



Coordenação de Armindo Rodrigues

Autoras:

Maria Gabriela Meirelles
Fernanda Carvalho
Helena Cristina Vasconcelos
Ana Catarina FerreiraQuando o Clima Controla o Coração:
Prevendo Admissões Hospitalares
com o Modelo DLNM na Ilha do Faial

Utilizando o modelo estatístico Distributed Lag Non-Linear Model (DLNM), foi possível analisar os efeitos retardados, ou seja, os impactos que não se manifestam imediatamente, mas após um certo período, e os efeitos não lineares das variações de temperatura do ar nas admissões hospitalares por doenças cardiovasculares na Ilha do Faial, nos Açores. Este estudo integra dados meteorológicos e hospitalares de um período de 10 anos (2010 - 2020), permitindo identificar padrões e realizar previsões relevantes para os sistemas de saúde.

O contexto subjacente ao estudo é o do crescente impacto das alterações climáticas, com eventos extremos de temperatura associados aos riscos à saúde humana, especialmente em populações vulneráveis. Estudos anteriores em diversas regiões sugerem uma relação complexa entre variações de temperatura e saúde humana, caracterizada por efeitos retardados e dinâmicas não lineares. Esses efeitos têm sido observados tanto em temperaturas baixas quanto elevadas, indicando uma relação temperatura-saúde. Além disso, estudos realizados na China e no continente europeu, destacam os efeitos negativos de ondas de calor ou de ondas de frio sobre a mortalidade cardiovascular, reforçando a

importância de análises regionais detalhadas como a que foi conduzida nos Açores.

Na análise exploratória, foram utilizados dados diários de admissões hospitalares por doenças cardiovasculares e temperatura atmosférica. As admissões hospitalares diárias variaram entre 0 e 19, com uma média de 1,61. As temperaturas oscilaram entre 10°C e 24,5°C, com maior frequência entre 15°C e 19°C. A relação entre temperatura e admissões hospitalares revelou-se não linear e dependente de atrasos temporais. O uso de modelos estatísticos avançados permitiu identificar períodos críticos de impacto, com evidências de que as admissões ocorrem ao longo de alguns dias após a exposição à temperatura.

Os resultados apontam que temperaturas baixas (< 12°C) estão associadas a um aumento imediato de admissões hospitalares, enquanto temperaturas elevadas (> 20°C) produzem efeitos mais retardados. O modelo DLNM mostrou que o pico de admissões hospitalares ocorre dois dias após a exposição a uma temperatura de referência de 17 °C, Figura 1. Reforçando a relevância de sistemas de vigilância na saúde que considerem os impactos da temperatura atmosférica. Esses atrasos indicam a necessidade de planeamento antecipado por parte dos sistemas de

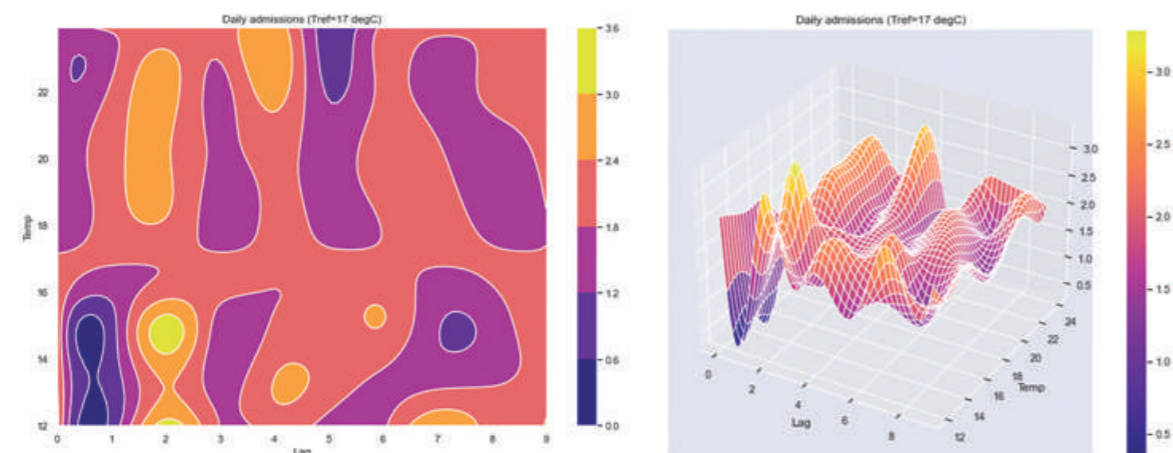


Figura 1 - Mapa de calor das admissões hospitalares diárias em função da temperatura do ar e do lag (Tref = 17°C), ilustrando a intensidade das admissões em diferentes intervalos de temperatura e tempos de lag (Esquerda). Gráfico de superfície 3D dos internamentos diários (Tref = 17°C), fornecendo uma representação visual da interação entre a temperatura, o intervalo de tempo e as admissões hospitalares (direita).

Coordenação de Armindo Rodrigues

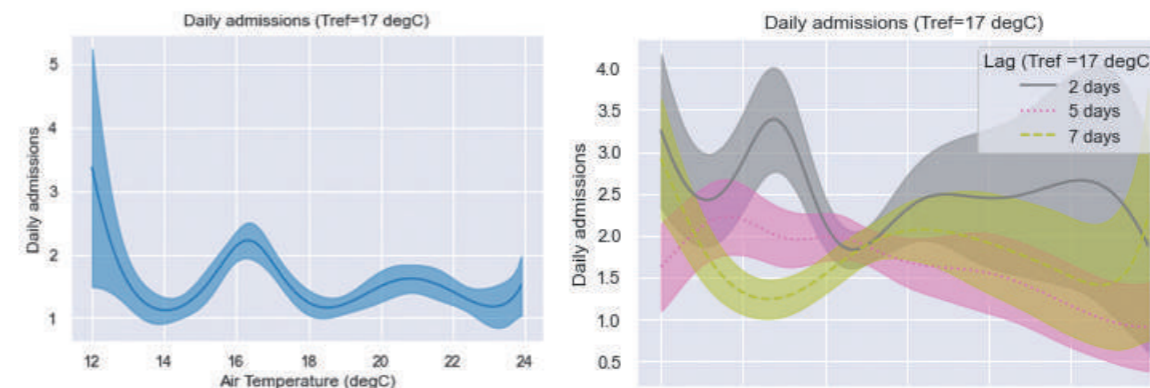


Figura 2 - Admissões hospitalares diárias em função da temperatura do ar (temperatura de referência = 17°C), mostrando uma clara relação entre a temperatura e as admissões hospitalares, (Esq.). Admissões diárias versus temperatura do ar com períodos de atraso variados (2, 5 e 7 dias), demonstrando como as admissões relacionadas com a temperatura respondem ao longo do tempo com diferentes efeitos de atraso (à direita).

saúde, especialmente em regiões com populações envelhecidas ou vulneráveis, como a Ilha do Faial.

A curva de resposta não linear, apresentada na Figura 2 (esquerda), demonstra o comportamento da relação entre temperatura e admissões hospitalares, com aumentos significativos em temperaturas baixas.

Os resultados sugerem que globalmente o efeito da temperatura nas admissões diminui com o aumento da temperatura média do ar. Para uma temperatura de referência de 17 °C, as admissões aumentam com uma exposição dois dias antes (Lag=2). A dependência do modelo com a temperatura e o desfasamento é aparentemente muito complexa, apresentando um comportamento quase periódico com o desfasamento para temperaturas superiores a 17 C.

As implicações do estudo são significativas para a meteorologia e sistemas de saúde, enfatizando que, os serviços de saúde poderiam ajustar recursos e equipes com base em previsões de ondas de calor ou frio, minimizando o impacto sobre os pacientes. A colaboração entre agências meteorológicas e autoridades de saúde pública pode resultar em ferramentas mais precisas e acessíveis para previsão de riscos.

Com as alterações climáticas intensificando eventos extremos, modelos como o DLNM são ferramentas essenciais para antecipação de riscos e planeamento em saúde pública. A capacidade de prever padrões de admissões com base em condições meteorológicas oferece uma oportunidade crucial para mitigar impactos na saúde num cenário global de mudança climática.

Investigadores publicam
no Iris Journal of Astronomy
& Satellite Communications

O artigo "Using a Distributed Lag Non-Linear Model to Forecast the Impact of Temperature on Cardiovascular Admissions: Implications for Meteorology and Health Systems" foi publicado no Iris Journal of Astronomy & Satellite Communications (IJASC), em novembro de 2024, após convi-

te direto aos autores. Este convite reflete o reconhecimento, por parte dos editores do jornal, da relevância deste estudo, destacando a qualidade do trabalho dos autores e a sua importância para a comunidade científica, especialmente na relação entre meteorologia e saúde pública.