

DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SOB SISTEMA AGROFLORESTAL EM BREJO DE ALTITUDE NA REGIÃO SEMIÁRIDA

Development of coffee (*Coffea arabica* L.) under an agroforestry system in a Rainforest enclave in the Semiarid Region

Gerson João da Silva¹, Ana Paula Soares Romão², Paulo César Carneiro Barreto³, Laís Leite Barreto⁴, Alexandre Eduardo de Araujo⁵

¹Graduando em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB, Brasil. ORCID: 0000-0002-7068-7659. gerson.silva@academico.ufpb.br

²Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras, PB, Brasil. ORCID: 0000-0003-2187-3866. ana.soares@academico.ufpb.br

³Graduando em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras, PB, Brasil. ORCID: 0000-0002-5600-1024. pauloagroecologia83@gmail.com

⁴Doutora em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife, PE, Brasil. ORCID: 0000-0001-6987-4329. laisleitebarreto@gmail.com

⁵Professor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (FCG). Bananeiras, PB, Brasil. ORCID: 0000-0002-1422-9864. alexandre.araujo@academico.ufpb.br

RESUMO

O modelo atual de produção cafeeira na maioria dos países é baseado em monocultivo a pleno sol, embora o café seja originário do subbosque das florestas equatoriais da Etiópia e evolutivamente esteja adaptado ao sombreamento. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo, desempenho produtivo e adaptação de cultivares de cafeeiro em sistema agroflorestal em brejo de altitude na região semiárida. Foram estudadas 12 cultivares de *Coffea arabica* L. O experimento foi conduzido em uma área com aléias de gliricídia. Foram avaliados os caracteres: altura da planta, números de ramos plagiotrópicos e diâmetro do caule. Entre cafeeiros de pequeno porte, apenas a cultivar Catiguá MG1 apresentou diferença estatística para diâmetro do caule no primeiro período de avaliação, e Catiguá MG3 no quinto período. Em relação à produção, a cultivar Acauã teve maior peso da colheita. Entre as cultivares de porte alto, não foi identificado nenhuma diferença estatística para os caracteres avaliados.

Palavras Chaves: Agroecologia, sombreamento, cafeicultura.

ABSTRACT

In most countries, the current model of coffee production is full sun monoculture based. However, although the coffee tree is adapted to shading as it originates from the understory of equatorial forests of Ethiopia. The objective of this work was to evaluate the vegetative development, productive performance, and adaptation of coffee cultivars in an agroforestry system in a rainforest enclave within a semi-arid region. 12 genotypes of *Coffea arabica* L. were studied intercropped with alleys of gliricidia. The following traits were measured: plant height, number of plagiotropic branches, and base diameter. Among small coffee trees, in the first period, only the Catiguá MG1 genotype presented a statistical difference in base diameter, and Catiguá MG3 in the fifth period. Regarding production, the Acauã genotype had the best performance in terms of harvest weight. For the tall genotype, there was no statistical difference in any measured trait.

KEYWORDS: Agroecology, shading, coffee growing.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil se apresenta como o maior exportador e o segundo maior consumidor de café do mundo (ARAÚJO, 2021), e segundo a CONAB (2022), a área destinada a produção de café arábica (*Coffea arabica L.*) está estimada em 1.816,7 mil de hectares, correspondendo 81% da área destinada à cafeicultura nacional. Já a produção do café conilon (*Coffea canephora*), tem a área estimada para safra de 2022 em 425,8 mil hectares, desse total 388,9 mil hectares em formação.

A microrregião do Brejo Paraibano é um enclave úmido de Floresta Atlântica no Agreste do estado, composta por oito pequenos Municípios: Bananeiras, Serraria, Areia, Alagoa Grande, Alagoa Nova, Pilões, Matinhas e Borborema. Essa microrregião é favorecida por clima de altitude e fragmentos de Floresta Atlântica, ombrófila e semidecídua (RAMALHO, 2020). A introdução da cafeicultura nesse território ocorreu inicialmente em meados do ano 1890, no município de Areia, e estendeu-se por toda a região até meados de 1920. No entanto, seu período produtivo foi breve e seu declínio ocorreu entre os anos 1921 e 1925. Não se sabe ao certo qual foi o principal responsável por dizimar os cafezais na região, possivelmente uma doença bacteriana causada pela *Pseudomonas sp.* ou por um inseto denominado *Cerococcus parahybensis* (RAMALHO, 2020; SOUSA NETO, 2021).

Embora a maioria das plantações de cafeeiros no Brasil seja em pleno sol, evolutivamente o cafeeiro está adaptado ao sombreamento, pois é originário das florestas equatoriais da Etiópia (CAMPANHA, 2001). A cultura cafeeira é muito suscetível ao aumento de temperatura, principalmente a *Coffea arabica L.* (ZARO, et al. 2021). Nesta perspectiva, o grau de modificações microclimáticas depende da intensidade do sombreamento, a atenuação da intensidade de radiação em climas mais quentes e em altitudes menores (800 a 1000m) causam efeitos microclimáticos mais evidentes (MACHADO et al., 2020)

No Brasil os cultivos tradicionais de cafeeiro associado a árvores foram substituídos a partir do Século XX, então surgiram técnicas intensivas, principalmente, plantio em monoculturas e superdensadas que predominam na atualidade (VILLATORO, 2014). Contudo, segundo

a CONAB (2022) vários eventos adversos já estão sendo refletidos na safra deste ano, a esperada bienalidade positiva para grande parte das regiões produtivas não está confirmada na atual safra. Isso porque, a estiagem prolongada e as geadas de intensidade variáveis influenciaram no “pegamento” dos chumbinhos no cafeeiro.

Apesar da pouca tradição no cultivo de café em SAFs, algumas pesquisas mostram a possibilidade dessa prática alcançar êxito em determinados locais do país, já que, em condições naturais, o café busca a sobrevivência através do equilíbrio entre a frutificação e o crescimento (MATSUMOTO, 2004). No entanto, o cultivo de cafeeiros em ambientes sombreados é bastante controverso, muitos foram os estudos demonstrando os benefícios, acréscimos e decréscimos na arborização de cafeeiros (FOURNIER 1988; DaMATTA 2002; LUNZ, 2006). Entretanto, os SAFs são muito promissores para adaptação às mudanças climáticas (GOMES e CARDOSO, 2021), pois a presença de árvores em cultivos de cafeeiro pode diminuir a temperatura máxima do ar cerca de 5°C, desse modo, amenizar os efeitos das altas temperaturas. Essa mudança microclimática interfere no comportamento fisiológico das plantas de cafeeiro, alterando trocas gasosas, a anatomia, a morfologia, o crescimento e o desenvolvimento reprodutivo, refletindo em sua produtividade (LUNZ, 2006). As árvores consorciadas com cafeeiros também estão relacionadas com menor perda da umidade, o que favorece as culturas longos períodos de estiagem (GOMES e CARDOSO, 2021).

Dentro dessa premissa, podemos sugerir que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) se assemelham a prática inicial utilizada no cultivo do cafeeiro, já que os SAFs se caracterizam como consórcio de várias culturas, agropecuária e florestal, sendo cultivadas no mesmo espaço-tempo. Um sistema passa a ser chamado de SAFs quando alguns dos seus componentes são caracterizados como espécie florestal. Isso independe que a mesma seja nativa ou aclimatada, arbórea ou arbustiva, de curta ou longa permanência no próprio sistema (MACHADO et al. 2020). A diversificação da produção é uma importante estratégia para manter o equilíbrio econômico das propriedades e os sistemas agroflorestais podem ser uma alternativa (LUNZ, 2006). Além da diversificação da produção e na fonte de renda, o cafeeiro

cultivado em SAFs pode apresentar outros benefícios, como, a melhoria da qualidade da bebida café, agregando valor ao produto (MACHADO et al. 2020).

Diante do exposto, com este trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo, desempenho produtivo e adaptação de cultivares de café em sistema agroflorestal em uma área de brejo de altitude na Região Semiárida.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias (CCHSA), na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Bananeiras-PB, sob a latitude: 06° 45' 00" S e longitude: 35° 38' 00" W e com altitude de 647 metros em relação ao nível do mar. A temperatura média anual deste município é 23.9 °C e a pluviosidade média anual é de 643 mm. Observa-se na Figura 1 as médias de pluviosidade plurianual, entres os meses de agosto de 2021 e maio de 2022, sendo os meses com maiores médias março e maio 381, 8 mm respectivamente e menor média novembro 2021, 2,3 mm. A figura 2 mostra a temperatura plurianual entre os meses de Agosto de 2021 e Maio de 2022. O mês que obteve a maior média mensal foi novembro de 2021, 25.11°C e março e maio, registraram as menores médias de temperatura novembro de 2021 e agosto com menor média de temperatura, e 20.2°C respectivamente. Essas informações foram concebidas por meio dos dados divulgados pela Agência Executiva da Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

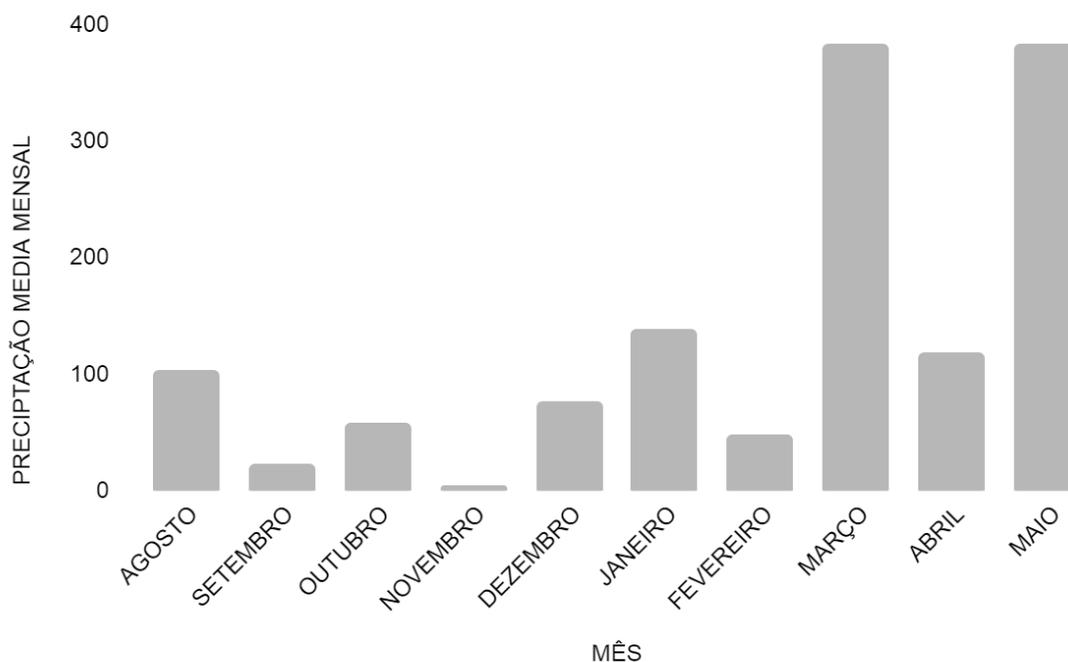


Figura 1. Precipitação média pluri-anual entre os meses agosto de 2021 e maio de 2022, Bananeiras-PB. **Fonte:** Agência Executiva da Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Bananeiras, Paraíba, 2021/2022.

O experimento foi implantado sob Latossolo Amarelo Distrófico (Embrapa, 2018). Com a realização da análise física, o solo foi classificado como Franco Argilo Arenoso. De acordo com a Tabela 1, é possível notar as características químicas na camada de 0-20 cm de profundidade. Estão sendo adotadas práticas de manejo ecológico do solo como: revolvimento mínimo do solo, eliminação das plantas espontâneas de forma mecânica, além disso, foram realizadas calagem e rochagem. Está sendo realizado o monitoramento da qualidade e saúde do solo a longo prazo por meio da cromatografia circular plana, de acordo com método proposto por Melo (2020).

Temp. Max. (C) e Temp. Min. (C)

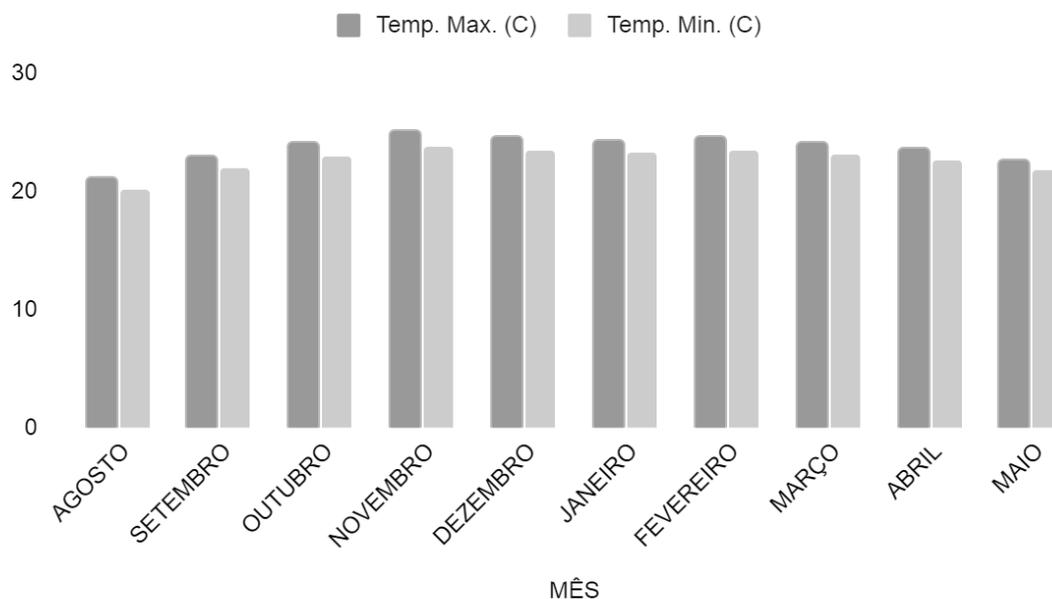


Figura 2. Temperatura média plurianual entre os meses agosto de 2021 e maio de 2022, Bananeiras-PB. **Fonte:** Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Bananeiras, Paraíba, 2021/2022.

Foram estudadas 12 cultivares de alta produção e boa qualidade de bebida, segundo Oliveira Neto et al. (2022), a saber: Catuaí Vermelho 144, Catuaí Amarelo 2SL, Mundo Novo IAC 379-19, Oeiras MG-6851, Acauã, Topázio MG-1190, Paraíso MG-H419-1, Acaíá Cerrado MG-1474, Rubi MG-1192, Catiguá MG-1, Catiguá MG-2, Catiguá MG-3. Ao todo foram implantadas 720 plantas de café arábica.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área estudada, realizada em abril de 2022.

pH	P	S	K+	H+ + Al+ 3	AL+3	Ca+2	Mg+2	SB	CTC	MO
(mg/dm ³)	(mg/dm ³)	(mg/dm ³)	(mg/dm ³)	(cmolc/dm ³)	(cmolc/dm ³)	(cmolc/d ³)	(cmolc/d ³)			(g/kg)
5,38	69,13	-	49,7	3,8	0,15	4,1	2,8	7,1	10,83	42,62
5,28	34,5	-	42,39	7,1	0,2	3,5	2,7	6,43	13,52	39,01

Fonte: Autores, 2022.

O experimento foi conduzido em uma área pré-existente, onde as plantas de cafeeiro estão instaladas desde 2017. Os cafeeiros estão sendo cultivados entre fileiras de *Gliricidia sepium*

(Jacq.), plantadas há 15 anos. O experimento foi constituído de 6 blocos onde cada bloco corresponde a uma linha, constituída de 12 parcelas em uma única linha. Cada parcela foi constituída de 10 plantas de cada variedade, destas apenas 8 foram consideradas úteis para avaliação. O espaçamento entre plantas dentro da parcela foi fixado em 1,0 m entre plantas, e 4,5 metros entre linhas.

A colheita dos frutos foi realizada de forma manual e separadamente em cada variedade, com auxílio de lonas plásticas e baldes para retirada dos frutos aderidos à planta. Posteriormente foi realizada a separação e lavagem dos frutos em água. Durante a lavagem, foi realizada a separação entre os frutos (por diferença de peso) das impurezas (eliminadas). Durante esse processo, os frutos foram classificados pela qualidade para bebida, em duas categorias, em função da densidade: a bóia (pior qualidade) e a categoria que afunda na água (melhor qualidade). Os frutos produzidos foram pesados antes e depois da secagem para verificar a variação de produção do fruto úmido e seco. O processo de secagem foi feito por lotes separados e identificados em terreiro suspenso (MESQUITA et al. 2016).

As análises morfoagronômicas foram realizadas cada 60 dias por um período de 10 meses (incremento de crescimento), para os seguintes caracteres: altura da planta (AP), que foi medida em centímetros, com auxílio de uma trena magnética com 3m; altura do coleto da planta até a gema apical; contagem direta na planta do número de ramos plagiotrópicos (NRP); diâmetro do caule (DC), medido em milímetros a 5 centímetros do colo da planta utilizando o paquímetro digital.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com seis repetições. Para os dados de análise de crescimento os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcela subdividida, onde a parcela principal foi representada pelas cultivares estudadas e separadas pelo porte (porte baixo e porte alto), sendo na subparcela as épocas de avaliação (agosto 2021; novembro 2021; fevereiro 2022; abril 2022; e junho 2022). Os resultados obtidos foram a análise de variância e a comparação das médias, pelo teste de Tukey, com $p < 0,05$, utilizando o programa computacional SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, podemos observar os resultados das avaliações dos caracteres morfoagronômicos para as cultivares de porte baixo. Para o caractere altura da planta (AP), entre os cinco períodos avaliados não foi encontrada diferença significativa entre as cultivares estudadas. No entanto, vale salientar que no último período avaliado as maiores médias observadas, foram entre as cultivares Catiguá MG 1 e MG3, cultivares Catuaí Vermelho 144 e Catucaí Amarelo 2SL. A menor média foi observada nas cultivares Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190, corroborando com o encontrado por Oliveira Neto et al. (2022). Da mesma forma, Carvalho et al. (2009) estudando o crescimento vegetativo de cafeeiros resistentes à ferrugem em MG, em pleno sol, encontrou que a cultivar Catucaí Amarelo 2SL apresentou melhor desenvolvimento para AP. Para Sousa Neto (2021), a AP é um dos parâmetros mais utilizados para avaliação da adaptação de espécies de cafeeiros ao ambiente.

Tabela 2. Resultados das variáveis altura da planta (AP), número de ramos plagiotrópicos (NRP) e diâmetro do caule (DC), avaliadas em cultivares de porte baixo.

Cultivar	Períodos				
	1	2	3	4	5
	AP				
Catiguá MG 1	2,01b	1,99b	2,03b	2,15b	2,15b
Catiguá MG 2	1,82b	1,91b	1,97b	1,98b	1,99b
Catiguá MG 3	1,95b	1,96b	2,09b	2,09b	2,09b
Rubi MG 1192	1,81b	1,83b	1,98b	1,95b	1,95b
Acauã	1,82b	1,77b	1,97b	1,98b	1,93b
Paraíso MG H 419-9	1,77b	1,81b	1,86b	1,89b	1,89b
Catuaí Vermelho 144	1,74b	1,91b	1,98b	1,94b	1,99b
Topázio MG 1190	1,79b	1,87b	1,89b	1,86b	1,85b
Catucaí Amarelo 2SL	1,97b	1,87b	1,97b	2,07b	1,99b
Oeiras MG 6851	1,81b	1,87b	1,94b	2,05b	1,95b

NRP					
Catiguá MG 1	60,89b	30,05b	30,33b	32,77b	33,11b
Catiguá MG 2	52,83b	25,88b	30,05b	31,22b	31,39b
Catiguá MG 3	53,11b	29,50b	38,44b	35,66b	36,22b
Rubi MG 1192	58,72b	24,99b	28,16b	29,83b	30,83b
Acauã	61,22b	26,33b	31,50b	34,88b	35,11b
Paraíso MG H 419-9	58,16b	29,72b	35,58b	35,08b	31,36b
Catuaí Vermelho 144	53,22b	23,16b	27,61b	24,50b	28,11b
Topázio MG 1190	59,88b	24,66b	26,66b	31,11b	28,27b
Catuaí Amarelo 2SL	59,83b	19,88b	23,39b	27,61b	26,80b
Oeiras MG 6851	52,61b	20,66b	26,99b	27,88b	29,89b
DC					
Catiguá MG 1	40,08 a	37,59b	39,99b	37,04b	37,59ab
Catiguá MG 2	37,15ab	36,10b	37,05b	37,32b	37,03ab
Catiguá MG 3	38,61ab	36,95b	38,77b	39,61b	39,66a
Rubi MG 1192	34,22ab	36,78b	33,84b	34,44b	34,50ab
Acauã	36,76ab	35,32b	36,01b	36,93b	36,47ab
Paraíso MG H 419-9	33,93ab	34,24b	34,14b	35,08b	33,26b
Catuaí Vermelho 144	33,01ab	34,13b	34,04b	36,39b	34,33ab
Topázio MG 1190	34,57ab	33,52b	34,05b	33,98b	34,32ab
Catuaí Amarelo 2SL	33,62b	33,41b	33,59b	38,83b	33,24ab
Oeiras MG 6851	34,41ab	35,56b	34,81b	36,72b	34,76ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para as colunas, não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. **Fonte:** Autores, 2022.

Em relação ao número de ramos plagiotrópicos (NRP), o número é maior no primeiro período, em relação aos demais períodos observados. Isso se justifica, devido a realização de poda de limpeza após colheita 2021. Para este caractere, não foi identificada diferença estatística significativa entre cultivares para os cinco períodos avaliados, corroborando com

o encontrado por Oliveira Neto et al. (2022), que avaliou as mesmas cultivares durante treze meses.

A cultivar Catiguá MG3 com maior média para NRP, no quinto período de avaliação, com resultado semelhante para o caractere AP. Martins et al. (2011) identificou que cultivares com maior altura também apresentam maior NRP. Neste trabalho, foram encontrados resultados semelhantes no quinto período de avaliação para a cultivar Acauã. No entanto, a cultivar Catucaí Amarelo 2SL apresentou a menor média. Segundo Carvalho et al. (2006) o aumento no número de ramos plagiotrópicos também aumenta o número de gemas que pode ter influência direta na produtividade final.

Na avaliação do diâmetro do caule (DC), foi identificado diferença significativa no primeiro período para a cultivar Catiguá MG1, no entanto, para os demais períodos não foi encontrada diferença estatística significativa para esta cultivar. Provavelmente, esse resultado se deu, devido ao maior desempenho no caractere AP, pois foi a cultivar com maior média para esse caractere e segundo maior DC. A cultivar Catiguá MG3, apresentou diferença estatística significativa no quinto período, obtendo maior média. A cultivar Catiguá MG1, MG2 e a cultivar Acauã obtiveram a segunda, terceira e quarta maior média, respectivamente, porém sem diferença estatística, corroborando com o encontrado por Oliveira Neto et al. (2022), onde a cultivar Acauã obteve maior média para DC. A cultivar Catucaí Amarela 2SL e Paraíso MG H 419-9 apresentaram a menor média para o DC.

O comprimento dos ramos, AP e DC são os atributos que mais contribuem para o aumento da produtividade em quilos no cafeeiro, como também, são indicadores de adaptação de determinada cultivar de cafeeiro ao local, isso se justifica devido ao crescimento e ao desenvolvimento dependerem da atividade cambial, uma vez que esta é estimulada por carboidratos que são produzidos em ação fotossintética e por hormônios translocados de regiões apicais (MIRANDA et al. 2005; NETO SOUSA, 2021).

Observa-se na Tabela 3 que para os cinco períodos observados, o caractere AP, não

apresentou nenhuma diferença significativa entre as cultivares de porte alto. Sendo a cultivar Acaiá Cerrado MG 1479 a que apresentou a maior média em AP.

Para o caractere NRP não foi encontrada diferença estatística significativa, no entanto, a cultivar Acaiá Cerrado MG 1479, apresentou maior média de crescimento. Da mesma forma, não foi encontrada diferença estatística para o DC, e o cultivar Acaiá Cerrado MG 1479 apresentou maior média para este caractere.

Oliveira Neto et al. (2022) analisando os mesmos caracteres durante treze meses, para o mesmo experimento, identificou que a cultivar Mundo Novo IAC 379-19, se sobressaiu na avaliação do DC em relação a cultivar Acaiá do Cerrado MG 1474. Carvalho et al. (2009) relatam que estudando diversos cultivares de cafeeiro arábica, em pleno sol, a cultivar Acaiá Cerrado foi a única de porte alto que apresentou o menor DC.

O aumento no NRP também aumenta o número de gemas que pode ter influência direta na produtividade final. Martins et al. (2011). Carvalho et al. (2009) relatam que avaliando as características AP, DC e número de internódios aos 18 meses após o plantio, observaram que a cultivar Acaiá Cerrado MG 1474 apresentou melhor desempenho em relação aos demais materiais, seguida pela cultivar Mundo Novo IAC 379-19.

Tabela 3. Resultados das variáveis altura da planta (AP), número de ramos plagiotrópicos (NRP), e diâmetro do caule (DC), avaliadas em cultivares de porte alto.

Cultivar	Períodos				
	1	2	3	4	5
	AP				
Mundo novo IAC 379-19	2,59b	2,51b	2,55b	2,70b	2,72b
Acaiá cerrado MG 1479	2,70b	2,67b	2,66b	2,82b	2,77b
	NRP				
Mundo novo IAC 379-19	58,66b	24,55b	29,39b	24,39b	27,27b
Acaiá cerrado MG 1479	53,67b	34,22b	38,55b	35,33b	33,88b
	DC				
Mundo novo IAC 379-19	39,36b	38,42b	39,42b	39,42b	40,43b

Acaíá cerrado MG 1479	40,95b	40,07b	41,09b	41,20b	42,01b
-----------------------	--------	--------	--------	--------	--------

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para as colunas, não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. **Fonte:** Autores, 2022.

Para o caractere NRP não foi encontrada diferença estatística significativa, no entanto, a cultivar Acaíá Cerrado MG 1479, apresentou maior média de crescimento. Da mesma forma, não foi encontrada diferença estatística para o DC, e o cultivar Acaíá Cerrado MG 1479 apresentou maior média para este caractere.

Oliveira Neto et al. (2022) analisando os mesmos caracteres durante treze meses, para o mesmo experimento, identificou que a cultivar Mundo Novo IAC 379-19, se sobressaiu na avaliação do DC em relação a cultivar Acaíá do Cerrado MG 1474. Carvalho et al. (2009) relatam que estudando diversos cultivares de cafeeiro arábica, em pleno sol, a cultivar Acaíá Cerrado foi a única de porte alto que apresentou o menor DC.

O aumento no NRP também aumenta o número de gemas que pode ter influência direta na produtividade final. Martins et al. (2011). Carvalho et al. (2009) relatam que avaliando as características AP, DC e número de internódios aos 18 meses após o plantio, observaram que a cultivar Acaíá Cerrado MG 1474 apresentou melhor desempenho em relação aos demais materiais, seguida pela cultivar Mundo Novo IAC 379-19.

Entre as cultivares de pequeno e grande porte, apenas a cultivar Acauã apresentou diferença significativa para maior média referente ao peso da colheita, conseqüentemente para o peso seco, porém sem diferença significativa no teste estatístico, Tabela 4. Entre 30 cultivares de café, cultivadas a pleno sol, avaliadas por Guerra et al. (2009) a cultivar Acauã, também, apresentou resultado significativo para produção. A cultivar de pequeno porte com menor peso da colheita foi a Paraíso MG H 419-1 e para peso seco as cultivares Catiguá MG1 e MG2.

Tabela 4. Resultados para médias de colheita do peso do fruto fresco e seco.

Cultivares	Peso colheita (g)	Peso seco (g)
Catuaí Vermelho.144	1607,0b	981,2b
Catuaí Amarelo.2SL	1700,8b	1125,0b
Oeiras MG 6851	1530,0b	961,7b
Acauã	2864,2a	1583,7b
Catiguá MG1	1377,5b	794,2b
Catiguá MG2	1435,8b	794,2b
Catiguá MG3	1176,33b	808,33b
Topázio MG 1190	1456,7b	895,0b
Paraíso MG H 419-1	1322,8b	903,33b
Rubi MG 1192	1570,0b	1098,33b
Mundo Novo IAC 379-19*	809b	624b
Acaíá Cerrado MG 1479*	1492b	953b

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para as colunas, não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. *Cultivares de porte alto. **Fonte:** Autores, 2022.

Para as cultivares de grande porte, a cultivar Acaíá Cerrado MG 1479 obteve as maiores médias para peso de colheita e seco, porém não apresentou diferença estatística. Villatoro (2014) relata que o sombreamento afeta diretamente da interceptação da radiação solar e eficiência fotossintética e respiratória do cafeeiro, isso pode causar diminuição na produtividade, porém Matiello (1989) demonstraram em experimento de oito anos, conduzido na região Serrana de Pernambuco, que a produtividade média aos 6 anos foi superior em cafeeiros sob 50 e 75% de sombreamento, apresentando um aumento de 170% em relação ao cultivo de pleno sol.

Evolutivamente o cafeeiro produz poucas flores em ambientes nativos, sombreados, no entanto, em ambientes a pleno sol a planta produz muitas flores, tendo um grande carregamento de frutos, que são seu dreno preferencial (LUNZ, 2006). Isso significa, que a translocação prioritária de carboidratos promove um reduzido crescimento dos ramos, reduzindo a safra do ano seguinte, este fator faz com que a planta de cafeeiro leve dois anos para completar seu ciclo fenológico de produção (CANNELL, 1985). Portanto, o emprego da arborização, pode evitar o desgaste da planta, promovendo a possibilidade de uma produção satisfatória por mais tempo (DaMATTa e RENA, 2002).

CONCLUSÕES

Para as cultivares de café de porte baixo, não foi encontrada diferença estatística significativa para a altura da planta, entre os cinco períodos avaliados. No quinto período avaliado, as maiores médias se encontravam entre as cultivares Catiguá MG1 e MG3, Catuaí Vermelho 144 e Catuaí Amarelo 2SL, ao passo que as menores médias se encontravam entre as cultivares Rubi, MG 1192 e Topázio MG 1190.

Entre as cultivares de porte baixo, não foi identificada diferença estatística significativa para o número de ramos plagiotrópicos, entre os cinco períodos avaliados. A cultivar Catiguá MG3 apresentou maior média no quinto período, seguida da cultivar Acauã. A menor média para esse caractere, foi a da cultivar com Catuaí Amarelo 2SL.

No que se refere ao diâmetro do caule, a cultivar Catiguá MG1 apresentou diferença estatística significativa no primeiro período, ao passo que a cultivar Catiguá MG3, apresentou no quinto período avaliado. As cultivares Catiguá MG1, MG2 e a cultivar Acauã obtiveram a segunda e terceira maiores médias, respectivamente, enquanto as cultivares Catuaí Amarelo 2SL e Paraíso MG H 419-9 lograram a menor média para esse caractere.

Quanto às cultivares de grande porte, para os caracteres AP, NRP e DC, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os cinco períodos avaliados, sendo que a cultivar Acaiá Cerrado MG 1479 obteve as maiores médias para todos os caracteres avaliados.

Em relação à colheita, a cultivar Acauã (pequeno porte), obteve diferença significativa para o critério peso colheita. Para o critério peso do fruto seco não foi identificado nenhuma diferença significativa. A cultivar com menor peso colheita foi a Paraíso MG H 419-1, e peso seco as cultivares Catiguá MG1 e MG2. Devido aos anos de baixa e altas na produtividade do cafeeiro, entre safras, se faz necessário o monitoramento de no mínimo duas safras consecutivas.

Entre as cultivares de grande porte, não houve diferença significativa para o critério peso da colheita e peso seco, no entanto, a cultivar Acaia Cerrado MG 1479 apresentou melhor desempenho para peso colheita e fruto seco.

Apesar de existirem diversos benefícios do cultivo de cafeeiros em sistemas agroflorestais, a pesquisa neste ramo ainda é bastante incipiente e a disponibilidade de dados é pequena, principalmente para as condições edafoclimáticas do Estado da Paraíba. Diante disso, enfatizamos a importância de desenvolver modelos mais conservacionistas de produção do café de acordo com as condições do Estado da Paraíba, conciliando estas alternativas com a viabilidade econômica de implantação e com os aspectos de produtividade e qualidade do café, pois os sistemas agroflorestais quando implantados corretamente podem proporcionar resultados satisfatórios, além de contribuir na recuperação de áreas degradadas.

AGRADECIMENTO

À UFPB e ao CNPq pela disponibilização de Bolsa de Iniciação Científica. Ao CCHSA pelo apoio na infraestrutura necessária. À equipe do Núcleo de Agroecologia, equipe do Laboratório de Sementes e do Setor de Agricultura do *Campus III*, pelo apoio sempre presente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Inara. S. **Desempenho produtivo do café arábica no brejo paraibano**. 2021. 35 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20597>>. Acesso em: 23 jan. 2023.
- CAMPANHA, Mônica. M. **Análise comparativa de cafeeiros (*Coffea arabica L.*) em sistema agroflorestal e monocultivo na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2001. 132 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/11458>>. Acesso em: 23 jan. 2023.
- CARVALHO, Carlos H. M.; COLOMBO, Alberto; SCALCO, Myriane. S.; MORAIS, Augusto. R.. Evolução do crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 243-250, 2006.
- CARVALHO, Alex M; OLIVEIRA, Alexandrino L; BOTELHO, César E; GUIMARÃES, Antonio N. Crescimento de cafeeiros resistentes à ferrugem em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6., 2009, Vitória. **Anais eletrônicos...** Vitória: Consórcio Pesquisa Café, 2009.
- COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento. Safra brasileira de café, Safra 2022**. 2022. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em :24 jan. 2023.

DAMATTA, Fábio M; RENA, Alemar B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno sol. In: ZAMBOLIN, Laércio. (Ed). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 93-136.

DIAS, Fábio. P.; MENDES, Antônio. N. G.; SOUZA, Carlos. A. S.; CARVALHO, Samuel. P.; BOTELHO, César E.; RASO, Bruno S. M. Caracterização de progênies de cafeeiro (*Coffea arabica L.*) selecionadas em Minas Gerais: I - Caracteres relacionados ao crescimento vegetativo. **Revista Ceres**, v. 52, n. 299, p.73-83, 2005.

FERREIRA, Daniel. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FOURNIER, Luís. A. El Cultivo del café al sol o a sombra: enfoque agronómico y ecofisiológico. **Agronomia costarricense**, v. 12, n. 1, p. 131-146, 1998.

GOMES, Lucas. C; CARDOSO, Irene. M. Papel da agricultura familiar no sequestro de carbono e na adaptação às mudanças climáticas. **Ciencia e Cultura**, v. 73, n. 1, p. 40-43, 2021.

GUERRA, Antonio F.; BARTHOLO, Gabriel F.; ROCHA, Omar; CORDEIRO, Anderson; SILVA, Jaqueline O; JESUS, Lucia A. M. Avaliação de cultivares de café porte baixo resistentes à ferrugem no planalto central do Brasil. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., Araxá, 2011. **Anais eletrônicos...** Araxá: SBICafé, 2011.

LUNZ, Aurenny M. P. **Crescimento do cafeeiro sombreado e a pleno sol**. 2006. 94 p. Tese (Doutorado em Agronomia) –Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo Piracicaba, 2006. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/503643>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MACHADO, Alessandra R.; PUIA, Jacqueline. D.; MENEZES, Katia C.; MACHADO, Wesley. A cultura do café (*Coffea arabica*) em sistema agroflorestal. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1357-1369, 2020.

MARTINS, Adriana N.; ARLINDO, Pinheiro S.; MARCOS, José P.; EDUARDO, Suguino. Avaliação de cultivares de café (*Coffea arabica L.*) nas condições de Cândido Mota, São Paulo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., Araxá, 2011. **Anais eletrônicos...** Araxá: SBICafé, 2011.

MATSUMOTO, Sylvana N. **Arborização de cafezais no Brasil**. Vitória da Conquista, BA: UESB, 2004. 213 p.

MATIELLO, José. B. Níveis de Sombreamento em cafezal na região serrana de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 15., Maringá, 1989. **Anais...** Maringá: Fundação Procafé, 1989.

MELO, David M. A. **Qualidade de solos em agroecossistemas camponeses no território da Borborema – PB**. 2020. 51 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Bananeiras, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24551>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

MESQUITA, Carlos M.; REZENDE, João E.; CARVALHO, Julian S.; JÚNIOR, Marcos A. F.; MORAES, Niwton C.; DIAS, Pedro T.; CARVALHO, Romulo M.; ARAÚJO, Willen G. **Manual do café: colheita e preparo** (*Coffea arabica L.*). Belo Horizonte, MG: EMATER-MG, 2016. 52 p.

MIRANDA, José M.; PERECIN, Dilermando; PEREIRA, Antonio A. Produtividade e resistência à ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) de progênies F5 de Catuaí Amarelo com o Híbrido de Timor.

Ciência e Agrotecnologia, v. 29, n. 6. p. 1195-1200, 2005.

OLIVEIRA NETO, João G.; MAGALHÃES, Welliton B.; ARAÚJO, Alexandre E.; BARRETO, Laís L.; SILVA, João H. C. S. Crescimento e composição foliar de cultivares de café (*Coffea arabica L.*) em Sistema Agroflorestal na Microrregião do Brejo Paraibano. **Nativa**, v. 10, p. 312-318, 2022.

RAMALHO, André R. **Evidências da datação e identificação da cultivar de *Coffea arabica L.*, das árvores cafeeiras remanescentes no município de Serraria (Paraíba)**, Porto Velho, RO: EMBRAPA, 2020. 6 p.

RIGHI, Ciro A. **Avaliação ecofisiológica do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) em sistema agroflorestal e em monocultivo**. 2005. 101 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/T.11.2005.tde-05072005-153352>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

SOUZA NETO, Abraão T. **Adaptação de genótipos de café arábica no município de areia – PB**. 2021. 31 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20470>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

VILLATORO, María A. A. **Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solo na cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico**. 2004. 186 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/504>>. Acesso em 24 jan. 2023.

ZARO, Geovanna C.; CARAMORI, Paulo H.; WREGE, Marcos S.; CALDANA, Nathan F. S.; FILHO, Jorim S. V.; MORAES, Heverly; JUNIOR, George M. Y.; CARAMORI, Daniel C. Coffee crops adaptation to climate change in agroforestry systems with rubber trees in southern Brazil. **Scientia Agricola** v. 80, article e20210142, 2023.