

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E BALANÇO HÍDRICO: POSSÍVEIS IMPACTOS PARA *COFFEA CANEPHORA* EM ECOPORANGA-ES

Ivaniél.Foro Maia<sup>1</sup>, Luciano.B. Krüger.<sup>2</sup>, \*ivanielforo@gmail.com

<sup>1,2</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER – Espírito Santo – Brasil.

## **Introdução e objetivo:**

O aumento das temperaturas globais, decorrente das mudanças climáticas, tem provocado intensificação da evapotranspiração e alterações no balanço hídrico, resultando em menor disponibilidade de água para as culturas agrícolas (Ferreira & DaMatta, 2020). Esses efeitos impactam diretamente a produtividade e a sustentabilidade da agricultura. Na cafeicultura do Conilon (*Coffea canephora*), espécie altamente dependente de irrigação, o aumento da evapotranspiração e o déficit hídrico reduzem o crescimento vegetativo, a floração e a produção de grãos (DaMatta et al., 2007).

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto das mudanças climáticas no balanço hídrico climatológico da região de Ecoporanga, Espírito Santo, através de modelo de simulação. Espera-se que os resultados contribuam para compreender a vulnerabilidade da cafeicultura local e apoiar o desenvolvimento de estratégias de manejo hídrico e adaptação climática.

## **Material e Métodos:**

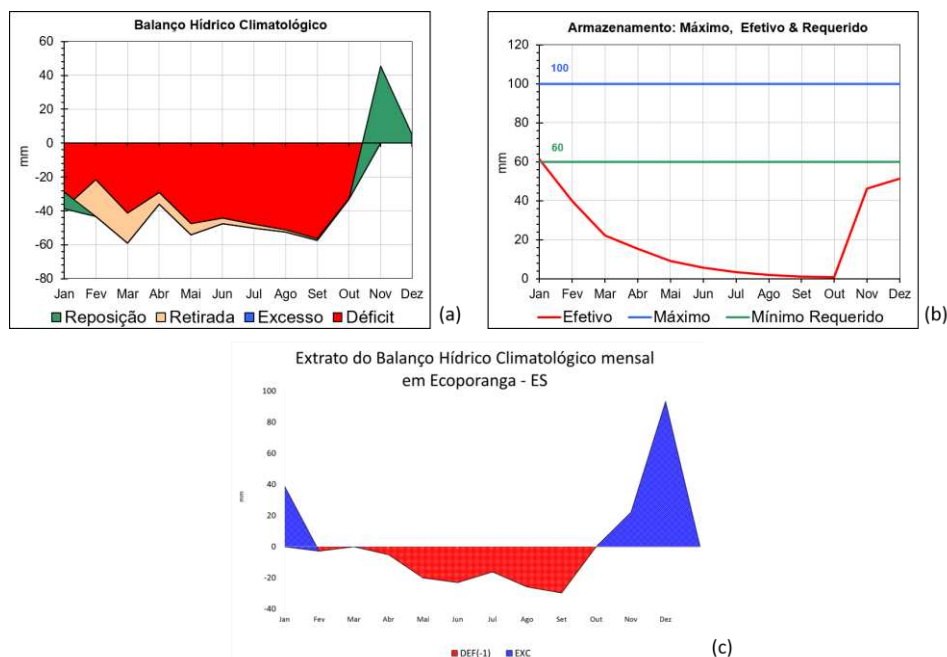
A metodologia foi baseada em dados simulados pelo modelo CMCC-CM2-VHR4 (CMIP6 HighResMIP), com projeções de temperatura e precipitação para Ecoporanga-ES entre 2025 e 2050. Os dados foram processados em Python e Excel para calcular o balanço hídrico climatológico utilizando o método simplificado de Thornthwaite e Mather (1955), que relaciona precipitação, evapotranspiração potencial e capacidade de água disponível no solo. Essa abordagem permitiu avaliar os impactos previstos das mudanças climáticas na disponibilidade de água, especialmente para a cafeicultura do Conilon.

## **Resultados, Discussão e Conclusões**

Os gráficos do balanço hídrico climatológico e armazenamento de água no solo, oriundo das projeções climáticas indicam que, durante a maior parte do ano, ocorrerá déficit hídrico na região analisada. De março a outubro, observa-se um período prolongado de déficit dominado e a retirada de água do solo é significativa. Apenas entre novembro e dezembro ocorre reposição, valores positivos e recuperação parcial dos níveis de armazenamento efetivo. O aumento percentual médio do déficit hídrico mensal no cenário de mudanças climáticas é de cerca de 159% entre março e setembro, mostrando um agravamento significativo do estresse hídrico agrícola em relação ao cenário histórico. Em alguns meses, esse déficit chega a ser até três vezes maior que o registrado na

climatologia. Os valores de armazenamento efetivo se aproximam de zero por vários meses, só recuperando com o início da estação chuvosa. (Figura 1a).

O cenário identificado mostra que a região analisada apresenta grande vulnerabilidade à escassez de água devido à sequência de meses com baixos índices de reposição e prolongado déficit hídrico. (Figura 1b), situação diferente o cenário atual da região, de acordo com informações, contidos no PROATER 2020-2023. (Figura 1c).



**Figura 1.** a) Balanço hídrico das projeções climáticas, (b) Armazenamento de Água. Período 2025 a 2050. (c) Balanço hídrico atual –Proater 2023 (Incaper). Ecoporanga, ES - Brasil.

Esse padrão, projetado com base em simulações climáticas entre 2025 e 2050, evidencia riscos importantes para culturas como o Conilon, pode comprometer o crescimento, produtividade das plantas, aumento do estresse térmico, e aumento pela demanda hídrica. Assim, práticas de uso eficiente da água e tecnologias de irrigação tornam-se indispensáveis para a sustentabilidade da produção. Em síntese, os resultados reforçam que, diante das mudanças climáticas simuladas, a adaptação e o manejo hídrico serão essenciais para garantir a viabilidade da cafeicultura do Conilon na região.

#### Agradecimentos:

Ao INCAPER pelo apoio, e ao Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) pelo fornecimento dos dados.

#### Referências:

DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., & Barros, R. S. (2007). Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 19(4), 485–510.

Ferreira, W. P. M., & DaMatta, F. M. (2020). Coffee and climate change: Impacts and adaptation strategies in Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, 44, e001220.

SCOCCIMARRO, E. et al. CMCC CMCC-CM2-VHR4 model output prepared for CMIP6 HighResMIP. Centro Euro-Mediterrâneo sui Cambiamenti Climatici, 2020.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. *Publications in Climatology*, v. 8, p. 1–104, 1955.