

**Séries Temporais e Dados Espaciais – 6ª Feira, 21 de Abril, Auditório A (18h00)**

**Previsão das dormidas mensais na região Norte de Portugal em anos recentes: um estudo preliminar**

Joaquim Silva<sup>1</sup>, Hugo Alonso<sup>2</sup>, Isabel Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Lusófona do Porto, joaquimdasilva2014@outlook.pt;

<sup>2</sup> Universidade Lusófona do Porto e Universidade de Aveiro, hugo.alonso@ua.pt;

<sup>3</sup> Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, ims@fe.up.pt

---

**Sumário:** O setor do Turismo é um dos mais importantes para a economia da região Norte de Portugal e tem crescido de ano para ano. Este trabalho considera dados recentes das dormidas mensais nos alojamentos turísticos da região, analisa-os e compara os resultados de previsões obtidas por meio da aplicação de redes neuronais artificiais e da análise espectral singular.

**Palavras-chave:** Análise espectral singular, Dormidas, Previsão, Redes neuronais artificiais, Região Norte de Portugal.

---

O setor do Turismo tem uma importância estratégica para a região Norte de Portugal, ajudando na criação de emprego e na captação de divisas para diversos setores da economia, e está em franco crescimento, nomeadamente no que respeita ao número de dormidas, número de hóspedes e proveitos globais (Silva, 2017).

Um problema atual e relevante para a gestão dos alojamentos turísticos é o da previsão das dormidas mensais. Resolvê-lo 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. Verifica-se que são vários os estudos na literatura que procuram dar-lhe resposta para a região Norte de Portugal, de acordo com a revisão bibliográfica em Silva (2017). Tais estudos propõem metodologias baseadas em modelos de regressão lineares, modelos integrados mistos auto-regressivos e médias móveis sazonais e redes neuronais artificiais e apresentam bons resultados. No entanto, os dados considerados não vão além de dezembro de 2010. Sucede que o facto de o Porto ter sido considerado o melhor destino europeu nos anos de 2012 e 2014 pode ter ajudado a atrair mais turistas, não só para a cidade, mas também para a região Norte de Portugal. Assim, este e outros fatores podem ter contribuído para uma mudança no comportamento da série das dormidas mensais na região em anos recentes. Neste contexto, importa perceber se os bons resultados das previsões se mantêm.

O presente trabalho considera dados atuais das dormidas mensais na região Norte de Portugal, mais propriamente dados até dezembro de 2015. A série das dormidas é analisada e compara-se a qualidade das previsões realizadas por meio da aplicação de redes neuronais artificiais (Haykin, 2009) e da análise espectral singular (Golyandina *et al.*, 2001). Os resultados das previsões das redes neuronais artificiais já foram apresentados em Silva (2017).

As redes neuronais artificiais são sistemas não lineares, formados por um conjunto intrincado de subsistemas elementares, representativos de neurónios, que 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, as redes são robustas na presença de perturbações e podem ser facilmente adaptadas para lidarem com mudanças num ambiente não estacionário. Mais ainda, têm uma estrutura distribuída massivamente paralela que as faz exibir um elevado poder computacional e capturar um comportamento verdadeiramente complexo de uma forma altamente hierarquizada. Apesar de complicados, estes sistemas são aqui aplicados de forma relativamente simples, depois de estarem definidos, bastando-lhes indicar o ano e o mês para os quais se pretende obter uma previsão das dormidas.

A análise espectral singular (SSA) é uma técnica não paramétrica que permite decompor a série original num pequeno número de componentes independentes e interpretáveis, que podem ser consideradas como componente de tendência, oscilatórias e de ruído. Uma das vantagens da SSA é que não é necessário que a série em análise seja estacionária. A previsão de valores futuros da série temporal é calculada através dos coeficientes de uma fórmula de recorrência linear.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT), através do CIDMA - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações, no âmbito do projeto UID / MAT / 04106/2013.

#### **Referências**

- Golyandina, N., Nekrutkin, V. & Zhigljavsky, A. (2001) *Analysis of Time Series Structure: SSA and Related Techniques*. New York, USA: Chapman & Hall.
- Haykin, S. (2009) *Neural networks and learning machines* (3rd Edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Silva, J. (2017) *Previsão das dormidas mensais nos alojamentos turísticos da região Norte de Portugal* (Dissertação de Mestrado). Universidade Lusófona do Porto, Porto, Portugal.