

EFEITOS DO MULCHING DE POLIETILENO NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E PRODUTIVIDADE DO CAFEIRO ARÁBICA NO SUL DE MINAS GERAIS

52

Dorival Alves Neto¹, Adriano Bortolotti da Silva², Paulo Henrique Aparecido Pinto³, Dialison Teixeira de Carvalho⁴, Paulo Sérgio de Souza⁵, João Victor Rodrigues Cardoso Alves⁶

1 Graduado em Agronomia pelo Instituto federal do sul de minas - IFSULDEMINAS -Campus Muzambinho; 2 Prof: Dr. Departamento de Agronomia. Universidade Prof. Edson Antônio Velano – UNIFENAS - Campus Alfenas; 3 Doutorando em Agricultura Sustentável. Eng. Agrônomo. Universidade Prof. Edson Antônio Velano - UNIFENAS - Campus Alfenas; 4 Pós-doutorando em química. Graduado em biologia. Universidade federal de Alfenas – UNIFAL; 5 Graduado em Agronomia pelo Instituto federal do sul de minas - IFSULDEMINAS -Campus Muzambinho; 6 Graduado em Agronomia pelo Instituto federal do sul de minas - IFSULDEMINAS –Campus Muzambinho.

RESUMO: objetivou-se verificar os efeitos da cobertura de solo com *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras, no desenvolvimento vegetativo e produtividade inicial do café. O experimento foi conduzido em Guaxupé - MG, entre 2019 e 2022, utilizando a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62. O delineamento foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 2 x 2 + 1, com quatro repetições. Foram testados os tratamentos: *mulching* branco e prata com 1,2 ou 1,4 m (MB2, MB4 ou MP2 e MP4, respectivamente), além de um tratamento sem *mulching* (SM). Avaliou-se a altura total das plantas (ATP), o diâmetro de caule (DCA) e de copa (DCO), o número de ramos plagiotrópicos (NPL) e a produtividade da cultura. A partir do 2º ano de cultivo, o uso do *mulching* nos tratamentos MB2, MB4 e MP2, promoveu maiores DCO e NPL com ganhos de 13,55% para o DCO (120,6 cm) e 20,84% na emissão de ramos laterais (67,77 ramos/planta) em relação ao controle. A produtividade total acumulada nos tratamentos MB2, MB4 e MP4 alcançou até 21 sc ha⁻¹. Conclui-se que o uso de *mulching* de polietileno promoveu incrementos significativos no desenvolvimento e na produtividade do cafeeiro arábica, garantindo maior resiliência frente aos desafios climáticos.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L, cobertura do solo, sustentabilidade.

EFFECTS OF POLYETHYLENE MULCHING ON THE VEGETATIVE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF ARABICA COFFEE IN SOUTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effects of soil covering using polyethylene mulch of different colors and widths on the vegetative development and initial productivity of coffee. The experiment was conducted in Guaxupé, Minas Gerais, between 2019 and 2022, using the 'Catuaí Amarelo IAC 62' cultivar. A randomized block design was used in a 2 x 2 + 1 factorial arrangement with four replications. The treatments tested were white and silver mulch at widths of 1.2 m or 1.4 m (MB2, MB4, MP2, and MP4, respectively), alongside a no-mulch control (SM). Evaluations included total plant height (ATP), stem diameter (DCA), canopy diameter (DCO), number of plagiotropic branches (NPL), and crop productivity. From the second year of cultivation onwards, the use of mulch in the MB2, MB4, and MP2 treatments resulted in greater DCO and NPL, with gains of 13.55% in DCO (120.6 cm) and 20.84% in lateral branch production (67.77 branches/plant) compared to the control. Total accumulated productivity in the MB2, MB4, and MP4 treatments reached up to 21 bags ha⁻¹. It is concluded that the use of polyethylene mulch promoted significant increases in the development and productivity of Arabica coffee, ensuring greater resilience against climatic challenges.

Keywords: *Coffea arabica* L., soil cover, sustainability.

INTRODUÇÃO

O Brasil lidera a produção e exportação mundial de cafés, setor responsável por significativa geração de renda e integração de sistemas agrícolas sustentáveis (SAATH; FACHINELLO, 2018; PONCET et al., 2024). De grande importância socioeconômica, a produção cafeeira nacional foi de aproximadamente 55,2 milhões de sacas de 60 kg para a safra de 2025, com o estado de Minas Gerais respondendo por aproximadamente 46% desse volume (Conab, 2025). Contudo, apesar da relevância do setor, as recentes mudanças climáticas têm afetado severamente o desenvolvimento das lavouras cafeeiras (SAATH; FACHINELLO, 2018).

Neste sentido, visando garantir a resiliência da cafeicultura frente à crise climática global, a transição para práticas agronômicas mais sustentáveis se torna indispensável (MARTINEZ et al., 2024). Sob essa perspectiva, a adoção de novas tecnologias é estratégia essencial para mitigar as adversidades do clima e manter a produtividade da cultura (CAIXETA et al., 2022; TORRES et al., 2023). Assim, como

alternativa promissora, destaca-se o uso do *mulching* de polietileno, cujos resultados positivos já foram observados no cultivo de alface (MENESES et al., 2016), melancia (LAMBERT et al., 2017), melão (PEREIRA et al., 2021), morango (JUNKES; GROFF, 2020) e mais recentemente no cultivo do café (CAIXETA et al., 2022).

A técnica do *mulching* consiste na cobertura do solo com filmes plásticos, que podem variar em coloração (transparente, preta, branca ou prata), sendo que a cor do material altera diretamente o microclima da zona radicular, modificando a temperatura, a umidade e a radiação incidente, influenciando os processos fisiológicos e o crescimento das plantas (KASIRAJAN; NGOUAJIO, 2012; KADER et al., 2020; AMARE; DESTA, 2021). Além disso, o *mulching* proporciona um controle eficiente de plantas daninhas, otimiza o uso da água e reduz os custos com herbicidas (YURI et al., 2012; CAMPAGNOL et al., 2014; ASSIS et al., 2017; LAMBERT et al., 2019; JUNKES; GROFF, 2020; PEREIRA et al., 2021).

Aplicada à cafeicultura, essa tecnologia tem evidenciado melhorias significativas na conservação da umidade do solo, impulsionando tanto o vigor vegetativo quanto o desempenho produtivo das plantas (NASCIMENTO et al., 2020). No entanto, apesar dos avanços na área, ainda são escassas as informações científicas sobre os efeitos das diferentes cores e larguras desse material no estabelecimento do cafeeiro arábica. Diante da necessidade de adaptar o manejo agrícola aos estresses climáticos, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do *mulching* de polietileno no desenvolvimento vegetativo e na produtividade inicial do cafeeiro arábica na região Sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 2019 a 2022 no Centro de Validação Tecnológica, localizado na Fazenda São Sebastião, no município de Guaxupé, MG. O plantio do cafeeiro foi realizado em janeiro de 2019, utilizando mudas do cultivar Catuaí Amarelo IAC 62, com espaçamento de 3,5 x 0,69 m, totalizando 1.000 plantas ha⁻¹ na área de estudo. A área experimental está situada a 21°18' S e 46°42' W, e altitude média de 950 m. O clima da região é classificado como Cwa,

segundo Köppen, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média anual de 20 °C (MARTINS et al., 2018).

Para a condução do experimento foi utilizado um delineamento de blocos casualizados (DBC), constituído por cinco tratamentos dispostos em arranjo fatorial 2 x 2 + 1 com quatro repetições, somando 20 parcelas experimentais. Foram aplicadas duas cores de *mulching* plástico (branco e prata) com espessura de 22 µm, com duas larguras distintas (1,2 e 1,4 m), além de um tratamento controle em cultivo convencional (sem cobertura do solo). Os tratamentos foram definidos como: Tratamento 1: *Mulching* prata com 1,2 m (MP2); Tratamento 2: *Mulching* prata com 1,4 m (MP4); Tratamento 3: *Mulching* branco com 1,2 m (MB2); Tratamento 4: *Mulching* branco com 1,4 m (MB4); Tratamento 5: Sem *mulching* (SM) ou controle.

A instalação do *mulching* plástico ocorreu logo após o plantio das mudas e a sua aplicação foi realizada de forma manual, estendendo-se ao longo de toda a linha de cultivo, com o objetivo de cobrir a projeção esperada de desenvolvimento do sistema radicular e da copa ao longo dos anos de condução do experimento. Cada parcela experimental foi composta por 48 plantas, sendo as 14 centrais consideradas como úteis e as demais como plantas de bordadura. Durante o período de condução do experimento, foram coletadas anualmente amostras de solo na profundidade de 0 - 0,20 m para análise química e posterior recomendação do manejo das adubações de plantio e manutenção da cultura. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa (TEIXEIRA et al., 2017). Os resultados das análises de solo encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo na profundidade de 0 a 0,20 m na área experimental nos anos de 2019 a 2022 (Guaxupé - Minas Gerais).

Característica	2019	2020	2021	2022
pH (H ₂ O)	5,30	6,20	5,8	5,2
Fósforo (P) mg dm ⁻³	15,40	17,90	12,40	12,60
Potássio (K) mg dm ⁻³	200	206	91,0	165,00
Cálcio (Ca ²⁺) cmol _c dm ⁻³	3,30	5,80	2,7	3,2
Magnésio (Mg ²⁺) cmol _c dm ⁻³	0,60	1,00	1,00	0,8
Alumínio (Al ³⁺) cmol _c dm ⁻³	0,80	0,00	0,00	0,1
H + Al (Extrator SMP) cmol _c dm ⁻³	6,6	4,10	3,8	3,3
Soma de bases trocáveis (SB) cmol _c dm ⁻³	4,40	7,40	3,9	4,4
CTC a pH 7,0 (T) cmol _c dm ⁻³	11,00	11,40	10,10	10,00
Índice de saturação por bases (V) %	40,10	64,50	65,00	57,00
Matéria orgânica (MO) dag Kg ⁻¹	2,40	2,90	2,6	2,00
Zinco (Zn) mg dm ⁻³	7,50	11,90	9	8,5
Ferro (Fe) mg dm ⁻³	76,00	40,20	22,00	20,00
Manganês (Mn) mg dm ⁻³	57,40	50,00	45,00	42,00
Cobre (Cu) mg dm ⁻³	4,50	1,90	2,7	3,5
Boro (B) mg dm ⁻³	0,10	0,10	0,30	0,40

Para o manejo nutricional do cafeeiro, as correções e adubações basearam-se nas análises anuais de solo (Tabela 1), seguindo as recomendações de GUIMARÃES et al. (1999), para o estado de Minas Gerais. Na implantação da cultura, previamente ao plantio, em janeiro de 2016, realizou-se a calagem na cova com 90 g planta⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 80%, 14% MgO). A adubação de base consistiu em 371 g cova⁻¹ de fertilizante fosfatado com (17,5% P₂O₅) e 805 g de fonte potássica (8% K₂O). Aos 30 dias pós plantio, aplicou-se 30 g planta⁻¹ de nitrogênio de liberação controlada (37% N) em cobertura. No primeiro ano de cultivo, a análise de solo indicou níveis satisfatórios de fertilidade (pH 6,2 e V% de 64,5), dispensando nova calagem. A adubação de cobertura totalizou três aplicações de 34 g planta⁻¹ do formulado 30-00-11 (NPK) enriquecido com 0,27% de Boro, distribuídas entre os meses de novembro e fevereiro. O manejo nutricional foi ajustado no segundo ano de cultivo, com três aplicações de 50 g planta⁻¹ do formulado 30-00-11 (NPK), reforçadas com 19 g planta⁻¹ de KCl (60% K₂O) em novembro e dezembro. A fosfatagem foi realizada com 24 g

planta⁻¹ de superfosfato simples em dose única. Complementarmente, realizaram-se duas pulverizações foliares de fertilizante cúprico (11% Cu). Já no terceiro ano de condução da lavoura, devido à reacidificação do solo, procedeu-se à calagem superficial com 80 g planta⁻¹ de calcário dolomítico. A adubação consistiu em três aplicações de 19 g planta⁻¹ de ureia e 7 g planta⁻¹ de KCl entre janeiro e março, além de fosfatagem em novembro com 24 g planta⁻¹. O manejo de micronutrientes incluiu aplicações foliares de boro 2 kg ha⁻¹ de ácido bórico e (Mn) 5 kg ha⁻¹ de sulfato de manganês. Para o manejo de plantas daninhas nas entrelinhas do cafeeiro, utilizou-se roçadeira manual e herbicida, cujo princípio ativo foi o glifosato, utilizado na dose de 4,5 L ha⁻¹. Já o manejo fitossanitário foi realizado mediante avaliações periódicas, no controle de doenças fúngicas aplicou-se, com auxílio de bomba costal, fungicida à base de tiofanato metílico, na dose de 1,0 kg ha⁻¹ e vazão de 400 L ha⁻¹. O controle do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) foi realizado com clorpirifós, na dose de 1,5 L ha⁻¹.

As avaliações biométricas foram realizadas trimestralmente, de junho de 2020 a junho de 2022, onde foram determinadas as variáveis: a) Altura Total das Plantas (ATP) em cm, do colo da planta ao ápice do ramo ortotrópico; b) Diâmetro do Caule (DCA) em mm, mensurado a 5 cm do solo com paquímetro digital; c) Diâmetro de Copa (DCO) em cm, obtido pela média das medidas transversal e longitudinal dos maiores ramos plagiotrópicos, e o Número de ramos plagiotrópicos (NPL) obtido pela contagem total de ramos plagiotrópicos de cada planta avaliada. A produtividade da cultura foi avaliada nas safras 2020/2021 e 2021/2022, sendo coletados os frutos das 14 plantas úteis de cada parcela experimental e quantificando o volume de café colhido em cada uma destas parcelas. A colheita foi realizada manualmente por derriça total dos frutos no estágio de cereja com aproximadamente 70% de maturação. Após a aferição do volume nas parcelas, foram amostrados 5L de café colhido/parcela para secagem em terreiro de cimento. Posteriormente, calculou-se a produtividade em sacas de 60 kg de café por hectare (sc ha⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a 5% de probabilidade. Quando detectada diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p <$

0,05), com o programa estatístico SISVAR. Os ajustes dos modelos de regressão linear simples foram feitos no Sistema Computacional R (R CORE TEAM, 2024).

RESULTADOS

Não houve interação significativa entre os tratamentos estudados ($p > 0,05$), sendo observada respostas apenas para os fatores de forma isolada ($p < 0,05$). Na primeira avaliação do desenvolvimento vegetativo do cafeeiro em junho de 2020, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para nenhuma das variáveis estudadas ($p > 0,05$). Contudo, a partir do segundo ano pós plantio, o NPL e o DCO responderam ($p < 0,05$) ao uso da cobertura do solo (Figuras 4 e 5), com incrementos de 20, 84% e 13,55% respectivamente. Analisando a ATP do cafeeiro submetido à tratamentos com *mulching*, não foram observadas diferenças ($p > 0, 05$) em nenhuma das quatro avaliações realizadas durante a pesquisa. Todavia, as plantas apresentaram desenvolvimento linear crescente ($p < 0 0,5$) ao longo do experimento, independentemente do tratamento testado (Tabela 2).

Tabela 2. Modelos de regressão linear ajustados a altura total das plantas (ATP, em cm) do cafeeiro submetido ao *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras.

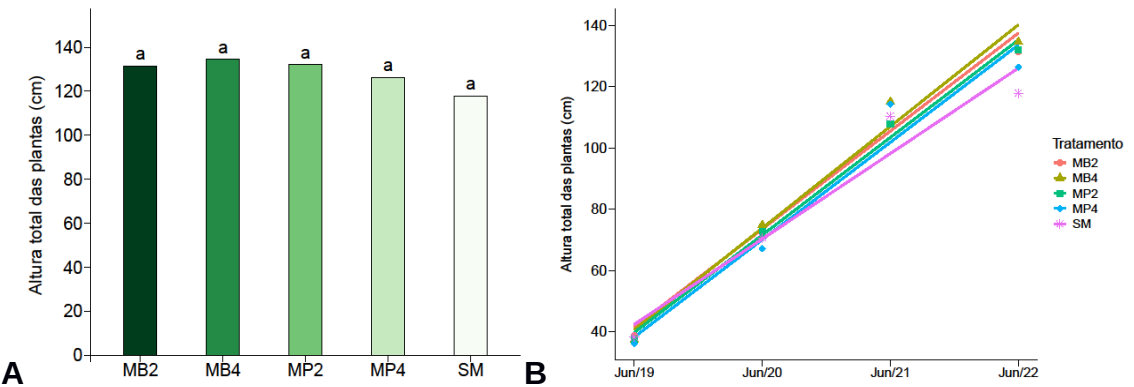
Tratamento	Parâmetro	Estimativa	D. p.	t	Valor-p	R ²
MB2	β_0	9,52	9,83	0,97	0,4351	0,9754
	β_1	2,67	0,30	8,91	0,0124*	
MB4	β_0	7,45	9,00	0,83	0,4952	0,9808
	β_1	2,77	0,27	10,09	0,0097**	
MP2	β_0	7,88	5,12	1,54	0,2637	0,9932
	β_1	2,65	0,16	17,04	0,0034**	
MP4	β_0	6,45	12,85	0,50	0,6653	0,9583
	β_1	2,65	0,39	6,78	0,0211*	
SM	β_0	14,47	13,19	1,1	0,3871	0,9437
	β_1	2,32	0,40	5,79	0,0285*	

D. p.: Desvio padrão; t: estatística t; *Significativo a 5% ($p < 0,05$); **Significativo a 1% ($p < 0,01$). Fonte: Autores (2026).

Nesse contexto, a cultura teve crescimento linear em altura ao longo do tempo, registrando médias de 37,54; 71,64; 112,39 e 128,44 cm da primeira à quarta avaliações, respectivamente (Figura 2B). No entanto, na avaliação final (junho de

2022), assim como nas anteriores, não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre o uso do *mulching* e o tratamento (SM), figura 2A.

Figura 2. A) Efeito dos tratamentos sobre a altura total das plantas (ATP, cm), em junho de 2022. B) Regressão linear ajustada a altura total das plantas (ATP) ao longo do tempo. Autores (2026).



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

De modo semelhante à ATP, o DCA do cafeeiro apresentou ao longo do período experimental desenvolvimento crescente em todos os tratamentos estudados ($p < 0,05$). Contudo, ao comparar os tratamentos com *mulching* e o controle (SM), a variável não foi influenciada ($p > 0,05$) significativamente (Tabela 3).

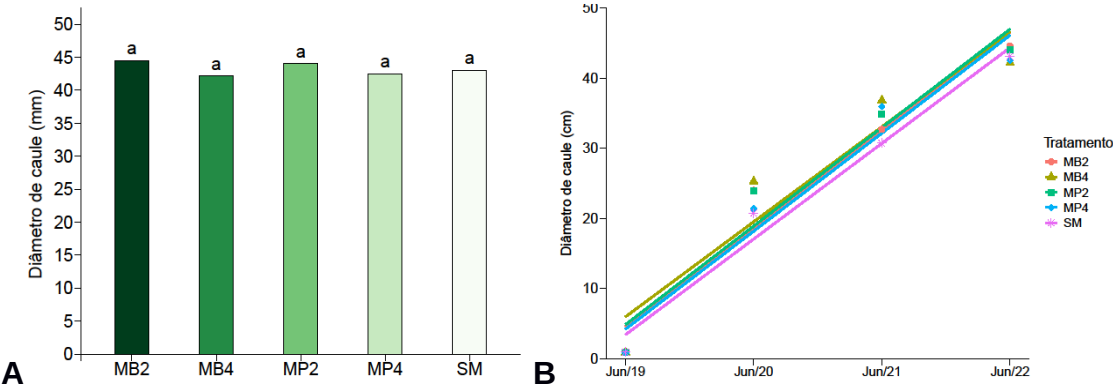
Tabela 3. Modelos de regressão linear ajustados ao diâmetro de caule (DCA em mm), do cafeeiro submetido ao *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras.

Tratamento	Parâmetro	Estimativa	D. p.	t	Valor-p	R ²
MB2	β_0	-9,4	5,93	-1,58	0,2541	0,9541
	β_1	1,16	0,18	6,44	0,0232*	
MB4	β_0	-7,58	8,35	-0,91	0,4597	0,908
	β_1	1,13	0,25	4,44	0,0471*	
MP2	β_0	-9,19	6,31	-1,46	0,2828	0,9488
	β_1	1,17	0,19	6,09	0,0259*	
MP4	β_0	-9,76	6,06	-1,61	0,2484	0,9522
	β_1	1,16	0,18	6,31	0,0242*	
SM	β_0	-10,24	4,01	-2,55	0,1253	0,9774
	β_1	1,14	0,12	9,31	0,0113*	

D. p.: Desvio padrão; t: estatística t; *Significativo a 5% de probabilidade; Fonte: Autores (2026).

Ao longo das avaliações, o DCA registrou médias crescentes de 0,86; 23,03; 34,18 e 43,24 mm da primeira à quarta avaliações, respectivamente (Figura 3B). Na avaliação final, realizada em junho de 2022, a cultura atingiu média geral de 43,24 mm, sem apresentar diferenças estatísticas entre os tratamentos com *mulching* e o manejo convencional (Figura 3A).

Figura 3. A) Efeito dos tratamentos sobre o diâmetro de caule (DCA, mm) do cafeeiro em junho de 2022. B) Regressão linear ajustada ao (DCA) ao longo do tempo. Autores (2026).



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Em contraste com a ATP e o DCA, as variáveis morfológicas ligadas ao desenvolvimento lateral das plantas, diâmetro de copa (DCO) e o número de ramos plagiotropicos (NPL), responderam significativamente ao uso do *mulching* ($p < 0,05$). Para o DCO, os ajustes de regressão linear são apresentados na tabela 4.

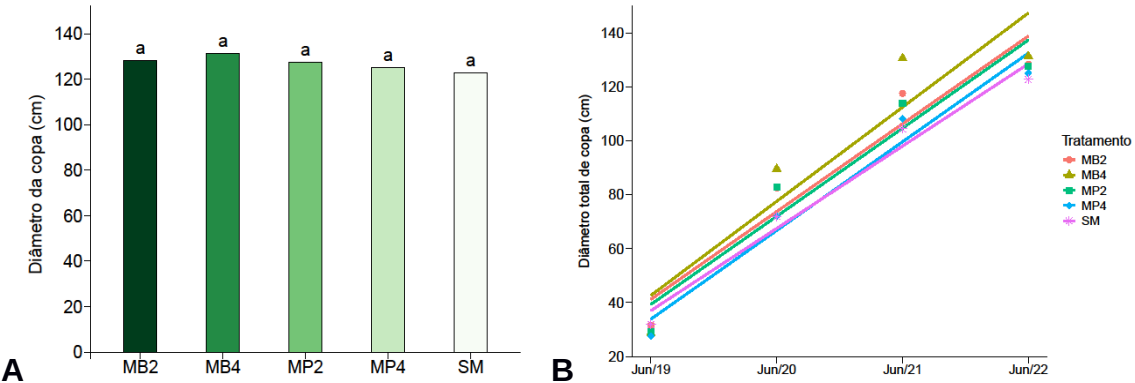
Tabela 4. Modelos de regressão linear ajustados ao diâmetro de copa (DCO, em cm), do cafeeiro submetido ao *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras.

Tratamento	Parâmetro	Estimativa	D. p.	t	Valor-p	R ²
MB2	β_0	8,72	17,45	0,50	0,6670	0,9287
	β_1	2,71	0,53	5,10	0,0363*	
MB4	β_0	7,81	26,34	0,3	0,7948	0,868
	β_1	2,91	0,80	3,63	0,0683	
MP2	β_0	6,69	17,38	0,39	0,7373	0,9298
	β_1	2,72	0,53	5,15	0,0357*	
MP4	β_0	1,03	12,11	0,09	0,9397	0,9651
	β_1	2,74	0,37	7,43	0,0176*	
SM	β_0	6,54	9,44	0,69	0,5599	0,9751
	β_1	2,54	0,29	8,84	0,0126*	

D. p.: Desvio padrão; t: estatística t; *Significativo a 5% de probabilidade; Fonte: Autores (2026).

Ao longo do estudo, variações significativas ocorreram no desenvolvimento das plantas, de modo que, na segunda avaliação (2020), os tratamentos MB2, MB4 e MP2 destacaram-se com a maior média (84,9 cm), superando o controle (SM) e o tratamento MP4 (ambos com médias de 71,9 cm). Esse padrão manteve-se na terceira avaliação (2021), na qual MB2, MB4 e MP2 alcançaram 120,6 cm em média de DCO, permanecendo estatisticamente superiores ao SM e MP4 com cerca de (106,2 cm) de diâmetro (Figura 4B). Já na avaliação do cafeeiro em (junho de 2022), não foram observadas diferenças estatísticas ($p > 0,05$) para o DCO, que registrou média geral de 126,85 cm nos diferentes tratamentos (Figura 4A).

Figura 4. A) Efeito dos tratamentos sobre o diâmetro de copa (DCO, cm) do cafeeiro em junho de 2022. B) Regressão linear ajustada ao (DCO) ao longo do tempo. Autores (2026).



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

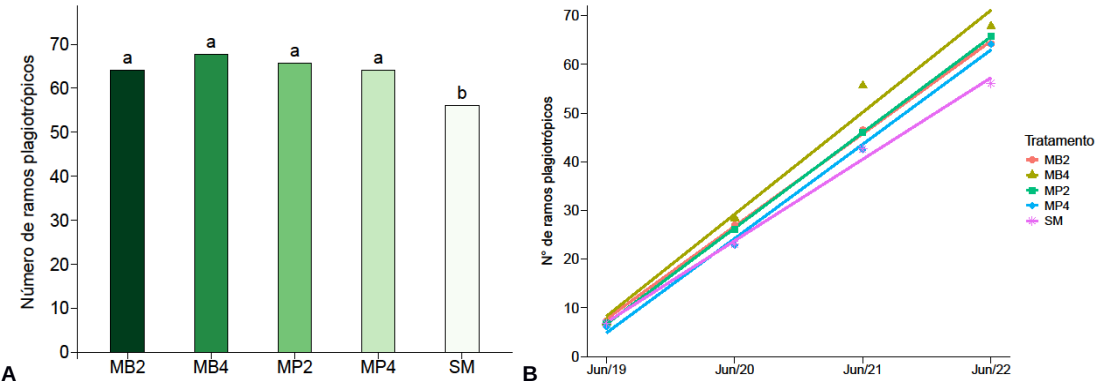
Ao final das avaliações em junho de 2022, notou-se que, os efeitos do *mulching* sobre a cultura foram significativos apenas para o NPL ($p < 0,05$) (Tabela 5), com os tratamentos (MB4, MP2, MB2 e MP4), apresentando médias de 67,77, 65,78, 64,19 e 64,13 ramos/planta, respectivamente (Figura 5A). Sendo significativamente superior ao controle sem *mulching* (SM), que registrou média (56,08 ramos/planta). Ao longo do tempo, o NPL apresentou acúmulo linear, evoluindo de 6,85 ramos na primeira avaliação para 25,47, 46,63 e 63,59 ramos/planta, nas subseqüentes (Figura 5B).

Tabela 5. Modelos de regressão linear ajustados ao número de ramos plagiotrópicos (NPL) do cafeeiro submetido ao *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras.

Tratamento	Parâmetro	Estimativa	D. p.	t	Valor-p	R ²
MB2	β_0	-11,28	0,91	-12,44	0,0064**	0,9994
	β_1	1,58	0,03	57,45	< 0,001**	
MB4	β_0	-12,65	5,66	-2,23	0,1551	0,9809
	β_1	1,74	0,17	10,13	0,0096**	
MP2	β_0	-12,92	0,36	-35,95	< 0,001**	0,9999
	β_1	1,64	0,01	149,67	< 0,001**	
MP4	β_0	-14,49	2,12	-6,82	0,0208*	0,9968
	β_1	1,61	0,06	24,96	0,0016**	
SM	β_0	-9,69	2,19	-4,43	0,0475*	0,9955
	β_1	1,39	0,07	20,93	0,0023**	

D. p.: Desvio padrão; t: estatística t; *Significativo a 5% de probabilidade; **Significativo a 1% de probabilidade; Fonte: Autores (2026).

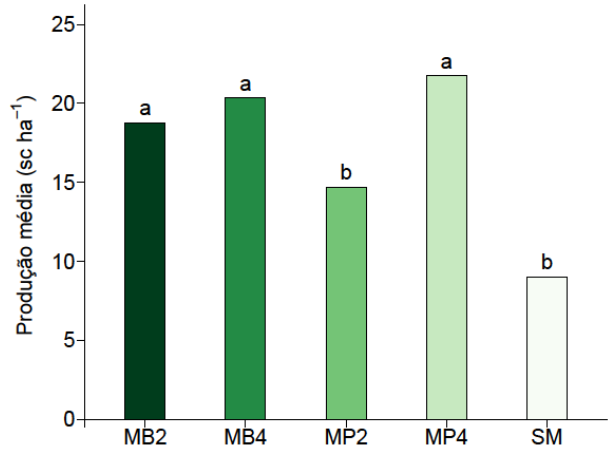
Figura 5. A) Efeito dos tratamentos sobre o número de ramos plagiotrópicos (NPL) do cafeeiro em junho de 2022. B) Regressão linear ajustada ao (NPL) ao longo do tempo. Autores (2026).



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Na figura 6, é apresentada a produtividade do cafeeiro (em sacas de 60 kg ha⁻¹) referentes aos acumulados das safras 2021/2022, onde foram percebidas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos com emprego do *mulching* e o (SM). Observou-se que, a produtividade total para o biênio avaliado teve maiores valores alcançados nos tratamentos (MB2, MB4 e MP4) que não diferiram estatisticamente, acumulando rendimentos de cerca de 18, 20 e 21 sc ha⁻¹ de café, respectivamente. Desse modo, a produtividade nestes tratamentos representou incremento superior a 100% em relação a cultura conduzida sob manejo convencional, sem cobertura do solo (SM), com apenas nove sc ha⁻¹ de café produzidas.

Figura 6. Produtividade do cafeeiro submetido ao *mulching* de polietileno de diferentes cores e larguras, para as safras 2021/2022 em sacas de 60 kg de café ha⁻¹ (sc ha⁻¹) beneficiadas.



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

DISCUSSÃO

A ausência de diferença estatística nas avaliações de desenvolvimento do cafeeiro na primeira avaliação, em junho de 2020, indica que na fase inicial de crescimento o cafeeiro é predominantemente influenciado por fatores intrínsecos às plantas, como características de tolerância a estresses abióticos e rápida adaptação ao ambiente de cultivo (SOUZA et al., 2019). Porém, quando a partir do segundo ano de plantio, os parâmetros de NPL e DCO responderam aos tratamentos, sugerindo que os efeitos do *mulching* sob o cafeeiro não são imediatos, mas sim cumulativos, tornando-se mais expressivos à medida que o sistema radicular das plantas se

desenvolve e a sua demanda hídrica e nutricional aumentam (AMARE; DESTA, 2021; AMIN et al., 2018).

A resposta positiva no diâmetro de copa do cafeeiro, assemelha-se aos resultados de Alves et al. (2021), que encontraram 149 cm de DCO em plantas manejadas com uso do *mulching*, afirmando os autores que, o maior DCO pode estar diretamente relacionado com a produção futura das plantas. Pois, pesquisas têm apontado uma correlação positiva entre o maior DCO e a produtividade da cultura (CASTANHEIRA et al., 2019; NASCIMENTO et al., 2023; EL-BELTAGI et al., 2022).

Ao final das avaliações em junho de 2022, notou-se que, os efeitos do *mulching* sobre a cultura foram significativos apenas para o NPL ($p < 0,05$), com os tratamentos (MB4, MP2, MB2 e MP4), apresentando médias de 67,77, 65,78, 64,19 e 64,13 ramos/planta, respectivamente (Figura 5). Assim, entende-se que, a emissão de ramos laterais é o componente vegetativo mais responsivo do cafeeiro ao manejo da cobertura do solo com *mulching*, possivelmente em função de sua maior sensibilidade ao status hídrico e energético das plantas. Considerando que os ramos plagiotrópicos constituem a principal estrutura produtiva do cafeeiro, o incremento de 20,84% observado nesta pesquisa, tem potencial impacto na capacidade produtiva futura da cultura (CAIXETA et al., 2022).

Por outro lado, a ausência de respostas ao uso do *mulching* ($p > 0,05$), para as variáveis ATP e DCA ao longo do experimento (Figuras 2 e 3), apresentando médias de 128,44 cm e 43,24 mm, respectivamente, na avaliação final de junho de 2022, também foi observada por Lambert et al. (2019), que encontraram valores de 36,63 cm e 5,90 mm para as mesmas variáveis. Provavelmente, tais características do cafeeiro têm menor sensibilidade ao uso de cobertura do solo, especialmente se em condições de baixa limitação hídrica e sob manejo nutricional adequado (Paiva et al., 2017; Rudragouda et al., 2025).

Ao avaliar a produtividade acumulada do cafeeiro ao longo de duas safras, os tratamentos com uso do *mulching* (MB2, MB4 e MP4) apresentaram rendimentos de 18 a 21 sc ha⁻¹ de café respectivamente. Em contraste, com o tratamento controle (SM) que teve apenas nove sc ha⁻¹ de café produzidas (Figura 6). Assim, os ganhos produtivos foram superiores a 100% nos tratamentos com uso de cobertura do solo.

Da mesma forma, Nascimento et al. (2020) ao avaliar o uso do *mulching* no cafeeiro, reportaram ganhos expressivos de 48% na condução da cultura, e Assis et al. (2017), observaram incrementos de 69% na produtividade da primeira safra da lavoura comparado à testemunha.

Assim como nesta pesquisa, estes autores atribuíram tais ganhos produtivos, tanto ao maior desenvolvimento vegetativo das plantas, que aqui também tiveram maiores DCO e NPL com uso do *mulching*, assim como à provável melhoria das condições do solo proporcionadas pela sua cobertura (Nascimento et al., 2023). Isso inclui, inúmeros benefícios ecossistêmicos associados ao uso do *mulching*, a exemplo da manutenção da umidade, regulação térmica e redução da competição com plantas espontâneas (KADER et al., 2020; BARRAGAN et al., 2016; ASSIS et al., 2017; SILVA et al., 2021). Esses efeitos contribuem não apenas para o aumento da produtividade, mas também para a sustentabilidade dos sistemas de produção, conforme ressaltado por Ferreira et al. (2021) e Martinez et al. (2024).

CONCLUSÕES

O uso de *mulching* de polietileno promoveu incrementos significativos no desenvolvimento vegetativo e na produtividade do cafeeiro arábica em fase de formação no Sul de Minas Gerais.

O número de ramos plagiotrópicos e o diâmetro de copa mostraram-se as variáveis morfológicas mais responsivas à cobertura do solo, resultando em um incremento superior a 100% na produtividade acumulada do biênio nos tratamentos MB2, MB4 e MP4.

A altura total e o diâmetro de caule das plantas não foram influenciados pelo uso do *mulching*, apresentando apenas crescimento linear contínuo ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Guilherme Stefano Palugan; COELHO, Anderson Prates; LEMOS, Leandro Borges. Crescimento vegetativo, produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de café de porte baixo em região de baixa altitude. **Revista Agroecossistemas**, v. 13, n. 1, p. 63-83, 2021.

AMARE, Getachew; DESTA, Bizuayehu. Coloured plastic mulches: impact on soil properties and crop productivity. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 1-4, 2021.

AMIN, M.; JALETA, A.; BERSISA, H.. Evaluation of mulching practice on the survival and subsequent early growth performances of the transplanted coffee seedlings. **Universal Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 4, p. 119-126, 2018.

ASSIS, G. A. *et al.* Mulching em cafeeiros: tecnologia reduz custos advindos do manejo com plantas daninhas. **Revista Plasticultura**, v. 11, n. 57, p. 20-21, 2017.

BARRAGÁN, D. H.; PELACHO, A. M.; MARTIN-CLOSAS, Lluís. Degradation of agricultural biodegradable plastics in the soil under laboratory conditions. **Soil Research**, v. 54, n. 2, p. 216-224, 2016.

CAIXETA, L.G. *et al.* Mulching de polietileno e fontes de adubo em cafeeiros: efeitos no teor de clorofila, produtividade e qualidade de bebida. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e290111435993-e290111435993, 2022.

CASTANHEIRA, D.T. *et al.* Agronomic techniques for mitigating the effects of water restriction on coffee crops. 2019.

CONAB, Acompanhamento da Safra Brasileira de Café: 3º levantamento. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 15/12/2025

DO NASCIMENTO, L.G. *et al.* *Mulching* na cafeicultura: efeitos na produtividade, maturação, formato dos grãos e qualidade de bebida. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e765997727-e765997727, 2020.

EL-BELTAGI, H. S. *et al.* Mulching as a sustainable water and soil saving practice in agriculture: A review. **Agronomy**, v. 12, n. 8, p. 1881, 2022.

FERREIRA, C. C. *et al.* Cafeicultura: recuperação de áreas degradadas e uso de práticas agroecológicas no manejo do café em região de montanha. In: SOUZA, M. N. (Org.). **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Local de publicação: Mérida Publicações, 2021. p. 73-126

GUIMARÃES, P. T. G., RIBEIRO, A. C., & ALVAREZ V., V. H. (1999). **Cafeeiro**. In: A. C. RIBEIRO, P. T. G. GUIMARÃES, & V. H. ALVAREZ V. (Eds.), *Recomendações*

para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação (pp. 289–302). Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais.

JUNKES, V.H.; GROFF, A.M. Rendimento e qualidade de morangos produzidos em dois sistemas de produção. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 55125-55134, 2020.

KADER, M.A. *et al.* Effects of coloured plastic mulch on soil hydrothermal characteristics, growth and water productivity of rainfed soybean. **Irrigation and Drainage**, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 483-494, 2020.

KASIRAJAN, S.; NGOUAJIO, M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 501-529, 2012.

LAMBERT, R.A. *et al.* Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 53-57, 2017.

LAMBERT, R. A. *et al.* Efeito do uso do mulching plástico na cultura do cafeeiro irrigado. In: DOS SANTOS, C. A.; RIBEIRO, J. C. (org.). **Impactos das tecnologias nas ciências agrárias 3**. Ponta Grossa: Atena, 2019. cap. 15, p. 156-163.

MARTINEZ, H.E.P. *et al.* Agronomic practices toward coffee sustainability. A review. **Scientia Agricola**, v. 81, p. e20220277, 2024.

MARTINS, F. B. *et al.* Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: Cenário atual e projeções futuras. **Revista Brasileira de Climatologia**, 2018.

MENESES, N.B. *et al.* Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. **Revista Agro@ mbiente on-line**, v. 10, n. 2, p. 123-129, 2016.

NASCIMENTO, L.G. *et al.* Morphology of the coffee root system using polyethylene film. **Revista Ceres**, v. 70, n. 4, p. 33-41, 2023..

PEREIRA, W.B. *et al.* Produção e qualidade de melões sob diferentes arranjos do sistema de irrigação e coberturas do solo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 285-294, 2021.

PONCET, V. *et al.* Which diversification trajectories make coffee farming more sustainable?. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 68, p. 101432, 2024.

RUDRAGOUDA, Go.; M.; BABOU, C.; KISHOR MOTE, Chandana M. Climate-smart coffee cultivation: Assessing the impact of biodegradable mulches on weeds, soil moisture and growth of young coffee plants. **International Journal of Research Agronomy**, v. 8, n.2, p. 15-20, 2025.

R CORE TEAM (2024). **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.

SAATH, Kleverton Clovis de Oliveira; FACHINELLO, Arlei Luiz. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018.

SILVA, B. K. S. *et al.* Uso do mulching e seus efeitos no desenvolvimento de plantas de interesse econômico: uma revisão narrativa. *In: Agronegócio e Sustentabilidade: métodos, técnicas, inovação e gestão*. Guarujá: Editora Científica, 2021. v. 1, cap. 6, p. 68-77. DOI: 10.37885/210906113.

TEIXEIRA, P. C., *et al.* *Manual de métodos de análise de solo*. Embrapa. 2017.

TORRES, G.A.L. *et al.* Estatística climatológica para a região do Norte Pioneiro do estado do Paraná: implicações aos cafés especiais e técnicas para uma agricultura inteligente para o clima. **Labor e Engenho**, v. 17, p. e023008-e023008, 2023.