Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Brasília
Campus Planaltina
Curso Superior de Bacharelado em Agronomia

SÂMILLA PEREIRA TELES

SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADO DE CAFÉ ARÁBICAS COM SOJA NAS ENTRELINHAS NO CERRADO CENTRAL

Planaltina - DF

2026

Sistema de Produção Integrado de Café Arábicas com Soja nas Entrelinhas no Cerrado Central

Integrated Arabica coffee and soybean intercropping system in the Central Cerrado

Sâmilla Pereira Teles[1]
Felipe Pinho[2]
Adriano Delly Veiga[3]

RESUMO

O Cerrado brasileiro destaca-se como uma importante fronteira agrícola nacional, exigindo sistemas de produção capazes de conciliar produtividade, sustentabilidade e melhor aproveitamento dos recursos naturais. Nesse contexto, o consórcio entre cafeeiro arábica e soja nas entrelinhas apresenta potencial para otimizar o uso da área nos anos iniciais de implantação da lavoura cafeeira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de cultivares de café arábica submetidas a diferentes coberturas de solo nas entrelinhas, sendo elas: soja, braquiária e vegetação espontânea, em condições do Cerrado Central. O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, em Planaltina–DF, utilizando delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas. Foram avaliadas as cultivares Aranãs e Paraíso MG2, submetidas aos tratamentos com soja precoce e tardia em diferentes números de linhas de semeadura, braquiária e vegetação espontânea. Em termos de produtividade da cultura consorciada, o arranjo com quatro linhas de soja tardia foi o mais eficiente, alcançando 56,21sc/ha^{-1}. As variáveis analisadas foram altura de plantas e projeção de copa em dois períodos de avaliação. Os resultados indicaram que os tratamentos com soja favoreceram o crescimento vertical inicial do cafeeiro em comparação à braquiária, enquanto os sistemas com três linhas de soja e vegetação espontânea proporcionaram maior expansão lateral da copa. A cultivar Aranãs apresentou maior vigor vegetativo em relação à Paraíso MG2. Conclui-se que o sistema integrado café-soja apresenta potencial agronômico para os anos iniciais de formação do cafeeiro no Cerrado.

Palavras-chave: Cafeicultura; Consórcio agrícola; *Glycine max*; Cobertura do solo; Cerrado.

1. Discente de graduação em Agronomia no Instituto Federal de Brasília. E-mail: samilla.teles@estudante.ifb.edu.br/ samy.teles19@gmail.com
2. Docente no Instituto Federal de Brasília (IFB)- campus Planaltina Doutor em Agronomia. E-mail: felipe.pinho@ifb.edu.br .
3. Pesquisador na Embrapa Cerrados, Brasília, DF. Pós-Doutorado produção vegetal e biotecnologia. E-mail: adriano.veiga@embrapa.).

ABSTRACT

The Brazilian Cerrado stands out as an important national agricultural frontier, demanding production systems capable of combining productivity, sustainability, and better use of natural resources. In this context, intercropping *Coffea arabica* with soybean in the inter-rows presents the potential to optimize land use during the initial years of coffee establishment. This study aimed to evaluate the initial development of *C. arabica* cultivars under different soil cover systems in the inter-rows, including soybean, brachiaria, and spontaneous vegetation, under Central Cerrado conditions. The experiment was carried out at Embrapa Cerrados, in Planaltina–DF, using a randomized block design in a split-plot scheme. The cultivars Aranãs and Paraíso MG2 were evaluated under treatments with early and late soybean at different sowing row arrangements, brachiaria, and spontaneous vegetation. Regarding productivity of the intercropped crop, the arrangement with four rows of late-cycle soybean was the most efficient, reaching 56.21 bags ha^{-1}. The analyzed variables were plant height and canopy projection in two evaluation periods. The results indicated that soybean treatments favored the initial vertical growth of the coffee plants compared to brachiaria, while systems with three rows of soybean and spontaneous vegetation provided greater lateral canopy expansion. The Aranãs cultivar showed greater vegetative vigor compared to Paraíso MG2. It is concluded that the integrated coffee-soybean system presents agronomic potential for the initial years of coffee tree formation in the Cerrado.

Keywords: Coffee cultivation; Intercropping; *Glycine max*; Soil cover; Cerrado.

Data de aprovação: 02/06/2026

1. INTRODUÇÃO

A produção agrícola brasileira representa um pilar fundamental para economia nacional sendo destaque global pela sua grande capacidade produtiva e diversificação de culturas que são fundamentais no agronegócio mundial. Dentre estas culturas, o café e a soja aparecem como protagonistas contribuindo fortemente para a economia e para a geração de empregos em diversas regiões do país**.** O Valor Bruto de Produção (VBP), que corresponde ao faturamento bruto dentro da porteira e nos preços recebidos pelos produtores nacionais, mostra que a soja ocupa o primeiro lugar com 324,74 bilhões de reais e o café o quarto lugar com 115,69 bilhões de reais dentre as lavouras nacionais (Brasil, 2026).

O Cerrado Brasileiro tem se consolidado como uma fronteira agrícola com grande potencial, muito devido ao desenvolvimento de tecnologias adequadas ao clima e solo da região que visam otimizar a produção. A agricultura foi o uso da terra que mais se expandiu desde 1985 com uma área agricultável saltando de 4,2 milhões de hectares para 26,3 milhões de hectares em 2024 quando comparado a qualquer outro uso antrópico (MapBiomas, 2025).

No que condiz aos solos do Bioma, em grande parte predomina a ocorrência de solos ácidos e com baixa fertilidade natural, sendo mais de 40% de Latossolos e 23% de Neossolos Quartzarênicos (Lyra-Martins *et al*.,2022). Quanto ao clima, o Cerrado possui sazonalidade bem definida com variação regular de umidade do ar, temperatura, nebulosidade, chuvas e evapotranspiração. As chuvas são mais presentes entre outubro e abril com médias variando entre 1,5 mil e 1,2 mil milímetros por ano e estação seca que dura em média de 5 a 6 meses (Augusto e Campos, 2024).

O café vem sendo cultivado em diversos países de clima tropical e subtropical. Nacionalmente, a produção total cafeeira (arábica e conilon) é responsável por cerca de 66,2 milhões de sacas beneficiadas e 2,3 milhões de hectares segundo o Acompanhamento da Safra Brasileira da Conab (2026), sendo o Brasil um dos países com maior expertise na produção cafeeira. No Cerrado, a atividade fundamenta-se em um modelo de alta tecnologia, mecanização intensiva e uso de cultivares adaptados às condições locais. O sistema prioriza cultivos irrigados altamente tecnificados, com destaque para o emprego de pivô central. Além disso, a topografia favorável facilita a mecanização e a automação plena, de modo que assegura um produto de excelente padrão. A estrutura produtiva eficiente, aliada a um clima que potencializa a qualidade sensorial da bebida, estabelece a região entre as áreas produtoras mais importantes do país.

Dentre os cafeeiros sendo utilizados no Cerrado Central temos as cultivares MGS Paraíso 2, cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 30 e Híbrido de Timor UFV 445-46 (Epamig, 2019) que possui porte baixo, resistência a ferrugem e nematóides, com um ciclo de maturação média e alto produtividade e boa qualidade sensorial de bebida, e MGS Aranãs, cruzamento entre Catimor UFV 1603-215 e Icatu IAC H 3851-2 (Epamig, 2023) também com porte baixo resistência a ferrugem e suscetibilidade a nematóides, alto vigor e produtividade e boa qualidade sensorial (Pereira *et al*.,2019).

No entanto, considerando que nos primeiros anos de cultivo, as áreas acabam subutilizadas levando ao elevado uso de água e fertilizantes, disputa com ervas daninhas e perda de solo por erosão, os sistemas consorciados, ou cultivo simultâneo vem se mostrado como uma alternativa promissora para a região do Cerrado, especialmente o consórcio com café. O cultivo intercalar pode solucionar tais problemas, além de significar um incremento de produção e renda (Souza *et al.,* 2023).

Em Sistemas consorciados com o café, se faz imprescindível o bom planejamento da lavoura de forma a se obter o melhor aproveitamento da área e insumos, principalmente devido aos elevados custos de implantação. Tais sistemas representam alternativas viáveis para a segurança alimentar ao otimizarem a terra disponível sem expandir a fronteira agrícola,

reduzindo a pressão sobre os recursos naturais. Diversas culturas já foram alvo de estudo como as plantas de cobertura, o feijão e a soja (Souza, 2023; Paulo, et al., 2001; Rezende et al., 2000).

Entre os benefícios de se ter plantas nas entrelinhas pode-se destacar a proteção e conservação dos solos, uma vez que, o uso de plantas de cobertura como a braquiária e plantas leguminosas protege o solo de erosão hídrica e eólica, dissipando a energia do impacto da chuva, além de ajudar a manter a umidade e proporcionar um microclima mais ameno, que por sua vez favorece o crescimento das raízes. Favorece também a ciclagem de nutrientes e a adubação verde, visto que as gramíneas como a *Brachiaria decumbens* possuem uma alta capacidade de reciclar nutrientes de camadas profundas para a superfície (Rocha *et al.*, 2016, Franco Júnior *et a*l., 2022 e Souza 2023).

As leguminosas, por outro lado, têm grande capacidade de fixação de nitrogênio (N) através da simbiose com bactérias, reduzindo a necessidade de fertilização de N e por consequência reduzindo os gastos na produção (Souza, 2023). Elas também auxiliam na quebra de ciclo de pragas de doenças e supressão de plantas daninhas ocupando o espaço nas entrelinhas e reduzindo a germinação das invasoras (Bessi e Inomoto, 2022; Seixas et al., 2020).

A *Glicyne max* conhecida popularmente como soja é uma leguminosa de grande importância mundial, tem sua área estimada em 48,4 milhões de hectares e produção e produtividade previstas para 177,8 milhões de toneladas e 3.672 kg/ ha-^{1} respectivamente para a safra 2025/2026 (Conab, 2026). Mato Grosso é o maior estado produtor com cerca de 51 milhões de toneladas e área plantada de 13 milhões de hectares, seguido do Paraná com 20 milhões de toneladas e 5 milhões de hectares para a safra 2025/2026. O Distrito Federal por sua vez possui cerca de 89 mil hectares plantados e uma produção estimada em cerca de 362 mil toneladas (Conab, 2026).

O consórcio entre café arábica e soja no Cerrado, objeto deste estudo, é uma alternativa para sistemas de produção mais eficientes e sustentáveis, uma vez que a escolha destas duas culturas é fundamentada nas características complementares e no potencial de otimização de recursos de forma a viabilizar o retorno financeiro antecipado, aproveita os espaços ociosos deixados pelo café e diversos outros benefícios anteriormente citados (Souza, 2023).

No entanto, este tipo de sistema está repleto de desafios que precisam ser cuidadosamente observados e manejados, principalmente no que se trata da interação entre as duas culturas, como a competição de recursos como água, luz e nutrientes, bem como o impacto ao longo prazo no solo e produtividade de ambas as culturas (Paulo *et al,.* 2001 e Rocha *et al.,* 2016). Além disso, a complexidade de sua execução exige um nível de precisão técnica superior ao monocultivo (Rezende *et al*., 2000; Paulo *et al*., 2001 e Rocha *et al,.* 2016). Dessa forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial do consórcio café e soja nos seus anos iniciais, em diferentes opções de cobertura nas entrelinhas.

2. DESENVOLVIMENTO

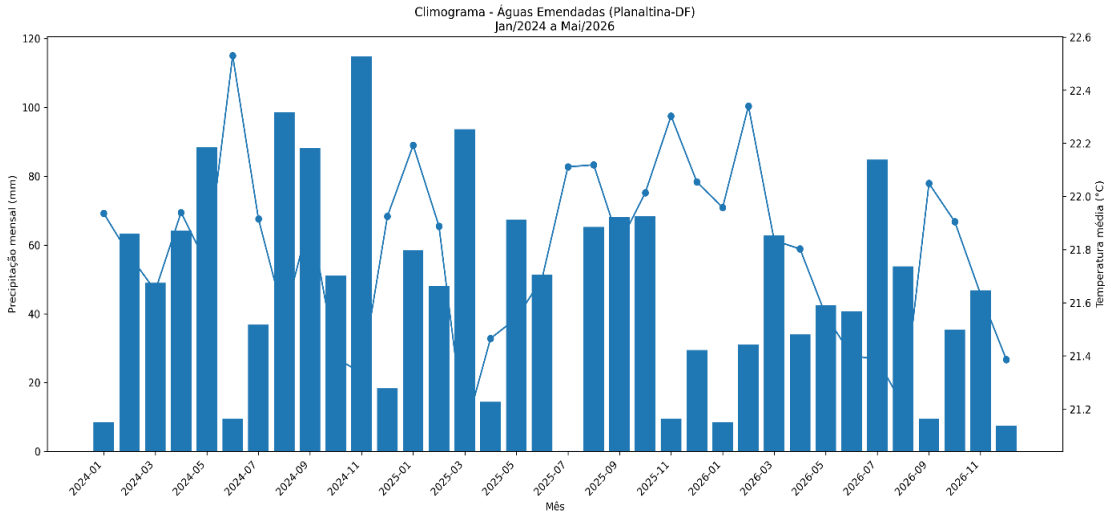
2.1 Metodologia

O experimento foi conduzido na área de cafeicultura da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina–DF (15°35'30" S, 47°42'30" O), a uma altitude de 1.050 metros e precipitação de 1.200mm de chuva de média anual. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa, e o sistema de irrigação utilizado foi por pivô central (Veiga, *et al.*,2020).

O climograma elaborado a partir dos dados do Instituto Nacional de Meteorologia INMET demonstra a distribuição mensal da precipitação e da temperatura média em Planaltina-DF no período de 2024 a 2026 (Figura 1). Observa-se um padrão climático típico do Cerrado, caracterizado pela concentração das chuvas entre os meses de outubro e abril e por uma estação seca bem definida entre maio e setembro. Os maiores acumulados pluviométricos foram registrados durante os meses de verão, destacando-se janeiro de 2025, enquanto os menores

valores ocorreram durante o período seco. A temperatura média mensal apresentou menor amplitude de variação ao longo do período avaliado, mantendo-se entre aproximadamente 19 e 24 °C (INMET, 2026).

Figura 1. Climograma representando a precipitação acumulada mensal (mm) e a temperatura média mensal do ar (°C) registradas na estação meteorológica de Águas Emendadas, Planaltina-DF, no período de janeiro de 2024 a maio de 2026.



Elaborado pela autora via Chat GPT com base em dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2026).

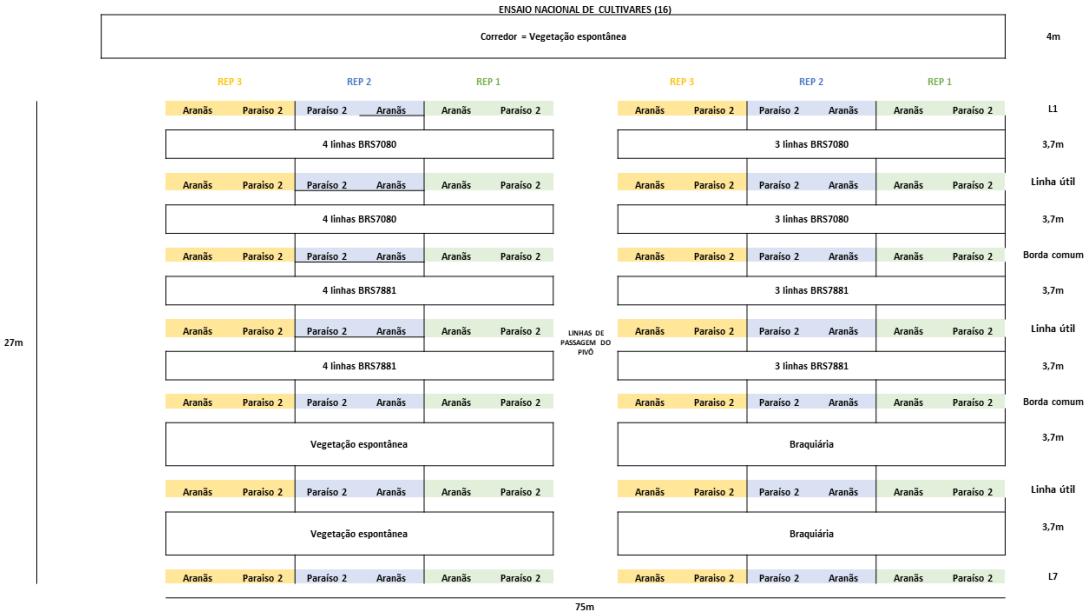
O delineamento experimental adotado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas principais consistiram nas diferentes opções de cobertura do solo nas entrelinhas do cafeeiro, enquanto as subparcelas foram as cultivares de café arábica. Este arranjo foi escolhido para otimizar a mecanização do plantio e dos tratos culturais. A disposição espacial das unidades experimentais e o arranjo dos tratamentos estão detalhados no croqui experimental (Figura 2)."

As opções de cobertura do solo nas entrelinhas incluíram:

- Solo sem cobertura: Vegetação espontânea (VE) que foi utilizada como controle
- Braquiária (*Urochloa ruziziensis*): Através de plantio mecânico na população de 800 mil plantas por hectare.
- Soja (*Glycine max*): Cultivares BRS7080 IPRO e BRS7881 IPRO do portfólio Embrapa (população de 327 mil plantas por hectare e 196 mil plantas por hectare), estabelecidas em: três linhas ou quatro linhas de semeadura, sendo uma cultivar precoce e a outra tardia, respectivamente.

Dessa forma os tratamentos são: Vegetação Espontânea (VE); Braquiária (BR); Soja Precoce com 3 linhas de semeadura (SP3); Soja Tardia com 3 linhas de semeadura (ST3); Soja Precoce com 4 linhas de semeadura (SP4) e Soja tardia com 4 linhas de semeadura (ST4). Foram avaliadas as cultivares de café arábica Aranãs e Paraíso MG2 (Epamig), implantadas em espaçamento de 3,70 m entre linhas e 0,60 m entre plantas. Cada parcela experimental foi composta por três linhas de cafeeiro, oito plantas por linha, totalizando 24 plantas por parcela e 36 parcelas no total (Figura 2).

Figura 2. Croqui do Experimento.



Fonte: Elaborado por Solange Andrade, 2026.

A implantação do experimento ocorreu de forma escalonada: o plantio do cafeeiro foi realizado em janeiro de 2025, a braquiária foi semeada no final de fevereiro de 2025 e a soja foi plantada em 21 de outubro de 2025 (período adequado para a cultura). O cafeeiro foi irrigado por sistema de pivô central e a adubação foi realizada conforme recomendações de Carvalho et al., (2021). No plantio, foram utilizados 250 kg de P_2O_5 por ha aplicados na cova, revolvido com a terra, para posterior disposição das mudas.

No primeiro ano após o plantio, foram realizadas quatro coberturas a cada 40 dias, utilizando como fonte de nitrogênio a ureia (total 40g de N), cloreto de potássio (40g de K_2O) e FTE para micronutrientes. Para a irrigação, até o estabelecimento da cultura, foram realizadas regas a cada três dias, quando da ausência de precipitação. Para os meses entre maio e setembro de 2025, o turno de rega para o primeiro ano das plantas foi de cinco dias seguindo recomendações técnicas estabelecidas para a região (Rocha et al., 2006).

As avaliações do café consistiram na medição da altura da planta e do comprimento do ramo ortotrópico do terço médio, utilizando uma régua graduada em centímetros. Na parcela experimental foram avaliadas 2 plantas totalizando 72 plantas avaliadas. As medições foram realizadas em dois momentos, novembro de 2025 (após o plantio da soja) e abril de 2026 (pós-colheita da soja). Para a cultura intercalar, a variável de interesse foi a produtividade de grãos, quantificada em sacas por hectare.

As análises estatísticas e a geração dos agrupamentos foram realizadas no ambiente de programação estatística R® (R Core Team, 2024), submetidos a análise de variância (ANOVA) utilizando o pacote específico ScottKnott para a comparação de médias. Para os dados de produtividade da soja estes foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em delineamento em blocos casualizados (DBC). Quando constatado efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software R®. Outras ferramentas usadas foram as inteligências artificial Notebooklm como recurso para apoio para a organização textual e a ferramenta ManusAi como revisor de redação e adequação das referências bibliográficas as normas ABNT.

2.2 Resultados e Discussão

O experimento em DBC em parcelas subdivididas, no qual foram avaliados o fator parcela (F1) correspondeu às coberturas de solo nas entrelinhas (F2) as duas cultivares de café arábica avaliadas. Segundo a análise de variância dos dados, para as variáveis resposta altura e projeção da copa não houve interação significativa entre as duas cultivares pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5%, descritas na Tabela 1 que apresenta as médias de altura das plantas sob as diferentes coberturas, indicando que as duas variedades apresentaram comportamentos similares dentro das coberturas de solo, durante os anos iniciais dos cafeeiros.

Os dados na Tabela 1 demonstram o impacto dos diferentes cultivos nas entrelinhas na altura das cultivares de café medidas em novembro de 2025. Os tratamentos com a soja, logo após seu plantio, de forma independente do ciclo (precoce ou tardia) e do número de linhas, promoveram um crescimento vertical superior com médias entre 68,3 e 71,8 cm em comparação com a braquiária, com 62,7cm e a vegetação espontânea com 67,6cm. Desta forma a soja aparentemente mostrou um impacto positivo no crescimento do café em comparativo a vegetação espontânea e a braquiária como visto em Tabela 1.

A manutenção da temperatura do solo abaixo de 35 ºC é fundamental para o desenvolvimento radicular pleno do cafeeiro, evitando o estresse térmico e permitindo uma absorção mais eficiente de água e nutrientes (Franco Junior et al., 2022). Além disso, a cobertura vegetal da soja auxilia na manutenção da umidade do solo por períodos mais prolongados, coincidindo com a fase de maior exigência hídrica e crescimento da planta (Rocha et al., 2016).

Tabela 1 – Altura média e projeção de copa de cafeeiros Aranãs e Paraíso MG2 em novembro de 2025 sob diferentes coberturas de solo: SP3: Soja precoce com 3 linhas de plantio, ST3: Soja tardia com 3 linhas, SP4: Soja precoce com 4 linhas de plantio, ST4: Soja Tardia com 4 linhas, BR: Braquiária e VE: Vegetação Espontânea,

Tratamento	Altura (cm)	Projeção de copa(cm)
SP3	68,6a	42,4a
ST3	71,8a	44,5a
SP4	68,3a	42,8a
ST4	70,8a	43,8a
BR	62,7b	38,3a
VE	61,6b	42a

Fonte: Resultados da pesquisa (2026). Nota: Médias seguidas por letras distintas (minúsculas na linha) diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Para tratamento com 4 linhas de soja, o acréscimo de mais uma linha, não demonstrou influência no desenvolvimento inicial do café. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho (2024) em seus estudos sobre consórcio e população de soja. Em contrapartida, o menor crescimento observado no consórcio com a braquiária é explicado pela interferência competitiva severa imposta pela gramínea. A alta densidade populacional de braquiária intensifica a competição direta por recursos limitantes, como água e nutrientes.

No tocante a projeção de copa, os diferentes tratamentos de cobertura não apresentaram diferenças estatísticas para o teste Scott Knott a 5% de probabilidade no primeiro período de avaliação como observado na tabela 1.

Tabela 2 – Altura média e projeção de copa de cafeeiros Aranãs e Paraíso MG2 em novembro de 2025.

Cultivares	Altura (cm)	Projeção de copa (cm)
Aranãs	68,7a	42,2a
Paraíso	64,4b	41,3a

Fonte: Resultados da pesquisa (2026). Nota: Médias seguidas por letras distintas (minúsculas na coluna) diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Quanto a avaliação das cultivares pelo teste Scott-Knott pode-se supor que a variedade Aranãs possui maior vigor genético para crescimento vertical (tabela 2), quando comparada a Paraíso 2 nas condições do experimento, podendo sugerir uma adaptação inicial mais rápida às condições de campo, resultados semelhantes foram observados por Pereira *et al., (*2019) onde em sua avaliação nos anos iniciais a cultivar Aranãs atingiu 74,08 cm de altura enquanto Paraíso 2 atingiu cerca de 67,50cm. No que condiz a crescimento lateral, as duas cultivares se mostraram semelhantes, com médias de 42,2 e 41,3cm.

Já para o segundo período de avaliação, o cafeeiro atingiu seu maior porte com o tratamento ST4, chegando a 101,8 cm de altura. Uma possível explicação é que a permanência de variedades de ciclo tardio, prolonga os benéficos da cultura na entrelinha, com proteção térmica e a manutenção da umidade prolongada durante o período de maior crescimento do cafeeiro (Rocha, *et al.,* 2016).

Franco Junior *et al.,* (2022) observaram que a cobertura do solo nas entrelinhas usando crotalária (*Crotalaria spectablis*); guandu (*Cajanus cajan*); feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.); mistura de crotalária + guandu + feijão-de-corda; Brachiaria brizantha (*Urochloa brizantha*) e Brachiaria ruzizienses (*Urochloa ruzizienses*) como plantas de cobertura, manteve a temperatura abaixo de 35º, sendo o ideal para o desenvolvimento radicular do cafeeiro, promoverem maior manutenção da umidade do solo em comparação com o manejo tradicional. Além dos benefícios físicos e térmicos, o uso de leguminosas proporcionou ganhos químicos relevantes através da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN); o guandu, por exemplo, apresentou o maior acúmulo de N na biomassa seca, sendo estatisticamente superior às demais coberturas.

A Tabela 3 apresenta os resultados do segundo período de avaliação, referente ao desenvolvimento inicial do cafeeiro sob os diferentes sistemas de cobertura nas entrelinhas.

Tabela 3 – Altura média e projeção de copa de cafeeiros Aranãs e Paraíso MG2 sob diferentes coberturas de solo: SP3: Soja Precoce com 3 linhas de plantio, ST3: Soja tardia com 3 linhas, SP4: Soja precoce com 4 linhas de plantio, ST4: Soja Tardia com 4 linhas, BR: Braquiária e VE: Vegetação Espontânea, em abril de 2026.

Tratamento	Altura (cm)	Projeção de copa (cm)
SP3	94,3a	70,1a
ST3	98a	72,3a
SP4	93,2a	66,4b
ST4	101,8a	70,5a
BR	88,1b	66,1b
VE	90a	72,3a

Fonte: Resultados da pesquisa (2026). Nota: Médias seguidas por letras distintas (minúsculas na coluna) diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Apesar de ser amplamente recomendado como opção de cobertura de solo para produção cafeeira, para este estudo, tratamento com braquiária (BR) apresentou a menor altura entre os tratamentos avaliados, o que pode ser explicado pela possível competição com água e nutrientes devido à alta população de plantas 800 mil plantas por hectare, uma vez que, assim como apontado por Fonseca *et al.,* (2024) esta planta pode inibir a absorção de potássio e cálcio pelas folhas do cafeeiro o que pode prejudicar seu desenvolvimento.

Quanto à projeção de copa, os tratamentos SP3, ST3, ST4 e VE apresentaram a maior expansão lateral, superando os 70 cm, podendo evidenciar uma influência positiva no desenvolvimento do café nesta fase. No entanto, os menores valores de PC observados na Soja 4 precoce (66,4 cm) e na Braquiária (66,1 cm) indicam uma possível interferência morfológica.

No caso do tratamento SP4, o fechamento rápido do dossel da leguminosa pode ter gerado um sombreamento lateral excessivo nos ramos laterais inferiores do cafeeiro. O excesso de linhas de soja reduz a luz disponível para as folhas laterais do café. Isso faz com que a planta

direcione sua energia para o crescimento vertical (apical) em busca de luz — um processo conhecido como estiolamento — em detrimento da expansão lateral. De acordo com Rezende et al. (2000), o excesso de linhas de soja reduz a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) disponível para as folhas laterais do café, o que pode levar a um menor investimento da planta na expansão horizontal da copa em favor do crescimento apical (estiolamento).

Para o tratamento com a Braquiária a densidade de semeadura mecanizada utilizada, após o plantio das cultivares de café, pode ter gerado efeitos no desenvolvimento assim como apresentado por Bravin *et al.,* (2020) onde em estudo com as opções de cobertura vegetação espontânea (plantas daninhas), milho e feijão em sucessão, estilosantes campo grande, *Brachiaria ruziziensis* e ausência de vegetação (limpo), a *Braquiária ruziensis* acabou por afetar negativamente o diâmetro da copa das cultivares.

Em contrapartida, os outros tratamentos com destaque para ST3 e VE que ultrapassou os 72cm não apresentaram diferenças entre si. O arranjo com 3 linhas de soja já foi indicado por Souza (2023) uma vez que permite uma maior entrada de luz no sistema, reduzindo a interferência direta sobre os ramos produtivos, sugerindo que o equilíbrio entre a produtividade da cultura intercalar e o vigor do cafeeiro é alcançado através do ajuste número de linhas.

Nas avaliações em abril de 2026 observamos que a cultivar Aranãs manteve o maior porte vertical, atingindo 99,4cm em contrapartida a 90cm da Paraíso 2 como mostrado na tabela acima (Tabela 4). Dessa forma Aranãs se consolidou nas avaliações como tendo maior porte e no que condiz a projeção de copa, ambas apresentaram um crescimento lateral semelhante, dobrando as médias entre as avaliações.

Tabela 4 – Altura média e projeção de copa de cafeeiros Aranãs e Paraíso MG2 em abril de 2026.

Cultivares	Altura (cm)	Projeção de copa (cm)
Aranãs	99,4a	70,5a
Paraíso	90,0b	69,3a

Fonte: Resultados da pesquisa (2026). Nota: Médias seguidas por letras distintas (minúsculas na coluna) diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

A análise de variância demonstrou o efeito significativo dos tratamentos soja precoce com três e quatro linhas de semeadura e soja tardia com três e quatro linhas de semeadura, sobre a variável sacas por hectare conforme apresentado na Tabela 5. O teste F indicou diferença estatística entre os tratamentos ($p < 0,0001$), onde os diferentes manejos influenciaram significativamente o desempenho da cultura.

Tabela 5 – Resultado da Análise de Variância. GL = graus de liberdade; SQ = soma de quadrados; QM = quadrado médio; Fc = valor de F calculado; CV = coeficiente de variação. Valores de p inferiores a 0,05 indicam efeito significativo dos tratamentos pelo teste F da análise de variância.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr> FC
Tratamento	3	2017,18	672,39	243,22	<0,0001
Resíduo	20	55,29	2,76	-	-
Total	23	2072,47	-	-	-

CV (%) = 3,94
Fonte: Elaborada pela autora (2026).

No tocante ao resultado dos testes de médias Tukey para produtividade em sacas por hectare (Tabela 6) o tratamento 4 linhas da variedade tardia apresentou o melhor resultado,

atingindo cerca de 56,21 sc/ha e se diferenciado estatisticamente das outras médias. Considerando que segundo o 6° levantamento da safra feito pela Conab a média prevista para 25/26 é cerca de 3.672 kg/ha o que corresponde a 60,2 sacas por ha (Conab, 2026), o resultado obtido pode apontar um elevado potencial produtivo do sistema. Este desempenho é tecnicamente esperado ao considerar que a cultivar de ciclo tardio utilizada, a BRS 7881 IPRO, possui um teto produtivo elevado, podendo ultrapassar 90 sacas/ha em condições de campo no Cerrado, que permite um maior tempo para o desenvolvimento da planta e acúmulo de biomassa, resultando em rendimentos de grãos superiores mesmo sob a competição do sistema consorciado (Embrapa, 2026).

Os tratamentos ST3 e SP4 apresentaram médias intermediárias de 42,13 e 38,83, respectivamente não diferindo estatisticamente entre si e sendo superiores quando comparados ao tratamento SP3 que obteve a menor produtividade com 30,62 sc/ha.

Tabela 6 – Médias da variável sacos por hectare (Sc/ha) submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tratamento	Produtividade Sc/ ha^{-1}	Grupo Estatístico
ST4	56,21	a
ST3	42,13	b
SP4	38,83	b
SP3	30,62	c

Fonte: Elaborado pela autora (2026).
Nota: Médias seguidas da mesma letra na coluna "Grupo Estatístico" não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SP3: Soja Precoce com 3 linhas de plantio, ST3: Soja tardia com 3 linhas, SP4: Soja precoce com 4 linhas de plantio, ST4: Soja Tardia com 4 linhas

Estudos prévios demonstram que o consórcio entre cafeeiro e soja apresenta potencial agronômico e econômico, especialmente quando adotados arranjos espaciais adequados nas entrelinhas do cafeeiro. Vários trabalhos como o Rezende et al. (2000) destacam a importância de avaliar os diferentes números de linhas de soja em sistema consorciado com café arábica, observando a influência do arranjo sobre características agronômicas e produtividade das culturas. Dessa forma, torna-se relevante avaliar novos sistemas de manejo e cobertura vegetal associados ao cafeeiro, buscando maior sustentabilidade e eficiência produtiva

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo indicam que o sistema consorciado café-soja pode apresentar potencial técnico e agronômico para utilização nas fases iniciais de implantação do cafeeiro no Cerrado Central. A análise estatística apontou que as diferentes coberturas vegetais influenciaram significativamente o desenvolvimento vegetativo inicial do café, especialmente para as variáveis altura de plantas e projeção de copa, enquanto os componentes de produtividade da soja responderam ao arranjo espacial adotado nas entrelinhas.

Para o desenvolvimento do cafeeiro, verificou-se ausência de interação significativa entre as coberturas de solo e as cultivares de café avaliadas, indicando que as variedades Aranãs e Paraíso MG2 apresentaram comportamento semelhante diante dos tratamentos estudados. Entretanto, a cultivar Aranãs demonstrou maior vigor vegetativo, apresentando maiores médias de altura em ambos os períodos de avaliação, o que pode indicar melhor adaptação inicial às condições edafoclimáticas do experimento ou características intrínsecas da cultivar.

Os tratamentos com soja nas entrelinhas favoreceram o crescimento vertical do cafeeiro em comparação à braquiária e à vegetação espontânea, sobretudo nos sistemas com soja de

ciclo tardio. No tocante à projeção de copa, os resultados mostram que os arranjos com três linhas de soja e a vegetação espontânea favoreceram maior expansão lateral das plantas de café, demonstrando menor interferência competitiva sobre os ramos laterais. Por outro lado, o sistema com quatro linhas, especialmente associado à soja precoce, apresentou tendência de redução da expansão horizontal da copa.

A braquiária apresentou os menores valores para altura e projeção de copa em parte das avaliações, indicando possível competição por água e nutrientes, especialmente devido à elevada densidade de plantas utilizada no sistema. Esses resultados demonstram que, embora amplamente utilizada como cobertura vegetal em cafeeiros, o manejo populacional da braquiária deve ser cuidadosamente ajustado para evitar efeitos negativos sobre o crescimento inicial da cultura principal.

Quanto à produtividade da soja observou-se efeito significativo do arranjo espacial sobre os componentes de rendimento. O sistema com quatro linhas apresentou superioridade produtiva em relação ao sistema com três linhas, alcançando maiores médias. O tratamento com quatro linhas tardias apresentou o melhor desempenho produtivo, atingindo produtividade semelhantes à média nacional divulgada pela Companhia Nacional de Abastecimento para a safra 2025/2026, evidenciando elevado potencial produtivo do sistema consorciado nas condições avaliadas.

Apesar do maior rendimento proporcionado pelos sistemas com quatro linhas, observou-se que o aumento da densidade de soja pode levar ao sombreamento lateral do cafeeiro, reduzindo parcialmente a expansão da copa. Dessa forma, estudos mais aprofundados são necessários para verificar a existência de um equilíbrio entre maximização da produtividade da soja e manutenção do crescimento vegetativo do café, sendo o sistema com três linhas potencialmente mais favorável ao desenvolvimento estrutural do cafeeiro no longo prazo.

De maneira geral, conclui-se que o consórcio café-soja constitui alternativa promissora para otimização do uso das entrelinhas nos primeiros anos de implantação do cafeeiro, possibilitando geração de renda adicional ao produtor sem comprometer significativamente o desenvolvimento inicial da cultura perene. Contudo, recomenda-se a continuidade das avaliações ao longo do ciclo produtivo do cafeeiro, visando compreender os efeitos de longo prazo das diferentes coberturas vegetais sobre o crescimento, produtividade e sustentabilidade do sistema integrado.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, V. A.; CAMPOS, J. E. G. Potencial hidrogeológico do Cerrado. In: RODRIGUES, L. N. (ed.). *Agricultura irrigada no Cerrado: subsídios para o desenvolvimento sustentável*. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2024. cap. 7.

BESSI, R.; INOMOTO, M. M. Host status of cover crops for the management of *Pratylenchus jaehni* on coffee. **Journal of Nematology**, [S. l.], v. 54, e2022-1, p. 1-6, 2022. DOI: https://doi.org/10.2478/jofnem-2022-0052.

BRAVIN, N. P. et al. Crescimento inicial do cafeeiro robusta submetido a consórcios culturais nas entrelinhas. *Agrarian*, Dourados, v. 13, n. 48, p. 195-210, 2020. DOI: https://doi.org/10.30612/agrarian.v13i48.10209

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)*. Brasília, DF: MAPA, 2026. Disponível em: Portal VBP - MAPA. Acesso em: 18 jun. 2026.

CARVALHO, E. *População de plantas de soja em sistema consorciado com o cafeeiro e seus efeitos nos parâmetros agronômicos e nos índices de vegetação* [recurso eletrônico]. 2019.

CARVALHO, G. R. et al. (ed.). *Cafeicultura do Cerrado*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2021. 564 p. ISBN 978-65-86500-06-6.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira de café*. Brasília, DF, v. 13, n. 1, primeiro levantamento, fev. 2026.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. Brasília, DF, v. 13, safra 2025/26, n. 6, sexto levantamento, p. 1-111, mar. 2026.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2025/26: sexto levantamento*. Brasília, DF: Conab, 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Soja BRS 7881IPRO*. Londrina: Embrapa Soja, 2026. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/12228/soja-brs-7881ipro. Acesso em: 15 jun. 2026.

EPAMIG. *Cultivares de café*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2023.

FONSECA, A. C. P. et al. Teores de macronutrientes do consórcio café com capim braquiária no Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2024. *Anais...* Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2024. p. 2173-2177.

FRANCO JÚNIOR, K. S. et al. Cover crops in coffee management in production. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 15, e42111536465, 2022.

LIRA-MARTINS, D. et al. Soil properties and geomorphic processes influence vegetation composition, structure, and function in the Cerrado Domain. *Plant and Soil*, [S. l.], v. 476, p. 549-588, 2022.

PAULO, E.; BERTON, R.; CAVICHIOLI, J.; BULISANI, E.; KASAI, F. Produtividade do café Apoatã em consórcio com leguminosas na região da Alta Paulista. *Bragantia*, Campinas, v. 60, n. 3, p. 195-199, 2001. DOI: https://doi.org/10.1590/S0006-87052001000300006.

PEREIRA, D. R.; AGUIAR, J. A. R.; NADALETI, D. H. S.; FASSIO, L. O.; CARVALHO, J. P. F.; CARVALHO, S. P.; CARVALHO, G. R. Morphoagronomic and sensory performance of coffee cultivars in initial stage of development in Cerrado Mineiro. *Coffee Science*, Lavras, 2019. faltam volume, número e páginas do periódico

PROJETO MAPBIOMAS. *Destaques do mapeamento anual de cobertura e uso da terra: bioma Cerrado – coleção 10*. [S. l.]: MapBiomas, 2025.

PROJETO MAPBIOMAS. *Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil: coleção 10*. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/10/Factsheet-Cerrado_C10_29.09_v2.pdf. Acesso em: 15 abr. 2026.

R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: R Project for Statistical Computing. Acesso em: 18 jun. 2026.

REZENDE, P.; ARENGA, G.; ANDRADE, M.; BARROS, A.; RESENDE, G. Consórcio soja-café. I. Comportamento de cultivares e do número de linhas de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] sobre o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em sistema de consórcio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 1, p. 37-45, jan./mar. 2000.

ROCHA, O. C. et al. *Programa de monitoramento de irrigação do cafeeiro no Cerrado*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006.

ROCHA, O. C. et al. Chemical and hydrophysical attributes of an Oxisol under coffee intercropped with brachiaria in the Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 51, n. 9, p. 1476-1483, set. 2016.

SEIXAS, C. D. S. et al. (ed.). *Tecnologias de produção de soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Sistemas de Produção, n. 17).

SOUZA, N. M. *Distância mínima da linha de semeadura da soja em relação ao ramo ortotrópico do cafeeiro em formação*. 2023. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP): dados meteorológicos da estação automática A045 – Águas Emendadas, Planaltina, DF, período de 2024 a 2026. Brasília, DF: INMET, 2026. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 18 jun. 2026.

VEIGA, A. D. et al. *Desempenho agronômico de genótipos de café arábica resistentes à ferrugem no Cerrado Central*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2020. 20 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 363).

WEICHERT, R. et al. Cerrado in focus: the vital role of the Cerrado in the planet's biodiversity. *Research, Society and Development*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 2, p. 1-31, 2024. DOI: https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-304.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me guiar, fortalecer e sustentar ao longo de toda esta jornada, permitindo que eu chegasse até a conclusão desta importante etapa da minha vida.

À minha família, especialmente a Teles, Marinalva e Alisson, expresso minha profunda gratidão por sempre acreditarem em mim, apoiarem meus sonhos e me incentivarem com amor, carinho e dedicação incondicionais.

Ao meu namorado, Mike, agradeço por estar ao meu lado durante todo esse período, compartilhando desafios, conquistas e aprendizados, além de oferecer apoio, compreensão e incentivo nos momentos mais importantes.

Aos professores e técnicos do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, deixo meus sinceros agradecimentos pelos ensinamentos, pela orientação e pelo comprometimento com a minha formação. Vocês foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, contribuindo significativamente para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje.

Aos colegas, pesquisadores e orientadores da Embrapa Cerrados, agradeço pela oportunidade de aprendizado, pela confiança depositada em meu trabalho e pelos conhecimentos compartilhados, que enriqueceram profundamente minha trajetória.

Por fim, agradeço aos amigos que fizeram parte dessa caminhada — tanto aqueles que seguiram novos caminhos quanto os que permaneceram ao meu lado até aqui. Obrigada pelas experiências vividas, pelo companheirismo, pela amizade e pelas memórias que levarei para sempre comigo. Registro, com especial carinho, os nomes de Amanda, Elisa, Ellen, Sarah Aline e Maria Vitória, que contribuíram de forma especial para tornar essa jornada mais leve e significativa.

Esta conquista não seria possível sem o apoio, a presença e a contribuição de cada um de vocês. Meu mais sincero muito obrigada.