



ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA CULTIVO DO MOGNO AFRICANO EM MINAS GERAIS SOB DIFERENTES CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Letícia da Silva ⁽¹⁾, Carolane Dias Xavier ⁽²⁾, Luiz Flávio Nunes Costa ⁽²⁾ Jonathan da Rocha
Miranda ⁽³⁾

1 Engenharia Agrônoma, Campus São João Evangelista, IFMG

2 Engenharia Florestal, Campus São João Evangelista, IFMG

3 Engenheiro Agrícola e Ambiental, Campus São João Evangelista, IFMG

RESUMO

Este estudo teve como objetivo desenvolver um zoneamento agroclimático para o mogno africano, integrando dados climáticos históricos e projeções futuras com base nos cenários SSP2-4.5 e SSP5-8.5, a fim de identificar áreas aptas, marginais e inaptas para o cultivo no estado. A metodologia adotada combinou análises edafoclimáticas com simulações territoriais e projeções de mudança climática, possibilitando a construção de mapas de aptidão e tabelas comparativas. Os resultados revelam uma redução drástica nas áreas aptas ao cultivo ao longo do tempo. No cenário atual, 54,1% do território mineiro é classificado como “apto com restrição”, enquanto no SSP2-4.5 essa área cai para 6,6% e, no SSP5-8.5, praticamente desaparece (0,02%). Simultaneamente, as áreas “inaptas” aumentam de 33,0% para 99,1%, demonstrando que o cultivo será severamente impactado em cenários futuros. Os dados evidenciam a importância de políticas públicas baseadas em planejamento territorial climático e reforçam a necessidade de estratégias de adaptação na silvicultura. O uso de zoneamento agroclimático com projeções climáticas se mostra essencial para orientar decisões sustentáveis, mitigar riscos e preservar a viabilidade econômica do mogno africano frente às mudanças globais.

Palavras-chave: Geoprocessamento; manejo florestal; agricultura sustentável;

1 INTRODUÇÃO

O mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) tem despertado crescente interesse na silvicultura brasileira devido ao alto valor de sua madeira no mercado internacional, associada à sua durabilidade, estética e densidade, características que conferem elevado retorno econômico ao cultivo (MORAES et al., 2019). Em Minas Gerais, o avanço dessa cultura reflete uma busca por alternativas sustentáveis que aliem recuperação ambiental e rentabilidade no meio rural (RIBEIRO et al., 2017).



Entretanto, a intensificação das mudanças climáticas tem provocado variações significativas nos padrões de temperatura e precipitação, afetando diretamente a produtividade e a viabilidade de culturas florestais de ciclo longo (IPCC, 2021). Diante desses desafios, torna-se essencial o planejamento baseado em critérios técnicos e ambientais para orientar decisões de uso da terra.

O zoneamento agroclimático surge como uma ferramenta estratégica nesse contexto, pois permite identificar áreas com maior ou menor aptidão ao cultivo de uma espécie com base em fatores edafoclimáticos e projeções de cenários futuros (CASAROLI et al., 2018; CORREIA, 2015). Para o mogno africano, cuja sensibilidade a variações climáticas é notável, essa abordagem contribui para minimizar riscos produtivos e otimizar os investimentos florestais.

Este estudo tem como objetivo desenvolver um zoneamento agroclimático para o cultivo do mogno africano em Minas Gerais, integrando dados climáticos históricos e projeções de mudanças climáticas para os próximos 20 a 100 anos. A proposta visa identificar áreas aptas e inaptas ao cultivo, subsidiando o planejamento territorial, a tomada de decisão técnica e o desenvolvimento sustentável da silvicultura no estado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O zoneamento agroclimático do mogno-africano em Minas Gerais foi desenvolvido a partir da integração de variáveis ambientais consideradas determinantes para o sucesso da espécie, com base em dados climáticos, edáficos e topográficos.

Os dados de relevo foram obtidos a partir de modelos digitais de elevação (SRTM), dos quais foram derivados mapas de altitude e declividade. Os dados de solo foram obtidos a partir do MapBiomas Solos (*Collection 2*), complementados com informações sobre profundidade, drenagem e classes texturais relevantes ao cultivo. Para a caracterização climática, utilizaram-se duas abordagens: (i) a climatologia histórica, representando o período de 1981 a 2020 (CHIRPS para precipitação e TerraClimate para temperatura); e (ii) projeções futuras do clima baseadas nos modelos do CMIP6 (NASA/GDDP-CMIP6), considerando diferentes cenários de emissão (SSP1-2.6, e SSP5-8.5 projetado para o ano de 2100).



Para cada variável foram definidos intervalos de aptidão com base nos limites fisiológicos e agronômicos do mogno-africano. Assim, estabeleceu-se uma classificação em três níveis: apta, moderada e inapta, convertidos em pesos (15, 10 e 5, respectivamente). Por exemplo, áreas com temperatura média anual entre 23 °C e 29 °C foram consideradas aptas, enquanto regiões com valores inferiores a 18 °C ou superiores a 35 °C foram classificadas como inaptas. Da mesma forma, precipitações entre 1600 e 2500 mm/ano foram consideradas ideais, enquanto valores abaixo de 830 mm/ano ou acima de 3000 mm/ano foram considerados restritivos. O método empregado foi a combinação linear ponderada (WLC), que permite calcular um índice de aptidão a partir da soma dos pesos multiplicados pelo valor de cada critério.

O resultado foi um mapa de aptidão final, dividido em quatro classes de zoneamento: Apta, Apta com restrição, Marginal e Inapta, que traduzem o grau de adequação das condições ambientais para o cultivo do mogno-africano em Minas Gerais, tanto no clima atual quanto nos cenários futuros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

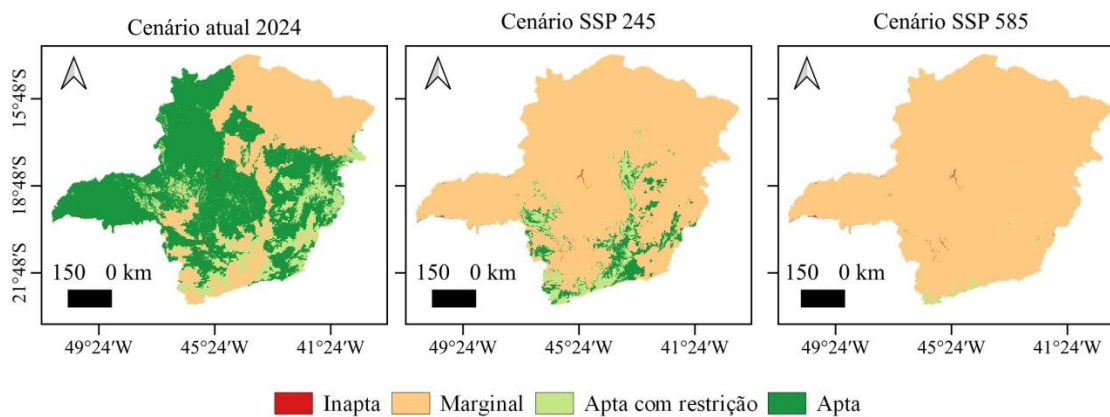
Os resultados apresentam uma transformação profunda no potencial produtivo de Minas Gerais para o cultivo de *Khaya ivorensis* frente às projeções climáticas futuras. Atualmente, mais de 54% do estado apresenta condições "aptas com restrição", o que demonstra que, embora existam limitações (como déficit hídrico ou variações térmicas), ainda é viável o cultivo com práticas de manejo específicas. Esse cenário, no entanto, é drasticamente alterado nos modelos climáticos SSP2-4.5 e SSP5-8.5, com aumento expressivo da área classificada como inapta, que atinge 88% e 99,1%, respectivamente.

Tabela 1 - Distribuição da Aptidão Agroclimática do Mogno Africano (*Khaya ivorensis*) em Minas Gerais sob Diferentes Cenários Climáticos

Condição	Atual (km ²)	Atual (%)	SSP2-4.5 (km ²)	SSP2-4.5 (%)	SSP5-8.5 (km ²)	SSP5-8.5 (%)
Inapta	193380	33	516163	88	581124	99.1
Marginal	74730	12.7	30917	5.3	3947	0.7
Apta com restrição	317179	54.1	38444	6.6	105	0.02
Apta	1202	0.2	1202	0.2	1202	0.2
Total	586491	100	586726	100	586378	100



Figura 1- Zoneamento Agroclimático do Mogno Africano (*Khaya ivorensis*) em Minas Gerais sob Cenários Climáticos Atual e Projetados (SSP2-4.5 e SSP5-8.5)



Essa tendência acompanha os alertas já descritos por Wollmann et al. (2013), que demonstram que a elevação da temperatura média e a redistribuição das chuvas comprometem diretamente o desempenho fisiológico de espécies florestais tropicais, tornando áreas atualmente viáveis em ambientes hostis ao desenvolvimento da cultura.

Do ponto de vista da sustentabilidade florestal e econômica, essa regressão de áreas aptas representa um obstáculo crítico. A perda de aptidão agroclimática compromete a viabilidade técnica e financeira do cultivo, além de aumentar o risco de insucesso dos investimentos florestais. Conforme Grupioni et al. (2018), a atratividade do mogno africano como alternativa para pequenos e médios produtores depende da previsibilidade climática e do retorno de longo prazo, ambos ameaçados pelos cenários futuros.

4 CONCLUSÃO

A análise dos cenários evidencia que o cultivo do mogno africano está altamente vulnerável às mudanças climáticas, sendo fundamental integrar projeções climáticas no planejamento de médio e longo prazo. O zoneamento agroclimático, como ferramenta de gestão territorial, se mostra estratégico para minimizar riscos, orientar investimentos e manter a sustentabilidade do setor florestal frente aos desafios impostos por um clima em transformação.



REFERENCIAS

CASAROLI, Derblai et al. Aptidão edafoclimática para o mogno-africano no Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 357-368, 2018.

CORREIA, Laylla Gabrielle Borges. Identificação e estudo das áreas favoráveis para o cultivo da *Khaya ivorensis* A. Chev.(mogno africano) no estado de Minas Gerais, utilizando modelagem ambiental e análise multicritério. 2015.

GRUPIONI, Pedro Henrique França; CUNHA, Stephany Diolino; DA SILVA, Matheus. Indicadores econômicos na implantação do cultivo de mogno-africano no município de cristalina-GO. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 9, p. 499-510, 2018.

MORAES, MDA de et al. Characterization of *Khaya ivorensis* (A. Chev) biomass, charcoal and briquettes. 2019.

RIBEIRO, Andressa; FERRAZ FILHO, Antonio Carlos; SCOLFORO, José Roberto Soares. O cultivo do mogno africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. e00076814, 2017.

WOLLMANN, Cássio Arthur; GALVANI, Emerson. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade & natureza**, v. 25, p. 179-190, 2013.