

## Resultados e Discussão

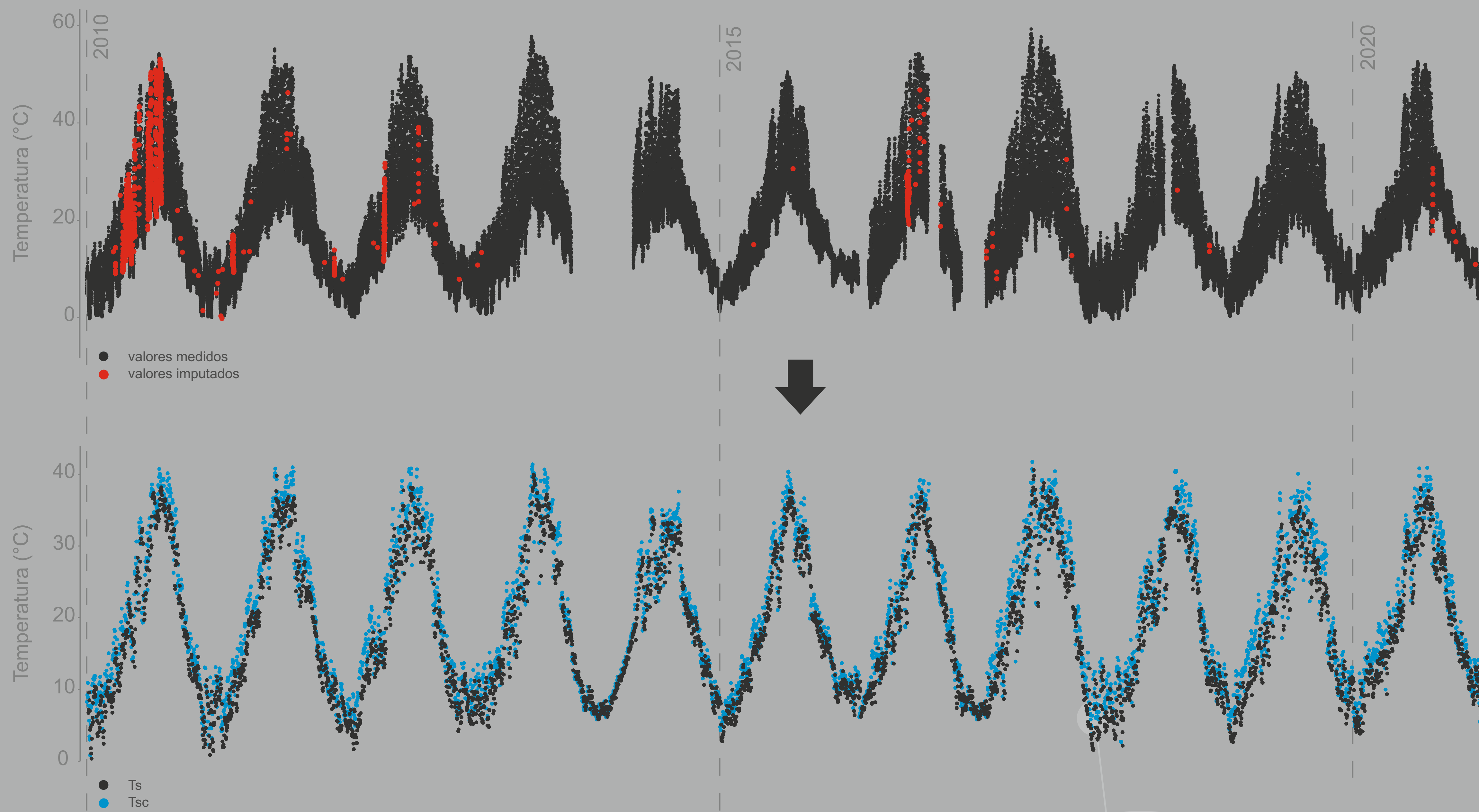


Fig. 3 Série de dados de temperatura do solo, medidos com periodicidade horária na estação meteorológica de Mirandela entre 2010 e 2020, e valores imputados em lacunas inferiores a 500 valores consecutivos.

Fig. 4 Séries de temperatura média diária do solo (Ts) e temperatura média diária do solo durante o crepúsculo (Tsc), calculadas a partir da série de dados de temperatura do solo medidos com periodicidade horária na estação meteorológica de Mirandela entre 2010 e 2020.

## Introdução

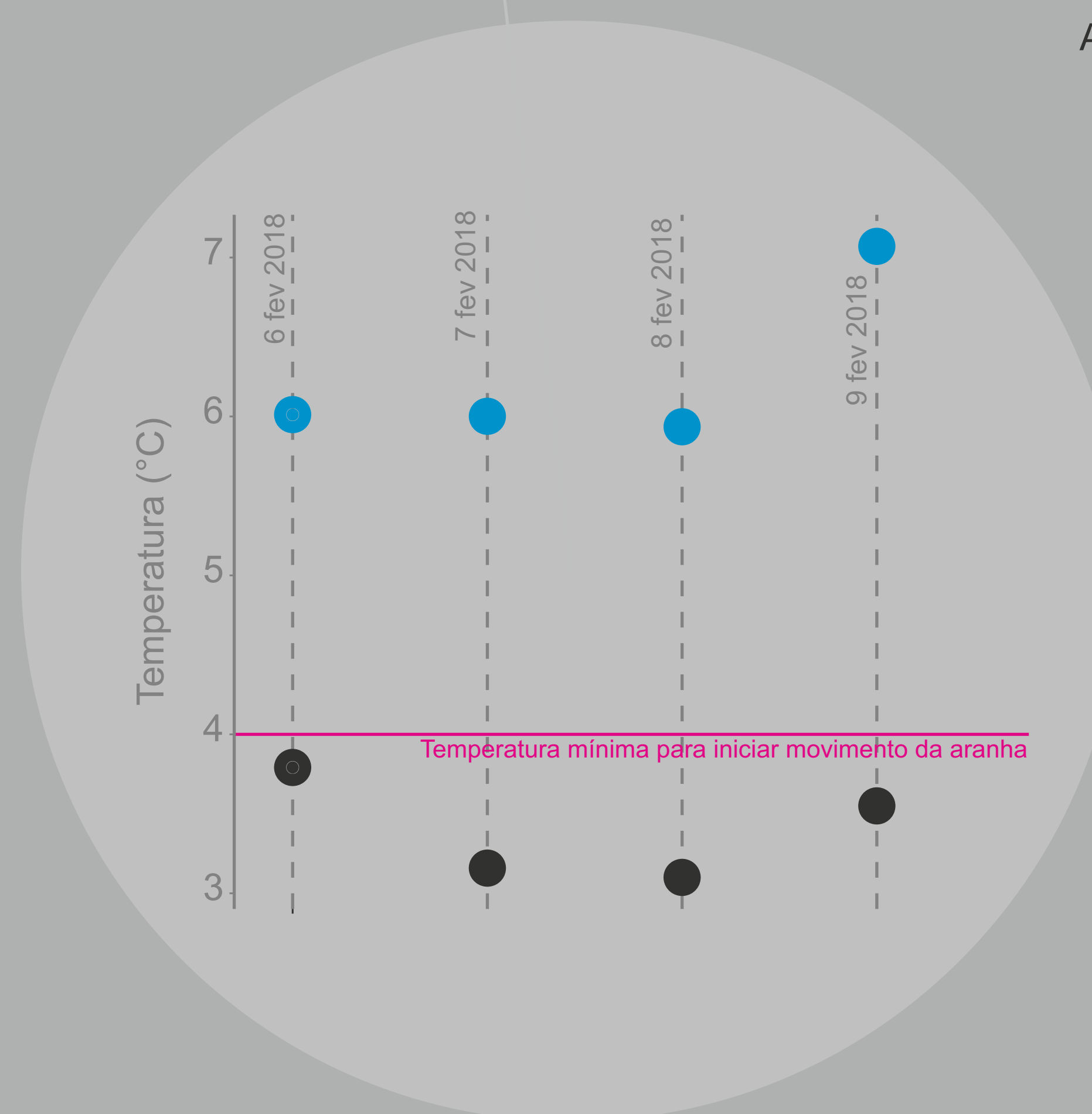
Os serviços de ecossistema, como a limitação natural de pragas, incluem-se nas estratégias de gestão de agro-ecossistemas e o seu uso pode ser otimizado com base no conhecimento provindo da modelação computacional das pragas, dos seus predadores, e da paisagem. Neste contexto, o projeto OLIVESIM está a construir um sistema de modelos para simular os comportamentos de espécies de pragas da oliveira e de seus inimigos, na região de Trás-os-Montes (Portugal), através do sistema ALMaSS (Animal, Landscape and Man Simulation System), que recebe séries de dados de ações de gestão agrícola e de variáveis climáticas, com periodicidade diária (Topping et al., 2003).

Neste trabalho, debruçamo-nos sobre o processamento da série de temperatura do solo necessária para o funcionamento dos modelos de praga-predador *Bactrocera oleae* (mosca da azeitona) (Paz et al., 2021) e *Haplodrassus rufipes* (aranha do solo) (Barreira et al., 2021), ambos artrópodes dependentes da temperatura do solo em certas fases ou durante toda a sua vida.

Esta aranha habita os primeiros centímetros do solo e caça durante o crepúsculo vespertino, movimentando-se quando a temperatura está compreendida no intervalo 4-32 °C. A mosca da azeitona pupa na mesma zona do solo durante os meses mais frios do ano, tornando-se um potencial alimento para a aranha (Fig. 1).



Fig. 1 *Haplodrassus rufipes* (aranha do solo) a consumir uma pupa de *Bactrocera oleae* (mosca da azeitona).



A metodologia aplicada permitiu-nos (1) completar as lacunas existentes na série de dados de temperatura do solo, recolhidos com periodicidade horária, (2) convertê-la numa série com periodicidade diária (Ts), e ainda (3) criar uma variável adicional, a temperatura média diária do solo durante o crepúsculo vespertino (Tsc).

De facto, no pormenor da Fig. 4 podemos verificar que existem dias em que Tsc está acima do valor mínimo para iniciar o movimento da aranha, e Ts está abaixo do mesmo, o que significa que se usássemos Ts em vez de Tsc para esta simulação, estaríamos a impedi-la de mover-se, quando deveria estar a fazê-lo. Isto poderá também acontecer em redor do limite superior, mas de forma inversa – a aranha estar em movimento, quando já deveria estar em repouso. Este último passo possibilita que não haja uma perda de informação no que diz respeito àquele período específico do dia, reduzindo-se o erro associado à desadequação da resolução temporal da variável climática média diária para exprimir um fenómeno que ocorre apenas durante um determinado número de horas do dia.

# Processamento de dados de temperatura do solo

Maria Catarina Paz<sup>1\*</sup>  
Sónia A.P. Santos<sup>1,2</sup>  
Raquel Barreira<sup>3,4</sup>

## para simulações computacionais de um agro-ecossistema

### Dados e Métodos

A temperatura do solo foi medida com periodicidade horária, de 2010 a 2020, a uma profundidade de 0,05 m, na estação meteorológica de Mirandela, Trás-os-Montes, Portugal. A série de dados recolhida foi processada utilizando a linguagem R (R Core team, 2020), seguindo a sequência apresentada na Fig. 2. Depois de completada a série de dados horários, calculou-se a temperatura média diária do solo (Ts), efetuando a média das 24 medições horárias de cada dia. Para o cálculo da temperatura média diária do solo durante o crepúsculo (Tsc) foi definido o período de crepúsculo como o período entre o pôr-do-sol e o fim do crepúsculo astronómico, isto é, quando o Sol está 18° abaixo do horizonte. Tsc foi então calculada efetuando a média ponderada dos dados de temperatura do solo medidos com periodicidade horária durante o período do crepúsculo.

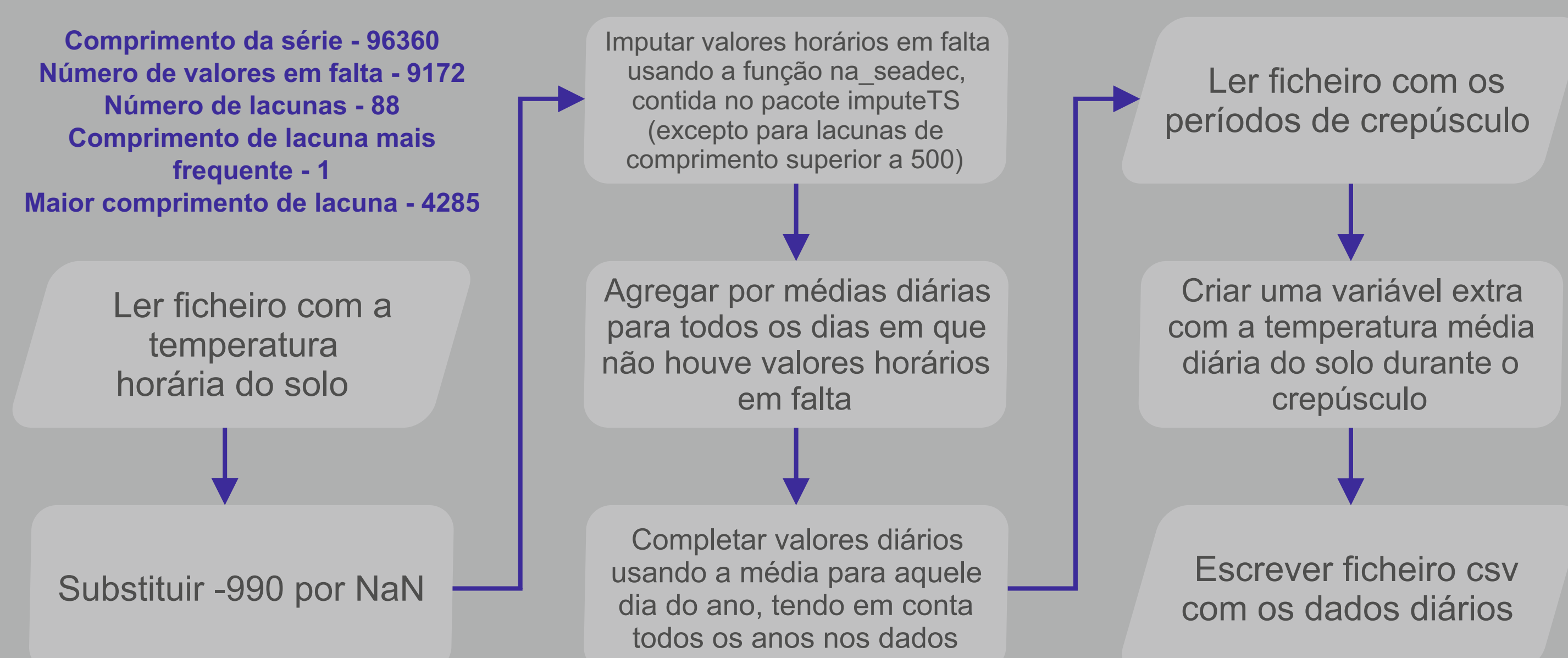


Fig. 2 Sequência de processamento dos dados de temperatura do solo.

### Referências bibliográficas

Topping, C.J., Hansen, T.S., Jensen, T.S., Jepsen, J.U., Nikolajsen, F. & Odderskaer, P. (2003). ALMaSS, an agent-based model for animals in temperate European landscapes. *Ecological Modelling*, 167, 65–82.  
Barreira, R., Paz, M.C., Amaro, L., Sousa, J.P., Benhadi-Marin, J., Rasko, M., Alves da Silva, A., Alves, J., Chuhtin, A., Topping, C.J., Santos, S.A.P. (2021). Developing an Agent-Based Model for *Haplodrassus rufipes* (Araneae: Gnaphosidae), a Generalist Predator Species of Olive Tree Pests: Conceptual Model Outline. *Biology and Life Sciences Forum* 4(1), 45.  
Paz, M.C., Santos S.A.P., Barreira, R., Rasko, Duan, X., Alves, J., Alves da Silva, A., Mina, R., Topping, C.J. & Sousa, J.P. (2021) Developing a subpopulation-based model for the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae): conceptual model outline. The 1st International Electronic Conference on Agronomy. <https://doi.org/10.3390/IECAG2021-09680>  
R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>

Agradecimentos  
Este trabalho é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia através do projeto PTDC/ASP-PLA/30003/2017 - OLIVESIM - Gestão dos serviços de ecossistema no olival utilizando modelos espaciais avançados. R.B. financiada pela FCT através do projeto UIDB/04561/2020. Os autores agradecem ao Instituto Português do Mar e da Atmosfera a disponibilização dos dados de temperatura do solo.

<sup>1</sup> CIQuiBio, Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, Lavradio, Portugal  
<sup>2</sup> LEAF, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal  
<sup>3</sup> INCITE, Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, Lavradio, Portugal  
<sup>4</sup> CMAFclO, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal  
\*catarina.paz@estbarreiro.ips.pt

