

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CAFÉ NA ZONA DA MATA MINEIRA NO PERÍODO DE 2018 A 2024

Pedro Henryck Nicolau Vitor de Oliveira¹

Kelson José da Silva¹

Vinicius Sigilião Silveira Silva²

Ricardo Arizono dos Reis²

Felipe Latini²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a evolução da produtividade da cafeicultura, com ênfase na Zona da Mata Mineira, considerando um panorama desde a produção nacional até o contexto local. Inicialmente, foi realizada uma análise geral da produção de café no Brasil e no estado de Minas Gerais, seguida de um estudo específico em sete municípios da região: Viçosa, Santa Margarida, Divino, Manhuaçu, Pedra Bonita, Araponga e Caratinga. A metodologia adotada caracterizou-se como uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa. Os dados utilizados foram obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e do CONAB, abrangendo o período de 2018 a 2024. A produtividade foi calculada a partir da razão entre produção (sacas) e área colhida (hectares), sendo posteriormente analisada por meio de comparação temporal e representada graficamente com o auxílio do *software* R. Os resultados evidenciaram uma tendência geral de aumento da produtividade ao longo do período analisado, embora com variações entre os municípios estudados. Essas diferenças estão associadas a fatores como condições climáticas, nível tecnológico, práticas de manejo e características locais de produção. Observou-se que a modernização da cafeicultura contribuiu significativamente para o ganho produtivo, porém desafios ainda persistem, especialmente no que diz respeito à adaptação às condições regionais e à tomada de decisão pelos produtores. A produtividade da cafeicultura na Zona da Mata Mineira apresenta evolução positiva, sendo influenciada por múltiplos fatores. Dessa forma, destaca-se a importância do planejamento estratégico, da adoção de tecnologias e do acesso à informação técnica como elementos fundamentais para o fortalecimento e a sustentabilidade da atividade cafeeira na região.

PALAVRAS-CHAVE: cafeicultura; produtividade cafeeira; Zona da Mata Mineira; análise comparativa; Minas Gerais.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário Vértice - Univértix

² Professor do Centro Universitário Vértice - Univértix

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura destaca-se como uma das atividades agrícolas de maior relevância no Brasil, sendo responsável pela geração de renda, criação de empregos e desenvolvimento econômico em diversas regiões produtoras (Paula, 2024). O país consolidou-se como o maior produtor e exportador mundial de café, resultado da combinação de condições climáticas favoráveis, diversidade de ambientes produtivos e avanços tecnológicos incorporados ao longo das últimas décadas (Paula, 2024).

Nesse contexto, a modernização da agricultura tem contribuído de forma decisiva para o aumento da produtividade cafeeira. A adoção de maquinários, o uso de cultivares mais produtivas e resistentes, o aprimoramento do manejo nutricional e fitossanitário, além da incorporação de tecnologias digitais, têm promovido maior eficiência produtiva, redução de custos e otimização das operações no campo (Andrade *et al.*, 2025). Esses avanços têm proporcionado melhorias expressivas no desempenho das lavouras, refletindo diretamente nos índices de produtividade observados nas últimas safras.

Entretanto, apesar desse cenário de evolução tecnológica, ainda persistem desafios importantes para os produtores. Entre eles, destacam-se dificuldades relacionadas à escolha de cultivares adequadas às condições edafoclimáticas locais, definição do espaçamento ideal entre plantas e adoção de práticas de manejo capazes de maximizar o potencial produtivo das lavouras (Campos, 2022). Esses fatores evidenciam a necessidade de planejamento técnico mais preciso e de maior acesso à informação e à inovação no setor cafeeiro.

Dentro desse cenário, Minas Gerais destaca-se como o principal estado produtor de café do país, possuindo regiões com forte tradição na atividade, entre elas a Zona da Mata Mineira, onde a cafeicultura desempenha papel fundamental na economia regional e na sustentabilidade de inúmeras propriedades rurais (Souza; Simão, 2024). Avaliar o comportamento produtivo dessas regiões torna-se essencial para compreender fatores que influenciam o desempenho da atividade ao longo do tempo

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução da produção e da produtividade da cafeicultura no estado de Minas Gerais, com enfoque específico em municípios da Zona da Mata Mineira, no período de 2018 a 2024. A partir dessa análise, buscou-se identificar padrões produtivos, diferenças regionais e possíveis impactos relacionados às condições de produção e às tecnologias adotadas ao longo dos anos, contribuindo para a geração de informações que auxiliem no planejamento e na tomada de decisão dos produtores da região.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CENÁRIO DA PRODUÇÃO CAFEEIRA NO BRASIL

O Brasil consolida-se como o maior produtor e exportador mundial de café, registrando em safras recentes volumes expressivos que oscilam entre 55 e 60 milhões de sacas, com o predomínio da variedade *Coffea arabica*. Longe de ser um resultado estático, esse volume produtivo reflete uma dinâmica complexa que conecta a macromatriz exportadora nacional às realidades locais de cultivo, em que a variabilidade climática regional e o nível de tecnificação ditam diretamente a capacidade de resposta das lavouras (CONAB, 2025; ICO, 2025). Essa relevância estende-se ao mercado interno, que absorve anualmente mais de 20 milhões de sacas, consolidando o setor como um pilar de sustentação econômica e de consumo no país (ABIC, 2025).

No comércio exterior, as exportações brasileiras mantêm-se em patamares superiores a 40 milhões de sacas por ano, tendo como principais destinos os Estados Unidos, a União Europeia e mercados asiáticos (CECAFÉ, 2025; MDIC, 2026). Contudo, a manutenção dessa competitividade internacional e o consequente rendimento econômico por hectare passaram a ser condicionados por barreiras regulatórias rigorosas. A implementação do Regulamento da União Europeia para Produtos Livres de Desmatamento (EUDR – Regulamento UE nº 2023/1115) exige a comprovação de que o café não venha de áreas desmatadas após dezembro de 2020 (União Europeia, 2025). Essa exigência ambiental redireciona o foco da cafeicultura

nacional: o aumento da produção não pode mais basear-se na expansão territorial, mas sim no incremento vertical da produtividade em áreas já consolidadas.

A determinação da produtividade cafeeira no campo é multifatorial, dependendo do equilíbrio entre variáveis biofísicas, fitotécnicas e socioeconômicas. Conforme apontam Andrade *et al.* (2025) em estudos sobre a dinâmica da cultura, os principais fatores limitantes do rendimento por hectare são o estresse hídrico e térmico durante as fases de floração e enchimento de frutos, os quais reduzem drasticamente a eficiência fotossintética da planta (Prado; Menezes, 2025). Para mitigar tais efeitos e otimizar a produtividade, a literatura recente destaca a indispensabilidade de manejos agronômicos avançados, como a aplicação de podas programadas (esqueletamento e recepa) para renovação do vigor vegetativo, o controle fitossanitário integrado contra pragas e patógenos, como a ferrugem, e o uso de cultivares geneticamente melhoradas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais (Prado; Menezes, 2025). Adicionalmente, em regiões de relevo acidentado, a produtividade é fortemente influenciada por fatores socioeconômicos, de modo que o acesso ao crédito rural e à assistência técnica oferecida por cooperativas atuam como determinantes para a viabilidade de investimentos em insumos de alto custo e na nutrição de precisão do solo (Andrade *et al.*, 2025).

Essa necessidade de adaptação técnica e ambiental impulsiona a transição do setor para modelos de produção mais sustentáveis. Investir em manejo regenerativo, conservação de microclimas e certificações de origem deixou de ser um diferencial mercadológico para se tornar um requisito de sobrevivência econômica (EMBRAPA, 2025; World Bank, 2026). Diante da volatilidade dos preços internacionais das *commodities* e dos custos crescentes de fertilizantes (OECD, 2025), a elevação da produtividade com foco em cafés especiais e diferenciados surge como a estratégia mais eficaz para mitigar as oscilações de mercado, garantindo a sustentabilidade de longo prazo das regiões produtoras (FAO, 2025; ICO, 2026).

2.2 CAFEICULTURA NA ZONA DA MATA MINEIRA

O estado de Minas Gerais consolidou-se como o maior produtor de café do Brasil, destacando-se tanto pela tradição histórica quanto pela modernização de seus sistemas produtivos. Ao longo dos anos, a cafeicultura mineira passou por transformações estruturais importantes, migrando de sistemas tradicionais para modelos mais intensivos em tecnologia e gestão, o que contribuiu significativamente para o aumento da produtividade e da qualidade dos grãos (Prado; Menezes, 2025).

A incorporação de inovações tecnológicas, como a agricultura de precisão e as melhorias no manejo agrônomo, tem sido o motor determinante para o fortalecimento da competitividade do café mineiro no mercado global (Rendón-Sáenz *et al.*, 2025). A tecnologia atua como um elemento moderador dos fatores ambientais, uma vez que variáveis como altitude e temperatura exercem influência direta na adaptação e no desempenho das lavouras. Em regiões montanhosas do estado, o manejo técnico refinado potencializa essas características naturais, favorecendo a produção de cafés de alta qualidade (Ferreira *et al.*, 2018). Contudo, o sucesso da difusão tecnológica em Minas Gerais não depende apenas do aspecto técnico isolado, mas da governança setorial: a organização dos produtores por meio de cooperativas e a busca por certificações ampliam o acesso a mercados diferenciados, viabilizam o aporte financeiro necessário para a aquisição dessas ferramentas e agregam valor ao produto, estruturando a sustentabilidade econômica regional (Andrade *et al.*, 2025).

No que se refere à Zona da Mata mineira, embora a dinâmica de modernização tecnológica seja uma constante em âmbito estadual, sua aplicação assume contornos específicos nessa região, na qual a cafeicultura desempenha um papel histórico e econômico central (Prado; Menezes, 2025). Desde o século XIX, esse território destacou-se como uma das principais áreas produtoras de café de Minas Gerais, beneficiado por condições naturais favoráveis, tais como o relevo acidentado e o clima adequado, os quais impulsionaram a expansão inicial da atividade e moldaram profundamente a ocupação do solo e a organização espacial regional (Senra *et al.*, 2025).

Atualmente, a produção de café na Zona da Mata caracteriza-se pela predominância de pequenas propriedades familiares, um arranjo socioeconômico que impõe desafios únicos para a adoção tecnológica tradicional. Para contornar as limitações de capital e de topografia, o produtor local tem associado sistemas convencionais a práticas agroecológicas adaptativas (Prado; Menezes, 2025). Estudos demonstram que a introdução de tecnologias ecológicas, como os sistemas agroflorestais e o uso planejado de sombreamento, influencia positivamente o desenvolvimento fisiológico das plantas, promovendo a sustentabilidade ambiental e o controle biológico de pragas e doenças em áreas declivosas (Rendón-Sáenz et al., 2025).

Essa engenharia fitotécnica confirma que a cafeicultura na região apresenta forte viabilidade mesmo em pequenas escalas produtivas, especialmente quando a tecnologia é direcionada à diferenciação do produto, como cafés certificados ou especiais. Assim, a adoção de estratégias tecnológicas customizadas, incluindo o adensamento planejado de plantio e a melhoria contínua no manejo pós-colheita, funciona como uma ferramenta de blindagem financeira, aumentando a rentabilidade da agricultura familiar e reduzindo os riscos associados às oscilações do mercado de commodities (Souza; Simão, 2024). No entanto, o pleno êxito dessas inovações tecnológicas e arranjos locais na Zona da Mata permanece estritamente dependente de uma variável altamente dinâmica e imprevisível: a estabilidade das forças climáticas (Campos, 2022).

2.3 FATORES CLIMÁTICOS E SEUS IMPACTOS NA PRODUTIVIDADE

O agronegócio cafeeiro nas Matas de Minas é fortemente condicionado por fatores ambientais e econômicos que influenciam tanto a produtividade final quanto os atributos qualitativos do café produzido (Senra *et al.*, 2025). Entre esses fatores, a variabilidade climática destaca-se como o principal elemento de perturbação e impacto sobre o rendimento das lavouras, operando por meio de oscilações térmicas bruscas e desarranjos nos regimes de precipitação. Do ponto de vista botânico, alterações nesses padrões interferem diretamente nas fases fenológicas mais

sensíveis da cultura como a indução da florada, o pegamento dos frutos e a curva de maturação, traduzindo-se em severas perdas de volume produtivo por hectare e na depreciação físico-química da bebida (Ahmed *et al.*, 2021).

Na Zona da Mata, essas influências climáticas tornam-se ainda mais severas devido às características fisiográficas da região, marcadas por relevo acidentado e altitudes elevadas. Embora essas condições montanhosas criem microclimas que favorecem a produção de cafés de melhor qualidade sensorial, elas também elevam substancialmente a vulnerabilidade fitotécnica das lavouras a eventos climáticos extremos (Campos, 2022). O aumento das temperaturas médias, por exemplo, acelera o ciclo de desenvolvimento biológico do cafeeiro, reduzindo o tempo de enchimento dos grãos e comprometendo o acúmulo adequado de compostos químicos responsáveis pela qualidade da bebida (Ferreira *et al.*, 2018). Da mesma forma, a irregularidade pluviométrica atua como um gargalo produtivo constante: a escassez hídrica em períodos críticos de expansão do fruto frustra o rendimento da safra, enquanto o excesso de umidade durante a colheita provoca a fermentação indesejada dos grãos no campo, arruinando o valor comercial da produção (Rendón-Sáenz *et al.*, 2025).

Ademais, o impacto climático nocivo estende-se e degrada a própria matriz de sustentação da planta: o solo. Anomalias nos regimes de chuvas intensificam processos de erosão, compactação e perda acelerada de matéria orgânica, fenômenos frequentemente agravados pelo manejo inadequado da terra, que contribuem para a perda crônica da capacidade produtiva das áreas cultivadas e aumentam a vulnerabilidade das raízes aos estresses ambientais (Ahmed *et al.*, 2021). Esse cenário torna-se ainda mais complexo diante do aumento da frequência de eventos climáticos extremos induzidos pelas mudanças climáticas globais, como geadas severas e ondas de calor sufocantes, que desconfiguram o ciclo bienal natural da cultura e exigem respostas adaptativas urgentes, tais como a substituição de lavouras por cultivares mais tolerantes, o uso de sistemas de sombreamento e ajustes técnicos no calendário agrícola (Campos, 2022).

Para atenuar esses riscos e salvaguardar o rendimento físico e econômico na Zona da Mata, a incorporação de tecnologias de precisão e de ferramentas de gestão avançadas consolida-se como um caminho indispensável (Campos, 2022). O emprego estratégico de sensores climáticos de campo, associado a sistemas modernos de irrigação localizada e plataformas digitais de monitoramento, confere ao cafeicultor um controle rigoroso sobre as variáveis ambientais, subsidiando tomadas de decisão agrônômica mais rápidas e precisas frente às ameaças do tempo (Senra et al., 2025). Por fim, esse aparato tecnológico de proteção produtiva é maximizado quando integrado à estrutura social da região; a organização dos cafeicultores em cooperativas e a sua inserção em programas de certificação sustentável funcionam como canais de transferência tecnológica e financiamento, fortalecendo a competitividade do setor, mitigando os riscos climáticos e assegurando a inserção estável do café especial da Zona da Mata nos mercados globais mais exigentes (Campos, 2022).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa, fundamentada na análise de dados secundários obtidos a partir de bases oficiais de informações agropecuárias. O objetivo da pesquisa consistiu em analisar a evolução da produtividade da cafeicultura no estado de Minas Gerais, com enfoque específico em sete municípios da Zona da Mata Mineira: Viçosa, Santa Margarida, Divino, Manhuaçu, Pedra Bonita, Araponga e Caratinga, reconhecidos pela relevância da atividade cafeeira em suas economias locais.

Os dados utilizados foram obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e complementados com informações da Companhia Nacional de Abastecimento, considerando o período compreendido entre os anos de 2018 e 2024. Foram coletadas informações referentes ao volume de produção cafeeira, expresso em sacas produzidas, e à área colhida, expressa em hectares, para posterior cálculo da produtividade média das lavouras.

A produtividade foi determinada a partir da relação entre a quantidade produzida e a área colhida, utilizando-se a fórmula $\text{produtividade} = \text{produção total} / \text{área colhida}$, permitindo expressar o rendimento médio em sacas por hectare ao longo da série histórica analisada. Esse procedimento possibilitou padronizar a comparação entre as diferentes localidades avaliadas.

Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva, por meio da qual se realizaram comparações temporais anuais para identificar padrões produtivos, oscilações de rendimento e tendências de comportamento da cafeicultura ao longo do período estudado.

Posteriormente, os dados foram processados e representados graficamente com o auxílio do software R, permitindo visualizar a evolução da produtividade nos municípios analisados e estabelecer comparações entre as diferentes realidades produtivas observadas na região.

Como limitações do estudo, considera-se a utilização exclusiva de dados secundários disponíveis em bases públicas, bem como a ausência de informações específicas em nível de propriedade rural, o que pode restringir análises mais detalhadas relacionadas às particularidades individuais dos sistemas produtivos avaliados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados de produção e rendimento do café no estado de Minas Gerais, obtidos a partir dos levantamentos da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2026), revela um comportamento oscilatório marcante no recorte temporal de 2018 a 2024. Enquanto o estado apresenta um volume de produção robusto, porém sujeito a flutuações climáticas e macroeconômicas amplas, a produtividade expressa em sacas por hectare (sc/ha) nos municípios de Viçosa, Santa Margarida, Divino, Manhuaçu, Pedra Bonita, Araponga e Caratinga funciona como um indicador fidedigno dessa realidade em nível local.

Os dados consolidados do estado de Minas Gerais encontram-se dispostos na Tabela 1, servindo de base comparativa para a avaliação do comportamento do setor nos sete municípios estudados.

Tabela 1 - Médias de produção e produtividade anual de café no Estado de Minas Gerais (2018 a 2024)

Ano	Produção (mil t)	Produtividade (mil/ha)
2018	32.970	33,1
2019	24.235	24,9
2020	34.337	33,3
2021	21.858,9	22,5
2022	21.570,1	21,4
2023	28.650,4	26,7
2024	27.708,3	25,4

Fonte: Adaptado de CONAB (2026).

A variação observada na Tabela 1 demonstra que o comportamento da produção estadual não se dá de forma linear, alternando safras de alta e baixa expressão volumétrica. Esse mesmo padrão replicou-se de maneira heterogênea nas séries históricas locais dos sete municípios avaliados, conforme evidenciado nos microdados da pesquisa de campo compilados no período de 2018 a 2024.

Para compreender a distribuição e o comportamento desse rendimento no âmbito das microrregiões, a Figura 1 descortina o avanço do rendimento médio das lavouras em cada localidade.

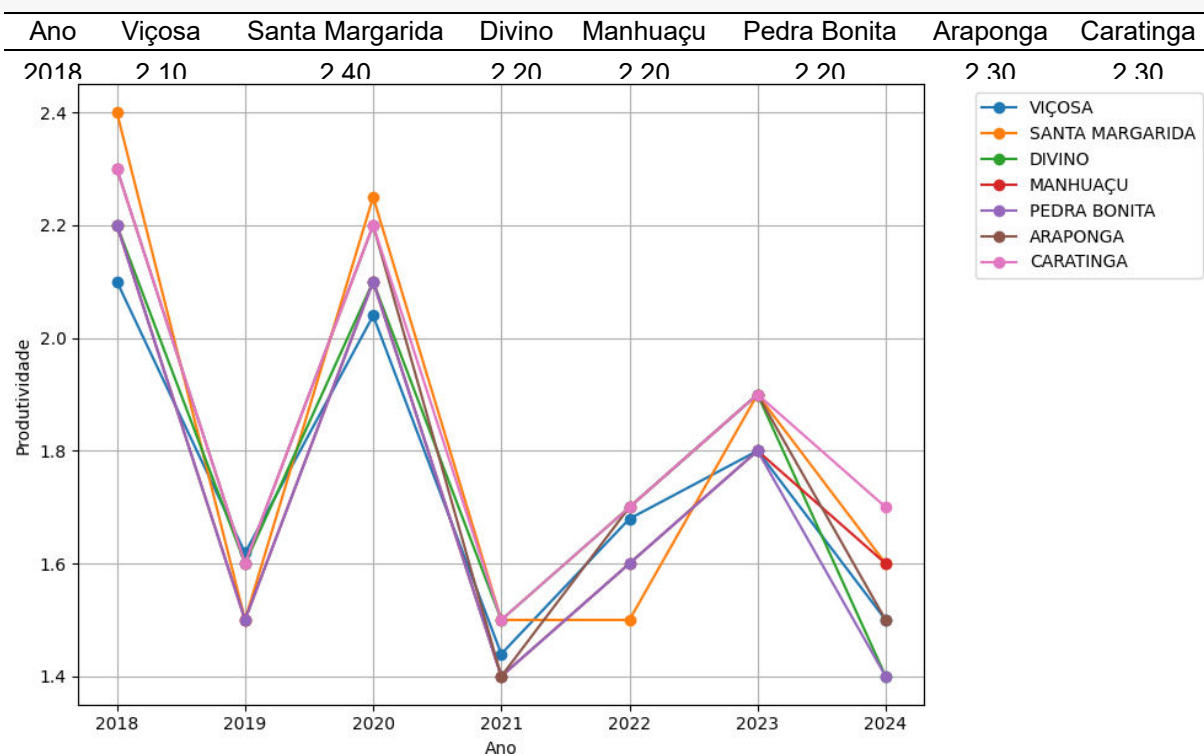


Figura 1 - Evolução da produtividade cafeeira (toneladas) em sete municípios de Minas Gerais no período de 2018 a 2024.
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Tabela 2 - Picos Anuais de Produção Agrícola por Município (toneladas) – 2018–2024

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Para complementar a análise das oscilações anuais de produtividade, a Tabela 2 apresenta os valores obtidos para os municípios avaliados entre 2018 e 2024. A produtividade foi estimada pela razão entre a produção de café (em toneladas) e a área colhida (em hectares), resultando em valores expressos em toneladas por hectare (t/ha^{-1}). Posteriormente, esses valores foram convertidos para sacas por hectare, considerando-se o equivalente de 60 kg por saca de café.

Em 2018, por exemplo, o município de Santa Margarida registrou uma produção de 23.280 toneladas em uma área colhida de 9.700 hectares, resultando em

uma produtividade de $2,4 \text{ t/ha}^{-1}$ ($23.280 \div 9.700 = 2,4$). Ao converter esse valor para sacas por hectare, obteve-se aproximadamente 40 sacas ha^{-1} ($2,4 \div 0,06 = 40$).

Os resultados demonstram que 2018 representou o período de maior produtividade para a maioria dos municípios analisados, com destaque para Santa Margarida, que apresentou o maior rendimento observado no período. Em 2019, verificou-se uma redução generalizada da produtividade, seguida por uma recuperação expressiva em 2020. Nesse ano, o município de Viçosa alcançou produtividade de $2,04 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a aproximadamente 34 sacas ha^{-1} , destacando-se entre as localidades avaliadas.

Nos anos subsequentes, entre 2021 e 2024, os índices de produtividade mantiveram-se em níveis mais moderados e relativamente homogêneos entre os municípios, sem a ocorrência de picos tão expressivos quanto os observados em 2018 e 2020. Esse comportamento evidencia a natureza cíclica da produção cafeeira, característica frequentemente associada à bienalidade da cultura, bem como à influência de fatores climáticos, fitossanitários e de manejo sobre o desempenho produtivo ao longo dos anos.

A variação nas médias de produção cafeeira, tanto em âmbito estadual quanto municipal, está diretamente associada ao fenômeno da bienalidade, uma característica fisiológica intrínseca do cafeeiro. Conforme fundamentado por Pereira *et al* (2016), em anos de alta produtividade (como 2018 e 2020), ocorre uma intensa alocação de fotoassimilados para a formação e o enchimento dos frutos, o que reduz drasticamente o crescimento dos ramos vegetativos (ramos plagiotrópicos) que darão origem à carga do ciclo subsequente.

Na realidade prática dos municípios analisados, como Manhuaçu e Santa Margarida, esse fenômeno manifesta-se de forma ainda mais severa do que nas médias gerais do estado. Enquanto os dados estaduais atenuam os extremos devido à diluição estatística de diferentes regiões produtoras, os cafeicultores locais enfrentam quebras de safra que frequentemente ultrapassam os 40% em anos de bienalidade negativa (como observado em 2019). Isso ocorre porque, no relevo acidentado da Zona da Mata mineira, a ausência de manejos compensatórios

imediatos pós-colheita exaure as reservas energéticas da planta, confirmando a dependência direta da receita local em relação ao ciclo biológico da cultura (Ahmed *et al.*, 2021).

Do ponto de vista fisiológico, o déficit hídrico prolongado associado a temperaturas elevadas compromete processos vitais do cafeeiro. De acordo com Ahmed *et al.* (2021), o estresse térmico e hídrico induz ao fechamento estomático para evitar a dessecação, reduzindo a taxa fotossintética e desencadeando o abortamento de flores e frutos em estágio de “chumbinho”. Adicionalmente, as geadas severas registradas em julho de 2021 danificaram os tecidos foliares e provocaram a desfolha dos ramos produtivos, como demonstrado na Figura 1.

Nos municípios de Caratinga e Divino, esse impacto climático refletiu-se diretamente na redução dos rendimentos por hectare. O estresse ambiental sobrepôs-se ao efeito da bienalidade, fazendo com que o ano de 2022, que deveria marcar o início de um ciclo de alta produtividade, se caracterizasse por um período de estagnação. Ficou demonstrado, portanto, que anomalias climáticas têm a capacidade de desconfigurar o padrão cíclico natural da cultura, elevando o risco da atividade econômica local (Souza; Simão, 2024).

A recuperação gradual dos níveis de produtividade a partir de 2023 reflete diretamente a adoção de medidas tecnológicas e de manejo voltadas à mitigação dos fatores que limitaram a produção nos anos anteriores (Sarzynski *et al.*, 2024). Pelo fato de a cafeicultura regional ser caracterizada predominantemente pela agricultura familiar, o produtor isolado carece de capital de giro para absorver os prejuízos de safras frustradas (como 2021 e 2022) e manter o aporte de insumos de alto custo. As cooperativas viabilizam o acesso a linhas de crédito específicas como o Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé), além de fornecerem assistência técnica especializada voltada à correção do solo e adubação equilibrada (Sarzynski *et al.*, 2024).

Os resultados obtidos no fechamento do ciclo de 2024 corroboram a tendência de transição da cafeicultura de Minas Gerais e de seus municípios polos para um modelo de produção tecnificado e sustentável. A inserção de tecnologias como o

manejo integrado de pragas e doenças, o uso de sensores de umidade do solo e a substituição das lavouras antigas por cultivares geneticamente melhoradas justificam a resiliência produtiva frente aos desafios geográficos. Nos municípios de relevo montanhoso (como Viçosa e Araponga), onde a mecanização plena é inviabilizada pela declividade do terreno, a aplicação de boas práticas agrícolas incluindo as podas programadas, como o esqueletamento e a recepa, demonstrou eficácia na estabilização produtiva (Ahmed *et al.*, 2021).

As projeções setoriais indicam que a intensificação dessas tecnologias tende a gerar incrementos paulatinos e consistentes nas médias de sacas por hectare nos próximos ciclos. A convergência entre a conservação ambiental (por intermédio do manejo de plantas de cobertura e da conservação de microclimas locais) e a eficiência técnica não apenas protege o ecossistema cafeeiro contra novas anomalias climáticas (Santos *et al.*, 2012), mas consolida a competitividade internacional dos municípios estudados como polos produtores de cafés especiais de alta qualidade.

A análise da produtividade dos municípios de Viçosa, Santa Margarida, Divino, Manhuaçu, Pedra Bonita, Araponga e Caratinga, no período de 2018 a 2024, evidencia diferenças importantes entre as localidades, embora todas estejam inseridas em uma mesma região produtora. De modo geral, os anos de 2018 a 2020 foram marcados por índices produtivos mais elevados, situação que pode estar associada à ocorrência da bienalidade positiva do cafeeiro e à influência de condições climáticas favoráveis. Segundo Sapienza *et al.* (2020), a produtividade do café apresenta forte dependência espacial, sendo comum a ocorrência de safras semelhantes em municípios vizinhos submetidos a condições ambientais semelhantes.

Entre os municípios avaliados, Viçosa apresentou os melhores resultados de produtividade durante grande parte do período analisado. Esse desempenho pode estar relacionado à adoção de práticas de manejo mais eficientes e ao maior acesso a tecnologias voltadas para o aumento da produção. Conforme discutido por Moreira *et al.* (2019), o crescimento da produtividade em áreas com limitações para expansão territorial depende da intensificação tecnológica e da utilização de técnicas adequadas

de manejo. Nesse contexto, destacam-se ações como a realização de podas para renovação dos ramos produtivos, a adubação baseada em análises de solo, o controle fitossanitário e o uso de cultivares geneticamente melhoradas (Souza; Simão, 2024).

Os municípios de Manhuaçu e Santa Margarida também apresentaram desempenho satisfatório ao longo do período estudado, com recuperação produtiva observada principalmente a partir de 2023.

Por sua vez, Divino e Caratinga apresentaram comportamento intermediário, caracterizado por oscilações produtivas mais acentuadas entre os anos avaliados. Essas variações podem estar relacionadas à dependência das condições climáticas, especialmente em propriedades com menor adoção de tecnologias de irrigação e de práticas voltadas à conservação da umidade do solo (Souza; Simão, 2024).

Já os municípios de Araponga e Pedra Bonita registraram as maiores oscilações de produtividade durante o período analisado. As características do relevo, predominantemente montanhoso, dificultam a mecanização das atividades agrícolas e aumentam os custos de produção. Além disso, a predominância de pequenas propriedades familiares pode limitar os investimentos em tecnologia e insumos, tornando essas áreas mais vulneráveis aos efeitos da bienalidade negativa e às adversidades climáticas (Dinh; Aires; Rahn, 2022).

A partir de 2021, observa-se uma redução expressiva da produtividade em praticamente todos os municípios analisados. Segundo Souza e Simão (2024), esse comportamento coincide com a ocorrência de eventos climáticos extremos, como períodos prolongados de seca e episódios de geadas, que afetaram diretamente o desenvolvimento das lavouras. As alterações climáticas representam uma das principais ameaças à produção cafeeira, uma vez que afetam processos fisiológicos fundamentais da planta e favorecem a ocorrência de doenças e pragas, incluindo a ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) (Marcomini, 2023).

Além dos fatores climáticos, aspectos econômicos também exercem influência significativa sobre o desempenho produtivo da cafeicultura. Marcomini (2023) destaca que a volatilidade dos preços do café, os custos elevados dos fertilizantes e as dificuldades de acesso ao crédito rural constituem desafios recorrentes para os

produtores mineiros. Dessa forma, a adoção de estratégias de gestão eficientes e o fortalecimento de políticas de apoio ao setor tornam-se fundamentais para garantir a sustentabilidade da atividade (Souza; Simão, 2024).

Diante desse cenário, diversas estratégias de adaptação têm sido propostas para aumentar a resiliência dos sistemas produtivos. Entre elas, destacam-se a implantação de sistemas agroflorestais e a diversificação de cultivares, práticas apontadas por Dinh, Aires e Rahn (2022) como alternativas capazes de reduzir os impactos das mudanças climáticas sobre a cultura do café. O sombreamento promovido pelas espécies arbóreas contribui para a regulação da temperatura e para a conservação da umidade do solo, criando condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas em períodos de estresse ambiental.

Os resultados obtidos entre 2018 e 2024 evidenciam a complexidade da dinâmica produtiva da cafeicultura na Zona da Mata Mineira. Embora tenham sido observados avanços em alguns municípios e uma recuperação nos anos mais recentes, as disparidades entre as localidades demonstram que fatores como o acesso à assistência técnica, a adoção de tecnologias, a organização dos produtores e a capacidade de adaptação às mudanças climáticas são determinantes para a manutenção da produtividade e da sustentabilidade econômica da cafeicultura na região.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a evolução da produção e da produtividade da cafeicultura no estado de Minas Gerais, com enfoque analítico sobre o comportamento temporal e local dos municípios de Viçosa, Santa Margarida, Divino, Manhuaçu, Pedra Bonita, Araponga e Caratinga, situados na Zona da Mata Mineira, no período de 2018 a 2024. A partir desse propósito, buscou-se mapear os padrões produtivos regionais, avaliar as disparidades entre as localidades e mensurar o impacto das adversidades climáticas e das inovações tecnológicas adotadas ao longo do septênio avaliado.

Os resultados obtidos demonstram que a dinâmica cafeeira tanto em nível macro (estadual) quanto micro (municipal) é regida por um padrão marcadamente oscilatório e não linear. Sintetizando os principais achados, constatou-se que o comportamento produtivo é intrinsecamente afetado pela bienalidade fisiológica do cafeeiro, registrando picos em 2018 e 2020. Contudo, o estudo evidenciou que fatores exógenos, como o estresse térmico e hídrico e a geada severa observada em 2021, têm o poder de desconfigurar esse ciclo natural, convertendo o ano de 2022 em bienalidade positiva em um período de estagnação produtiva e colapso nos rendimentos. Ademais, identificaram-se nítidas assimetrias regionais: municípios com maior aporte tecnológico e manejo eficiente, como Viçosa, mantiveram melhor estabilidade e liderança nos índices produtivos, enquanto localidades de relevo predominantemente montanhoso e forte presença da agricultura familiar, a exemplo de Araponga e Pedra Bonita, revelaram-se muito mais vulneráveis às flutuações ambientais e de mercado.

A contribuição prática desta pesquisa reside em fornecer um diagnóstico fidedigno que serve de subsídio para o planejamento estratégico e a tomada de decisão de produtores locais, cooperativas e órgãos de extensão rural na Zona da Mata. Ficou demonstrado que os gargalos impostos pela declividade do terreno e pelos eventos extremos podem ser mitigados verticalmente. Isso viabiliza-se por meio de práticas gerenciais e tecnológicas customizadas, tais como as podas programadas (esqueletamento e recepa), o manejo integrado de pragas, o monitoramento por sensores de umidade e a inserção de cultivares geneticamente melhoradas, amparadas pelo suporte de crédito do Funcafé e pelo fortalecimento da governança cooperativa.

Como limitações do estudo, aponta-se a dependência de dados agregados municipais que, embora representativos, podem mascarar nuances socioeconômicas específicas de micropropriedades isoladas, além do horizonte temporal de sete anos que restringe análises de tendências climáticas em longuíssimo prazo. Como perspectivas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de investigações longitudinais que avaliem o impacto econômico direto da transição para sistemas agroflorestais e

de sombreamento na região, além da ampliação desse modelo comparativo para outras microrregiões mineiras, consolidando caminhos para uma cafeicultura sustentável, resiliente e competitiva no mercado internacional de cafés especiais.

REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. Indicadores da indústria de café no Brasil 2025. São Paulo: ABIC, 2025. Disponível em: <https://www.abic.com.br>. Acesso em: 24 mar. 2026.

AHMED, Selen et al. Climate Change and Coffee Quality: Systematic Review on the Effects of Environmental and Management Variation on Secondary Metabolites and Sensory Attributes of *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 12, art. 708013, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/plantscience/articles/10.3389/fpls.2021.708013/full>. Acesso em: 3 jul. 2026.

ANDRADE, Mateus Ferreira; SIQUEIRA, Tânia da Silva; SIMPLICÍO, Josimar Bento; SILVA, Monalisa Alves Diniz. Desempenho fisiológico de *Coffea arabica* cultivado em diferentes sombreamentos no semiárido brasileiro. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 10, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48017/dj.v10i1.3032>. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/3032. Acesso em: 3 jul. 2026.

CAMPOS, Samuel Alex Coelho. Análise da competitividade do setor cafeeiro brasileiro no mercado internacional. **Economia & Região**, v. 10, n. 1, p. 123–143, 2022. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/ecoreg/article/view/42191>. Acesso em: 16 jun. 2026.

CECAFÉ – Conselho dos Exportadores de Café do Brasil. Relatório anual de exportações de café 2025. São Paulo: CECAFÉ, 2025. Disponível em: <https://www.cecfe.com.br>. Acesso em: 24 mar. 2026.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café – Safra 2025. Brasília: CONAB, 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2026.

DINH, Thi Lan Anh; AIRES, Filipe; RAHN, Eric. Statistical Analysis of the Weather Impact on Robusta Coffee Yield in Vietnam. **Frontiers in Environmental Science**, v. 10, art. 820916, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmentalscience/articles/10.3389/fenvs.2022.820916/full>. Acesso em: 3 jul. 2026.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sustentabilidade na cafeicultura brasileira: desafios e oportunidades. Brasília: Embrapa, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 24 mar. 2026.

EUROPEAN UNION. Regulation (EU) 2023/1115 on deforestation-free products (EUDR). Brussels: European Commission, 2025. Disponível em: <https://environment.ec.europa.eu>. Acesso em: 24 mar. 2026.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Coffee market review and outlook 2025. Rome: FAO, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: 24 mar. 2026.

FERREIRA, A. D. et al. Desempenho agrônomo de seleções de café Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo de diferentes origens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 4, p. 388–394, 2018. Disponível em: <https://sbicafe.ufv.br/server/api/core/bitstreams/a7f0dc54-c8a7-40da-be1d-ff47f574c9c3/content>. Acesso em: 16 jun. 2026.

ICO – International Coffee Organization. Coffee Development Report 2026. London: ICO, 2026. Disponível em: <https://ico.org/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MAGRO, C. S.; MÁXIMO, R. T.; JAEGGI, M. E. P. C. Estudo da bienalidade produtiva do café arábica (*Coffea arabica*) entre 2020 e 2025. **Revista FT**, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/estudo-da-bienalidade-produtiva-do-cafe-arabica-coffee-arabica-entre-2020-a-2025/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MARCOMINI, Gilson Rogério. Eficiência técnica da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 40, e27213, 2023. Disponível em: <https://apct.sede.embrapa.br/cct/article/view/27213>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Comex Stat: exportações brasileiras 2026. Brasília: MDIC, 2026. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2026.

MELO, A. M. M. et al. Características da variação bienal na produção de café arábica no Brasil. **South American Development Society Journal**, São Paulo, v. 8, n. 24, p. 93–111, 2022. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/521>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MOREIRA, P. C. et al. Produtividade e economia de fatores de produção na cafeicultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 28, n. 4, p. 93–108, 2019. Disponível em: <https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/1368>. Acesso em: 16 jun. 2026.

OECD. OECD-FAO Agricultural Outlook 2025–2034. Paris: OECD, 2025. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_601276cd-en.html. Acesso em: 16 jun. 2026.

PAULA, A. S. et al. Análise dos fatores determinantes e perspectivas de crescimento na produção e exportação de café na região das Matas de Minas. **Revista FT**, v. 28, ed. 139, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/analise-dos-fatores-determinantes-e-perspectivas-de-crescimento-na-producao-e-exportacao-de-cafe-na-regiao-das-matas-de-minas/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

PEREIRA, R. C. et al. Café com agroecologia na Zona da Mata de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.aba-agroecologia.org.br/revista/cad/article/view/19394>. Acesso em: 16 jun. 2026.

PRADO, Ediano Dionisio do; MENEZES, Marilda Aparecida de. Panorama do trabalho rural na cafeicultura de montanha. **Revista de História Regional**, [S. l.], v. 30, p. 1–29, e2524193, 2025. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/rhr/article/view/24193>. Acesso em: 3 jul. 2026.

RENDÓN-SÁENZ, José Raúl; ZAMORANO-MONTAÑEZ, Carolina; GARCÍA-LÓPEZ, Juan Carlos; CEBALLOS-AGUIRRE, Nelson; CASTIBLANCO-CARRANZA, Miguel Alfonso; VARGAS-LÓPEZ, Juliana. Unveiling triggers for flowering in coffee plants: a systematic review of endogenous and environmental factors. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 9, art. 1711697, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-foodsystems/articles/10.3389/fsufs.2025.1711697/full>. Acesso em: 3 jul. 2026.

SANTOS, R. H. S. et al. Coffee yield and microenvironmental factors in a native tree agroforestry system in Southeast Minas Gerais, Brazil. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 36, n. 1, p. 54–68, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/254371531_Coffee_Yield_and_Microenvironmental_Factors_in_a_Native_Tree_Agroforestry_System_in_Southeast_Minis_Gerais_Brazil. Acesso em: 16 jun. 2026.

SARZYNSKI, Thomas; VAAST, Philippe; RIGAL, Clément; MARRACCINI, Pierre; DELAHAIE, Benoît; GEORGET, François; NGUYEN, Chi Thi Quynh; NGUYEN, Huu Phuc; NGUYEN, Huong Thi Thu; NGOC, Quang Long; NGAN, Gia Khanh; BOSSOLASCO, Laure; ETIENNE, Hervé. Contrasted agronomical and physiological responses of five *Coffea arabica* genotypes under soil water deficit in field conditions. **Frontiers in Plant Science**, v. 15, art. 1443900, 2024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1443900/full>. Acesso em: 3 jul. 2026.

SENRA, J. F. de B. et al. (org.). Tópicos especiais na produção de cafés de qualidade. Vitória, ES: Incaper, 2025. Disponível em:

<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/5017/1/Topicosespeciaisnaproducaodecafedequidade-Incaper.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2026.

SOUZA, Maurício Novaes; SIMÃO, **João Batista Pavesi (org.)**. Tópicos em Cafeicultura: Cafés Especiais – Volume IV. Canoas: Mérida Publishers, 2024. Disponível em:

https://ppga.alegre.ifes.edu.br/images/M_images/producao_intelectual/Livros/Cafs-Especiais-Vol-IV.pdf. Acesso em: 15 jun. 2026.