



ZONEAMENTO CLIMÁTICO PARA O CULTIVO DO ABACATEIRO NO BRASIL COM BASE EM TEMPERATURA DO AR

João P. B. da SILVA¹; Rafael F. de LIMA²; Bruna de C. C. CARVALHO³; Guilherme B. TORSONI⁴; Glauco de S. ROLIM⁵; Lucas E. O. APARECIDO⁶

RESUMO

O consumo de abacate tem crescido significativamente no Brasil, impulsionado por suas qualidades nutricionais e pela valorização da cultura em diferentes regiões. Este estudo teve como objetivo identificar as áreas climaticamente aptas ao cultivo do abacateiro (*Persea americana* Mill.) no Brasil, com base na temperatura média do ar. Foram analisados dados de 50 municípios com maior área cultivada, entre 1984 e 2021, utilizando informações do IBGE e do banco NASA POWER. A análise mostrou que a faixa de temperatura ideal para a maior produtividade está entre 19 °C e 25 °C. As regiões Sudeste e Centro-Oeste concentram as melhores condições térmicas, enquanto temperaturas fora dessa faixa, comuns nas regiões Norte e Sul, podem limitar o desempenho da cultura. Os dados foram espacializados em mapas, permitindo a visualização das zonas térmicas favoráveis ao cultivo. O estudo contribui com informações relevantes para o planejamento agrícola e o manejo territorial sustentável da cultura do abacate no Brasil.

Palavras-chave:

Abacado; Geoprocessamento; Fruticultura.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de abacate tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, impulsionado tanto por suas propriedades nutricionais quanto por sua versatilidade culinária. O fruto é reconhecido por seu alto teor de gorduras saudáveis, vitaminas e minerais, o que o torna uma excelente opção para dietas equilibradas. De acordo com o IBGE (2021), a produção nacional de abacate atingiu 300.894 toneladas, provenientes de uma área colhida de 18.106 hectares. Esse volume expressivo é resultado do cultivo em propriedades de diferentes portes, contribuindo significativamente para a geração de empregos, incremento de renda e dinamização da economia local.

No entanto, a instalação e o sucesso de uma cultura agrícola dependem de diversos fatores, sendo o clima um dos mais determinantes. O abacateiro (*Persea americana* Mill.), como outras espécies frutíferas, é sensível a condições climáticas adversas, como geadas, temperaturas elevadas, longos períodos de estiagem ou excesso de chuvas. Diante disso, o zoneamento agrícola torna-se uma ferramenta essencial para auxiliar o produtor na escolha de áreas com condições climáticas

¹Docente Voluntário, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: joao.balbino@muz.ifsuldeminas.edu.br

¹Discente de Mestrado em Agronomia, UNESP – Campus Jaboticabal. E-mail: joao.balbino@unesp.br

²Discente de Mestrado em Agronomia, UNESP – Campus Jaboticabal. E-mail: rf.lima@unesp.br

³Discente de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSCAR – São Carlos. E-mail: eng.brunacarvalho@outlook.com

⁴Docente, IFMS – Campus Naviraí. E-mail: guilherme.torsoni@ifms.edu.br

⁵Docente, UNESP – Campus Jaboticabal. E-mail: glauco.rolim@unesp.br

⁶Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: lucas.aparecido@muz.ifsuldeminas.edu.br

favoráveis, reduzindo riscos e promovendo a sustentabilidade do cultivo.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo identificar e caracterizar as áreas climaticamente aptas ao cultivo do abacateiro no Brasil, com base na variável temperatura média do ar, relacionando-a com dados históricos de produtividade das principais regiões produtoras do país

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo abrangeu todo o território brasileiro, com foco nas principais regiões produtoras de abacate. Foram selecionados os 50 municípios com maior área cultivada em 2021, conforme dados do SIDRA/IBGE. Para cada cidade, foram obtidas as séries temporais da área plantada e da produtividade média por hectare no período de 1984 a 2021.

2.2 Dados climáticos

As informações de temperatura média do ar foram extraídas do banco de dados da plataforma NASA POWER, para o mesmo intervalo de tempo. Para a análise espacial, foi elaborada uma malha de 10.428 pontos georreferenciados cobrindo todo o Brasil, com resolução de $0,26^\circ$ de latitude por $0,26^\circ$ de longitude, permitindo uma cobertura nacional detalhada.

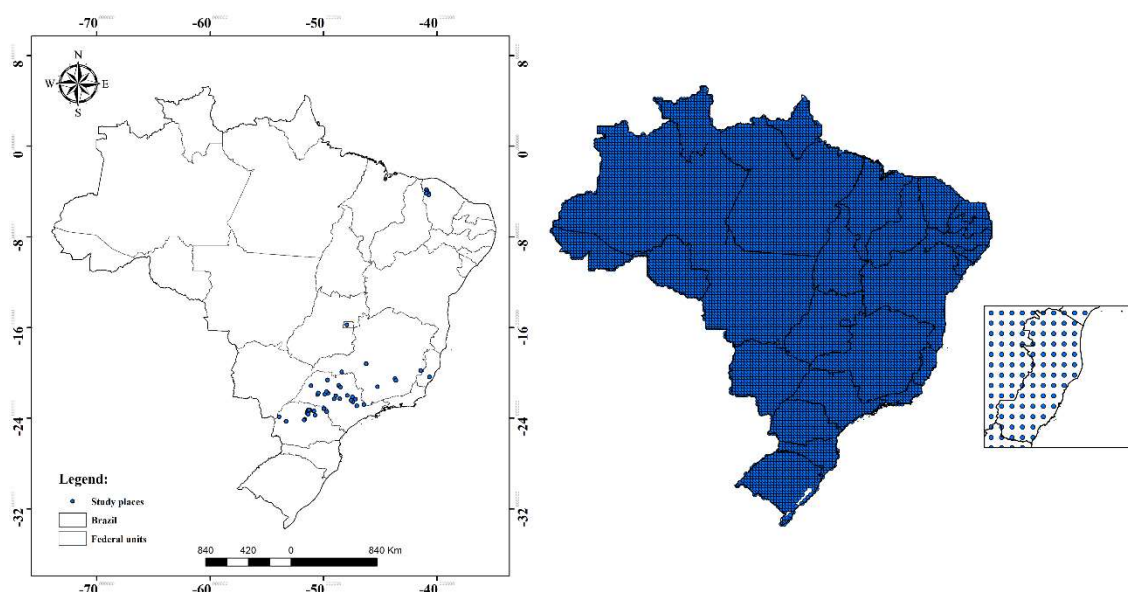


Figura 1: Cidades selecionadas e malha de pontos para download de dados de temperatura.

2.3 Análise dos dados

A distribuição sazonal das temperaturas foi avaliada por meio de gráficos boxplot, permitindo observar a variabilidade intra-anual. A relação entre a temperatura média anual e a produtividade foi analisada por gráficos de dispersão com ajuste polinomial de segunda ordem, possibilitando a identificação da faixa térmica ideal para o cultivo.

Os dados da malha climática, referentes à normal climatológica de 1991 a 2021, foram

processados na linguagem de programação Python. Em seguida, as informações foram espacializadas no software ArcGIS Pro, possibilitando a elaboração de mapas temáticos de zoneamento térmico para o cultivo do abacateiro

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As regiões produtoras de abacate no Brasil apresentam significativa variabilidade sazonal na temperatura média do ar (Figura 2). A média anual foi de 22,3 °C, com desvio padrão de 3,2 °C. O mês mais quente foi dezembro, com média de 24,6 °C, enquanto julho registrou as menores temperaturas, com média de 18,5 °C. Resultados semelhantes também foram relatados por Oliveira Aparecido et al., (2022)

Já a relação entre temperatura média anual e produtividade é apresentada na Figura 3. Observa-se que a faixa de maior produtividade concentra-se entre 19 °C e 25 °C, indicando que temperaturas fora desse intervalo tendem a reduzir o desempenho da cultura. Temperaturas abaixo de 19 °C podem desacelerar os processos fisiológicos das plantas. Já valores acima de 25 °C podem afetar negativamente a frutificação e o desenvolvimento vegetativo (Salazar-García; Ibarra-Estrada; González-Valdivia, 2018).

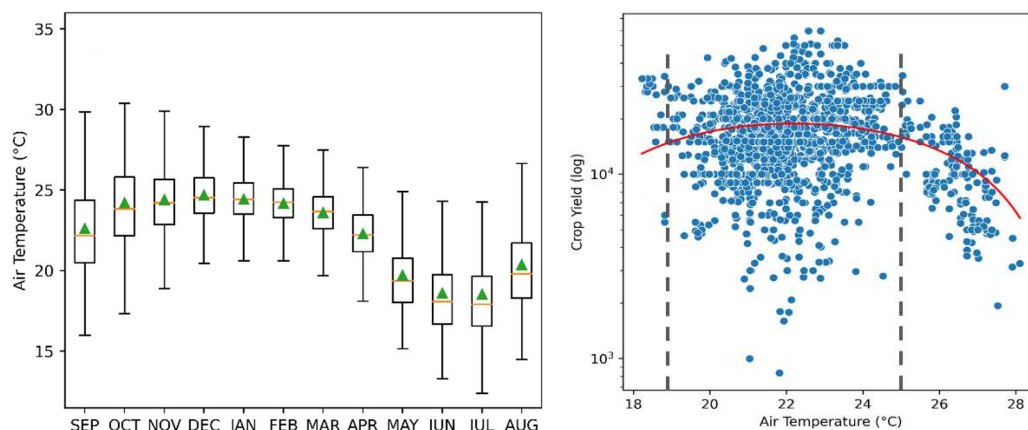


Figura 2: Boxplot da variabilidade temporal da temperatura média do ar e relação entre a temperatura média do ar e produtividade do abacateiro.

A análise espacial da temperatura média do ar (Figura 3) evidencia a presença de valores superiores a 25 °C, com predominância nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Já a faixa térmica entre 19 °C e 25 °C, considerada ideal para o cultivo do abacateiro, está majoritariamente localizada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, abrangendo importantes polos agrícolas como Itapetininga (SP), Uberlândia (MG) e Dourados (MS). Por sua vez, temperaturas médias inferiores a 19 °C ocorrem principalmente na Região Sul, em municípios como Agrolândia (SC) e Não-Me-Toque (RS), onde as condições térmicas podem representar um fator limitante ao cultivo.

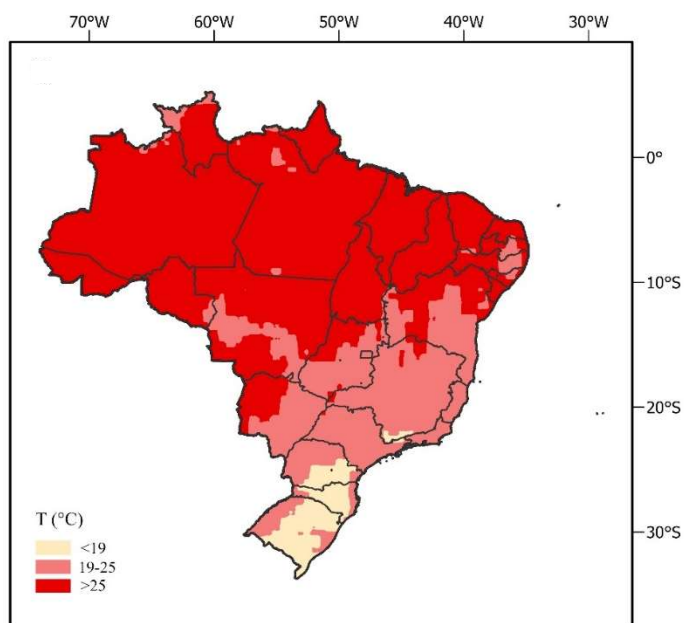


Figura 3: Variabilidade espacial da temperatura média do ar no Brasil.

4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que a temperatura média anual do ar é um fator crítico para a produtividade do abacateiro. A faixa ideal identificada, entre 19 °C e 25 °C, está concentrada principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, sugerindo que essas áreas apresentam maior potencial para o cultivo. A aplicação desse zoneamento climático permite subsidiar políticas públicas, orientar a expansão da cultura e reduzir os riscos associados à variabilidade climática, promovendo uma agricultura mais eficiente, resiliente e sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao corpo docente que colaborou na elaboração do projeto, ao IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, e ao Edital 02/2023 - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA VOLUNTÁRIA - Edital de Fluxo Pesquisa/Inovação Contínuo, pelo apoio à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA APARECIDO, Lucas Eduardo *et al.* Climate change scenarios and the dragon fruit climatic zoning in Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 149, n. 3, p. 897–913, 2022.
- SALAZAR-GARCÍA, Samuel; IBARRA-ESTRADA, Martha E.; GONZÁLEZ-VALDIVIA, José. Phenology of ‘Méndez’ avocado in southern Jalisco, México. **Agrociencia**, v. 52, n. 7, p. 991–1003, 2018.