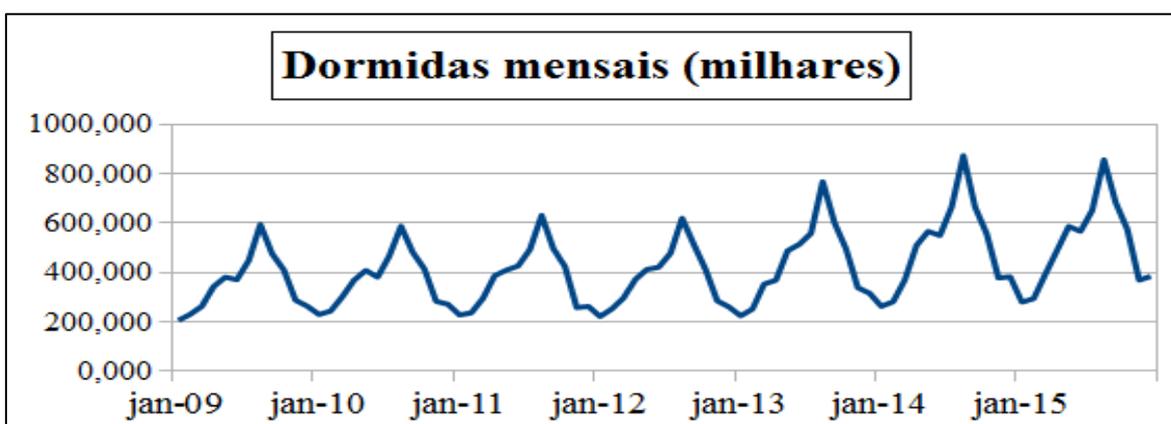


Gráfico 5. Dormidas mensais na região Norte no período 2009:01 a 2015:12.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2010 a 2013, 2014a, 2015a; Turismo de Portugal 2016a, 2016b).

Ano	Dormidas mensais (milhares)						
	Média	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Mínimo	Mês do mínimo	Máximo	Mês do máximo
2009	355,831	114,561	32%	205,713	1	594,862	8
2010	369,813	109,000	29%	229,317	1	587,802	8
2011	378,917	126,049	33%	227,701	1	631,859	8
2012	378,493	120,945	32%	221,078	1	620,262	8
2013	439,678	159,557	36%	223,910	1	768,355	8
2014	505,145	179,820	36%	262,539	1	874,676	8
2015	510,976	174,343	34%	279,746	1	857,634	8

Tabela 3. Resumo das dormidas mensais na região Norte de Portugal de 2009 a 2015.

Fonte: O autor.

Ao longo dos 6 anos, de 2009 a 2015, e de modo similar ao que foi registado de 1992 a 2005, pode-se observar que as dormidas mensais na região Norte de Portugal atingem o valor mínimo no mês de janeiro, depois aumentam de mês para mês, atingindo em agosto o máximo, e finalmente diminuem até dezembro.

Constata-se que o total de dormidas cresceu substancialmente de 2012 para 2013 e de 2013 para 2014. É importante referir que a cidade do Porto ganhou nos anos de 2012 e 2014 o prémio de Melhor Destino Europeu. Por isso, é razoável considerar que este prémio ajudou ao aumento da procura turística na região Norte, mas isto deve ser confirmado.

Verifica-se ainda que:

- relativamente à tendência observa-se que, regra geral, a média anual das dormidas mensais aumenta de ano para ano;
- em termos absolutos, a variabilidade em torno da média, medida pelo desvio-padrão, tem geralmente aumentado de ano para ano, sendo que em termos relativos, medida pelo coeficiente de variação, manteve-se em torno dos 32% até 2012 para depois aumentar para um valor em torno do 35%;
- pode-se também verificar que existe sazonalidade, sendo um processo que se repete mais ou menos 12 em 12 meses.

Capítulo 4: Aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais

O presente capítulo tem como título *Aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais* e está organizado como se indica a seguir. O capítulo começa por detalhar o trabalho proposto. A seguir faz-se uma descrição genérica e sumária de redes neuronais artificiais, para posteriormente dar-se conta da estratégia seguida na sua aplicação à previsão das dormidas mensais na região Norte de Portugal. Por fim, encerra-se o capítulo mostrando os resultados obtidos e comparando-os, quando possível, com os existentes na literatura.

4.1. Especificação do trabalho proposto

Tal como já foi mencionado na Introdução, existem vários estudos onde redes neuronais artificiais foram aplicadas à previsão das dormidas mensais na região Norte de Portugal, com bons resultados. No entanto, também como já foi referido, os dados considerados não foram além de dezembro de 2010. Assim, esta dissertação propõe o desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais a dados mais recentes, até dezembro de 2015, com o objetivo de se averiguar se os bons resultados se mantêm.

No capítulo anterior, apresentou-se e analisou-se a série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal, considerando dois períodos: um primeiro, de janeiro de 1992 a dezembro de 2005, e um segundo, de janeiro de 2009 a dezembro de 2015. Os dados de janeiro de 2006 a dezembro de 2008 não foram considerados por não estarem disponíveis, conforme foi explicado.

Neste contexto, propõe-se então:

- O desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas no primeiro período, de 1992 a 2005, seguindo uma estratégia sugerida por Fernandes & Teixeira (2009), que se vai explicar mais adiante, e a comparação dos resultados que se obtêm com os indicados por estes autores, como forma de validar a implementação da referida estratégia neste trabalho;

- O desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas no segundo período, de 2009 a 2015, seguindo a mesma estratégia, e a averiguação sobre se os bons resultados se mantêm.

A análise dos resultados vai ser baseada na mesma medida de erro que foi considerada em (Fernandes & Teixeira, 2009), ou seja, no erro percentual absoluto médio (EPAM), definido por

$$EPAM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{D_i - \hat{D}_i}{D_i} \right| \times 100\%,$$

onde D_i representa o número de dormidas que foi observado num certo mês i , \hat{D}_i o número previsto e n o número de meses considerados.

Todas as experiências computacionais foram realizadas em Matlab, versão R2015.

4.2. Considerações gerais sobre redes neuronais artificiais

Redes neuronais artificiais, “também designadas por sistemas conexionistas, são modelos simplificados do sistema nervoso central do ser humano. Trata-se de uma estrutura extremamente interconectada de unidades computacionais, frequentemente designadas por neurónios ou nodos, com capacidade de aprendizagem” (Cortez & Neves, 2000, p. 3).

Uma rede neuronal artificial “assemelha-se ao comportamento do cérebro em dois aspetos: o conhecimento é adquirido a partir de um ambiente, através de um processo de aprendizagem, e o conhecimento é armazenado nas conexões, também designadas por ligações ou sinapses, entre nodos” (Cortez & Neves, 2000, p. 3).

Durante “todo o processo de aprendizagem, dado por um algoritmo de aprendizagem ou de treino, a força (ou peso) das conexões é ajustada de forma a atingir-se

um determinado objetivo ou estado de conhecimento da rede” (Cortez & Neves, 2000, pp. 3-4).

O poder computacional de uma rede neuronal artificial “alicerça-se em dois aspetos fundamentais: numa topologia que premeia o paralelismo, e por outro lado, na sua capacidade de aprendizagem e generalização; conseguir responder adequadamente a novas situações com base em experiências passadas” (Cortez & Neves, 2000, p. 6). Estas são “duas características que tornam possível a resolução de problemas que de outra forma seriam intratáveis” (Cortez & Neves, 2000, p.6). No entanto, as redes neuronais artificiais não são “caixas mágicas que consigam por si dar resposta a qualquer problema” (Cortez & Neves, 2000, p. 6).

As redes mais usuais, que também vão ser consideradas para o presente estudo, são as redes *feedforward* multicamada (ver exemplo na Figura 2), que se distinguem “pelo facto de possuírem uma ou mais camadas intermédias, cujos nodos são designados por nodos intermédios” (Cortez & Neves, 2000, p. 10). Segundo Cortez & Neves (2000, pp. 10 - 11):

“A função destes é intervir de forma útil entre a entrada e a saída da rede. Ao se acrescentarem camadas intermédias está-se a aumentar a capacidade da rede em modelar funções de maior complexidade, uma particularidade bastante útil quando o número de nodos na camada de entrada é elevado. Por outro lado, este aumento também transporta um senão, uma vez que o tempo de aprendizagem aumenta de forma exponencial”.

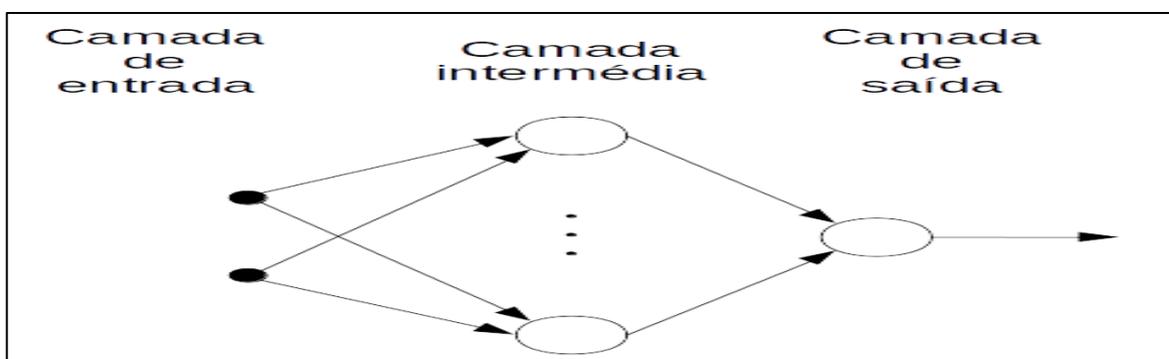


Figura 2. Representação esquemática de uma rede *feedforward* multicamada com dois neurónios de entrada, uma camada de neurónios intermédios e um neurónio de saída.

Fonte: O autor.

4.3. Descrição do processo de aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais

Tal como foi mencionado na primeira secção deste capítulo, o desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas mensais na região Norte de Portugal seguem uma estratégia sugerida por Fernandes & Teixeira (2009). Esta estratégia foi aqui escolhida pela sua simplicidade, em relação a outras abordagens envolvendo redes neuronais artificiais, e pelos bons resultados a que levou no trabalho destes autores, sendo descrita em seguida.

Um possível modelo de previsão das dormidas pode ser representado por uma rede *feedforward* multicamada com dois neurónios na camada de entrada, uma camada de neurónios intermédios e um neurónio na camada de saída. Um dos neurónios na camada de entrada indica o ano e o outro indica o mês para os quais se pretende obter uma previsão das dormidas. A informação sobre o ano e o mês é depois processada na camada intermédia, pelos vários neurónios intermédios. Quanto maior for o número destes neurónios, mais complexa é a forma como é processada a informação. Finalmente, a informação processada é combinada no único neurónio de saída, que fornece a previsão das dormidas para o ano e o mês indicados pela camada de entrada. Fernandes & Teixeira (2009) propuseram esta estratégia motivados pelo facto de, segundo eles, a tendência da série temporal das dormidas ser dada pelo ano e a sazonalidade pelo mês.

Na implementação desta estratégia, colocam-se os seguintes problemas:

- Fixado um número de neurónios intermédios, como ensinar a correspondente rede a processar a informação?
- Qual é o número ótimo de neurónios intermédios a considerar?
- Como testar a capacidade de previsão da rede com o número ótimo de neurónios intermédios?

No sentido de dar resposta aos problemas, começa-se por dividir os dados disponíveis da série temporal em dados de treino, validação e teste, tal como em

(Fernandes & Teixeira, 2009). Os dados de teste são os dados referentes ao último ano disponível, os de validação aos do penúltimo e os de treino aos restantes (a maior parte).

Os dados de treino são usados para ensinar uma rede com um certo número de neurónios intermédios a processar a informação. A rede é treinada, no sentido dos pesos das conexões entre neurónios serem ajustados, de modo a minimizar-se a diferença entre as dormidas indicadas nos dados de treino e as estimadas por ela. Depois do treino da rede ser realizado, os pesos das conexões não são mais ajustados, ou seja, a forma da rede processar a informação fica definida e não muda mais.

Como não sabe à partida quantos neurónios intermédios considerar, treinam-se então várias redes, cada uma com um certo número de neurónios intermédios. Em seguida, aplica-se cada uma destas redes aos dados de validação. Estes dados não foram usados para treinar as redes e portanto são dados novos para elas. Servem por isso para se ter uma ideia da capacidade das redes preverem dados novos, processando a informação tal como aprenderam na altura do treino. De entre todas, escolhe-se a rede com o número de neurónios intermédios que:

- seja o menor possível, de modo a obter-se a rede mais simples possível;
- leve ao menor erro de treino possível, de modo a obter-se a rede com a melhor capacidade de reproduzir os dados de treino;
- leve ao menor erro de validação possível, de modo a obter-se a rede que se estima ter a melhor capacidade de prever dados novos.

Na prática, é frequente ter de se chegar a uma situação de compromisso na satisfação das três condições anteriores para escolha da rede com o número ótimo de neurónios intermédios.

Finalmente, testa-se a capacidade de previsão efetiva da rede escolhida, com o número ótimo de neurónios intermédios, aplicando-a aos dados de teste. Estes dados não foram usados para treinar a rede, ou seja, para definir o modo como ela processa a informação, e são diferentes dos que foram usados para a sua escolha entre várias redes, altura em que se estimou ser a que tem a melhor capacidade de prever dados novos.

4.3.1. Resultados no período de 1992 a 2005

Seguindo a estratégia apresentada anteriormente, começou-se por segmentar a série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal, no período de 1992 a 2005, em três partes: treino, validação e teste. Os dados de janeiro de 1992 a dezembro de 2003 foram usados como dados de treino, os do ano 2004 como dados de validação e os de 2005 como dados de teste.

De seguida, treinou-se e validou-se, uma após outra, redes com 1 a 17 neurónios intermédios, tendo-se obtido para cada uma delas, quer em relação ao treino, quer em relação à validação, o erro percentual absoluto médio (EPAM) definido no início deste capítulo. O Gráfico 6 e a Tabela 4 mostram estes erros das redes. Note-se que o erro de treino tende a diminuir com o aumento do número de neurónios intermédios e que o erro de validação tende a não diminuir a partir dos 4 neurónios intermédios. Dada a subida sistemática e acentuada do erro de validação a partir de certa altura, optou-se por não se considerar mais do que 17 neurónios intermédios. Analisando todos os resultados, escolheu-se 4 para número ótimo de neurónios intermédios.

Por fim, aplicou-se a rede com 4 neurónios intermédios à previsão dos dados de teste, ou seja, das dormidas em 2005, tendo-se obtido um erro de 5,77%, ligeiramente acima do de validação, ou seja, registado em 2004. O cronograma do Gráfico 7 mostra as dormidas observadas e estimadas para o ano de 2005.

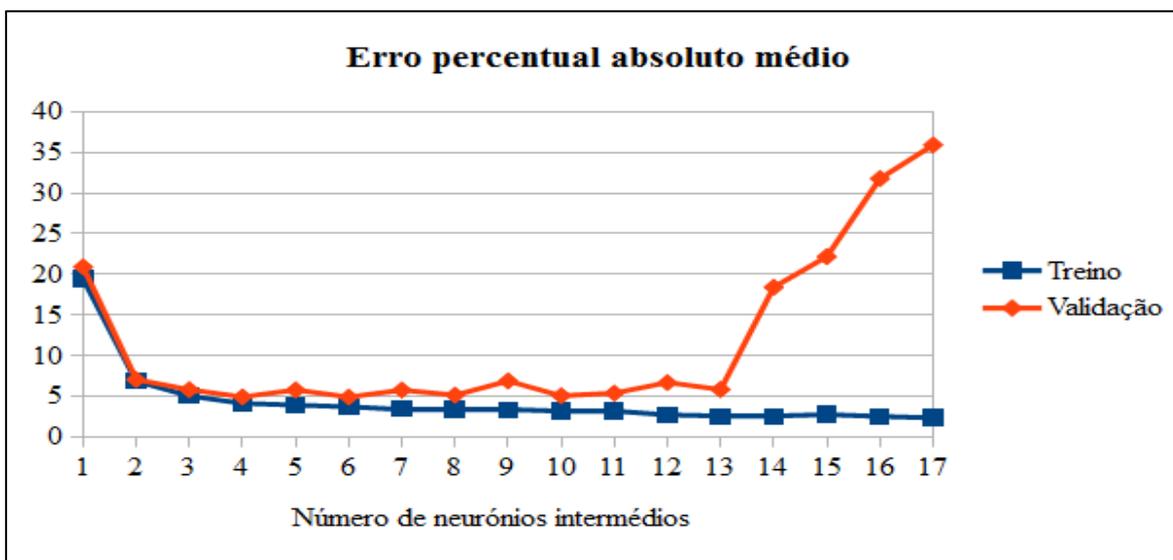


Gráfico 6. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 17 neurónios intermédios.

Fonte: O autor.

N.º de neurónios intermédios	Erro percentual absoluto médio	
	Treino	Validação
1	19,5063	20,9393
2	6,8454	7,0401
3	5,0140	5,7966
4	4,1109	4,8997
5	3,9015	5,7726
6	3,6818	4,8842
7	3,4446	5,7472
8	3,3774	5,1202
9	3,2650	6,8608
10	3,1480	5,0391
11	3,1357	5,3697
12	2,6957	6,6718
13	2,5002	5,8170
14	2,4842	18,4276
15	2,7292	22,1920
16	2,4951	31,8043
17	2,3181	35,9371

Tabela 4. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 17 neurónios intermédios.

Fonte: O autor.

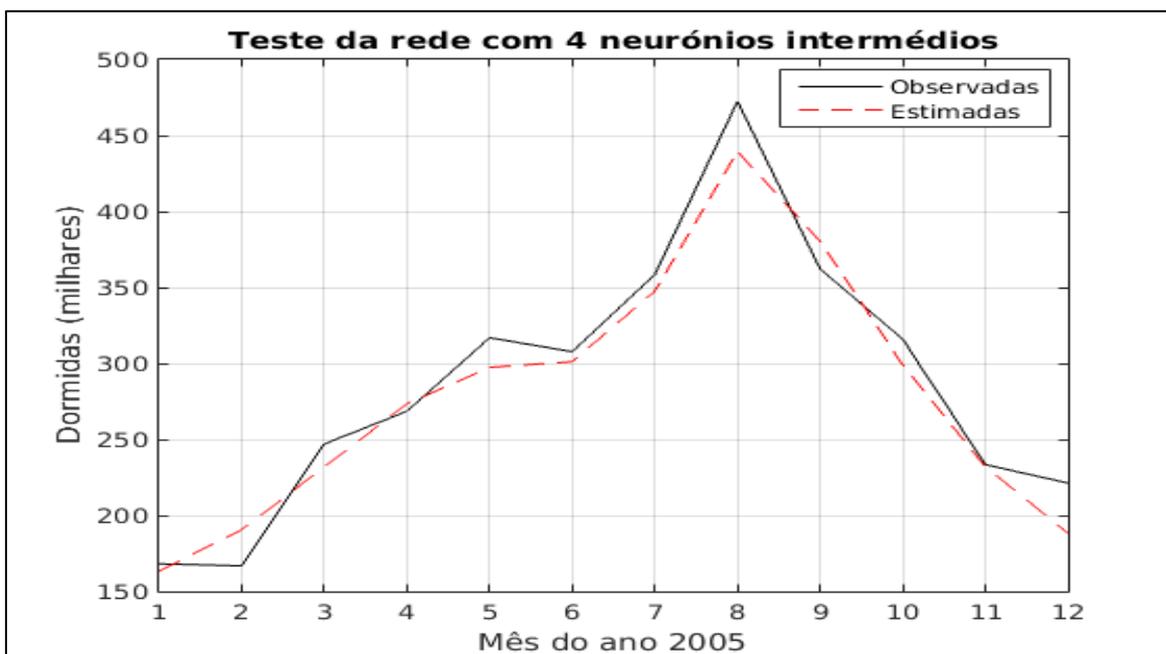


Gráfico 7. Dormidas observadas e estimadas para o ano de 2005 (ano de teste) na região Norte de Portugal.

Fonte: O autor.

Em (Fernandes & Teixeira, 2009), os autores consideraram a série temporal das dormidas num período diferente, de janeiro de 1987 a dezembro de 2007. Os dados de treino dizem respeito ao intervalo de tempo de 1987 a 2005, os de validação a 2006 e os de teste a 2007. Os autores comunicaram um erro de validação de 4,62% e de teste de 5,98%.

Apesar de os dados não serem os mesmos que são aqui considerados, por dizerem respeito a anos diferentes, e, portanto, não ser possível realizar uma comparação estrita dos resultados, é razoável concluir que é válida a implementação que foi feita aqui da estratégia proposta pelos outros autores, dada a boa qualidade dos resultados obtidos aqui.

4.3.2. Resultados no período de 2009 a 2015

Seguindo a estratégia apresentada anteriormente, começou-se por segmentar a série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal, no período de 2009 a 2015, em três partes: treino, validação e teste. Os dados de janeiro de 2009 a dezembro de 2013 foram usados como dados de treino, os do ano 2014 como dados de validação e os de 2015 como dados de teste.

De seguida, treinou-se e validou-se, uma após outra, redes com 1 a 14 neurónios intermédios, tendo-se obtido para cada uma delas, quer em relação ao treino, quer em relação à validação, o erro percentual absoluto médio (EPAM) definido no início deste capítulo. O Gráfico 8 e a Tabela 5 mostram estes erros das redes. Note-se que o erro de treino tende a diminuir com o aumento do número de neurónios intermédios e que o erro de validação tende a não diminuir a partir dos 8 neurónios intermédios. Dada a subida sistemática e acentuada do erro de validação a partir de certa altura, optou-se por não se considerar mais do que 14 neurónios intermédios. Analisando todos os resultados, escolheu-se 8 para número ótimo de neurónios intermédios.

Por fim, aplicou-se a rede com 8 neurónios intermédios à previsão dos dados de teste, ou seja, das dormidas em 2015, tendo-se obtido um erro de 5,26%, um pouco abaixo do de validação, ou seja, registado em 2014. O cronograma do Gráfico 9 mostra as dormidas observadas e estimadas para o ano de 2015.

É de notar que, tanto quanto se sabe, não existem trabalhos que considerem estes dados mais recentes e com os quais se possa realizar uma comparação. No entanto, tendo presentes os resultados agora apresentados e os mostrados na secção anterior, é possível afirmar que as redes neuronais artificiais mantêm a boa capacidade de previsão relativamente aos dados mais recentes.

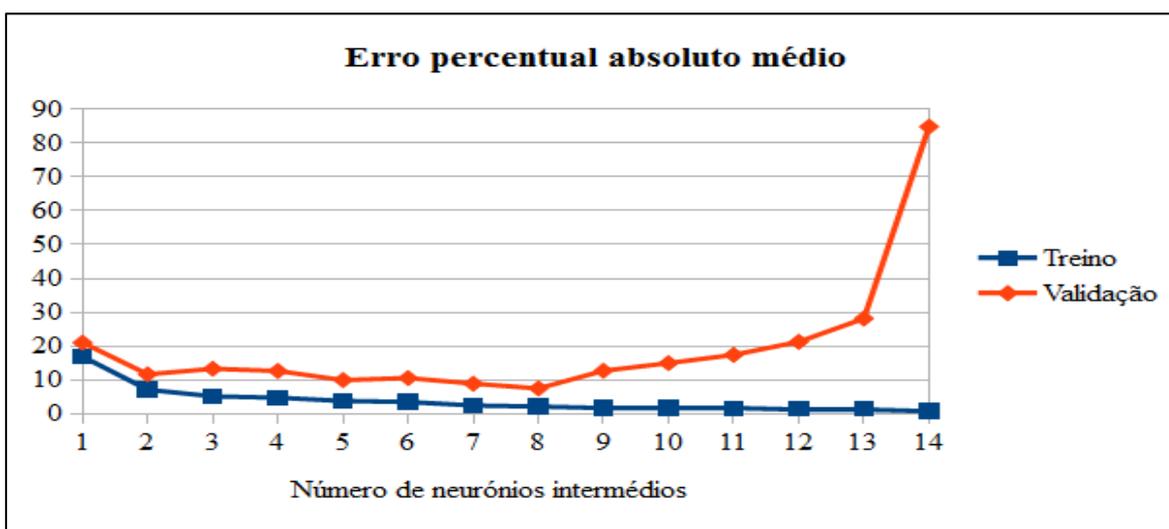


Gráfico 8. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 14 neurónios intermédios.

Fonte: O autor.

N.º de neurónios intermédios	Erro percentual médio	
	Treino	Validação
1	16,9349	21,0421
2	7,1486	11,6994
3	5,2282	13,3468
4	4,7906	12,6968
5	3,8465	9,9813
6	3,5388	10,5958
7	2,5089	8,9432
8	2,1865	7,5186
9	1,7066	12,7510
10	1,6671	15,0283
11	1,5630	17,4264
12	1,4603	21,3031
13	1,4354	28,1673
14	0,8207	84,8340

Tabela 5. Erro percentual absoluto médio de treino e de validação de redes com 1 a 14 neurónios escondidos.

Fonte: O autor.

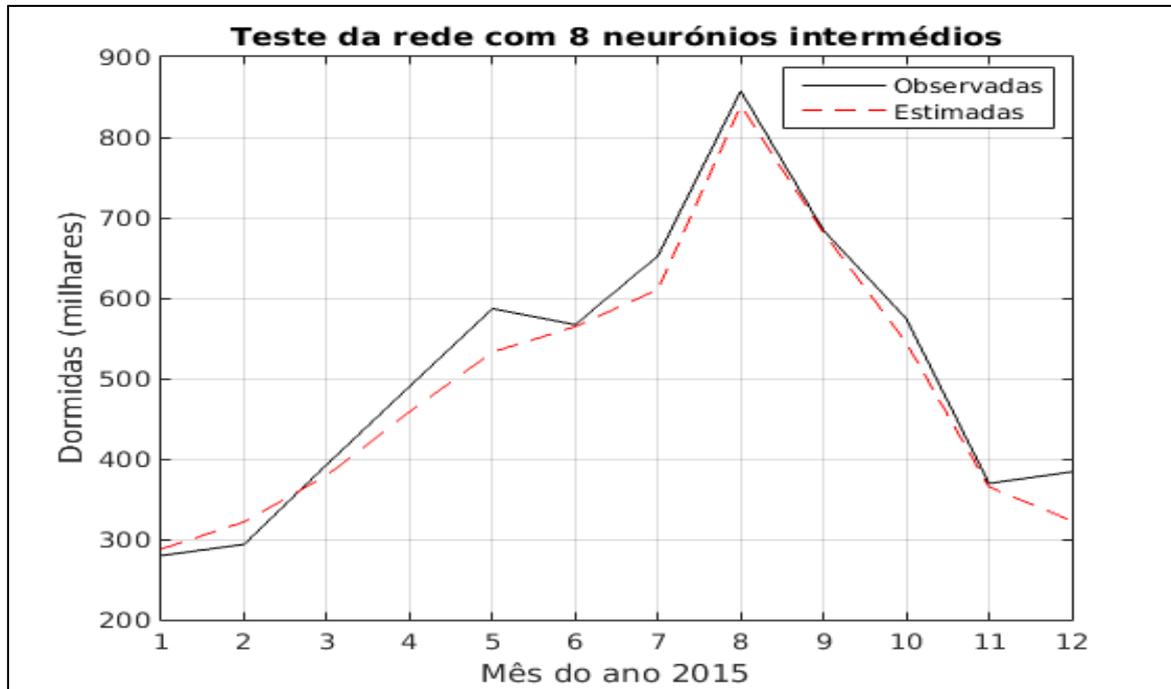


Gráfico 9. Dormidas observadas e estimadas para o ano de 2015 (ano de teste) na região Norte de Portugal.

Fonte: O autor.

Conclusões do estudo e perspetivas de trabalho futuro

Esta dissertação considerou o problema da previsão das dormidas mensais nos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal. Trata-se de um problema atual e relevante para o planeamento e a tomada de decisões nos alojamentos turísticos.

A investigação realizada permitiu encontrar vários estudos onde a previsão das dormidas na região resultou da aplicação de redes neuronais artificiais, com bons resultados. A utilização destes modelos de previsão mostrou-se vantajosa em relação à utilização de outros tipos de modelos, como os auto-regressivos integrados de média móvel. No entanto, verificou-se que os dados considerados nos estudos não iam além de dezembro de 2010. Assim, propôs-se nesta dissertação o desenvolvimento e a aplicação de redes neuronais artificiais a dados mais recentes, até dezembro de 2015, com o intuito de se averiguar se os bons resultados se mantinham.

Neste contexto, começou-se por recolher os valores da série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal, tendo sido possível obter dados de dois períodos: um primeiro, de janeiro de 1992 a dezembro de 2005, e um segundo, de janeiro de 2009 a dezembro de 2015. Os dados de janeiro de 2006 a dezembro de 2008 não estavam disponíveis.

A análise aos dados obtidos permitiu retirar diversas conclusões, tais como: as dormidas mensais na região Norte de Portugal atingem o valor mínimo, regra geral, no mês de janeiro, e por vezes em dezembro e fevereiro, possivelmente por ser um período de inverno em Portugal, depois aumentam de mês para mês, atingindo em agosto o máximo, talvez por ser uma altura de verão no país, de época de férias para muitas famílias e de regresso de emigrantes, e finalmente diminuem até dezembro. No entanto, as hipóteses avançadas para explicar o comportamento das dormidas carecem de estudo. Verificou-se ainda que a tendência é a média anual das dormidas mensais aumentar de ano para ano, que a variabilidade em torno da média, medida pelo desvio-padrão, em geral aumenta de ano para ano, sendo que, quando medida pelo coeficiente de variação, mantém-se próxima dos 30% até 2012 e em torno dos 35% depois, e que há sazonalidade, sendo um processo que se repete mais ou menos de 12 em 12 meses. Além de tudo isto, pôde-se observar que,

apesar de no ano de 2001 a cidade do Porto ter sido designada Capital Europeia da Cultura, as dormidas nesse ano foram inferiores às do ano anterior. Este decréscimo pode dever-se a fatores económicos ou de outra natureza e deve ser investigado. Constatou-se ainda que o mês de junho do ano de 2004 teve mais dormidas em comparação com o ano anterior. A literatura procura explicar esta variação com a realização do Campeonato Europeu de Futebol, entre junho e julho de 2004, dado que 5 dos 10 estádios de futebol estavam situados na região Norte. Finalmente, pôde-se também observar que o total de dormidas cresceu muito de 2012 para 2013 e de 2013 para 2014. O Porto ganhou em 2012 e 2014 o prémio de Melhor Destino Europeu e, por isso, é razoável considerar que os prémios ganhos pela cidade tenham ajudado a que houvesse mais procura turística na região Norte, mas isto tem de ser confirmado.

Subsequentemente à recolha e análise dos dados da série temporal das dormidas mensais na região Norte de Portugal, em dois períodos, procedeu-se ao desenvolvimento e à aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas no primeiro período, de 1992 a 2005, seguindo uma estratégia simples e com bons resultados sugerida na literatura. Os resultados da previsão realizada, com um erro percentual absoluto médio de cerca de 6% em 2005, estão em linha com os indicados na literatura e foi possível por isso concluir que é válida a implementação da referida estratégia neste trabalho. Posteriormente, procedeu-se ao desenvolvimento e à aplicação de redes neuronais artificiais à previsão das dormidas no segundo período, de 2009 a 2015, seguindo a mesma estratégia, tendo sido possível concluir que os bons resultados se mantêm, designadamente por se ter registado um erro percentual absoluto médio de cerca de 5% em 2015. Assim, o facto de não ter sido possível usar os dados do período de 2006 a 2008 para treinar as redes neuronais artificiais para preverem as dormidas mensais, não parece ter afetado a capacidade de previsão destes modelos.

Relativamente a perspetivas de trabalho futuro, seria útil desenvolver e aplicar, se for possível, outros modelos de previsão, como os auto-regressivos integrados de média móvel, aos dados mais recentes e comparar os resultados que daí adviessem com os que foram aqui obtidos com redes neuronais artificiais.

Referências bibliográficas

- American Psychological Association. (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association*. Washington DC, USA: APA.
- Badea, L. (2014). Predicting consumer behavior with artificial neural networks. *Procedia Economics and Finance*, 15, 238 - 246.
- Boas, N. (2012). *A Pastoral do turismo - Da peregrinação ao santuário* (Master's Thesis). Universidade Católica Portuguesa, Braga.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte [CCDRN]. (s.d.). Região Norte. Retrieved from <http://www.ccdr-n.pt/regiao-norte>
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte [CCDRN]. (2008). *Plano de ação para o desenvolvimento turístico do Norte de Portugal*. Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte/Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- Cortez, P. & Neves, J. (2000). *Redes neuronais artificiais*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/242674791>
- Costa, V. (2013). *A modelização das receitas turísticas para a região Norte* (Master's Thesis). Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Costa, V., Monte, A. & Fernandes, P. (2013). Políticas de desenvolvimento regional para o setor do turismo na região Norte de Portugal. *Atas do III Congresso Internacional de Turismo da ESG/IPCA*, Barcelos, Portugal, 197 - 222.
- Cunha, L. (2009). *Introdução ao turismo* (4ª Edição). Lisboa - São Paulo: Editorial Verbo.
- Cunha, L. (2012). *Turismo em Portugal: sucessos e insucessos* (1ª Edição). Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.

Decreto-Lei n.º 128/2014 de 29 de agosto do Ministério da Economia. Diário da República: I série, N.º 166 (2014). Retrieved from <https://dre.pt/application/file/56384665>

Decreto-Lei n.º 63/2015 de 23 de abril do Ministério da Economia. Diário da República: I série, N.º 79 (2015). Retrieved from <https://dre.pt/application/file/67063177>

Esteves, A. (2014). *O impacto do aeroporto Francisco Sá Carneiro no desenvolvimento da região Norte* (Master's Thesis). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.

Fernandes, P. & Teixeira, J. (2009). New approach of the ANN methodology for forecasting time series: Use of time index. *Proceedings of the International Conference on Tourism Development and Management*, Kos, Grécia, 6 pages.

Fernandes, P., Teixeira, J., Ferreira, J. & Azevedo, S. (2008). Modelling tourism demand: A comparative study between artificial neural networks and the box-jenkins methodology. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 5(3), 30 - 50.

Ferreira, N. (2011). *Turismo: uma oportunidade para Óbidos* (Master's Thesis). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.

Gama, J., Carvalho, A., Faceli, K., Lorena, A. & Oliveira, M. (2015). *Extração de Conhecimento de Dados – Data Mining* (2ª Edição). Lisboa: Edições Sílabo.

Haykin, S. (2009). *Neural networks and learning machines* (3rd Edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.

Instituto de Planeamento e Desenvolvimento do Turismo [IPDT]. (2015). *Profile of Tourists of Porto and North of Portugal – 2nd quarter of 2015*. Retrieved from <http://www.ipdt.pt/?p=product&uuid=14fe9c8f-10f2-4e54-f649-3dd6b7408403>

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1993). *Estatísticas do turismo 1992*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1994). *Estatísticas do turismo 1993*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1995). *Estatísticas do turismo 1994*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1996). *Estatísticas do turismo 1995*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1997). *Estatísticas do turismo 1996*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1998). *Estatísticas do turismo 1997*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (1999). *Estatísticas do turismo 1998*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2000). *Estatísticas do turismo 1999*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2001). *Estatísticas do turismo 2000*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2002). *Estatísticas do turismo 2001*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2003). *Estatísticas do turismo 2002*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2004). *Estatísticas do turismo 2003*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2005). *Estatísticas do turismo 2004*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2006). *Estatísticas do turismo 2005*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2007). *Estatísticas do turismo 2006*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2008). *Estatísticas do turismo 2007*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2009). *Estatísticas do turismo 2008*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2010). *Estatísticas do turismo 2009*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2011). *Estatísticas do turismo 2010*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2012). *Estatísticas do turismo 2011*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2013). *Estatísticas do turismo 2012*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2014a). *Estatísticas do turismo 2013*. Lisboa:
Instituto Nacional de Estatística.

- Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2014b). *Transportes aéreos e atividade turística*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2015a). *Estatísticas do turismo 2014*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2015b). *Estatísticas dos transportes e comunicações 2014*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- International Congress and Convention Association [ICCA]. (2015). *ICCA statistics report 2014*. Holanda: International Congress and Convention Association.
- Lage, B. & Milone, P. (1998). Impactos socioeconómicos do turismo. *Revista de Administração*, 33(4), 30 - 44.
- Machado, T., Teixeira, J. & Fernandes, P. (2010). Modelação da procura turística em Portugal: regressão linear *versus* redes neuronais artificiais. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 13/14, 435 - 445.
- Maiela, A. (2013). *Turismo: fator de desenvolvimento social - Estudo multi – caso (Pemba-Moçambique)* (Master's Thesis). Universidade Católica, Moçambique.
- Mendes, A. (2013). *Relatório de estágio dos departamentos operacionais do Porto Palácio Congress Hotel & Spa* (Relatório de Estágio de Mestrado). Instituto Politécnico de Leiria, Leiria.
- Murteira, B. (1993). *Análise exploratória de dados – Estatística descritiva* (1ª Edição). Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, Lda.
- Nazari, M. & Alidadi, M. (2013). Measuring credit risk of bank customers using artificial neural network. *Journal of Management Research*, 5(2), 17 - 27.
- Quintas, P. (2014). *Legislação turística* (6ª Edição). Coimbra: Almedina.

- Ramos, G. (2004). *Turismo e meio ambiente* (Monografia de Bacharelato). Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas de São Paulo, São Paulo.
- Sampaio, C. (2007). Turismo como fenómeno humano: princípios para pensar a ecossocioeconomia do turismo e sua prática sob a denominação turismo comunitário. *Revista de Turismo em Análise*, 18(2), 148 - 165.
- Santos, N. & Fernandes, P. (2010). Análise e previsão da procura turística na Região Norte de Portugal. *Atas do 16.º Congresso da APDR*, Funchal, Portugal, 322 - 343.
- Santos, N. & Fernandes, P. (2011). Modelação e caracterização da procura turística: o caso da região Norte de Portugal. *Revista de Estudos Politécnicos - TÉKHNE*, 9(16), 118 - 137.
- Souza, A. (2005). *O Turismo como transformador do espaço em Ilhéus e Itacaré* (Master's Thesis). Universidade Estadual de Santa Cruz e Universidade Federal da Bahia, Bahia.
- Teixeira, J. & Fernandes, P. (2012). Tourism time series forecast: different ANN architectures with time index input. *Procedia Technology*, 5, 445 - 454.
- Turismo de Portugal. (2007). *Plano estratégico do turismo nacional - Para o desenvolvimento do turismo em Portugal*. Lisboa: Turismo de Portugal/ Ministério da Economia e da Inovação.
- Turismo de Portugal. (2011). *Plano estratégico nacional do turismo - Propostas para a revisão no horizonte 2015 - versão 2.0*. Lisboa: Turismo de Portugal/ Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento.
- Turismo de Portugal. (2013). *Plano estratégico nacional do turismo - Horizonte 2013 - 2015*. Lisboa: Turismo de Portugal/ Ministério da Economia e do Emprego.

Turismo de Portugal. (2014). *Turismo 2020 - Plano de ação para o desenvolvimento do turismo em Portugal 2014 - 2020*. Lisboa: Turismo de Portugal.

Turismo de Portugal. (2016a). Dormidas Norte 2004/2015 - Mercados. Retrieved from <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/ProTurismo/estat%C3%ADsticas/quadrosestatisticos/dormidas/Pages/Dormidas.aspx>

Turismo de Portugal. (2016b). Dormidas Norte 2015 - Mercados. Retrieved from <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/ProTurismo/estat%C3%ADsticas/quadrosestatisticos/dormidas/Pages/Dormidas.aspx>

Turismo de Portugal. (2016c). Hóspedes 2004/2015 Norte - Mercados. Retrieved from <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/ProTurismo/estat%C3%ADsticas/quadrosestatisticos/hospedes/Pages/H%C3%B3spedes.aspx>

Turismo de Portugal. (2016d). Proveitos 2004/2015 - NUTS II. Retrieved from <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/ProTurismo/estat%C3%ADsticas/quadrosestatisticos/proveitos/Pages/Proveitos.aspx>.

Turismo do Porto e Norte de Portugal. (2013a). *City and short breaks - Norte Portugal*. Guimarães: Turismo do Porto e Norte de Portugal.

Turismo do Porto e Norte de Portugal. (2013b). *Porto e Norte - Um destino de prestígio com golfe*. Viana do Castelo: Turismo do Porto e Norte de Portugal.

Turismo do Porto e Norte de Portugal. (2013c). *Saúde e bem - estar*. Viana do Castelo: Turismo do Porto e Norte de Portugal.

Turismo do Porto e Norte de Portugal. (2013d). *Sítios património mundial no Norte de Portugal*. Viana do Castelo: Turismo do Porto e Norte de Portugal.

Apêndices

Apêndice I. Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal (2004 - 2015)

Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos (2004 - 2015)						
Dormidas						
Anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Residentes Estrangeiros (unidade)	1 344 016	1 279 481	1 610 408	1 825 000	1 890 652	1 739 725
Residentes de Portugal (unidade)	1 986 634	2 159 037	2 385 801	2 574 794	2 519 228	2 530 242
Dormidas Totais (unidade)	3 330 650	3 438 518	3 996 209	4 399 794	4 409 880	4 269 967
Hóspedes						
Anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Residentes Estrangeiros (unidade)	645 548	633 647	755 531	844 812	888 387	850 938
Residentes de Portugal (unidade)	1 192 469	1 292 020	1 388 502	1 528 751	1 524 450	1 615 880
Hóspedes Totais (unidade)	1 838 017	1 925 667	2 144 033	2 373 563	2 412 837	2 466 818
Proveitos globais						
Anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Proveitos globais (€)	170 408 537	164 709 750	183 465 244	208 399 979	213 701 033	207 591 160

Tabela 6. Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal (2004 - 2015).

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2005 a 2013, 2014a, 2015a) e Turismo de Portugal (2016a, 2016b, 2016c, 2016d).

Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos (2004 - 2015)						
Dormidas						
Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Residentes Estrangeiros (unidade)	1 926 704	2 084 079	2 168 614	2 638 779	3 146 200	3 240 438
Residentes Portugal (unidade)	2 511 052	2 462 932	2 373 305	2 637 358	2 915 542	2 891 279
Dormidas Totais (unidade)	4 437 756	4 547 011	4 541 919	5 276 137	6 061 742	6 133 732
Hóspedes						
Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Residentes Estrangeiros (unidade)	933 734	1 006 278	1 037 108	1 249 543	1 482 391	1 544 581
Residentes Portugal (unidade)	1 612 177	1 635 699	1 589 364	1 747 194	1 909 909	1 895 367
Hóspedes Totais (unidade)	2 545 911	2 641 977	2 626 472	2 996 737	3 392 300	3 439 948
Proveitos globais						
Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Proveitos globais (€)	218 295 427	223 803 063	212 894 185	239 770 309	271 116 664	297 416 946

Tabela 6. Resultados totais do turismo dos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal (2004 - 2015) – Continuação.

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2005 a 2013, 2014a, 2015a) e Turismo de Portugal (2016a, 2016b, 2016c, 2016d).

Apêndice II. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (1992 - 2005)

Dormidas mensais (milhares)												
Ano	Mês											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1992	124,194	127,474	157,536	196,087	223,918	207,907	231,801	312,026	259,023	205,400	149,289	130,963
1993	121,469	129,284	154,734	189,142	198,402	207,216	231,453	304,576	249,583	202,792	141,976	120,748
1994	118,606	122,988	175,261	185,525	232,075	248,237	246,274	322,366	266,094	206,256	144,803	139,706
1995	122,480	130,393	156,645	209,263	218,666	222,720	247,589	320,750	269,433	196,466	152,340	140,643
1996	126,910	139,403	172,393	213,973	239,142	245,264	248,398	336,086	280,769	225,734	175,438	143,163
1997	140,430	141,183	219,465	224,382	253,833	238,334	266,993	345,672	288,409	232,052	166,835	141,349
1998	148,218	157,415	209,929	232,767	280,326	296,612	303,866	377,645	309,700	263,522	180,796	161,273
1999	168,761	171,296	231,647	250,260	278,362	284,634	329,993	422,008	338,887	291,452	197,105	176,096
2000	165,859	165,702	231,481	274,444	273,656	289,123	349,213	435,969	349,421	274,921	191,146	164,211
2001	155,740	166,108	217,441	257,545	270,718	291,765	315,131	392,386	335,067	274,619	200,603	168,877
2002	165,653	181,005	249,214	253,274	302,028	301,465	314,560	444,991	361,181	287,383	221,910	179,766
2003	155,527	177,818	214,106	258,519	293,531	271,454	318,706	433,211	343,534	281,472	219,463	178,439
2004	162,924	181,864	224,550	279,773	317,318	355,310	324,421	426,911	342,064	311,541	221,222	182,752
2005	168,100	166,800	247,000	268,500	316,900	307,700	358,500	472,400	362,200	315,900	233,400	221,300

Tabela 7. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (1992 - 2005).

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (1993 a 2006).

Apêndice III. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (2009 - 2015)

Dormidas Mensais (milhares)												
Ano	Mês											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2009	205,713	229,748	262,532	342,056	380,402	370,520	446,992	594,862	476,222	410,463	287,514	262,943
2010	229,317	243,334	302,045	368,733	408,430	380,916	466,332	587,802	482,377	414,282	282,979	271,209
2011	227,701	236,136	295,242	387,011	409,634	426,688	493,085	631,859	496,839	423,081	257,631	262,098
2012	221,078	251,935	296,446	371,244	412,704	421,011	477,186	620,262	513,418	411,888	284,832	259,915
2013	223,910	251,230	352,872	368,268	488,126	514,042	558,767	768,355	602,107	495,109	338,029	315,322
2014	262,539	280,918	369,207	509,435	566,519	550,202	666,483	874,676	665,442	556,397	377,451	382,473
2015	279,746	293,508	393,057	490,042	586,839	566,801	652,393	857,634	684,182	574,253	369,410	383,852

Tabela 8. Dormidas mensais na região Norte de Portugal (2009 - 2015).

Fonte: Adaptado pelo autor de INE (2010 a 2013, 2014a, 2015a) e de Turismo de Portugal (2016a, 2016b).